

## Opponensi vélemény

Hornung Erzsébet

### „Skála – mintázat – élőhelyválasztás – életmenet: a szárazföldi ászkarákok (Isopoda, Oniscidea) ökológiája” című doktori értekezéséről

Hornung Erzsébet elkészítette munkásságát összefoglaló nagy értekezését a soklábú, laposfarkú állatokról, melyek polipszerű szamarakhoz hasonlítanak. Arisztotelész ugyanis ilyen teremtményeknek írta le az ászkarákokat. Ma, kétezerháromszáz évvel később már jelentősen másképpen látjuk őket és többet tudunk róluk, többek között Hornung Erzsébetnek is köszönhetően. Ez utóbbi mondattal már jelzem, hogy az értekezést dicsérni fogom, még ha helyenként lesznek is kisebb megjegyzéseim a bemutatott anyaggal kapcsolatban és kérdéseket is teszek fel.

A szárazföldi ászkarákok sokféle területen élnek, beleértve a sivatagokat is, de legnagyobb fajszaot és denzitást általában természetes erdőkben érnek el. Ökológiai szerepüket tekintve a makrodekomponálók közé soroljuk őket. Ahol magas a denzitásuk ott az elhalt növényi részek aprításával jelentősen hozzájárulnak az elhalt növényi anyagok lebontásához, növelve a dekompozíciós rátát. Az avar aprításán túl jelentős az indirekt hatásuk a mikrobiális biomassza mennyiségére és összetételére is. Szerepük az ökoszisztémák, elsősorban az erdei ökoszisztémák anyagforgalmában megkérdőjelezhetetlen.

Ami az értekezés formai kérdéseit illeti, kifogás nem említhető, mert a benyújtott mű mindenben megfelel a követelményeknek. Ezért ezt a témát nem részletezem, csak néhány főbb megállapítást teszek. A 124 oldal hosszúságú értekezés szövegéhez majdnem 650 irodalom társul, vagyis a vizsgálatok ok-adatolása igen széleskörű, bizonyítva a Szerző átfogó irodalmi tájékozottságát. Véletlenszerűen ellenőriztem a hivatkozásokat és azok mindegyike pontosnak bizonyult. Egy függelék egészíti ki a művet, ahol alaptáblázatok és egyéb információk találhatóak. Az értekezésben kevés formai, szerkesztési hiba fordul elő (pl. számozási, betűtípus hibák a tartalomjegyzékben), a szövegezése pontos, lényegre törő, feszes. Koncentrálnia kell az olvasónak, hogy megértse a tartalmat, mert ahogy mondani szokás „minden szónak jelentősége van”. Továbbá, aki szerkesztett már Microsoft Word programmal ilyen hosszú szöveget, amiben rengeteg táblázat, ábra és fénykép van, az tudja, hogy a szinte nyomdai minőségű kivitel, mint amilyen ez az anyag is, mekkora szerkesztői tudást és fáradságot kíván.

A benyújtott értekezés rangos szakmai folyóiratokban megjelent közlemények eredményein alapszik. Négy fő fejezetet foglalkozik a kutatások bemutatásával.

Az első témakör tárgyalja az ászkafajok egyes eloszlási mintázatait különböző skálákon, európai léptéktől kezdve, egyes kisebb térbeli egységeken át a mikrohabitatokig. A bemutatott eredmények elsősorban leíró jellegűek. Talán a Szerző markánsabb állásfoglalását, véleményét lehet hiányolni az európai latitudinális biodiverzitás grádiáns magyarázatával kapcsolatban.

Ugyanakkor sejthető, hogy az említett és további mintázatok okainak kiderítése még várat magára, tekintettel az alapadatok hiányára és a kérdéskör összetettségére. Itt arra gondolok, hogy meg kellene feleltetni a specialista – generalista kontinuumon a fajokat a talajtani, mikroklimatológiai, vegetációs (beleértve a mikroflórát) környezet hatásaival, idekapcsolva az antropogén hatásokat is. Nyilvánvaló, hogy minél ritkább egy faj, annál kevésbé állnak rendelkezésre releváns adatok. A ma Magyarország területéről ismert 59 szárazföldi ászkarák faj többségére áll ez a megállapítás, és Európa más országaiban sem jobb a helyzet (talán csak Görögország a kivétel).

A második témakörben élőhelyek minősítéséről van szó ászkaegyüttesek alapján. Nagy területekre kiterjedő, intenzív gyűjtések és irodalmi adatok segítségével kirajzolódik a különböző ászka fajok országos elterjedési mintázata, ezen belül is különösen a Dunántúlra vonatkozó jellegzetességek, az ott folyt intenzív gyűjtőmunka következtében. A faunisztikai eredmények lehetőséget adtak arra, hogy eljárásokat dolgozzanak ki élőhelyek biológiai minősítésére. Ezek az eredmények azután praktikusán, a természetvédelmi munkák során is felhasználhatók. A fejezetben bemutatott eredményeknek véleményem szerint nagy természetvédelmi potenciálja van. A témakörben bemutatott további faunisztikai munkák kimutatják, hogy több más állatcsoporthoz hasonlóan a nagyvárosokban a szinantrop, homogenizáló ászka fajok (pl. *Porcellio scaber*, *Trachelipus rathkii*, *Armadillidium vulgare*) dominanciája a jellemző.

