

Urák István – Máthé István

CSÍKI-MEDENCEI LÁPOK PÓKJAINAK (ARACHNIDA: ARANEAE) FAUNISZTIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Bevezetés

A Csíki-medence egy hegyközi medence a Hargita-hegység és a Csíki-havasok között Hargita megyében, a Keleti-Kárpátokban, Romániában. A medencét átszelő Olt völgyében számos forrás, rét és tőzegláp, valamint természetes tó is található. A lápok menedékként szolgáltak egyes növény- és állatfajok számára, melyek, túlélve a jégkorszakot, megmaradtak napjainkig mint maradványfajok (glaciális reliktum), és olyan állandó kedvező feltételeket biztosítanak több maradványfaj számára, hogy ezek közül egyesek önálló társulásokat hoznak létre, melyek biztosítják fennmaradásukat.

A kutatás témája a Csíki-medencei Benes- és Borsáros-borvízlápok pókjainak a faunisztikai és ökológiai tanulmányozása. A téma kiválasztásában nagy szerepet játszott az a tény, hogy előző arachnológiai felmérések nem történtek ezeken a területeken, pedig irodalmi adatok szerint a pókok között is nagy számban fordulnak elő lápokban olyan ritka fajok, melyek tovább növelik ezen területek természetvédelmi értékét. A kutatás aktualitását növeli az a tény is, hogy ezek a lápok fokozatosan degradálódnak, élőviláguk lassan átalakul, ezért fontos lenne egy minél átfogóbb képet kapni, amíg még nem késő, amíg végleg el nem tűnnek. Egy ilyen felmérés eredményei segítenek a jövőben követni az időbeni változásokat, és információkat szolgáltatnak a kezelési tervek kidolgozásához vagy az esetleges beavatkozáshoz, ha indokolt.

1. A mintavételezési területek jellemzése

A Borsáros-láp tipikus borvízes forrásláp. Csíkszeredától 7 km-re, az Olt jobb partja és Csíkszentkirály község között terül el, 651 m tengerszint feletti magasságon, 46°19' szélességi és 25°51' hosszúsági földrajzi koordinátákon. A források vizéből lerakódó limonit kisebb-nagyobb süppedékes forráskúpokat alkot, innen származik a „borsár” elnevezés. A láp

összterülete körülbelül 15 ha, de csak 1 ha védett. A rezervátum botanikai ritkaságai a mocsári kötőrófű (*Saxifraga hirculus*), a keskenylevelű harmatfű (*Drosera anglica*), a szibériai hamuvirág (*Ligularia sibirica f. araneosa*), valamint itt található Románia leggazdagabb törpenyír (*Betula humilis*) populációja.¹

A Benes-láp az Olt partján, Verebes és Tusnád falu között helyezkedik el, 642 m tengerszint feletti magasságon. A láp összterülete megközelítőleg 80 ha, amelyből 4 ha-t nyilvánítottak természetvédelmi területté. A szakirodalom eutróf lápként jelöli, amelyet ugyancsak borvízforrások táplálnak. A láp fontosabb védett természeti értékei a törpe nyír (*Betula humilis*) és a szibériai hamuvirág (*Ligularia sibirica f. araneosa*). Az 1970-es évektől kezdve az antropikus hatások eredményeként a láp arculata megváltozott. Leccsapoló árkokat hoztak létre, a 80-as években egyes részeket felszántottak. Így a láp egyre jobban kiszáradt, helyenként felnötte a nád, és egyre nagyobb területeket hódított meg a réti legyezőfű. Egyes területeket ma is kaszálnak, és egy-egy kisebb parcellát meg is trágyáznak. Ezt bizonyítja, hogy a láp széli részén egyes helyeket sűrűn benőtt a csalán (*Urtica dioica*). Ma a törpe nyír ritka, csak egyes helyeken, a nádasok szélén fordul elő.²

2. Célkitűzések

A Csíki-medencei lápokat elsősorban egyedülálló, ritka és védett fajokban gazdag növényviláguk miatt nyilvánították védetté. Az állatvilágukra vonatkozó adatok viszont napjainkban is nagyon hiányosak, komplex zoológiai felmérések nem történtek ezeken a területeken. Pedig az utóbbi időben számos olyan dolgozat jelent meg, melyek a florisztikai értékek mellett a lápok faunisztikai értékét hangsúlyozzák. Európában több olyan felmérés is készült, melyek tőzeglápok pókfaunáját mutatják be, és kiemelik azok természetvédelmi fontosságát és értékét ebből a szempontból is.³

¹ GOIA, Irina – FĂRCAȘ, Sorina 1997; RAȚIU, Flavia – GERGELY János 1981.

² POP, Emil 1960; CRISTEA, Vasile et alii 1996.

³ COULSON, J. Christopher – BUTTERFIELD, Jennifer 1986; KÜRKA, Antonín 1990; RELYS, Vyngandas et alii 2002; BRUUN, Lars – TOFT, Søren 2004; KOPONEN, Seppo 2004; KOPONEN, Seppo et alii 2004.

