

# Gyeppek méretének, izoláltságának és legeltetési intenzitásának hatása növényzetlakó pókegyüttesekre nyírségi homoki legelőkön

Debnár Zsuzsanna

*Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék*

*4010 Debrecen, Pf. 71.*

*E-mail: dezsuzsu@gmail.com*

Összefoglaló: A Nyírségben nyolc különböző méretű, izoláltságú és különböző mértékben legeltetett homokpusztagyep pókegyütteseit vizsgáltam 2008-ban. A pókok gyűjtése fűhálózással történt élőhelyenként április közepétől október közepéig, kéthetenkénti gyakorisággal. A következő hipotéziseket teszteltem. A klasszikus szigetbiogeográfiai elmélet szerint a fajszám növekszik a terület méretével és csökken az izoláció mértékének növekedésével. A pókok fajgazdagsága csökken a legelés intenzitásának növekedésével. A legeltetés elsősorban a hálószővő fajok és a növényzeten élő nappali vadászok számára kedvezőtlen hatású. A vizsgálatsorozat ideje alatt 82 pókfaj 2369 egyede került elő a nyolc mintavételi területről. Eredményeim azt mutatták, hogy a foltok mérete és izoláltsága sem mutat szignifikáns kapcsolatot a fajszámmal. A teljes fajszám, valamint a növényzethez kötődő fajok száma és a vegetáció átlagmagassága között pozitív szignifikáns kapcsolatot tapasztaltam. A kvantitatív karakterfaj-elemzés (IndVal) eredményi azt mutatták, hogy alacsony átlagos növényzeti magasságú gyepfoltokban (<15 cm) a hálószővő fajok és a növényzeten élő nappali vadászok abundanciája jelentősen lecsökken, ezért a legeltetés elsősorban ezen fajokra hat negatívan. Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a pókok fajszámát a lágyszárúak átlagmagassága jelentősen befolyásolja, ezért a pókközösségek diverzitásának fenntartása szempontjából a legeltetés intenzitását olyan szinten kellene tartani, hogy az átlagos gyepmagasság ne csökkenjen 15 cm alá.

Kulcsszavak: fragmentáció, fajgazdagság, fűhálózás, hálószővő pókok, karakter fajok.

## Bevezetés

A növekvő emberi tevékenység következtében a természetes és fél-természetes élőhelyek feldarabolódtak és méretük is jelentősen lecsökkent. A mezőgazdasági termelés növekedése is jelentős mértékben felelős a biodiverzitás csökkenésért (Kleijn & Sutherland 2003, Tscharrnke *et al.* 2005). Az intenzív gazdálkodás leginkább a gyepeket veszélyezteteti. Magyarországon a homoki gyepek tekinthetők a legvesélyeztetettebb rendszereknek, mivel a megváltozott gazdálkodási formák miatt egy részük feldarabolódott, egy részük viszont tel-

jesen eltűnt. A homoki gyepek egy részét, amelyeket korábban legelőként vagy kaszálóként hasznosítottak, felszántották és jelenleg is szántóföldként hasznosítják, más részüket beerdősítették nem őshonos fafajokkal [(fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), nemesnyár fajták (*Populus spp.*) és fenyőfajok (*Pinus nigra* és *Pinus sylvestris*)], vagy beépítették azokat. Mivel a vizsgált gyepek nagy része nem áll védelem alatt, kiemelten fontos a védelmüket, illetve a természetvédelmi kezelésüket megalapozó hosszútávú vizsgálsorozat.

A klasszikus szigetbiogeográfia elmélete szerint a fajszám és a sziget vagy élőhely-folt mérete, izolációja valamint a szárazföldtől való távolsága között kapcsolat van (MacArthur & Wilson 1967). A kisebb, elszigetelt élőhely fragmentumok kevesebb fajt tudnak fenntartani, mint a nagyobb, kevésbé elszigetelt élőhelyek. A pókegyüttesek érzékenyen reagálnak a különböző kezelésekre, például a különféle kaszálási módokra (Pozzi *et al.* 1998), az égetésre (Haskins & Shaddy 1986) és a legeltetésre (Szalkovszki *et al.* 2007). Ezért a pókok vizsgálata, amelyek fontos elemei a mezőgazdasági ökoszisztémáknak, alapvető fontosságú ahhoz, hogy megértsük a tájhasználati folyamatok lényegét.

