

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
Természettudományi és Informatikai Kar
Környezettudományi Doktori Iskola
Ökológiai Tanszék

POLOSKAEGYÜTTESEK TÉRMINTÁZATA KISKUNSAÁGI GYEPEKEN

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

TORMA ATTILA



témavezető:
Prof. Dr. Gallé László
Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék

Szeged, 2011

1. Bevezetés

Az európai tájak arculatát már régóta a mezőgazdasági területek határozzák meg. A huszadik század elején a gyepesek még a fajokban leggazdagabb élőhelyek közé tartoztak. Az utóbbi száz év során a mezőgazdaság intenzitásának növekedése a fajgazdagság csökkenéséhez vezetett, aminek fő okai a természetes és a természetközeli élőhelyek lerombolása, átalakítása és a megmaradtak fragmentálódása. Közép- és Kelet-Európa vidékei részben még őrzik az ezekre a gyepesekre jellemző unikális biodiverzitást. Mára azonban már ezek a területek is veszélyeztetetteké váltak az élőhelyek feldarabolódása és a mezőgazdasági ágazat átalakulásának hatásai miatt. Az emberi tevékenység által erősen befolyásolt, feldarabolódott tájban és élőhelyeken az élőlények elterjedésének, eloszlásának és az ezeket meghatározó tényezőknek a vizsgálata fontos, ha meg akarjuk állítani a sokféleség eltűnését.

A közösségi ökológia egyik fő célja, hogy általános magyarázatot adjon a populációkollektívumok megfigyelt térbeli és időbeli mintázatára, különböző léptékeken. A skálafüggés az egyik legalapvetőbb koncepcionális probléma. Az ökológusok már régóta felfigyeltek a mintázás skálájának fontosságára a fajok és populációik elterjedésének, eloszlásának vizsgálatában.

A heterogenitás az adott objektumoknak a véletlenszerűtől eltérő, egyenlőtlen mintázata, és ezeknek a mintázatoknak az elemzése szintén fontos az ökológiai folyamatok és az ökológiai rendszerek működésének megértéséhez. Egy mozaikos élőhelyen például a heterogenitás következtében határok, szegélyek, ökotonok alakulnak ki a különböző foltok között. Az ott lejátszódó folyamatok pedig befolyásolják az élőlények elterjedését, mintázatát.

Az átmeneti zónák, ökotonok, szegélyek kérdésköre már a 20. század eleje óta sarkalatos pontja a szünbiológiának, és egyaránt foglalkoztatja az alkalmazott és elméleti ökológia szakembereit. Manapság a szomszédos élőhelyek közötti átmeneti zónában történő minden biotikus vagy abiotikus változást, legyen az akár hirtelen vagy fokozatos, szegélyhatásnak nevezünk.

A vizsgálataim célja a Kiskunság természetközeli gyepein a poloskaegyüttesek térbeli szerveződésének, és az azt befolyásoló tényezőknek a feltárása és természetvédelmi szempontú értékelése volt.

A poloskák, életmódjukat tekintve, igen diverz csoport: szaprofág, zoofág és növényevő fajok egyaránt előfordulnak közöttük. A táplálkozási stratégiájuk is változatos: egyetlen növényre specializálódott fajok és szélsőségesen polifág fajok egyaránt akadnak közöttük. Gyepterületeken az élőhely tulajdonságait érzékenyen indikálják, és a fajszámuk korrelál az teljes ízeltlábú fajszámmal, így jól alkalmazhatók szünbiológiai vizsgálatokban. Ennek ellenére Magyarországon nagyon kevés közösségi ökológia vizsgálatban szerepelnek.

2. Célkitűzések

Disszertációm céljai és rész célkitűzései két nagy kérdéskomplexumban foglalhatók össze:

1. Milyen léptékspecifikus hatások befolyásolják a poloskaegyütteseket heterogén élőhelyeken?

1.1. Milyen tényezők befolyásolják heterogén gyepek poloskaegyütteseinek szerveződését, fajösszetételét és fajgazdagságát élőhelyléptékben és tájléptékben?

