

## AZ URBANIZÁCIÓ HATÁSA A TALAJFELSZÍNI ÍZELTLÁBÚAKRA

Magura Tibor

PhD, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság  
magura@www.hnp.hu

Tóthmérész Béla

az MTA doktora, Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszék  
tothmerb@delfin.klte.hu

Hornung Erzsébet

a biológiai tudomány kandidátusa  
Szent István Egyetem Zoológiai Intézet Ökológiai Tanszék  
Hornung.Erzsebet@aotk.szie.hu

### *Bevezetés*

Az ipari országok népességének mintegy 80 %-a városokban lakik, és a világ teljes népességének is több mint 60 %-a urbanizált területeken él. Az emberi népesség növekedése és a tájhasználat gyökeres átalakulása erőteljes hatást gyakorol az élő rendszerek egészére illetve azok egyes elemeire, nagymértékben hozzájárul a természetes élőhelyek degradációjához és homogenizálódásához. Az urbanizáció során a természeti környezet átalakul, és ez a folyamat az itt élő közösségek létét is veszélyezteti. A genetikai diverzitás vesztesége is jelentős lehet, ami további, rejtett veszélyforrás (Vida, 1979). Az urbanizáció hatására kialakul egy természetességi gradiens, amelynek egyik végén a sűrűn beépített, utakkal gazdagon behálózott és emberi hatásoktól nagymértékben terhelt, kevéssé természetes élőhelyek találhatók, míg a gradiens másik oldalát az emberi hatások mértékének csökkenése és a természetesség fokának növekedése jellemzi.

Annak ellenére, hogy az urbanizáció egyre nagyobb mértékű, keveset tudunk arról,

hogy milyen konkrét hatással van a biodiverzitásra, és hogy ez a hatás a földrajzilag eltérő területeken hasonló módon jelentkezik-e. Éppen ilyen céllal, az urbanizáció biodiverzitásra gyakorolt hatásának tanulmányozására hozták létre 1998-ban Helsinkiben a GLOBENET nemzetközi programot. Jelenleg tizennégy országban végeznek mintavételeket városi, városszéli és városon kívüli élőhelygradiensek mentén egységes protokoll alapján (Niemi et al., 2002).

A zavarás közösségekre gyakorolt hatásáról több hipotézis ismert. Ezek a zavarás és diverzitás viszonyának különböző aspektusait ragadják meg, így részben átfednek, részben pedig kiegészítik egymást. A *közepes zavarási hipotézis* (IDH) a leghíresebb és a leggyakrabban idézett (Connell, 1978). Eszerint a diverzitás növekszik az enyhén vagy mérsékelten zavarott élőhelyeken. A *növekvő zavarási hipotézis* szerint a fajgazdagság a legalacsonyabb az erősen zavarott élőhelyeken (Gray, 1989). A növekvő zavarás elsősorban a specialista élőlényeket érinti hátrányosan, így a *habitat-specialista hipotézis* szerint az eredeti élőhelyekhez kötődő élőlények sok-

félesége csökken az erősen zavart, átalakított élőhelyek felé haladva (Magura et al., 2004). Kutatásaink során ezeket a hipotéziseket teszteltük talajfelszínen mozgó ízeltlábúak (szárazföldi ászkarák, futóbogarak) esetén.

#### *Anyag és módszer*

A GLOBENET protokollnak megfelelően Debrecenben és szomszédságában egy városi, egy városszéli és egy városon kívüli, erdővel borított (száz évnél idősebb gyöngyvirágos tölgyes) mintavételi területet választottunk ki (Magura et al., 2004). A városi élőhely parkjellegű, a cserjéket erőteljesen ritkítják, aszfaltozott sétányokkal sűrűn behálózott. A városszéli élőhelyen a kidőlt fákat folyamatosan eltávolítják. A városon kívüli élőhely a természeteshez közeli állapotú (Török – Tóthmérész, 2004).