A cikkben nyolc kelet- magyarországi (nyírségi) homoki gyep fragmentum pókegyütteseit elemeztem és a következő hipotéziseket teszteltem: a fajszám növekszik a terület méretével és csökken az izoláció növekedésével. A pókok fajgazdagsága csökken a legelés intenzitásának növekedésével. A legeltetés elsősorban a hálószővő fajok és a növényzeten élő nappali vadászok számára kedvezőtlen hatású.

## Módszerek

### *A vizsgálati területek és a mintavételi módszer*

Nyolc homoki gyepfragmentumot vizsgáltam a Nyírség területén. Ezen területek tipikus növénytársulása a *Cydonti-Festucetum pseudovinae* (Török *et al.* 2008, 2009). A foltok eltérő mértékben voltak legeltetve szarvasmarhával, illetve juhokkal. Az összes vizsgált fragmentumot nem őshonos lombhullató faültetvények (fehér akác és nemesnyár-fajták), illetve kukoricatáblák és gabonátáblák vették körül. Így a mátrix élőhelyek az összes vizsgált folt esetében hasonlóak voltak.

Mindegyik homoki gyepben egy 200×200 méteres mintavételi helyet jelöltem ki, ahol 50 cm-es átmérőjű fűhálóval végeztem a mintavételezést 2008-ban áprilistól októberig kéthetenkénti gyakorisággal. A gyűjtéseket minden

fragmentumban 400 fűhálócsapással végeztem. A gyűjtött pókokat 70%-os etanolban tároltam.

A legeltetési intenzitást az átlagos növényzeti magassággal jellemeztem. A 200×200 m-es mintavételi területeken belül véletlenszerű kiválasztással 50×50 méteres foltot jelöltem ki és ezeken belül 10 véletlenszerűen kiválasztott helyen minden alkalommal megmértem a növényzet magasságát.

### *Adatfeldolgozás*

Valamennyi vizsgált fragmentum esetén térinformatikai program (ArcView) segítségével meghatároztam a gyepek méretét és izoláltságát (1. táblázat). A gyepek izoláltságát egy inverz izolációs indexszel jellemeztem (Magura *et al.* 2001). A legeltetés intenzitását a lágyszárúak átlagmagasságával becsültem.

Az adatok feldolgozása előtt, mivel a különböző élőhelyigényű és életmódú fajok eltérően reagálhatnak a folt méretére, izoláltságára, illetve a növényzet strukturáltságára, ezért az összefüggések tesztelésekor különböző fajcsoportokat vizsgáltam: 1. valamennyi előkerült pókfaj, 2. növényzeten élő fajok (hálószővők és aktív vadászok), 3. homokhoz kötődő fajok és 4. homokhoz kötődő növényzetlakó fajok (hálószővők és aktív vadászok). Ezeket a kategóriákat Buchar

**1. táblázat.** A vizsgált gyepek fontosabb jellemzői.

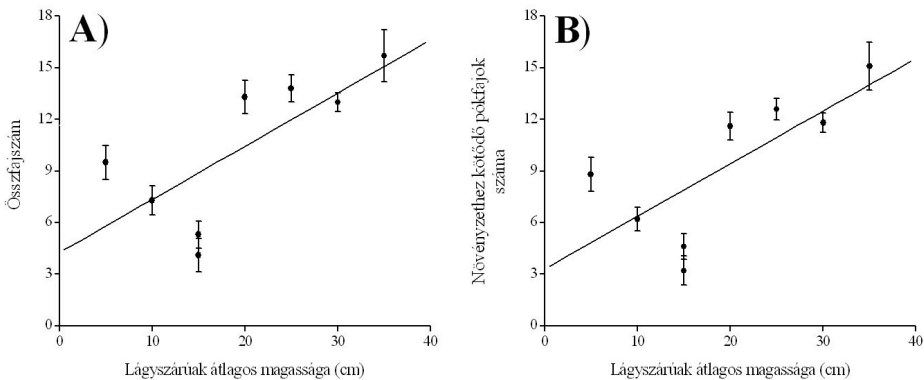
<b>Mintavételezett gyepek</b>	<b>GPS koordináták</b>	<b>Gyep területe (ha)</b>	<b>Gyep izoláltsága (inverz izolációs index; ha)</b>	<b>Lágyszárúak átlagmagassága (cm)</b>
Bagamér	EOV X: 869358 EOV Y: 239608	99,0	121,5	20
Bátorliget	EOV X: 889075 EOV Y: 274688	249,7	122,1	25
Hajdúbagos	EOV X: 848936 EOV Y: 233195	250,6	58,3	10
Martinka	EOV X: 854832 EOV Y: 252219	353,5	137,6	15
Nyíregyháza	EOV X: 848010 EOV Y: 289899	188,7	130,5	15
Nyírtura	EOV X: 856517 EOV Y: 301969	29,1	1,6	30
Rohod	EOV X: 879610 EOV Y: 301495	51,8	7,3	35
Újtanya	EOV X: 890205 EOV Y: 272503	2,3	137,3	5