1.2. Van-e különbség a két léptékben az együttesek fajösszetételére és fajgazdagságára ható változók és azok hatása között?

2. Milyen mintázati változások jellemzik a poloskaegyütteseket különböző élőhelyek határán?

2.1. Milyen változások zajlanak le az epigeikus poloskaegyüttesek szerkezetében, fajösszetételében, fajgazdagságában a különböző típusú élőhelyfoltok határán?

2.2. Milyen típusú változások jellemzik a poloskaegyütteseket: éles határokat vagy átmeneteket mutatnak?

2.3. Mely háttérváltozók és hogyan befolyásolhatják mintázatukat?

3. Anyagok és módszerek

3.1. A vizsgálati területek

Vizsgálataimat a Kiskunságban, egy élőhely-komplexum, a Kisasszonyerdő kivételével a Kiskunsági Nemzeti Park területén végeztem. A kutatásaim céljaira kiválóan alkalmas, mert a viszonylag nagy homokterületre jellemző heteromorfia változatos élőhelyek kialakulását tette lehetővé. A Kiskunság Magyarország természeti középtája, amely a Duna-Tisza közén, 7400 km²-en terül el. Kialakulását tekintve a homokterület az Ős-Duna hordalékkúpjainak maradványa. A folyóvízi feltöltődés után a Duna elhagyta a területet, és ezután a szél által mozgatott homoküledék felhalmozódása indult meg. A homokbuckák ÉNy-DK települési irányúak, mely az uralkodó széliránynak felel meg. A szél által kifújta mélyedésekben korábban időszakos szikes tavak, szikes mocsarak, semlyékek sokasága volt. Mára az erdősítések és a szántók alapvetően átalakították a táj nagy részének arculatát, az utóbbi kétszáz év alatt a Kiskunságban például a sztyeppvegetáció 99%-a, a nyílt homoki vegetáció 93-94 %-a, a sziki vegetáció 56%-a valamint a lápi és mocsári növényzet 55%-a tűnt el vagy ment tönkre.

Kisasszonyerdő

A Bugacpusztaháza faluhoz közeli Kisasszonyerdő nem védett terület. Jelentős részét intenzív erdészeti művelés alatt álló akác és erdei fenyő ültetvények alkotják, kisebb részben a homokpusztagyepék (*Festucetum vaginatae*) és nyaras-borókás (*Junipero-Populetum*) foltok mozaikjai is megtalálhatóak. Egy homokpusztagyep–nyaras (1. terület) és egy homokpusztagyep–borókás (2. terület) szegélyén végeztem a vizsgálatokat. Az 1. területen a gyepet egy nyílt, nyárfákból és elszórtan borókákból álló erdőfolt szegélyezte. Az erdő aljnövényzete főleg egyszikűekből állt. A talajt vastag avartakaró borította, ami a gyepre is kiterjedt. A 2. területen a gyepet egy kizárólag borókákból álló, aljnövényzet nélküli, zárt borókás határolta. Jelentős avartakaró csak a borókásban volt, amit tülevelek alkottak. A gyepeken a domináns fűfélék a *Festuca vaginata*, *Stipa borysthénica* voltak, jelentős borítása volt még a *Poa*

bulbosa és *Koeleria glauca* fajoknak. A kétszikű növények közül az *Arenaria serpyllifolia*, *Euphorbia cyparissias* és az *Alkanna tinctoria* fordultak elő nagyobb denzitásban. A moha- és zuzmóborítás is jelentős volt (*Tortula ruralis*, *Cladonia magyarica*, *Cladonia rangiferina*) mindkét területen.

Kisbugac

A Duna-Tisza közti Hátság közepén terül el a nemzeti park legnagyobb területe, Bugac (11488 ha). A Bugacpusztaháza közelében kialakított mintaterületünk egy 2,4 hektárnyi, a kisbugaci legelőből elkerített parcella. 1976-tól művelés, legeltetés az elkerített részen nem folyt. Az átlagos szintkülönbség 2 méter körül van. A növényzet a dűnék tetején meszes talajú homokpuszta (*Festucetum vaginatae* és *Potentillo-Festucetum pseudovinae*), a legszárazabb helyeken mészkedvelő egyéves gyepek (*Brometum tectorum*) foltokkal. A mélyebb szélbarázdákban buckaközi kékperjés rét (*Molinio-Salicetum rosmarinifoliae*) található, azonban ezek az utóbbi évtizedek talajvízszint esése miatt jelenleg a száraz gyepek felé egy átmeneti állapotot mutatnak.