Kutatásainkkal mindezen hiányosságok pótlására törekedtünk. Ennek érdekében tűztük ki célul az erdélyi lápok, és köztük a Csíki-medencei lápok minél komplexebb ökológiai felmérését, különös hangsúlyt fektetve az ízeltlábú közösségek tanulmányozására. Ennek a programnak képezte fontos részét a Benes- és Borsáros-borvízlápokban élő futóbogarak és pókok faunisztikai és ökológiai tanulmányozása.⁴

Elsősorban faunisztikai vizsgálatokat terveztünk, mivel elsődleges célunk a Csíki-medencei borvízlápok pókfaunájának minél alaposabb felmérése volt. Ezen kívül a mennyiségi mintavételezés lehetővé tette néhány ökológiai mutató kiszámítását. Ezek segítségével jellemezhető a pókközösségek szerkezete, összehasonlíthatók a különböző élőhelyek pókközösségei, és az ökológiai igények ismerete által pontosabb képet kaphatunk az élőhelyek minőségéről is.

3. Anyag és módszerek

A mintavételezés főleg talajcsapdázással történt, amit kiegészítettünk egyeléssel. A mintavételezési pontokat úgy választottuk meg, hogy képviselve legyenek a fontosabb élőhelyek. Mindkét lápban 10–10 talajcsapdát helyeztünk le transzekt formájában, egymástól 10–10 méterre, és havonta ürítettük. A Benes-borvízlápban a talajcsapdákat a láp alsó részén, Tusnád falu határában helyeztük el, egy nyíltabb területen, nádasal, helyenként fűz- és égerfákkal tarkítva. A Borsáros-borvízlápban a talajcsapdákat a nagyobb védett láprészben helyeztük el, amely az úttól keletre terül el.

A begyűlt biológiai anyagot üvegcsékben, mintánként felcímkézve, 70°-os etil-alkohol-oldatban tároltuk. A különböző ízeltlábú-csoportok szétválogatása és meghatározása binokuláris sztereómikroszkóp segítségével történt a laboratóriumban. Egyes fajok azonosításához ivarszervi készítményeket használtunk.

A fajokat Loksa 1969 és 1972, Fuhn és Niculescu-Burlacu 1985, Sterghiu 1985, Heimer és Nentwig 1991, Fuhn és Gherasim 1995 határozókulcsai alapján azonosítottuk és Platnick listája alapján rendszereztük.⁵ Egyes fajok azonosítása ivarszervi készítmények alapján történt. Az ivarszerveket rovartűk segítségével emeltük ki, és 10–20%-os káliumhidroxid-oldatban tisztítottuk le.

A fajok ökológiai igényeire vonatkozó adatok Buchar és Ruzicka, valamint Maurer és Hänggi katalógusaiból származnak.⁶

A vizsgált pókközösségek szerkezetének jobb jellemzése érdekében diverzitást és ekvitalitást számoltunk. A diverzitások számításához a Berger-Parker és a Shannon-Wiener indexeket használtuk. A Berger-Parker index értékét leginkább a legnagyobb abundanciájú faj befolyásolja, míg a Shannon-Wiener index inkább ritka fajokra érzékenyebb.⁷

A különböző élőhelyeken, különböző növényzeti és mikroklímatis hatások mellett kialakuló pók együttesek hasonlóságának vizsgálatára főkoordináta analízist végeztünk Horn-index segítségével.⁸ A Horn-index egy olyan ökológiai mutató, amely két együttes fajösszetételét és az adott fajok dominanciaértékeinek alakulását hasonlítja össze, azaz a jelenléthiányon túl az egyes fajok relatív gyakoriságát is figyelembe veszi a szimilaritások értékelésénél. Képlete:

$$Ro = \frac{\sum[(X_{ij} + X_{ik})\log(X_{ij} + X_{ik})] - \sum(X_{ij}\log X_{ij}) - \sum(X_{ik}\log X_{ik})}{[(N_j + N_k)\log(N_j + N_k)] - (N_j\log N_j)}$$

ahol:

Ro = A Horn hasonlósági index j és k számú minták esetében

X_{ij}, X_{ik} = az i fajok egyedeinek száma j és k számú minták esetében

N_j = $\sum X_{ij}$ = az összes egyed száma j számú minták esetében

N_k = $\sum X_{ik}$ = az összes egyed száma k számú minták esetében

A lehetséges más indexek helyett azért alkalmaztuk a Horn-indexet, mert szemben más indexekkel, az összehasonlítás elvégezhető akkor is, ha a minták nagysága nem egyezik meg, és a kapott eredmény gyakorlatilag a minták nagyságától független.⁹

4. Eredmények elemzése

4.1. A pókok nemek szerinti megoszlása

A Csíki-medencében vizsgált két lápban összesen 1626 pókot gyűjtöttünk a mintavételezések során, 827 egyedet a Benes-borvízlápban, és 799 egyedet a Borsáros-borvízlápban. A begyűjtött pókok 70,48%-a (1146 egyed) volt ivarérett, 29,52%-a (480 egyed) ivaréretlen. Az ivarérett egyedek nemek szerinti megoszlása nem arányos, a hímek (664 egyed, 40,84%) nagyobb egyedszámmal voltak képviselve a mintákban, mint a nőstények (482 egyed, 29,64%). Ez az eredmény nem feltétlenül tükrözi a természetben előforduló valós arányokat. Sőt, van-

⁴ MÁTHÉ István et alii 2004.

⁵ LOKSA Imre 1969, 1972; FUHN, Ion Eduard – NICULESCU-BURLACU, Floriana, 1985; STERGHIU, Cleopatra 1985; HEIMER, Stefan – NENTWIG, Wolfgang 1991; FUHN, Ion Eduard – GHERASIM, F. Viorel 1995; PLATNICK, I. Norman 2011.

⁶ MAURER, Richard – HÄNGGI, Ambros 1990; BUCHAR, Jan – RÜZICKA, Vlastimil 2002.