& Ruzicka (2002) munkája, valamint a kutatások terepi tapasztalatai alapján állítottam fel.

Többszörös lineáris regresszióanalízist használtam annak eldöntésére, hogy az átlagos fajszám és a gyeptalajok mérete, izoláltsága, valamint a növényzet átlagos magassága között milyen összefüggés mutatható ki (Sokal & Rohlf 1995). A különböző növényzeti magasságú gyeptalajok jellemző fajait karakterfaj-analízissel (IndVal) határoztam meg (Dufrêne & Legendre 1997). Az analízishez a gyepterületeket a legeltetés intenzitása szerint csoportosítottam: intenzíven legeltetett gyepek (a növényzet magassága kisebb, mint 15 cm; 1. táblázat), és mérsékelttel legeltetett gyepek (a növényzet magassága nagyobb, mint 15 cm; 1. táblázat).

### Eredmények

A vizgálsorozat ideje alatt 82 pókfaj 2369 egyede került elő. A szigetbiogeográfia elméletével ellentétben sem a pókok teljes fajszáma, sem a növényzeten élő fajok száma, sem a homokhoz kötődő fajok száma, sem pedig a homokhoz kötődő növényzetlakó fajok száma nem mutatott szignifikáns kapcsolatot a gyeptalajok méretével és izoláltságával. A növényzet átlagos magasságával szignifikáns pozitív összefüggést mutatott a pókok teljes fajszáma (Több-



**1. ábra.** A különböző kategóriába sorolt pókok fajszáma és a lágyszárúak átlagmagassága közötti kapcsolat (összfajszám (A):  $r = 0.82$ ,  $p = 0.06$ ; növényzethez kötődő pókfajok száma (B):  $r = 0.84$ ,  $p = 0.049$ ).

**2. táblázat.** A gyűjtött fajok indikátor értékei a clusterezés alapján az egyes csoportokban (a táblázat csak az 5-nél nagyobb egyedszámban előkerült fajokat tartalmazza) (A mintaterületek oszlopaiban az első szám az előkerült példányszámot, a második pedig azt a mintaszámot jelenti, amennyiből az adott faj előkerült. Az IndVal oszlop az adott faj maximális indikátor értékét mutatja. ns: nem szignifikáns; \*  $p < 0,05$ ).