Fülöpházi buckavidék

A homokbuckások egyik legszebb védett része a szinte érintetlen állapotban levő fülöpházi homokbuckák, melynek területe 1992 hektár. A Fülöpházi buckavidék növényzete szintén meszes talajú homokpuszta (*Festucetum vaginatae*), a szélbarázdákban pedig buckaközi kékperjés rét (*Molinio-Salicetum rosmarinifoliae*) található. A buckák magasabbak, mint Kisbugacon, az átlagos szintkülönbség 8 méter körüli.

Körös-éri Tájvédelmi Körzet (KÉTK)

A terület a Dorozsma-Majsai-homokhát földrajzi kistáj déli, körülbelül egyharmad részét fedi le. A területet homok- és löszvidékét valamikor üde rétek, szikesedésre hajlamos buckaközök tagolták. A táj egykori arculatát ma már csak maradványfoltok őrzik. A tájvédelmi körzetet 13 ilyen maradványgyep alkotja. A 2800 hektár kiterjedésű tájvédelmi körzet egy hajdani természetes vízfolyás, a Körös-ér nevét viseli. A szigetszerű természetközeli élőhelyfoltokat vagy a mély fekvés, vagy a

rendkívül csekély termőerő miatt nem volt érdemes művelésbe vonni. Ezeket a mély fekvésű gyepeket hívják semlyékeknek. A gyepekre a mozaikosság jellemző, a növényzeti foltokat a vízviszonyok és a szikesedés határozza meg. A Körös-éri Tájvédelmi Körzeten belül a Csipak-semlyék egy igen mozaikos gyepterület. Mórahalom település közelében terül el 8,5 hektáron. A semlyéket magassásos, lápréti, mocsárréti vegetáció, szikes rétek, mézpzásitos szikfokok és homokháton kialakult sztyepprétebeekelődések mozaikja alkotja.

3.2. Mintavétel

A poloskák rendkívül diverz csoportot alkotnak, így életmódjuk függvényében sokféle módszer alkalmazható gyűjtésükhöz. Gyepeken a poloskák diverzitásának becsléséhez legalkalmasabb a motoros rovarszívós és a fűhálós mintavétel. Az optimális módszer nagyban függ a gyűjtőhely sajátosságaitól is. A motoros rovarszívó alkalmas mind az epigeikus, mind a növényzeten mozgó rovarok mintázására, a területek sajátosságai miatt mégsem alkalmazható. A semlyékeken gyakran még nyár elején is áll a víz, ami megnehezíti a használatát, míg a nyílt homoki gyepeken a felszívott homok nehezíti a gyűjtött anyag feldolgozását. Ezért a növényzeten mozgó poloskák mintavétele fűhálózással, az epigeikus poloskáké Barber-féle talajcsapdázással történt.

Az élőhely heterogenitásának és a térléptéknek a hatását a poloskaegyüttesek szerveződésére a Körös-éri Tájvédelmi Körzet területén vizsgáltam. Élőhelyléptékben a Csipak semlyéken 18 foltban, tájléptékben a KÉTK 13 gyeperületen, összesen 25 foltban mintáztam a poloskákat. A mintavételezés fűhálózással történt; foltonként 5×50 csapást végeztem, évi 3 alkalommal, a Csipak-semlyéken két évben is.

A gyeperület átmenetek vizsgálatára két szelvényt jelöltem ki, úgy, hogy áthaladjanak egy északi és egy déli kitérű buckaoldalon, valamint a közöttük elhelyezkedő szélbarázdán. Kisbugacon 55 méter hosszú volt a szelvény, és a maximális magasságkülönbség a szelvény mentén 2,80 méter. Fülöpházán a 120 méter hosszú szelvény mentén a legnagyobb szintkülönbség 11,66 méter volt. A szelvény mentén Barber-féle talajcsapdával mintáztam az epigeikus poloskákat.