Mindhárom élőhelyen (városi, városszéli és városon kívüli) négy mintavételi helyet jelöltünk ki, egymástól legalább 50 méterre. A szárazföldi ászkarák (*Isopoda: Oniscidea*) és futóbogarak (*Coleoptera: Carabidae*) gyűjtéséhez mintavételi helyenként 10 talajcsapdát használtunk (3 élőhely  $\times$  4 mintavételi hely  $\times$  10 csapda). A talajcsapdák öltés- és konzerváló anyagként 75 %-os etilén-glikolt tartalmaztak. A csapdákat kéthetente ürítettük, március végétől november végéig, 2001-ben.

A három élőhelyen a csapdánkenti egyed-számban, fajszámban és az erdei specialisták egyed- és fajszámában tapasztalható különbségek kimutatására varianciaanalízist (nested ANOVA) alkalmaztunk. Az adatok normalitását Kolmogorov-Smirnov-próbával teszteltük.

#### *Eredmények*

A vizsgálat során a futóbogarak csapdánkenti egyedszáma szignifikánsan magasabb volt a városon kívül, mint a másik két élőhelyen (1. a ábra), míg a csapdánkenti fajszám értéke között nem volt szignifikáns különbség

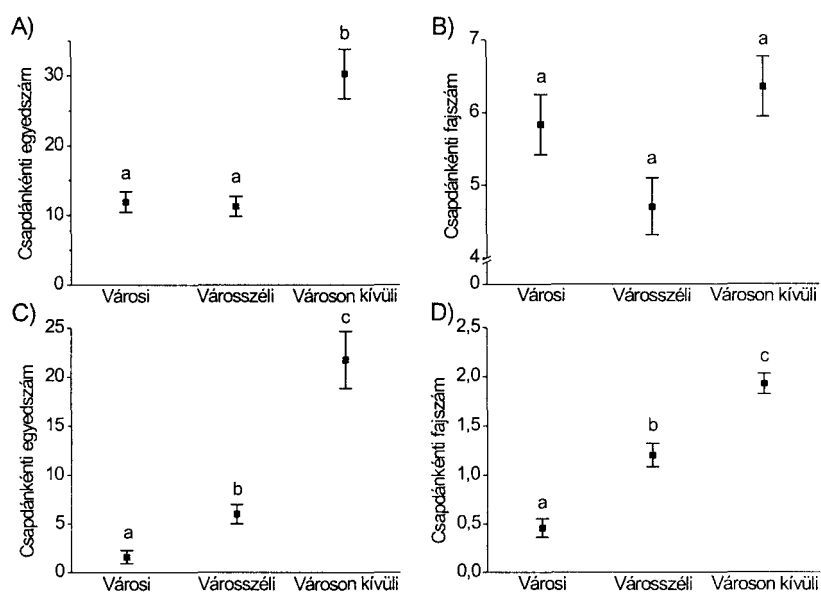
a három élőhelyen (1. b ábra). Az erdei specialista futóbogárfajok csapdánkenti egyed- és fajszáma egyaránt szignifikánsan nőtt a városi élőhelytől a városon kívüli élőhely felé haladva (1. c és 1. d ábrák).

A szárazföldi ászkarák csapdánkenti egyed- és fajszámértékei között nem volt szignifikáns különbség a három élőhelyen (2. a és 2. b ábra). Az erdei specialista szárazföldi ászkarákfajok csapdánkenti egyedszáma szignifikánsan nőtt a városi élőhelytől a városon kívüli élőhely felé haladva (2. c ábra), míg csapdánkenti fajszáma a városszéli és városon kívüli élőhelyen volt a legmagasabb és szignifikánsan különbözött a városi élőhelyen tapasztalt értéktől (2. d ábra).

