

## 1. Bevezetés

A pókok generalista ragadozó ízeltlábúak, melyek a legtöbb szárazföldi élőhelyen előfordulnak. Nagy fajszámuk és abundanciájuk alkalmassá teszi közösségeiket szünbiológiai vizsgálatokra. A pókfajok jelentős része pontosan meghatározható élőhelyi igényekkel rendelkezik, a közösségek szerkezete, fajösszetétele érzékenyen jelzi az élőhely minőségének változását.

Az előzetes irodalmi eredményekre alapozott hipotézisem szerint a vegetáció alapján megállapított habitat-típus elsősorban strukturális és mikroklimatikus sajátosságai (vegetáció szerkezete, talaj víztartalma, árnyékoltság stb.) befolyásolják leginkább a pókközösségek fajösszetételét, szerkezetét

A populációk közötti interakciókból (pl. kompetíció) eredő társulási szabályoknak a pókközösségek összetételének meghatározásában valószínűleg kisebb szerep jut.

A tájléptékű változók közül a habitatméret és a környező foltok heterogenitásának a pókközösségek fajszámára és összetételére gyakorolt hatását mutatták ki. Több vizsgálat bizonyította az élőhelyet körülvevő táj hatását a pókokra és más ízeltlábúakra is, de nehéz általános következtetéseket levonni a táji környékének szerepéről, mert minden faj életmenete és diszperziós képessége különböző. A tanulmányozott élőhelyektől és közösségektől függően az egyes hatások léte és súlya eltérő lehet.

Ezek alapján tehát indokolt mind élőhelyi, mind pedig táji léptékben esettanulmányokkal vizsgálni a pókközösségek összetételét és potenciális befolyásoló faktorait.

## 2. Célkitűzések

Dolgozatom célja a Dél-Alföld jellegzetes tájelemeit jól reprezentáló élőhelyeken a pókközösségek szünbiológiai jelenségeinek leírása és a közösség fajszerkezetét befolyásoló faktorok kimutatása. Vizsgálataim során a következő kérdések megválaszolására tettem kísérletet:

- (1) Mennyiben alkalmazható a Barber-féle talajcsapda a pókok faunisztikai vizsgálatára, fajszerkezetük becslésére és közösségeik összehasonlítására?
- (2) Kimutatható-e heteromorf homoki gyep mozaikosságának hatása az ott élő pókközösségekre? Hogyan befolyásolja a mikrodomborzat a homokbuckás kiskunsági gyep pókközösségeit?
- (3) Miként befolyásolják a pókközösségek szerkezetét a habitat struktúrájában megfigyelhető változások erdőszegélyeken és különböző gyepfoltok határán?
- (4) Hogyan hat az élőhelyfolt mérete a pókközösségekre? Mekkora az a legkisebb méretű élőhelyfolt, amely önálló pókközösség kialakulását teszi lehetővé?
- (5) Milyen az élőhelyeket jellemző paraméterek és a vizsgált élőhelyet körülvevő táji környezet hatása az ott élő pókközösségekre? Mely paraméterek határozzák meg a közösségeket alkotó populációk számát és a közösségek szerkezetét Tisza menti élőhely-komplexekben?

### 3. Módszerek

A fajszám becslését, a gyepek mozaikosságának hatását, az élőhelyek szegélyének és méretének hatását kiskunsági természetközeli erdőssztyepp foltokon vizsgáltam. Az élőhelyi és tájléptékű paraméterek hatását Tisza-menti élőhely komplexekben elemeztem.

A pókok gyűjtésére Barber-féle talajcsapdát alkalmaztam, melyet eilén-glikol és víz keverékével töltöttünk. A talajcsapdák körül becsültem a zuzmók, mohák, zárwatermő növények borítását talajszinten, a vegetáció borítását 10 és 40 centiméter magasságban, a növényzet átlagos magasságát, a talaj víztartalmát, erdei mintavételi helyek esetén a lombkorona árnyékolását, a Tisza-menti tájléptékű vizsgálatok esetén a mintavételi pont körül 250 méteres körön belül becsültem a szántók, gyepek és erdők arányát.