Fajok	IndVal		Gyep átlagos magasság < 15 cm	Gyep átlagos magasság > 15 cm
<b>15 cm átlagos növényzeti magasság alatti területek</b>				
<i>Meioneta rurestris</i>	22,00	*	16/11	4/4
<i>Aelurillus v-insignitus</i>	20,00	*	10/8	0/0
<b>Valamennyi terület</b>				
<i>Theridion impressum</i>	42,50	ns	39/18	48/16
<i>Hypsoyinga albivittata</i>	20,00	ns	10/8	66/8
<i>Misumena vatia</i>	18,75	ns	17/5	40/10
<i>Runcinia grammica</i>	12,50	ns	7/5	12/5
<b>15 cm átlagos növényzeti magasság feletti területek</b>				
<i>Mangora acalypha</i>	67,52	*	63/20	284/33
<i>Dictyna arundinacea</i>	62,57	*	45/18	379/28
<i>Agalenatea redii</i>	57,13	*	19/8	378/24
<i>Evarcha arcuata</i>	48,08	*	2/2	50/20
<i>Thomisus onustus</i>	43,88	*	22/13	112/21
<i>Neoscona adianta</i>	37,08	*	7/4	89/16
<i>Pisaura mirabilis</i>	31,67	*	1/1	38/13
<i>Heliophanus flavipes</i>	28,75	*	3/3	23/13
<i>Philaeus chrysops</i>	27,50	*	0/0	80/11
<i>Tibellus oblongus</i>	27,50	*	0/0	31/11
<i>Xysticus striatipes</i>	26,30	*	3/2	66/11
<i>Chryso nordica</i>	25,00	*	0/0	20/10
<i>Uloborus walckenaerus</i>	24,22	*	1/1	31/10
<i>Argiope bruennichi</i>	23,64	*	7/3	26/12
<i>Ebrechtella tricuspida</i>	21,67	*	21/4	78/11
<i>Oxyopes heterophthalmus</i>	20,00	*	0/0	24/8
<i>Hypsoyinga sanguinea</i>	15,56	*	1/1	8/7
<i>Singa hamata</i>	15,31	*	1/1	7/7
<i>Xysticus cristatus</i>	15,00	*	0/0	9/6
<i>Xysticus kochi</i>	14,00	*	1/1	14/6
<i>Araneus quadratus</i>	12,50	*	0/0	6/5
<i>Tibellus macellus</i>	12,50	*	0/0	7/5
<i>Tmarus piger</i>	11,36	*	2/2	20/5
<i>Xysticus sabulosus</i>	5,00	*	0/0	7/2

szörös lineáris regresszióanalízis modell:  $F_{2,5} = 5.18$ ,  $r = 0.82$ ,  $p = 0.06$ ) és a növényzethez kötődő pókok fajszáma is (Többszörös lineáris regresszióanalízis modell:  $F_{2,5} = 5.87$ ,  $r = 0.84$ ,  $p = 0.049$ ) (1. A-B ábra).

A gyűjtött pókfajok, mint a növényzet magasságát jelző karakterfajok három csoportba sorolhatók (2. táblázat): (1) fajok, melyek jelentős egyedszámmal csak a 15 cm alatti átlagmagasságú, erősen legeltetett gyepekben fordulnak elő [*Meioneta rurestris* (C. L. Koch, 1836); *Aelurillus v-insignitus* (Clerck, 1757)]; (2) fajok, amelyek nem érzékenyek a legeltetés intenzitására és minden területen nagy számban fordulnak elő [*Theridion impressum* L. Koch, 1881; *Hypsosinga albovittata* (Westring, 1851); *Misumena vatia* (Clerck, 1757); *Runcinia grammica* (C. L. Koch, 1837)]; (3) olyan fajok, amelyek jelentős egyedszámmal csak a 15 cm feletti átlagmagasságú, mérsékelten legeltetett gyepekben fordulnak elő [pl. *Chrysso nordica* (Chamberlin & Ivie, 1947); *Agalenatea redii* (Scopoli, 1763); *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772); *Neoscona adianta* (Walckener, 1802); *Dictyna arundinacea* (Linnaeus, 1758); *Thomisus onustus* Walckenaer, 1805, stb.)].

### Értékelés

Számos korábbi kutatás esetében szignifikáns pozitív kapcsolatot mutattak ki a fajszám és gyepragmentum mérete között (Abensperg-Traun *et al.* 1996, Miyashita *et al.* 1998). Más vizsgálatokban a szigetbiogeográfia elméletével ellentétben arról számoltak be, hogy a fajszám és a terület mérete, illetve izolációja között szignifikáns negatív összefüggés áll fenn. (Hopkins & Webb 1984, Usher *et al.* 1993). Megint más publikációk viszont nem találtak összefüggést a fajszám és a terület mérete, illetve izolációja között (Magura *et al.* 2001, Horváth *et al.* 2009). Vizsgálataim során én sem tapasztaltam szignifikáns kapcsolatot a gyepragmentumok pókjainak fajszáma és a terület mérete, illetve izolációja között. A területméret-fajszám közötti kapcsolat hiányának oka lehet, hogy még a kisebb, néhány hektáros gyepraktokban is megtalálható a gyepekre jellemző fajok túlnyomó része. Az izoláció fajszámra gyakorolt hatásának hiánya azzal magyarázható, hogy valamennyi pókfaj megtalálja életfeltételeit a homoki legelőkön és az azokat körülvevő élőhelyeken (gabonaföldek, különböző ültetvények) egyaránt. Ezen kívül a pókok a szél segítségével nagy területekre szét tudnak terjedni. Ebből kifolyólag az élőhelyek izolációja nem számottevő tényező a gyepterületek fajszámának szabályozásában.