A harmadik, ökomorfológiai és ökofiziológiai kérdésekkel foglalkozó témakört különösen érdekesnek és fontosnak találom. Itt ugyanis Hornung Erzsébet számos, a többi fejezetben ismertetett jelenség okát tárja fel és ezek alapján magyarázza meg azoknak a jelenségeknek egy részét, amelyeket a terepen tapasztalt. Viszonylag ritka, de éppen ezért annál dicsérendőbb az ilyen kutatás, amelynek segítségével a terepi eredményeket a laboratóriumi vizsgálatok alapján igazolják és kvantifikálják. Inter- és intraspecifikus mikromorfológiai és szövettani vizsgálatok alapján kiderült, hogy a vizsgált szervek (kutikula, légzőszerv) alakulása jól megfeleltethető a populációk nedvesség-toleranciájának és habitat-választásának. Ezek az eredmények molekuláris genetikai vizsgálatokkal kiegészítve majd jó alapot adnak alapos filogenetikai elemzésekhez is. Szintén ebben a fejezetben találunk egyes ökotoxikológiai kérdéseket is megválaszoló kutatási eredményeket (kadmium hatás, módszertani vizsgálat a fluktuáló aszimmetria tárgykörében). Bár értékes eredményekről van szó, ezek a kutatások kevésbé függenek össze egymással és kisebb területeket ölelnek át, mint az értekezés többi témái.

Végül, a negyedik nagy témakör egyes, a populációk struktúrájával és dinamikájával kapcsolatos kérdéseket tárgyal. A bevezető, a szaporodási stratégiákkal kapcsolatos összefoglaló egy önálló review-cikket is megérne. Tartalmazza továbbá négy szimpatrikus faj életmenet-stratégiáinak igen alapos és részletes vizsgálatát. Ezzel kapcsolatban érdeklődéssel olvastam volna a négy fajra kapott eredmények összehasonlító értékelését is. Úgy tűnik, hogy sok szárazföldi ászkarák faj szaporodási paraméterei a környezet függvényében plasztikusan változnak. A behurcolt fajok esetében a plaszticitás elősegíti azok széleskörű megtelepedését. Jelentős szerepe van továbbá abban, hogy az élőhely specialista, területhű ászkafajok esetében csökkentse a kompetíció mértékét.

Mindent összevetve megállapítható, hogy Hornung Erzsébet értekezése terep és laboratóriumi vizsgálatainak igen eredményes, elsősorú összefoglalása. Kutatási eredményei sokrétűek, interpretációi meggyőzőek. Örültem, hogy nemzetközileg is magas szintű, alapos és eredményekben gazdag értekezésről készíthettem opponensi véleményt.

A következőkben néhány kérdést teszek fel. A kérdéseim elsősorban az eredmények továbbgondolását kívánják segíteni.

1. Kimutatta, hogy Európában az ászkarákok fajsza ma délről észak felé haladva egyértelmű csökkenést mutat. Ez a csökkenés a legtöbb, nagy-fajsza mú család esetében is így van. Mi a véleménye, milyen háttérmechanizmusok okozhatták/ják ennek a mintázatnak a kialakulását? Mennyiben hasonló a szárazföldi ászkák európai skálájú fajsza m-mintázata más hasonló epigeikus makrogerinctelen csoportokéhoz?
2. A döntéshozóknak egyre nagyobb szükségük van szabványokra. Nem gondolkodik-e egy, a Nemzeti Biodiverzitas-monitorozó Rendszer (NBmR) füzeteinek sorozatába illeszthető anyagon? Mi a szakmai véleménye és mit gondol a technikai, valamint tudománypolitikai megvalósíthatóságról? Lehetségesnek látja-e kidolgozott módszereinek európai, vagy még nagyobb szintű kiterjesztését?
3. Véleménye szerint milyen háttérváltozók tehetik lehetővé, hogy ritka, magas természetességi értékkel jellemzett ászkafajok is állandó populációkat hozhatnak létre városi körülmények között?
4. A „pace-of-life” hipotézis szerint stresszorok hatására korábban következik be az ivarérés és az egyedek rövidebb életűek lesznek a stresszmentes környezetben élő azon fajtársaiknál, amelyek ivarérése később következik be és hosszabb ideig élnek. Érvényes-e ez a hipotézis a szárazföldi ászkarákok körében is? Tapasztalt-e ilyen jelenséget a saját kutatásai során?

Az értekezés számos új tudományos eredményt tartalmaz, amelyek közül a következő, összefoglaló eredményeket tartom a szakterület szempontjából kiemelkedőknek:

1. Európai szárazföldi ászkarák (Oniscidea) fajok, különböző skálakon megfigyelhető eloszlási mintázatait és azok jellegzetességeit mutatta ki és jellemezte.
2. Két kontinensen végzett vizsgálatainak segítségével kimutatta a vizsgált taxon biotikus homogenizációjának jelenségét az urbanizációval kapcsolatban és feltárta ennek okait.
3. Átfogó hazai ökofaunisztikai kutatások alapján módszert dolgozott ki ászkafajok segítségével történő élőhelyminősítésre. Ez az eljárás biomonitoring céljaira is alkalmas.
4. A tergít morfológiájának, a kutikula vastagságának, a pszeudotrachea és a marsupium szerkezetének részletes mikromorfológiai vizsgálata alapján inter- és intraspecifikus hasonlóságokat és különbségeket tárt fel.

5. Széleskörű ökomorfológiai és ökofiziológiai vizsgálatok segítségével bizonyította, hogy miért a terepi nedvesség viszonyok játszanak döntő szerepet egyes fajok élőhely preferenciájában és az együtt élő fajok aktivitási denzitásában.
6. Kimutatta azt az időben változó összefüggést, ami különböző fajok nőtényeinek nagysága és a fekunditásuk között fennáll, és ami jelentős hatással van a fajok populációdinamikájára.

Az előzőek alapján megállapítom, hogy a benyújtott doktori mű jelentős számban és minőségben tartalmaz új tudományos eredményeket. Javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsátását és sikeres védelem esetén a jelölt számára az MTA doktora cím odaítélését.

Gödöllő 2020.11.05.

Bakonyi Gábor  
az MTA doktora