⁷ MAGURRAN, E. Anne 2003.

⁸ KREBS, J. Charles 1989.

⁹ WOLDA, Henk 1981.

nak esetek, amikor valójában a természetben előforduló arányok éppen fordítottak. Az általunk kapott eredmények magyarázata az alkalmazott gyűjtési módszerek és a pókok viselkedése közötti összefüggésben rejlik. A tanulmányozott biológiai anyag nagy részét talajcsapdával gyűjtöttük, melybe nagyobb eséllyel esnek bele az aktívabb állatok, a pókoknál pedig ivarérettség elérése után a hímek aktívabbak, mint a nőstények. Ilyenkor szinte alig táplálkoznak, minden idejüket a nőstények párosodás céljából való felkutatására fordítják, és így nagyobb valószínűséggel esnek bele a talajcsapdába.

4.2. A pókok családok szerinti megoszlása

A begyűjtött minták feldolgozása és a pókok meghatározása során összesen 52 fajt azonosítottunk, 11 családból (1. táblázat). Fajokban gazdagabbnak a Benes-borvízláp bizonyult, ahonnan 38 faj jelenlétét sikerült kimutatni 8 családból, míg a Borsáros-borvízlápból 34 fajt 11 családból. Ez a négy faj nem is jelentene olyan nagy különbséget, viszont összehasonlítva a két láp fajösszetételét, nyilvánvalóvá vált, hogy nemcsak annyi a különbség köztük, hogy a Benes-borvízlápban négy pókfajjal több (illetve három családdal kevesebb) él, mint a Borsárosban, hanem az azonosított fajok között is nagy eltérések vannak. Csak 20 közös fajt találtunk, melyek mindkét lápban előfordultak, míg 18 faj csak a Benes-borvízlápra, 14 faj pedig csak a Borsáros-borvízlápra volt jellemző. A leggyakoribb két faj sem egyezett meg a két láp esetében. A Benes-borvízlápban leggyakoribb fajok a *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778) (79 egyed) és a *Pardosa pullata* (Clerck, 1757) (78 egyed) farkaspókok (Lycosidae), a Borsárosban a *Trochosa spinipalpis* (F. O. P.-Cambridge, 1895) (177 egyed) és *Pirata hygrophilus* Thorell, 1872 (141 egyed), két másik faj, szintén a farkaspókok (Lycosidae) családjából (1. táblázat).

A különböző családok faj- és egyedszám szerinti megoszlása eltérő. A legtöbb faj által képviselt családok mindkét láp esetében a vitorlás pókok (Linyphiidae) (15 faj a Benesben, 11 faj a Borsárosban) és a farkaspókok (Lycosidae) (8 faj a Benesben, 9 faj a Borsárosban) családja. Az összes többi család mindkét láp esetében kevesebb mint öt faj által volt képviselve a mintákban (1. ábra).

Az egyedszámok aránya szerint mindkét láp esetében a sorrend fordított, a farkaspókok (Lycosidae) családja volt a legtöbb egyed által képviselve (428 egyed a Benesben, 206 egyed a Borsárosban),

majd következtek a vitorlás pókok (Linyphiidae) (109 egyed a Benesben, 147 egyed a Borsárosban). Az összes többi család mindkét láp esetében kevesebb mint ötven egyed által volt képviselve a mintákban (2. ábra).

A faj- és egyedszám ilyen jellegű megoszlását nagymértékben meghatározta, hogy az anyag legnagyobb részét talajcsapdázással gyűjtöttük. A talaj felszínén mozgó, aktív vadász életmódot folytató epigeikus fajok, mint például a farkaspókok is, sokkal nagyobb eséllyel esnek bele a talajcsapdába, mint a koronaszinten élő, hálószővő fajok. A vitorlás pókok nagy fajaránya a család nagyságával magyarázható, de talajcsapdába a fajok többségéből csak egy-két példány kerül be, ami véletlenszerűnek tekinthető.

4.3. Ritka pókfajok a borvízlápban

A minták feldolgozása során előkerült két olyan ritka pókfaj is, melyek csak az utóbbi időben voltak jelezve Románia faunájában, így az utolsó internetes faunalistán sem szerepelnek még.¹⁰

A *Cnephalocotes obscurus* (Blackwall, 1834) (Linyphiidae) vitorlás pók harmadik előfordulási helye Romániában a Csíki-medencében található Benes-borvízláp. Első alkalommal a Mohos-tőzeglápból, második alkalommal a Lucs-tőzeglápból volt jelezve.¹¹ Holarktikus elterjedésű faj, a nedves élőhelyeket kedveli, elég gyakran és nagy számban fordul elő tőzeglápban.¹² A Benes-borvízlápból 5 egyedét gyűjtöttük.

A *Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877 (Gnaphosidae) egy másik nemrégén jelzett faunaelem, eddig a Szenétei-lápból, a Lassuág-lápból és a Mohos-tőzeglápból jelezték.¹³ Nagyon szűk ökológiai tűrképességű (sztenök) faj, ezért nagyon ritka. Nagyon nagy a nedvességigénye (sztenohigrofil), ezért nedves élőhelyeken, elsősorban oligotróf lápokban fordul elő, ahol endo- és epigeikus életmódot folytat. Észak- és Közép-Európából ismert, Románia a faj elterjedési területének délkeleti határának számít.¹⁴ A Borsáros-borvízlápból gyűjtöttük egyetlen nőstény példányát.