A teljes fajszám becslését és a talajcsapdák gyűjtési hatékonyságának értékelését nem-paraméteres becslők számításával végeztem.

A fajszám, a rarefaction diverzitás és az élőhelyi jellemzők, táji paraméterek között lineáris modellek segítségével kerestem kapcsolatot.

A közösségek diverzitásának összehasonlítására Rényi-féle diverzitás-rendezést alkalmaztam.

Szegélyzónák elhelyezkedésének és szélességének azonosítására az egymást követő csapdacsoportok adatai közt számított Wilson-Schmida  $\beta$  divezitási indexet és Chao által módosított Jaccard-indexet számítottam.

Az elkülönülő közösségek azonosítását nem-metrikus többdimenziós skálázással (NMDS) végeztem.

A pókközösség szerkezetére ható élőhelyi és tájléptékű paramétereket kanonikus korrespondencia elemzés (CCA) segítségével azonosítottam

## **4. Eredmények és megvitatásuk**

### **4.1 Talajcsapdák használhatósága faunisztikai vizsgálatokra homoki gyepeken**

Tekintettel arra, hogy vizsgálataim jelentős részét homoki élőhelyek komplexein végeztem, a gyűjtési módszer alkalmazhatóságát is homoki gyepeken teszteltem.

Bugacpusztaháza közelében heteromorf homoki gyepeken gyűjtöttünk pókokat 110 talajcsapda segítségével, melyet 22 mintavételi ponton helyeztünk el. A csapdák 2007-ben márciustól decemberig működtek. A vizsgálat során 92 faj 8486 egyedét gyűjtöttük, mely a nem-paraméteres becslők alapján a fajkészlet 82-93 százaléka. Korábban, 2002 és 2006 közt ugyanerről a területről további 7810 pókot gyűjtöttünk, melyek 70 fajba tartoztak, közülük 19 faj egyedei 2007-ben nem kerültek a mintákba. A ritka (alacsony denzitású) fajok többsége növényzetben vadászó vagy hálószövő pók volt. Becsültem a minimális mintavételi ráfordítást, mely segítségével a teljes fajkészlet begyűjthető. A Chao 1 és Chao 2 becslők telítődése alapján további 41088 egyed gyűjtésére vagy 599 csapda kihelyezésére szükség az össze faj kimutatásához. Az eredmények alapján bár hatalmas mintavételi ráfordításra van szükség a teljes fauna kimutatásához kizárólag talajcsapdák segítségével, de a módszer alkalmazható különböző élőhelyek pókközösségeinek összehasonlítására, mert segítségével lehetséges a talajfelszínen mozgó domináns és így a közösségekben meghatározó szerepet játszó fajpopulációk kimutatására.

### **4.2 A habitat-heteromorfia hatása a pókokra homoki gyepeken**

A 4.1 fejezetben ismertetett vizsgálat adatai lehetőséget biztosítottak az élőhelyi foltozottság és egyes habitat paraméterek hatásának kimutatására. A lineáris modellek alapján a pókközösségek fajsámát a talajnedvesség és a vegetáció

magassága határozza meg. A CCA alapján a talajnedvesség mellett a vegetáció borításának a pókközösségek összetételére gyakorolt szignifikáns hatását is kimutattam. A mohák és zuzmók borítása és közvetlenül a szintkülönbség nem befolyásolta a pókközösségek összetételét. A mozaikos bugaci gyepen végzett vizsgálat alapján tehát a talajnedvesség és az 1.5-2 méteres legnagyobb szintkülönbség alapján kialakuló heterogén vegetációnak megfelelően a pókközösség fajösszetétele is változik. A buckaközökben kialakuló struktúrásan komplex élőhelyek több búvóhelyet és hálórögzítési helyet biztosítanak a pókok számára így befolyásolja a közösség összetételét. A területen végzett korábbi vizsgálatok eredményeiből tudjuk, hogy strukturális heterogenitás a zsákmány-populációk denzitására is hatással van, így közvetve is hat a pókközösségekre.