Az epigeikus poloskaegyüttesek mintázatának változását erdő-gyep ökotonokban a Bugac faluhoz közeli Kisasszonyerdőben végeztem egy nyárerdő-homokpusztagyep és egy borókás-homokpusztagyep határán. A Barber-féle talajcsapdák csoportjai egy szelvény mentén, a szegélytől egyre távolodva helyezkedtek el. 12 csapdacsoport volt a gyepen, és 7 az erdőben. Egy csapdacsoportot 5, a szegélytől egyenlő távolságra lévő csapda alkotott.

3.3. Adatelemzés

Mozgóablakos elemzést (MSW) használtam négyzetes euklideszi távolságfüggvénnyel és a Renkonen-féle hasonlóságfüggvény komplementerével az epigeikus poloskaegyüttesek szerkezetében történő tömegességbeli és fajkompozíciós változások detektálására.

A kisasszonyerdei minták esetében az epigeikus poloskaegyüttesek szerkezetében történő változások kimutatására az egymást követő minták között számoltam a Chao-féle Jaccard és a Morisita-Horn hasonlósági indexek komplementerét. Ebben az esetben azért nem végeztem MSW analízist, mert a minta kis elemszáma miatt az ablakméretet alig lehet növelni.

Kanonikus korrespondenciaelemzést (CCA) és redundanciaelemzést (RDA) használtam a környezeti változók marginális és parciális hatásának vizsgálatához. A marginális hatás egy adott változó hatása önmagában, a többi változó hatása nélkül, a parciális hatás pedig, egy adott változó hatása a többi változó hatásának levonása után.

Bray-Curtis különbségi index alapján permutációs sokváltozós varianciaanalízissel (PerManova, NpManova), teszteltem, hogy a különböző mikrohabitatokhoz, habitat foltokhoz tartozó poloskaegyüttesek jelentősen eltérnek-e szerkezetükben, fajkompozíciójukban.

Általánosított lineáris kevert modelleket (GLMM) használtam Poisson hibaeloszlással annak vizsgálatára, hogy az azonos típusú foltok poloskaegyütteseinek fajszámát mely tényezők befolyásolják. A modellszelekció során az Akaike információs kritérium alapján döntöttem.

Egyszerű lineáris regresszióval vizsgáltam a szegély hatását a gyakoribb fajok abundanciájára.

Pearson-féle korrelációs koefficienszt használtam az egyes fajok abundanciája (mintánkénti egyedszám) és tápnövényeik denzitása (kvadrátonkénti százalékos borítás) közötti kapcsolat jellemzésére.

A poloskák fajgazdagsága, a szegélytől való távolság és az élőhelyet jellemző változók közötti kapcsolat vizsgálatára Spearman-féle rangkorrelációt alkalmaztam, mivel korábbi vizsgálatok szerint a szegélyhatás nem feltétlenül lineáris mintázatokhoz vezet.

Annak a jellemzésére, hogy egyes fajok, milyen mértékben kötődnek az egyes élőhelyfoltokhoz a Dufrene-Legendre-féle indikátor értéket használtam.

4. Főbb eredmények

4.1. Az élőhely heterogenitás és a térlépték hatása poloskaegyüttesek szerveződésére

Az eredmények élőhelyléptékben 155 fajba tartozó 67585 ivarérett egyed, tájléptékben 126 fajba tartozó 6326 ivarérett egyed adatain alapulnak.

Az ízeltlábú-közösségeket szabályozó tényezők két csoportjának hatását vizsgáltam: a vegetációt jellemző és a folt környeztet jellemző ún. tájökológiai paramétereket.

4.1.1. A vegetáció hatása

A kanonikus korrespondenciaelemzés alapján mind élőhely-, mind tájléptékben a vegetációs paraméterek (növény fajszám és diverzitás, a növényzet borítása, a vegetáció típusa a foltban) befolyásolták a poloskaegyüttesek struktúráját, fajkompozícióját. Hatásaik átfedtek, és szignifikáns parciális hatása csak a vegetáció típusának volt.