4.4. A pókok élőhely-preferencia szerinti megoszlása

A Csíki-medencei lápban végzett kutatásaink során azonosított fajok esetében megvizsgáltuk, hogyan oszlanak meg nedvességigényük és fényigényük szerint.

A pókok nedvességigény szerinti megoszlását tanulmányozva, amint az várható is volt, a fajok

¹⁰ WEISS, Ingmar – URÁK, István 2000.

¹¹ URÁK, István – SAMU, Ferenc 2008; URÁK István et alii 2010.

¹² BUCHAR, Jan – RÜZICKA, Vlastimil 2002.

¹³ GALLÉ, Róbert – URÁK, István 2001, 2002; URÁK István et alii 2010.

¹⁴ GRIMM, Ute 1985.

többsége kedveli a többé-kevésbé nedves élőhelyeket. A Benes-borvízlápban azonosított fajok közül 3 sztenohigrofil (egyedek 6%-a), 19 higrofil (egyedek 60%-a) és 6 eurihigrikus (egyedek 34%-a). A Borsáros-borvízlápban szintén 3 faj sztenohigrofil (egyedek 30%-a), 16 higrofil (egyedek 52,5%-a) és 15 eurihigrikus (egyedek 17,5%-a). Összehasonlítva a két láp pókfaunáját a fajok nedvességigénye alapján, azt találtuk, hogy mindkét lápban három-három sztenohigrofil fajt azonosítottunk, de egyedszámukat tekintve jelentősek a különbségek. Míg a Benes-lápban az egyedek 6%-át alkotják a szélsőségesen nagy nedvességigényű fajok, addig a Borsáros-lápban ezek aránya 30% (3-4. ábra).

Mindkét láp esetében nagy arányban vannak képviselve a nyílt, napos élőhelyeket kedvelő fajok. A Benes-láp esetében 3 faj sztenofotofil (egyedek 15,7%-a), 16 fotofil (egyedek 38,7%-a), 2 umbrofil (egyedek 1,2%-a), egy faj sztenoumbrofil (egyedek 2,3%-a) és 16 (egyedek 42%-a) nem mutat különösebb igényt a fényviszonyokra vonatkozóan. A Borsáros-lápban 2 faj (egyedek 6%-a) sztenofotofil, 12 faj (egyedek 19%-a) fotofil, 3 faj (egyedek 6,5%-a) umbrofil, egy faj sztenoumbrofil (egyedek 0,1%-a) és 16 (egyedek 68%-a) euriök (5. ábra).

Összehasonlítva a két lápot, látható, hogy a Benes-borvízláp esetében magasabb a nyílt és napos élőhelyeket kedvelő pókok száma mind faj, mind egyedszámában. Ez a megoszlás várható is volt, mivel ez lágyszárúakkal borított, egy részét kaszálják is, míg a Borsáros inkább cserjés jellegű.

Elemelve a tanulmányozott lápokban gyűjtött pókok élőhely-preferencia szerinti megoszlását, az tapasztalható, hogy a fajok többsége a nedves, lápos élőhelyeket kedveli: a Benes-borvízláp esetében 19 faj (egyedek 53%-a), a Borsáros-borvízláp esetében 14 faj (egyedek 73%-a). Mindkét láp esetében öt-hat faj kedveli a gyepeket és az erdőket (egyedek 5–15%-a), valamint 7, illetve 9 faj (egyedek 15–20%-a) nem mutat különösebb élőhely-preferenciát (6. ábra). Ebből az elemzésből is kitűnik, hogy a lápok nagyon speciális élőhelyek, ahol főleg az itt uralkodó körülményekhez alkalmazkodott specialista fajok fordulnak elő nagyobb arányban.

Annak érdekében, hogy még pontosabb képet kapjunk a két lápban és környékén azonosított pókok élőhely-preferenciájáról, megvizsgáltuk azt is, hogy milyen arányban vannak képviselve a természetes, valamint a természetazonos vagy természetközeli élőhelyeken is előforduló fajok. Ebből az elemzésből az derült ki, hogy az összes faj csak természetes vagy természetközeli élőhelyeken fordul elő, és egyetlen olyan fajt sem azonosítottunk, melyek a zavart élőhelyeken is előfordulnak.

Ezek az eredmények alátámasztják és megerősítik azt a tényt, hogy a lápok nagyon nagy szerepet játszanak sok faj fennmaradásában, és ezáltal a biodiverzitás megőrzése szempontjából is nagyon fontosak. Egyes fajoknak utolsó menedékkül szolgálnak, valószínűsítő szigetként, ahol túléltek a jégkorszakot, de most újabb veszélyek fenyegetik őket, az erdőirtások, lecsapolások és más negatív antropikus hatások.

4.5. A pókok zoogeográfiai spektruma

A környezeti feltételekhez való alkalmazkodás során alakulnak ki a fajok elterjedési területei. Viszont nem minden hely, ahol megtalálható a faj legalább egy egyede, tartozik az elterjedési területéhez. Figyelembe kell venni azt is, hogy egyes fajok nagyon nagy terjeszkedési képességekkel rendelkeznek. A pókok például, főleg ivaréretlen (juvenilis) állapotban, repítőfonalaik segítségével óriási távolságokat berepülhetnek, gyakorlatilag szinte bárholva eljuthatnak. Ez viszont nem jelenti azt, hogy bármelyik faj bárhol előfordulhat, mert ha nem találják meg a számukra szükséges életfeltételeket, akkor hamarosan folytatják útjukat vagy elpusztulnak. A faunaelemek megoszlását döntő módon meghatározza egy területnek a földrajzi fekvése, de hatással van rá a környezeti tényezők alakulása is: klíma, domborzat, növényzet stb.