### **4.3 Pókközösségek változása erdőszegélyeken és különböző gyepfoltok határán**

A természetes erdőszegélyek pókközösségeit Bugacpusztaháza közelében vizsgáltuk, egy borókás-nyílt homoki gyep és egy elegyes borókás-nyaras-nyílt homoki gyep átmenetén. A gyepi és erdei közösség összetétele jelentősen eltért. A gyepok pókközösségeinek fajszáma, és a Rényi-féle diverzitás rendezés alapján, diverzitása is nagyobb. A borókás-nyaras-nyílt homoki gyep szegély esetén erdei specialista fajokat gyűjtöttünk a gyepen is, a jelenség oka feltételezhetően, hogy a magas nyárfák széles sávot árnyékolnak a gyepen. A CCA alapján a moha, zuzmó és a lágyszárú vegetáció struktúrája jelentősen befolyásolta a pókközösségeket.

Fülöpháza mellett két szomszédos buckaoldalon és a közöttük található buckaközön keresztül húzódó transzekt mentén vizsgáltam a pókközösségek összetételét. Az NMDS alapján a buckaköz mellett a két lejtő pókközössége is eltért egymástól, valószínűleg az északi kitettséggű oldal sűrűbb és diverzebb vegetációja miatt, mely feltehetően a két buckaoldalt érő különböző erősségű

napsugárzás és a talaj eltérő víztartalma miatt alakult ki. A CCA alapján pókközösségek szerkezetét a talajnedvesség, a relatív magasság és a vegetáció borítása határozta meg

#### **4.4. Az élőhely méretének hatása a pókközösségekre**

A kiskunsági természetes erdőszyepp vegetáció jelenleg egyre csökkenő méretű, izolált foltokon található meg. Jellemző megjelenési formája a Fülöpháza közelében található változó mértékben zárt lombkoronájú erdőfoltok, nyílt és buckaközi zárt gyepek mozaikja. A változatos méretű, de hasonló növényzeti struktúrájú erdőfoltok lehetőséget biztosítanak a pókközösségek szerkezetére és az élőhely foltok mérete közti kapcsolat vizsgálatára. 15 nyárerdő foltban és köztük a nyílt homoki gyepon helyeztünk el talajcsapdákat. Az MNDS és a Rényi-féle diverzitás rendezés három közösséget különített el: (1) nyílt homoki gyepek és a kisméretű erdőfoltok (88-410 m<sup>2</sup>), melyek a homoki gyepekhez hasonlóan nagy diverzitásúak és még nincs erdőkre jellemző pókközösségük; (2) közepes méretűek (420-720 m<sup>2</sup>) és (3) nagy (1025-5000 m<sup>2</sup>) foltok, melyek diverzitása a legalacsonyabb, de pókpulációik elsősorban erdei fajokat képviselnek. A regressziószámítás alapján az a foltméret és a fajpopulációk száma között nincs összefüggés, de szignifikáns kapcsolatot találtam az erdei specialista fajokat képviselő populációk egyedszáma és a foltok mérete közt.

#### **4.5. Az élőhelyi és a tájléptékű paraméterek hatása a pókközösségekre**

Pókok talajcsapdás gyűjtését két habitat-komplexben végeztünk a Tisza dél-alföldi szakasza mentén. A déli vizsgálati terület, Vesszős, Szegedtől északra nyolc kilométerre fekszik, itt a mentett (töltésen kívüli, ármentesített) ártéren igen kevés erdőt és gyepeket találunk. Az északi tájat Dóc falu közigazgatási

határában jelöltük ki, 40 kilométerre Szegedtől, itt nagyobb kiterjedésű természetközeli területek találhatóak a mentett oldalon is. A két habitat-komplexben összesen 10 erdőt és 10 gyepet vizsgáltam.