A növényzetlakó pókközösségek kialakításában fontos szerep jut a vegetáció szerkezetének (Dennis *et al.* 2001, Harris *et al.* 2003) és a növényzet magasságának. Minél strukturáltabb egy adott környezet, annál nagyobb valószínűséggel telepednek meg ott a pókok.

Szignifikáns pozitív összefüggést tapasztaltam a pókok fajszáma (kivétel a homokhoz kötődő és a homokhoz kötődő növényzetlakó fajok) és növényzet magassága között. Eredményeim igazolják azt a feltételezést, hogy a legeltetés jelentősen befolyásolja a pókok fajsámát. A gyepterületeken mind a legeltetés módja, mind pedig annak intenzitása befolyásolja az ott élő pókegyütteseket. Intenzív legeltetés esetén csökken a diverzitás, néhány, a bolygatást jól tűrő faj dominál a gyeppen (Gibson *et al.* 1992b, Bell *et al.* 2001). A mérsékelt intenzitású legeltetés magasabb vegetációt eredményez, amely általában sokkal jobban strukturált. Mindez magasabb fajsámot eredményez. Egy olyan szabályozott kezelés, mint a mérsékelt legeltetés, nagyobb fajgazdagságot eredményezhet a pókegyüttesek esetében, mert hatására megnövekedik az élőhelyek diverzitása. A megnövekedett élőhelyi diverzitás következtében növekszik a pókok fajszáma (Pozzi *et al.* 1998). A legeltetett gyepterületek esetében a pókok fajszáma a lágyszárú vegetáció magasságával összhangban növekszik, mert a fajok többsége érzékeny a vegetáció struktúrájára (Gibson *et al.* 1992a, 1992b). A vadászó és a hálószővő fajok a legérzékenyebbek az élőhelyek komplexitására. Gibson *et al.* (1992a), valamint Horváth *et al.* (2009) kimutatták, hogy főként a nagyméretű hálószővő fajok érzékenyek a legeltetésre. Harris *et al.* (2003) szerint a kis intenzitású legeltetés esetében a növényzet szerkezetének még nagyobb a hatása a pókegyüttesek kialakításában. Dennis *et al.* (2001) pedig arra a következtetésre jutottak, hogy a változó legeltetési forma (juhokkal vagy juhokkal és marhákkal vegyesen különböző arányban) még kedvezhet is a pókegyütteseknek.

Az IndVal módszerrel történő feldolgozás során két olyan faj sikerült kimutatni (*Meioneta rurestris*, *Aelurillus v-insignitus*), amelyek kimondottan az erősen legeltetett, alacsony vegetációmagasságú gyepek karakterfajai voltak. A *M. rurestris* faj kisméretű hálószővő pók, amely inkább a nyíltabb gyepeket kedveli, de szántóföldi területeken is elterjedt (Samu & Szinétár 2002). Az *A. v-insignitus* faj pedig elsősorban a talaj felszínén vadászó nappal aktív ugrópókfaj. Mivel az intenzíven legeltetett gyepek a legeltetés következtében sokkal nyíltabbak a mérsékelt legeltetett területeknél, ezeknek a fajoknak kedvezőbb életfeltételeket kínálnak. Négy olyan faj volt, amely nem reagált érzékenyen a növényzeti struktúra megváltozására. A fajok közül kettő (*Theridion impressum*, *Hypsosinga albovittata*) kis testű hálószővő pók, amelyek az alacsonyabb növényzetben is ki tudják feszíteni hálóikat, ezért őket nem befolyásolja kedvezőtlenül a lágyszárúak magasságának csökkenése. A két másik faj (*Misumena vatia*, *Runcinia grammica*) a növényzet alsó részén