A vegetáció típusa a fajgazdagságot is befolyásolta, léptéktől függetlenül a sztyeppfoltok poloskaegyütteseinek nagyobb volt a fajszáma, mint a mocsár- és láprét foltoknak.

Az azonos típusú növényzeti foltok poloskaegyütteseinek fajszáma viszont a vegetáció tulajdonságai alig gyakoroltak hatást a kevert modellek alapján.

4.1.2. A tájökölógiai változók hatása

Ellentétben a vegetációs paraméterekkel, a tájökölógiai változóknak (folt mérete és alakja, a folt izolációja, a környező foltok diverzitása) nem volt hatása a poloskaegyüttesek fajösszetételére.

A kevert modellek szerint viszont ezek a tényezők befolyásolták az azonos foltok poloskaegyütteseinek a fajgazdagságát. Hatásuk nem tért el lényegesen a két térlépték között, de másképp hatottak a sztyepp foltokra, mint a mocsár- és láprét foltokra. Az izoláció és a kerület/terület arányának növekedésével a fajsám csökkent, a folt méretének növekedésével nőtt a sztyeppfoltokban. Ezek alapján úgy tűnik, hogy a sztyeppfoltok élőhely-szigeteknek tekinthetők a mocsár- és láprét foltok alkotta mátrixban.

4.2. Epigeikus poloskaegyüttesek mintázatának változása különböző élőhelyek határán

4.2.1. Poloskaegyüttesek szerkezetének változása gyepp-gyep átmenetek mentén

Az epigeikus poloskaegyüttesek finom skálájú mintázatát egy-egy kisbugaci és fülöpházi szelvény mentén vizsgáltam. A csapdák összesen 41 faj 911 egyedét fogták be Kisbugacon, és 54 faj 1548 egyedét Fülöpházán.

A mozgó ablakos elemzések és az ordinációk alapján Fülöpházán elkülönült poloskaegyüttesek találhatóak a buckatető, a délies és északias kitettséggű lejtőkön, és a szélbarázdában. Kisbugacon csak a homokbucka-élőhelyet jellemezte konzisztens fajösszetétel, a szélbarázdában nem találtam kiegyenült poloskaegyüttest. Az

indikátorfaj-analízis alapján mindegyik mikrohabitatban található karakterisztikus fajok. A CCA alapján mikrodomborzatnak és a vegetációnak szignifikáns hatása volt a poloskaegyüttesek szerkezetére.

Az eltérő élőhely típusok határán hirtelen változás történt a poloskaegyüttesek szerkezetében. Kivétel ez alól a délies lejtő és a szélbarázda határa, ahol egy szélesebb átmeneti zónában észlelhetők változások. Fülöpházán ezt az átmeneti zónát magas fajkicserélődési ráta jellemezte, Kisbugacon viszont a homokbucka poloskegyüttesének fokozatos elfogyása, eltűnése. A fajkicserélődés rátája alacsony volt, valószínűleg, mert a szélbarázdában nem volt konzisztens fajösszetételű, kiegyenült poloskaegyüttes. Az elkülönült poloskaegyüttes hiányát a szélbarázda kis mérete is okozhatta. Másrészt a buckaközi poloskaközösségek érzékenyebbek a klimatikus tényezőkre, mint a homokbuckák poloskaközösségei, ezért a Kiskunságban észlelt szárazodás is okozhatta az elszegényedését.

Fülöpházán a vegetációnak, a mikrodomborzatnak és a poloskegyüttesek mintázatának a változásai között szoros egybeesések voltak megfigyelhetők, szemben a Kisbugacon tapasztaltakkal. Az egyes fajok abundanciája és a tápnövényük denzitása között viszont szignifikáns korreláció volt mindkét szelvény mentén.

4.2.2. Poloskaegyüttesek szerkezetének változása erdő–gyep átmenetek mentén

A nyaras–homokpusztgyep és a borókás–homokpusztgyep szegély vizsgálata során 49 faj 1396 egyedét határoztam meg. Néhány faj kizárólag a nyarasban vagy a borókásban fordult elő, de elkülönült együtteseket csak a gyepeken találtam az ordináció alapján.