A lineáris modellek, az NMDS és a CCA eredményei szerint a gyepi pókközösségek fajszámát és szerkezetét a talajnedvesség, a vegetáció borítása, a rendszeres áradások és a környező erdők aránya befolyásolta jelentősen. Negatív kapcsolatot találtam a gyepi specialista fajokat képviselő populációk száma és a vizsgált gyepet körülvevő erdők aránya között, és pozitív összefüggést a gyepeken gyűjtött erdei specialista fajokat képviselő populációk száma és az erdők kiterjedése között.

Az erdők esetén a habitaton belüli feltételek közül a talajnedvesség és az avarborítás hatása jelentős, tájleptékű változók közül a környező erdők és gyep aránya határozza meg a pókközösség fajszámát, összetételét.

Az ordinációk szerint erdők és gyep esetén is jelentősen eltérnek a különböző típusú élőhelyek. Eredményeink alapján a hullámtéri fauna megóvása mellett a mentett oldali élőhelyek sokféleségének fenntartása is szükséges a táj teljes ízeltlábú fajkészletének megőrzéséhez.

## A dolgozat témájában megjelent publikációk

**Gallé, R.**, Torma, A., Körmöczi, L. 2007: Epigeic invertebrate assemblages (Araneae, Heteroptera) of natural forest edges. *Proceedings of the 8th Central European Workshop on Soil Zoology*, Ceske Budejovice. 47-53

**Gallé, R.** 2008: The effect of a naturally fragmented landscape on the spider assemblages. *North-Western Journal of Zoology*. 4: 61-71.

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

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*. SZTE, Szeged, 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: 333-346.

**Gallé, R.**, Vesztergom, N., Somogyi, T. 2011: Environmental conditions affecting spiders at the lower reach of the River Tisza in Hungary. *Entomologica Fennica*. accepted manuscript

## Egyéb publikációk

Gallé, L., **Gallé, R.**, Markó, B., Mikó, I., Sárkány-Kiss E. 2000: Habitat correlates of ground invertebrate assemblages in a flood plain landscape complex. *Tiscia monograph series*, 31-36.

**Gallé, R.**, Urak, I. 2001: Contribution to the spiders (Arachnida: Araneae) of upper Mures river valley with some new data for the Romanian fauna. *Entomologica romanica*, 6: 141-144.

**Gallé, R.**, Urák, I. 2002: Faunistical data on the spiders (Arachnida: Araneae) of Nemeria Mountain's bog complex with two species new for the Romanian fauna. *Entomologica romanica*, 7: 85-88.



**Gallé, R.** 2002: Assemblage structure of wolf spiders in south Hungarian grasslands. In: *European Arachnology 2002* (F. Samu & Cs. Szinetár eds.), Plant Protection Institute & Berzsenyi College, Budapest, 151-156.

Urak, I., **Gallé, R.** 2005: Some new records and rare species for the Romanian spider fauna. *Entomologica Romanica*, 10: 33-37.

**Gallé, R.**, Fehér, B. 2006: Edge effect on spider assemblages *Tiscia*, 35:37-40.

**Gallé, R.**, Urák, I. 2006: Faunistical data on spiders (Arachnida: Araneae) of the Lacul Dracului bog complex with new data for the Romanian fauna. *Scientific Annals of the Danube Delta Institute*. 2006, 29-32.

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

Urák, I., **Gallé, R.** 2008: Further Data on the Arachnofauna (Arachnida:Araneae) of Dobrogea / Újabb adatok Dobrudzsa pókfaunájáról (Arachnida: Araneae). *Acta Scientiarum Transylvanica – Biologia*, 16: 79-87.

Dudás, Gy., **Gallé, R.**, Papp, V.G., Varga, J. 2008: A Bodrogköz pókfaunája. In Tuba, Z. (szerk): *Bodrogköz*. (A magyarországi Bodrogköz tájmonográfiája). Lórántffy Zsuzsa Alapítvány, Gödöllő-Sárospatak. 779-789.