is vadászik, így ezek sem reagálnak érzékenyen a növényzet magasságának csökkenésére. Azonban a pókfajok nagy része (hálószővők és nappali vadászok), csak a mérsékelt legeltetett gyepfoltokban maradt fenn tartósan, ahol a vegetáció átlagmagassága meghaladta a 15 cm-t. Számos hálószővő pók nagyméretű kerekhálót készít (*Agalenatea redii*, *Argiope bruennichi*, *Neoscona adianta*), míg más pókok nagyméretű térhálót használnak a vadászatukhoz (*Chryso nordica*, *Dictyna arundinacea*). Ezek a fajok nem tudnak tartósan megmaradni az alacsony átlagmagasságú, intenzíven legeltetett gyepfoltokban, mivel hálójuk mérete nagyobb, mint a vegetáció magassága. A nappali vadászok többsége [pl. *Oxyopes heterophthalmus* (Latreille, 1804), *Philaeus chrysops* (Poda, 1761)] a növényzet felső részén vagy a virágokon vadászik. A legelésből eredően a növények ezen részei megsemmisülnek, ezért ezek a fajok eltűnnek a növényzet alsó részeiről, ahol nem tudnak megélni. Tehát ezek a fajok is érzékenyek a legelésből eredő növényzet magasságának csökkenésére, illetve az állatok mechanikai taposására is.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a kisebb méretű és/vagy izoláltabb foltok is nagy fajszámmal rendelkező pókegyütteseket tartanak fenn, ezért minden fragmentumot meg kell őrizni jelenlegi formájában. Eredményeim szerint a nyírségi homoki gyepekben élő pókok fajszámát a színteztettség, azaz a lágyszárúak magassága határozza meg leginkább a vizsgált jellemzők közül, ezért a különböző gazdálkodási formák (legeltetés, kaszálás) intenzitását olyan szinten kellene tartani, ami az átlagos gyeppmagasságot nem csökkenti 15 cm alá.

\*

*Köszönetnyilvánítás* – A vizsgálat a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium által létrehozott magyarországi Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer része volt. Köszönettel tartozom Horváth Rolandnak, Magura Tibornak és Kődöböz Viktornak a terepen mintavételezésben nyújtott segítségükért. Köszönet még Tóthmérész Bélának a statisztikai feldolgozás terén nyújtott segítségéért. A publikáció elkészítését a TÁMOP 4.2.1./B-09/1/KONV-2010-0007 számú projekt támogatta.

### Irodalomjegyzék

Abensperg-Traun, M., Smith, G. T., Arnold, G. W. & Steven, D. E. (1996): The effects of habitat fragmentation and livestock-grazing on animal communities in remnants of gimlet *Eucalyptus salubris* woodland in the Western Australian wheatbelt. I. Arthropods. – *Journal of Applied Ecology* **33**: 1281–1301.