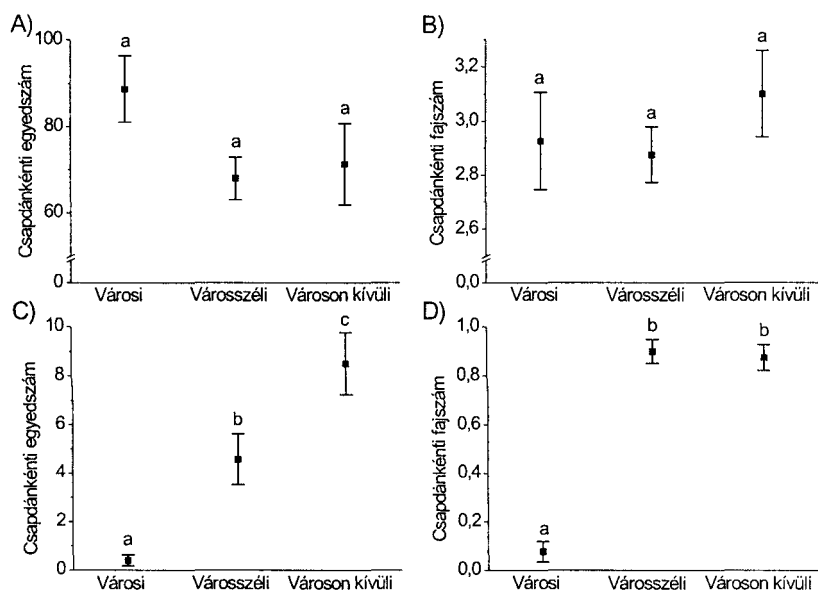
#### *Diskusszió*

A GLOBENET nemzetközi program keretében eddig hét országból (Belgium, Dánia, Bulgária, Finnország, Japán, Kanada, Magyarország) közöltek eredményeket. Négy országban (Belgium, Bulgária, Japán, Kanada) csak a futóbogarakat vizsgálták. Dániában a futóbogarakról jelent meg publikáció, de az ászkarák reagálását is kutatták. Finnországban a futóbogarakon kívül vizsgálták a talajfelszíni pókokat is, míg Magyarországon a futóbogarak mellett a szárazföldi ászkarákat és a pókokat is tanulmányozták.

Eredményeinkkel megegyezően az eddig publikált vizsgálatok egyikében sem igazolódott a közepes zavarási hipotézis, amely szerint a mérsékelten zavart városszéli élőhelyeken a legmagasabb a diverzitás. Ez abból adódhat, hogy az urbanizáció diverzításra gyakorolt hatásának tanulmányozásakor az összegyed- és össz fajszám vizsgálata nem tükrözi híven a bekövetkezett változásokat. Ökológiai igényüktől függően bizonyos fajok előtérbe kerülhetnek, míg mások háttérbe szorulhatnak az urbanizáció hatására. Az ellentétes változások kiolthatják egymást. Futóbogarak elemzése kapcsán Magura Tibor és munkatársai (2001) kimutatták,



1. ábra • A futóbogarak egyedszámának (A), fajszámának (B), az erdei futóbogarak egyedszámának (C) és fajszámának (D) átlagértékei (± S. E.) a vizsgált élőhelygradiens mentén. Az átlagértékek fölötti különböző betűk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbséget jelölnek.



2. ábra • Az ászkarakok egyedszámának (A), fajszámának (B), az erdei ászkarakok egyedszámának (C) és fajszámának (D) átlagértékei (± S. E.) a vizsgált élőhelygradiens mentén. Az átlagértékek fölötti különböző betűk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbséget jelölnek.

hogy a fajok ökológiai sajátosságainak figyelmen kívül hagyásával még az elemi szigetbiogeográfiai törvényszerűségek is összeomlhatnak. Emellett az is problémát okoz, hogy szárazföldi közösségek esetében a zavarás nagysága nehezen számszerűsíthető, ami gondot jelent a zavarás tényleges mértékének megítélésében. A jelentős mértékben fragmentálódott és részben izolált városi és városzéli élőhelyek esetén számos további hatás is érvényesül (Lövei et al., 2006).