### **Poszterek és előadások megjelent kivonattal**

**Gallé R.** 2001: Dél-alföldi gyepek farkaspók közösségeinek összehasonlító vizsgálata. 3. *Magyar Pókász Találkozó* Budapest, május 2-4.

**Gallé, R.** 2002: Assemblage structure of wolf spiders in south Hungarian grasslands. *20 th. European Colloquium of Arachnology*, Szomathely, július 22-26.

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.

**Gallé R.** 2004: Pókközösségek földdinamizmusa. 5. *Magyar Pókász Találkozó* Uzonkafürdő, szeptember 10-12.

**Gallé, R.**, Fehér B. 2004: Pókközösségek vizsgálata nyárerdő szegélyen. 2. *Szünzoológiai szimpózium*, Budapest, március 8-9.

**Gallé R.** 2005: Természetes erdőszegélyek pókközösségei. 6. *Magyar Pókász találkozó* Mórahalom, szeptember 15-18.

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

**Gallé R.**, Torma A., Körmöczi L. 2006: Ízeltlábú közösségek változása természetközeli szegélyeken. 7. *Magyar Ökológus Kongresszus*. Budapest, szeptember 4-6.

Makra, O., Gallé, L., Fülöp, D., **Gallé, R.**, Bozsó, M., Kőváry, K., Rostási, Á. 2006: Egy Tisza-menti táj mintázata különböző közösségek leképezésében. 7. *Magyar Ökológus Kongresszus*. 2006 Budapest, szeptember 4-6.

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

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

**Gallé, R.** 2007 Erdőfoltok méretének hatása a pókegyüttesek szerveződésére. 3. *Szünzoológiai Szimpózium*, Budapest, március 5-6.

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

**Gallé, R.** 2009: Dél-Tisza menti pókegyüttesek szerkezete. 8. *Magyar Ökológus Kongresszus*. augusztus 26-28.

**Gallé R.**, Strifler G., Vesztergom N. 2009: Dél-Tisza menti pókegyüttesek szerkezete. 10. *Magyar Pókász Találkozó* Oroszlány-Gánt október 9-11

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

Fischer, C., Schlinkert, H., Ludwig, M., Holzschuh, A. **Gallé, R.** Tschardtke, T., Batáry, P. 2010: The impact of hedgerow-forest connectivity on carabid beetle and spider communities in agricultural landscapes. IXth European Congress of Entomology 2010 augusztus 22-27.

## Nyilatkozatok



**Kai Ruohomäki, Editor-in-Chief, Entomologica Fennica**  
Section of Ecology  
Department of Biology  
University of Turku  
20014 TURKU, Finland

Tel. +358-2-333 5766  
Telefax +358-2-333 6550  
E-mail [kairuo@utu.fi](mailto:kairuo@utu.fi)

---

21 March 2011

I hereby confirm that the manuscript 'Environmental conditions affecting spiders in grasslands at the lower reach of the River Tisza in Hungary', authors Róbert Gallé, Norbert Vesztegom & Tamás Somogyi, has been accepted for publication in Entomologica Fennica.



Kai Ruohomäki

## Társszerző nyilatkozat

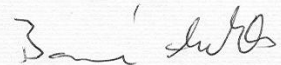
Alulírott tanúsítom, hogy **Gallé Róbert**, mint társszerző, meghatározó mértékben járult hozzá az alábbi tudományos munkák elkészítéséhez:

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. 136-155

Az alábbiakban egyetértek azzal, hogy Gallé Róbert a publikációban szereplő arachnológiai adatokat felhasználja a PhD fokozat eléréséhez szükséges dolgozat elkészítéséhez. Alulírott nem szándékszik adatokat hasonló fokozat eléréséhez felhasználni.



Torma Attila  
SZTE Ökológiai Tanszék



Bozsó Miklós  
SZTE Ökológiai tanszék