A Csíki-medencei lápokban is az egyes pókok előfordulása a fajok ökológiai tűrőképességi és a lápban uralkodó ökológiai környezeti feltételek átfedési mértékének a függvénye. Földrajzi fekvésénél fogva meghatározza az itt előforduló pókközösségek állatföldrajzi (zoogeográfiai) elterjedés szerinti szerkezetét.

Elemelve a két borvízlápban gyűjtött pókok zoogeográfiai spektrumát, a következő eredményeket kaptuk: dominálnak a palearktikus elemek, melyek a fajok több mint felét teszik ki, majd következnek a holarktikus és végül az európai faunaelemek.

Összehasonlítva a két lápban azonosított pókok állatföldrajzi elterjedését, nagyon hasonló eredményeket kapunk. A Benes-borvízlápban 8 faj holarktikus (egyedek 20%-a), 26 palearktikus (egyedek 70%-a), és 4 európai (egyedek 10%-a). A Borsáros-borvízlápban 7 faj holarktikus (egyedek 15%-a), 22 faj palearktikus (egyedek 75%-a), 5 faj pedig európai (egyedek 10%-a) faunaelemhez tartozik (7. ábra).

4.6. A pókok függőleges szintek szerinti megoszlása

A pókok zsákmányszerzési stratégiájuk alapján két nagy csoportra oszthatók: lehetnek fogóháló nélkül vadászó pókok és fogóhálót készítő fajok. Az első csoportba tartoznak a vadászpókok, amelyek lesből

vadásznak, vagy aktívan kutatnak a zsákmány után. Ez utóbbi csoport képviselői teszik ki a talajcsapdába esett pókok nagy részét. Meg kell viszont jegyezni, hogy a hálószővő fajok közül is a hímek csak az ivarérettség eléréséig szőnek fogóhálót, utána valamilyeni a „csavargó” életmódra tér át, nőstények után kutatnak párosodás céljával.

A talajcsapdába sokkal nagyobb eséllyel esnek bele azok az állatok, amelyek gyakran a talaj felszínén is mozognak, így az általunk gyűjtött minták nagy részét is ezek teszik ki: 34 faj (egyedek 99%-a) a Benes-borvízlápban, 26 faj (egyedek 92%-a) a Borsáros-borvízlápban. Kisebb arányban előfordulnak olyan fajok is, melyek a talajfelszín mellett néha növényzeten is előfordulnak: 4 faj (egyedek 1%-a) a Benes-borvízlápban, 7 faj (egyedek 7%-a) a Borsáros-borvízlápban, ahol egy növénylakó fajt (egyedek 1%-a) is gyűjtöttünk a bokrokról egyellessel (8. ábra).

4.7. Diverzitás és ekvitabilitás

A diverzitás és az ekvitabilitás mennyiségi ökológiai mutatók, ezért csak a talajcsapdákkal gyűjtött mennyiségi minták feldolgozásának az eredményei alapján számoltuk ki ezeket az ökológiai indexeket, nem véve figyelembe a többi módszerrel gyűjtött anyagot. A diverzitás számszerűsítésére nagyon sok diverzitási index áll napjainkban az ökológusok rendelkezésére, mi a Berger-Parker és Shannon-Wiener diverzitási indexeket választottuk számításainkhoz.

A Berger-Parker diverzitási index értéke a Borsáros-borvízláp esetében magasabb, a Benes esetében alacsonyabb (11. ábra). Ez azzal magyarázható, hogy ennek a diverzitási indexnek az értékét a nagy abundanciájú fajok befolyásolják, és a Borsáros-borvízláp esetében két olyan faj is van, mely nagyon nagy egyedszámmal fordult elő a mintákban. Ezek a fajok a *Trochosa spinipalpis* (F. O. P.-Cambridge, 1895) (177 egyed) és a *Pirata hygrophilus* Thorell, 1872 (141 egyed), két, tözegmohás lápokra jellemző faj, mindkettő a farkaspókok (Lycosidae) családjából.

A ritka fajokra érzékenyebb Shannon-Wiener index esetében éppen fordított eredményeket kaptunk: a Benes-borvízláp esetében kaptunk magasabb értékeket, a Borsáros-borvízlápnál alacsonyabbat. Szintén a Benes-borvízláp esetében magasabb az ekvitabilitás értéke is, ami azzal magyarázható, hogy itt a legegyszerűsebb a fajok egyedszám szerinti megoszlása, a fajok nagyjából azonos egyedszámmal szerepeltek a talajcsapdás mintákban, és nincsenek nagyon kiugró egyedszám által képviselt fajok, mind a Borsáros-borvízláp esetében (9. ábra).

4.8. A gyűjtőhelyek összehasonlítása a pókközösségek alapján

A különböző élőhelyek, biocönózisok vagy ökoszisztémák összehasonlítására rengeteg elméleti modellt dolgoztak ki. Mindegyiknek vannak előnyei és hátrányai, de annak a kiválasztásában, hogy mikor melyiket használjunk, döntő szerepe lehet a mintavételezésnek, az adatok mennyiségének és minőségének is.

A Horn-index segítségével az összehasonlítás elvégezhető akkor is, ha a minták nagysága nem egyezik. A főkoordináta analízis (PCoA) jól szemlélteti a két láp pókközössége közötti különbségeket. Látható, hogy mindkét gyűjtőhely nagyon jól elkülönül, annyira, hogy még átfedés sincs közöttük (10. ábra).