A gyepi poloskaegyüttesek szerkezete eltérően változott a nyárerdő és a borókás szegélyen. Az első területen egy körülbelül 7 méter széles átmeneti zónát lehetett észlelni a gyepeken a nyárerdő felé, amit a gyepi fajok fokozatos eltűnése jellemezett. A fajszám és a szegélytől való távolság között szignifikáns pozitív kapcsolat volt a korreláció alapján. A másik területen a poloskaegyüttesek struktúrája hirtelen változott a borókásban, néhány méterre a szegélytől. A poloskák fajszáma nem csökkent a borókás szegély közelségével.

Az RDA és a korrelációk alapján a kétszikű növények és a moha-zuzmó denzitás, a szabad talajfelszín valamint az avarborítás együttesen befolyásolta a poloskaegyüttesek fajkompozícióját és fajgazdagságát.

Az egyes fajok eltérően reagáltak a szegélyek közelségére. A specialista fitofág fajok egyedszámára erőteljesebb hatást gyakorolt a szegélyek jelenléte, mint a generalista fitofág vagy a ragadozó fajok abundanciájára.

A dolgozat témájában megjelent publikációk

Gallé, R., **Torma, A.**, Körmöczi, L. (2007) Epigeic invertebrate assemblages (Aranae, Heteroptera) of natural forest edges – Preliminary results –. In: Tajovský, K., Schlaghamerský, J., Pižl, V. (eds.) *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II*. České Budějovice 47-52.

Torma, A., Körmöczi L.(2009) The influence of habitat heterogeneity on the fine-scale pattern of an Heteroptera assemblage in a sand grassland. *Community Ecology* 10(1): 75-80.

Torma, A., Bozsó, M. Gallé, R. (2009) Határok és átmenetek hatása az ízeltlábú-együttesek mintázatára a Kiskunság természetközeli élőhelyein. In. Gallé, L. (szerk.) *Entomológia: kutatás, szemléletformálás, ismeretterjesztés*. Szeged. pp. 136-155.

Gallé, R., **Torma, A.**, Körmöczi, L. (2010) Small scale effect of habitat heterogeneity on invertebrate assemblages in Hungarian sandy grasslands. *Polish Journal of Ecology* 58(2): 336-346.

Torma, A., Varga, Cs., Varga, M. (2010) Spatial pattern of true bugs (Heteroptera) in heterogeneous grassland – Preliminary results. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 45(1): 81-87.

Egyéb publikációk

Rédei, D., **Torma, A.** (2003) Occurrence of the Southern Green Stink Bug, *Nezera viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) in Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 38: 365-367.

Torma, A. (2005) Three new and a rare true bug species in the Hungarian fauna (Heteroptera: Dipsocoridae, Reduviidae, Lygaeidae). *Folia Entomologica Hungarica* 66: 35-38.

Árendás, O., Bozsó, M., Gallé, R., **Torma, A.**, Körmöczi, L. (2007) Composition of assemblages of ants (Hymenoptera: Formicidae) and associated arthropods (Heteroptera, Orthoptera, Aranae) at natural forest edges. *Myrmecological News* 10:100.

Gallé, R., **Torma, A.** (2009) Epigeic spider (Araneae) assemblages of natural forest edges in the Kiskunság (Hungary). *Community Ecology* 10(2): 146-151.

Torma, A. (2009) Data to the terrestrial Heteroptera fauna of Moldva. *Acta Scientiarum Transylvanica* 17(1): 107-118.

Torma, A. (2009) Data to the terrestrial Heteroptera fauna of Dobrogea. *Acta Scientiarum Transylvanica* 17(1): 89-103.

Előadások és posztterek megjelent kivonattal

Margóczy, K., Körmöczi, L., Bozsó, M., Gallé, R., Sággy, M., **Torma, A.** (2002) Faji szintű védelmet megalapozó vizsgálatok a Dél-Kiskunságban. I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Sopron, november 14-17.