- Bell, J. R., Wheeler, C. P. & Cullen, W. R. (2001): The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. – *Journal of Zoology* **255**: 377–387.
- Buchar, J., Ruzicka, V. (szerk) (2002): *Catalogue of Spiders of the Czech Republic*. – Peres Publishers, Praha, 349 pp.
- Dennis, P., Young, M. R. & Bentley, C. (2001): The effects of varied grazing management on epigeal spiders, harvestmen and pseudoscorpions of *Nardus stricta* grassland in upland Scotland. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* **86**: 39–57.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. – *Ecological Monographs* **67**: 345–366.
- Gibson, C. W. D., Hambler, C. & Brown, V.K. (1992a): Changes in spider (Araneae) assemblages in relation to succession and grazing management. – *Journal of Applied Ecology* **29**: 132–142.
- Gibson, C. W. D., Brown, V. K., Losito, L. & McGavin, G. C. (1992b): The response of invertebrate assemblies to grazing. – *Ecography*, **15**: 166–176.
- Harris, R., York, A. & Beattie, A.J. (2003): Impacts of grazing and burning on spider assemblages in dry eucalypt forests of north-eastern New South Wales, Australia. – *Austral Ecology* **28**: 526–538.
- Haskins, M. E., & Shaddy, J. H. (1986): The ecological effects of burning, mowing, and plowing on ground-inhabiting spiders (Araneae) in an old-field ecosystem. – *Journal of Arachnology* **14**: 1–13.
- Hopkins, P. J. & Webb, N.R. (1984): The composition of the beetle and spider faunas on fragmented heathlands. – *Journal of Applied Ecology* **21**: 935–946.
- Horváth, R., Magura, T., Szinétár, Cs. & Tóthmérész, B. (2009): Spiders are not less diverse in small and isolated grasslands, but less diverse in overgrazed grasslands; a field study (East Hungary, Nyírség). – *Agriculture, Ecosystems & Environment* **130**: 16–22.
- Kleijn, D. & Sutherland, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? – *Journal of Applied Ecology* **40**: 947–969.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E.O. (szerk.) (1967): *The Theory of Island Biogeography*. – Princeton University Press, Princeton, N. J., 203 pp.
- Magura, T., Kődöböcz, V. & Tóthmérész, B. (2001): Effects of habitat fragmentation on carabids in forest patches. – *Journal of Biogeography* **28**: 129–138.
- Miyashita, T., Shinkai, A. & Chida, T. (1998): The effects of forest fragmentation on web spider communities in urban areas. – *Biological Conservation* **86**: 357–364.
- Pozzi, S., Gonseth, Y. & Hänggi, A. (1998): Evaluation of dry grassland management on the Swiss occidental plateau using spider communities (Arachnida: Araneae). – *Revue suisse de zoologie* **105**: 465–485.
- Samu, F. & Szinétár, C. (2002): On the nature of agrobiont spiders. – *Journal of Arachnology* **30**: 389–402.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. (1995): *Biometry*. – Freeman, New York. 937 pp.
- Szalkovszki, O., Horváth, R., Szinétár, Cs. & Tóthmérész, B. (2007): Legeltetés hatása talajlakó pókokra a Hortobágyon. – *Természetvédelmi Közlemények* **13**: 209–216.

- Török, P., Matus, G., Papp, M. & Tóthmérész, B. (2008): Secondary succession of overgrazed Pannonian sandy grasslands. – *Preslia* **80**: 73–85.
- Török P., Matus G., Papp M. & Tóthmérész B. (2009): Nyírségi homoki gyepék lúdlegelést követő regenerálódása és magkészlete. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 134–146
- Tscharntke, T., Klein, A. M., Krüess, A., Steffan-Dewenter, I. & Thies, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity. – ecosystem service management. – *Ecology Letters* **8**: 857–874.
- Usher, M. B., Field, J. P. & Bedford, S. E. (1993): Biogeography and diversity of ground-dwelling arthropods in farm woodlands. – *Biodiversity Letters* **1**: 54–62.

## Effects of size, isolation and grazing intensity of sandy grasslands on vegetation-dwelling spider assemblages

Zsuzsanna Debnár

*University of Debrecen, Department of Ecology  
H-4010 Debrecen, P. O. Box 71.*

Vegetation-dwelling spider assemblages were investigated in eight sandy grassland fragments with different size, isolation and grazing intensity in 2008 (East Hungary, Nyírség). Spiders were sampled by sweep-netting in each habitat at a fixed sampling site from April to October fortnightly. The following hypotheses were tested: the rules of classical island biogeography are assessed for grassland fragments: the number of species increases with the size and decreases with the isolation of the fragment. Species richness of spiders decreases by the intensity of grazing. Grazing may have a negative influence on the large, web-builder spiders and on the diurnal hunters associated with the vegetation. During the study, altogether 2369 individuals belonging to 82 species were collected from the eight sandy grassland fragments. There was no significant relationship neither between the sizes nor the isolation of grassland fragments with the number of species. There was a positive correlation of the average height of vegetation with the total number of spider species, as well as with the number of vegetation-dwelling species. The results of indicator species analysis (IndVal) showed that the abundance of the large, web-builder spiders and also those diurnal hunters decreased significantly in the sites which had lower average height of the vegetation, therefore the grazing had a negative influence primarily on these species.

*Keywords:* Fragmentation, species richness, sweep-netting, web-building spiders, character species