A két gyűjtőhely teljes mértékben eltér egymástól, mivel nagyon sajátos pókközösségekkel rendelkeznek. Mindez bizonyítja, hogy a pókok mennyire érzékenyen reagálják le és tükrözik a környezet sajátosságait, ezért nagyon jól alkalmazhatóak mint indikátor szervezetek. Az egyes fajok előfordulása, valamint arányuk a pókközösségek kialakításában értékes információkkal szolgálhat az élőhelyek minőségéről. Mindez kellő bizonyítékul szolgál arra, hogy a pókokat elfogadjuk mint tözeglápok minőségét jelző ökológiai indikátor fajokat.¹⁵

Összefoglalás és következtetések

A Csíki-medencében végzett arachnológiai kutatások során a Benes- és Borsáros-borvízlápból összesen 1626 pókot gyűjtöttünk, és 52 fajt azonosítottunk 11 családból.

A *Cnephalocotes obscurus* (Blackwall, 1834) vitorlaspók és a *Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877 kövipók harmadik alkalommal vannak jelezve Románia faunájában. A legtöbb faj- és egyedszám által képviselt családok a vitorlaspókok (Linyphiidae) és a farkaspókok (Lycosidae) voltak.

Összehasonlítva a két láp fajösszetételét, jelentős különbségeket tapasztaltunk: 20 faj volt közös, míg 18 faj csak a Borsáros-borvízlápban, 14 faj pedig csak a Benes-borvízlápban fordult elő.

A Benes-borvízlápban leggyakoribb fajok a *Trochosa ruricola* és a *Pardosa pullata*, a Borsárosban a *Trochosa spinipalpis* és *Pirata hygrophilus*. A fajok többsége kedveli a nedves, lápos, nyílt élőhelyeket, és természetes vagy természetközeli élőhelyeken fordul elő. Állatföldrajzi elterjedésüket tekintve a palearktikus faunaelemek dominálnak, majd következnek a holarctikus, és végül az európai elemek.

A pókközösségek szerkezete alapján összehasonlítva a gyűjtőhelyeket, nagy különbségek észlelhetők.

¹⁵ McGEOCH, A. Melodie 1998.

Amint az eddigiekből kiderült, a Csíki-medencében található két borvízláp, a Benes és a Borsáros nemcsak botanikai, hanem arachnológiai szempontból is értékes területek, melyek széles elterjedésű fajok mellett számos, lápokra jellemző pókfajnak is élőhelyet biztosítanak.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást a Magyar Tudományos Akadémia támogatta, a Határon Túli Magyar Tudományosságért Ösztöndíj Program keretén belül (pályázat nyilvántartási száma: 2010B00172CS). Támogatásukat ezúttal is köszönöm.

Urak István – *Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Környezettudományi Tanszék, Kolozsvár, Déva utca 4., RO-400375; istvan.urak@milvus.ro*

Máthé István – *Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és Természettudományi Tanszék, Csíkszereda, Szabadság tér 1., RO-530104; matheistvan@sapientia.siculorum.ro*

Irodalom

- BRUUN, Lars – TOFT, Søren
2004 Epigeic spiders of two Danish peat bogs, in: Samu, Ferenc – Szinetár, Csaba (szerk.): *European Arachnology 2002*, Plant Protection Institute & Berzsenyi College, Budapest, 285–302.
- BUCHAR, Jan – RÜZICKA, Vlastimil
2002 *Catalogue of spiders of the Czech Republic*, Peres, Praha.
- COULSON, J. Christopher – BUTTERFIELD, Jennifer
1986 The spider communities on peat and upland grasslands in northern England, *Holarctic Ecology*, 9, 229–239.
- CRISTEA, Vasile – DENAEYER, Simone – HERREMANS, Jean-Paul – GOIA, Irina
1996 *Ocotirea naturii și protecția mediului în România*, Edit. Cluj University Press, Cluj-Napoca.
- FUHN, Ion Eduard – GHERASIM, F. Viorel
1995 *Fauna României*, Fam. Salticidae, Editura Academiei, București.
- FUHN, Ion Eduard – NICULESCU-BURLACU, Floriana
1985 Fam. Lycosidae, *Fauna RSR*, Editura Academiei, București.
- GALLÉ, Róbert – URÁK, István
2001 Contribution to the spiders (Arachnida: Araneae) of upper Mureș river valley with some new data for the Romanian fauna, *Entomologica romanica*, 6, 141–145.
2002 Faunistical data on the spiders (Arachnida: Araneae) of the Nemira Mountain's bog complex with two new species for the Romanian fauna, *Entomologica romanica*, 7, 85–88.
- GOIA, Irina – FĂRCAȘ, Sorina
1997 Mlaștinile de turbă – impact antropic, conservare și reconstrucție ecologică, *Studii și cercetări (Științele Naturii)*, 3, 283–289.
- GRIMM, Ute
1985 *Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida: Araneae)*, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- HEIMER, Stefan – NENTWIG, Wolfgang
1991 *Spinnen Mitteleuropas*, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.
- KOPONEN, Seppo
2000 Spider fauna of peat bogs in southwestern Finland, in: Toft, Søren – Scharff Nikolaj (szerk.): *European Arachnology 2000*, Aarhus University Press, Aarhus, 267–271.
2004 Microhabitats of ground-living spiders in a peat bog, in: Samu, Ferenc – Szinetár, Csaba (szerk.): *European Arachnology 2002*, Plant Protection Institute & Berzsenyi College, Budapest, 157–161.
- KREBS, J. Charles
1989 *Ecological methodology*, Harper & Row, Publishers, New York.
- KREULES, Martin – PLATEN, Ralph
1999 *Rote Liste der gefährdeten Webspinnen (Arachnida: Araneae) in Nordrhein-Westfalen mit Checkliste und Angaben zur Ökologie der Arten* (Internet: www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/loebf/schriftenreihe/roteliste/pdfs/s449.pdf).
- KŮRKA, Antonín
1990 The Arachnofauna of Bohemian Peat Bogs. Spiders (Araneida) of the State Nature Reserve Mrtvý Luh, Šumava Mts., *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis*, 46, 37–77.
- LOKSA Imre
1969 *Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae)*, Pókok I. – Araneae I., Akadémiai Kiadó, Budapest.
1972 *Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae)*, Pókok II. – Araneae II., Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MAGURRAN, E. Anne
2003 *Measuring biological diversity*, Blackwell Science, Oxford.
- MAURER, Richard – HÄNGGI, Ambros
1990 Katalog der Schweizerischen Spinnen, *Documenta Faunistica Helveticae*, 12, 1–412.