Torma, A., Rédei, D. (2003) A vándorpoloska (*Nezara viridula* Linnaeus) megjelenése hazánkban (Heteroptera: Pentatomidae) 49. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, február 25-26.

Gallé, R., **Torma, A.** (2005) Soil fauna (Aranae, Heteroptera) of forest edges. 8th Central European Workshop on Soil Zoology, Ceske Budejovice, 20-22. April.

Torma, A. (2006) Heteroptera studies in the Great Hungarian Plain. *Effects of land use change on the biodiversity of Hemiptera in grasslands: A pan-European perspective*, Laufen/Salzach, 29th September - 01st October.

Torma, A., Körmöczi, L. (2007) Epigeikus poloska együttesek vizsgálata szélbarázdán átmenő szelvények mentén. 3. Szünzoológiai Szimpózium, Budapest, március 5-6.

Gallé, R., **Torma, A.**, Körmöczi, L. (2007) Invertebrate assemblages of the mosaic habitats in the Kiskunság region (Hungary). 9th Central European Workshop on Soil Zoology, Ceske Budejovice, 17-20. April.

Gallé, R., **Torma, A.**, Bozsó, M., Körmöczi, L. (2007) Ízeltlábú együttesek homoki élőhelyeken. 8. Biológus Napok, Kolozsvár, április 20-21.

Torma, A., Gallé, R., Körmöczi, L. (2007) Ízeltlábú közösségek vizsgálata kiskunsági mozaikos élőhelyen. III. Kárpátmedencei Környezettudományi Konferencia, Kolozsvár, március 29-31.

Varga, Cs., Bozsó, M., Gallé, R., **Torma, A.**, Varga, M. (2009) Ízeltlábú közösségek szerkezete dél-alföldi gyepeken. 8. Magyar Ökológu Kongresszus, Szeged, augusztus 26-28.

Torma A., Varga Cs., Varga M. (2009) Poloska együttesek szerveződése heterogén élőhelyen. 8. Magyar Ökológus Kongresszus, Szeged, augusztus 26-28.

Torma A. (2009) Spatial pattern of true bugs in a heterogeneous grassland. 5th European Hemiptera Congress, Velence, Hungary, 31 August-4 September.

Torma, A., Gallé, R., Csorba, L., Bozsó, M. (2010) Cross-taxon congruence of arthropods (Othoptera, Heteroptera, Aranae) and plants at South- Hungarian grasslands. *11. Kolozsvári Biológus Napok (11th Biology Days)*, Kolozsvár/Klausenburg, 23-24 April.

Tugyi, N., Gallé, R., **Torma, A.** (2011) The effect of micro-relief on the invertebrate assemblages at sandy grassland. *VII. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia II.* Kolozsvár, március 24-27.

Molnár, A., Bozsó, M, Gallé, R, **Torma, A.** (2011) Élőhely- és tájleptékű heterogenitás hatása ízeltlábú-közösségekre. *VII. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia II.* Kolozsvár, március 24-27.

Társszerzői nyilatkozat

Alulírott tanúsítom, hogy Torma Attila, mint társszerző meghatározó mértékben járult hozzá az alábbi tudományos közlemények elkészítéséhez:

Gallé, R., **Torma, A.**, Körmöczi, L. (2007) Epigeic invertebrate assemblages (Aranae, Heteroptera) of natural forest edges – Preliminary results –. In: Tajovský, K., Schlaghamerský, J., Pižl, V. (eds.) *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II.* České Budějovize 47-52.

Gallé, R., **Torma, A.**, Körmöczi, L. (2010) Small scale effect of habitat heterogeneity on invertebrate assemblages in Hungarian sandy grasslands. *Polish Journal of Ecology* 58(2): 336-346.

Az alábbiakban egyetértek azzal, hogy Torma Attila a publikációban szereplő entomológiai adatokat felhasználja a Ph.D. fokozat megszerzéséhez szükséges dolgozat elkészítése során. Alulírott nem szándékozik ezeket az adatokat hasonló fokozat eléréséhez felhasználni.

Gallé Róbert
SZTE Ökológiai Tanszék

Dr. Körmöczi László
SZTE Ökológiai Tanszék