A növekvő zavarási hipotézisnek megfelelően Finnországban és Japánban a futóbogarak egyed- és fajszáma az erősen zavarott városi élőhelytől fokozatosan emelkedett a legkevésbé zavarott városon kívüli élőhely felé. Azonban a többi országban a futóbogarak, a talajfelszíni pókok és szárazföldi ászkarákok esetén sem mutattak ki ilyen összefüggést. Az egyes országokban tapasztalható eltéréseket okozhatják a lokális különbségek. Valószínű azonban, hogy fontosabb szerepe van az okok között a fentebb már említett tényeknek, miszerint az urbanizáció diverzitásra gyakorolt hatásának kimutatásához a fajok ökológiai tulajdonságainak figyelmen kívül hagyásával az összefajszám és összegyedszám rutinszerű vizsgálata nem elegendő.

Kutatásaink során, hasonlóan a korábbi eredményekhez azt kaptuk, a habitat-spe-

cialista hipotézisnek megfelelően, hogy az eredeti élőhelyekhez kötődő specialista fajok egyed- és fajszáma csökken az erősen zavarott, átalakított élőhelyek felé haladva. Az urbanizáció egyrészt megsemmisíti, feldarabolja és elszigeteli az eredeti élőhelyeket, másrészt teljesen átalakítja a megmaradt élőhelyeket (cserjék ritkítása, kidőlt, elhalt fák eltávolítása).

Eredményeink megerősítik, hogy az urbanizáció hatására az eredeti élőhelyekben bekövetkezett változások főként a specialista fajokat érintik hátrányosan. Ugyanakkor a városi parkok és zöldterületek hozzájárulnak a városi élet minőségének javításához, ezért megőrzésük mindenképpen kívánatos. Hogyan érhető el, hogy a városi élőhelyek megőrizzék a biodiverzitást, és kielégítsék a városlakók rekreációs igényét? Kutatásaink alapján azt javasoljuk, hogy kerülni kell a fák és cserjék erőteljes ritkítását, az elhalt, kidőlt, korhadó faanyag eltávolítását, és minimalizálni kell az aszfaltborítású sávok létrehozását.

**Kulcsszavak:** *egyedszám, fajszám, habitat-specialista hipotézis, mérsékelt zavarási hipotézis, növekvő zavarási hipotézis, futóbogarak, szárazföldi ászkarákok, urbanizáció*

#### IRODALOM

- Connell, Joseph H. (1978): Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. *Science*, **199**, 1302–1310.
- Gray, John S. (1989): Effects of Environmental Stress on Species Rich Assemblages. *Biological Journal of the Linnean Society*, **37**, 19–32.
- Lövei Gábor L. – Magura T. – Tóthmérész B. – Kődöböz V. (2006): The Influence of Matrix and Edges on Species Richness Patterns of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) in Habitat Islands. *Global Ecology and Biogeography*, **15**, 283–289.
- Magura Tibor – Tóthmérész B. – Kődöböz V. (2001): Effects of Habitat Fragmentation on Carabids in Forest Patches. *Journal of Biogeography*, **28**, 129–138.
- Magura Tibor – Tóthmérész B. – Molnár T. (2004): Changes in Carabid Beetle Assemblages along an Urbanisation Gradient in the City of Debrecen, Hungary. *Landscape Ecology*, **19**, 747–759.
- Niemelä, Jari – Kotze, J. D. – Venn, S. – Penev, L. – Stoyanov, I. – Spence, J. – Hartley, D. – Montes de Oca, E. (2002): Carabid Beetle Assemblages (Coleoptera, Carabidae) across Urban-Rural Gradients: An International Comparison. *Landscape Ecology*, **17**, 387–401.
- Török Péter – Tóthmérész Béla (2004): A debreceni Nagyerdő növényzeti arculatának vizsgálata. *Természetvédelmi Közlemények*, **11**, 107–116.
- Vida Gábor (1979): Természetes génbankok: pótolhatatlan erőforrásaink. *MTA Biológiai Osztály Közleményei*, **22**, 351–360.