- MÁTHÉ István – BALÁZS Enikő – TÓTHMÉRÉSZ Béla – MAGURA Tibor
 2004 Benes- és Borsáros-borvízlápok futóbogár faunájának (Coleoptera: Carabidae) összehasonlító vizsgálata, in: Lányi Szabolcs – Liebe Pál – Makfalvi Zoltán (szerk.): A Kárpát-Medence Ásványvizei, *Tudományos Konferencia*, Sapientia EMTE, Csíkszereda (konferenciakötet), 147–158.
- MCGEOCH, A. Melodie
 1998 The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators, *Biological Reviews*, 73, 181–201.
- PLATNICK, I. Norman
 2011 *The world spider catalog*, American Museum of Natural History, Version 12. (Internet: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/>).
- POP, Emil
 1960 *Mlaștinile de turbă din R.P.R.*, Editura Academiei R.P. R., București.
- RAȚIU, Flavia – GERGELY János
 1981 Fitocenoze caracteristice mlaștinilor eutrofe din bazinul inferior al Ciucului, *Contribuții Botanice*, Cluj-Napoca, 21, 59–83.
- RELYS, Vygandas – KOPONEN, Seppo – DAPKUS, Dalius
 2002 Annual differences and species turnover in peat bog spider communities, *Journal of Arachnology*, 30, 2, 416–424.
- ROBERTS, J. Michael
 1985 *The spiders of Great Britain and Ireland*, 1, *Atypidae to Theridiosomatidae*, Harley Books, Colchester, England.
 1987 *The spiders of Great Britain and Ireland*, 2, *Linyphiidae and check list*, Harley Books, Colchester, England.
- STERGHIU, Cleopatra
 1985 *Fauna R.S.R., Fam. Clubionidae*, Editura Academiei, București.
- URÁK, István – SAMU, Ferenc
 2008 Contribution to the spider fauna of the Mohoš peat bog from Transylvania, with some new data for Romania, *North-Western Journal of Zoology*, 4, 1, 50–60.
- URÁK István – SAMU Ferenc – MÁTHÉ István – BALOG Adalbert
 2010 Arachnológiai (Arachnida: Araneae) kutatások a Mohos-tőzeglápban, *Acta Siculica 2010*, 127–144.
- WEISS, Ingmar – URÁK, István
 2000 *Faunenliste der Spinnen Rumäniens, Checklist of the Romanian spiders (Arachnida: Araneae)* (Internet: <http://www.arachnologie.info>).
- WOLDA, Henk
 1981 Similarity indices, sample size and diversity, *Oecologia*, 50, 296–302.

Studiul faunistic și ecologic al păianjenilor (Arachnida: Araneae) din Depresiunea Ciucului

(Rezumat)

Depresiunea Ciucului este o depresiune intramontană situată între Munții Harghita și Munții Ciucului, în Carpații Orientali, pe teritoriul administrativ al județului Harghita. Depresiunea traversată de râul Olt este bogat în izvoare, lacuri naturale, tinoave și mlaștini, dintre care unele sunt adevărate refugii pentru foarte multe specii de plante și animale. Mlaștina Borsáros este o mlaștină eutrofă, situată la 6 km sud de Miercurea Ciuc, pe malul drept al Oltului, la nord-vest de comuna Sâncrăieni. Mlaștina Benes se situează pe malul stâng al râului Olt, între localitățile Vrabia și Tușnad. Studiile botanice efectuate în aceste mlaștini au evidențiat prezența unor specii de plante considerate relictice glaciare, care a dus la declararea acestora drept arii protejate. Prezentul studiu demonstrează că aceste mlaștini sunt importante și din punct de vedere faunistic.

Cercetările arahnologice au evidențiat prezența a 52 specii din 11 familii, dintre care *Cnephalocotes obscurus* (Blackwall, 1834) din familia Linyphiidae și *Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877 din familia Gnaphosidae sunt două specii rare și sensibile la perturbări antropice, care trăiesc în mlaștini și tinoave naturale și sunt semnalate pentru a treia oară în fauna României.

Comparând cele două mlaștini din punct de vedere speciilor identificate, putem constata diferențe destul de mari. Dintre speciile identificate numai 20 sunt comune, în timp ce 18 specii au fost identificate numai în mlaștina Borsáros, 14 numai în mlaștina Benes. Diferă și speciile dominante, astfel în mlaștina Benes domină *Trochosa ruricola* și *Pardosa pullata*, iar în mlaștina Borsáros *Trochosa spinipalpis* și *Pirata hygrophilus*.

Majoritatea speciilor identificate preferă habitatele umede, mlaștinile naturale deschise, fiind sensibile la perturbări antropice, pentru care aceste mlaștini reprezintă ultimele refugii. Din punct de vedere zoogeografic predomină elementele palearticte, urmate de cele holarctice și de cele europene.

Analizele ecologice au evidențiat diferențe destul de mari în compoziția comunităților de aranee, păianjenii indicând foarte sensibil diferențele factorilor microclimatici și fizici din cele două mlaștini studiate.

Toate aceste rezultate demonstrează valoarea conservativă ridicată a mlaștinilor, și importanța lor în protejarea biodiversității.

Faunistic and ecological study of the spiders (Arachnida: Araneae) in the Csíki (Ciucului) Basin

(Abstract)

The Csíki (Ciucului) Basin is a large inter-Carpathian basin, situated between the Hargita (Harghita) and the Csíki (Ciucului) Mountains, in Eastern Carpathians, Romania. The upper flow of the River Olt crosses diverse terrains: mountains, hills and plains. The most frequent type of ecosystem is the forest, but open lands, meadows and rocky lands can also be found. Separate categories are the oligotrophic and eutrophic bogs, with a variety of glacial relict plant species and interesting but poorly studied fauna. Our study attempts to fill some of these gaps.

Borsáros bog is situated at 6 km south from Csíkszereda (Miercurea-Ciuc) city, on the north-western side of Csíkszentkirály (Sâncrăieni) village, and on the right side of the bank of River Olt. Benes bog is situated on the left side of the bank of River Olt, between Csíkverebes (Vrabia) and Tusnád (Tușnad) villages.

The analyzed material comprised of 1626 spider specimens, belonging to 52 species in 11 families. Most specimens and species belong to the families of Lycosidae and Linyphidae. This distribution of families and species was determined by two major factors: the ecological conditions of the studied ecosystems and the sampling methods (pitfall traps), as well.

The rarest species were *Cnephalocotes obscurus* (Blackwall, 1834) from family Linyphidae and *Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877 from family Gnaphosidae, they have been mentioned only three times in the Romanian fauna.

The majority of the identified species prefers the humid open habitats, the natural, non-disturbed bogs, which are the last refuges for these species.

A comparative analysis of the spider fauna of these two bogs shows significant differences. About 54 identified species only 20 are common, 18 were identified exclusively in the Borsáros bog, and 14 only in the Benes bog. The dominant species of these two bogs are also different. Every bog proved to have its own dominant species, in the Borsáros bog the dominant species are *Trochosa spinipalpis* and *Pirata hygrophilus*, in the Benes bog *Trochosa ruricola* and *Pardosa pullata*. The PCoA ordination based on the forming structure revealed also the dissimilarity between the spider communities structure of these two bogs. They represent well definable habitat types, all of them with specialist spiders.

The botanical and zoological values of these bogs confirm the necessity of protection and restoration measures in order to reverse the degradation of these reserves.

Függelék

Sz.	TAXON	H	N	J	S	Gyűjtőhelyek	
						Benes	Borsáros
I.	Mimetidae	1				1	1
1.	<i>Ero furcata</i> (Villers, 1789)	1				1	1
II.	Theridiidae	22	28	5	38	17	55
2.	<i>Euryopis flavomaculata</i> (C. L. Koch, 1836)	12	12		24		24
3.	<i>Robertus arundineti</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	10	15	2	10	17	27
III.	Linyphiidae	109	147	58	170	144	314
4.	<i>Bathyphantes approximatus</i> (O. P.-Cambridge, 1871)		1		1		1
5.	<i>Bathyphantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)			1		1	1
6.	<i>Bathyphantes nigrinus</i> (Westring, 1851)	5	4		1	8	9
7.	<i>Bathyphantes similis</i> Kulczynski, 1894	2	2		4		4
8.	<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	4	12		1	15	16
9.	<i>Ceratinella major</i> Kulczynski, 1894		1			1	1
10.	<i>Cnephalocotes obscurus</i> (Blackwall, 1834)	1	2	2	5		5
11.	<i>Dicymbium tibiale</i> (Blackwall, 1836)		1	6	7		7
12.	<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	15	34	4	2	51	53
13.	<i>Gongylidiellum murcidum</i> Simon, 1884		1		1		1
14.	<i>Gongylidium rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	1	8			9	9
15.	<i>Kaestneria pullata</i> (O. P.-Cambridge, 1863)		1		1		1
16.	<i>Meioneta mollis</i> (O. P.-Cambridge, 1871)			1	1		1
17.	<i>Oedothorax retusus</i> (Westring, 1851)	1	1			2	2
18.	<i>Pocadicnemis pumila</i> (Blackwall, 1841)	6	9	6	17	4	21
19.	<i>Styloctetor stativus</i> (Simon, 1881)	29	17	14	59	1	60
20.	<i>Tallusia experta</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	6	5	3	14		14
21.	<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	8				8	8
22.	<i>Walckenaeria antica</i> (Wider, 1834)	4	3		7		7
23.	<i>Walckenaeria atrotibialis</i> O. P.-Cambridge, 1878	17	20	13	31	19	50

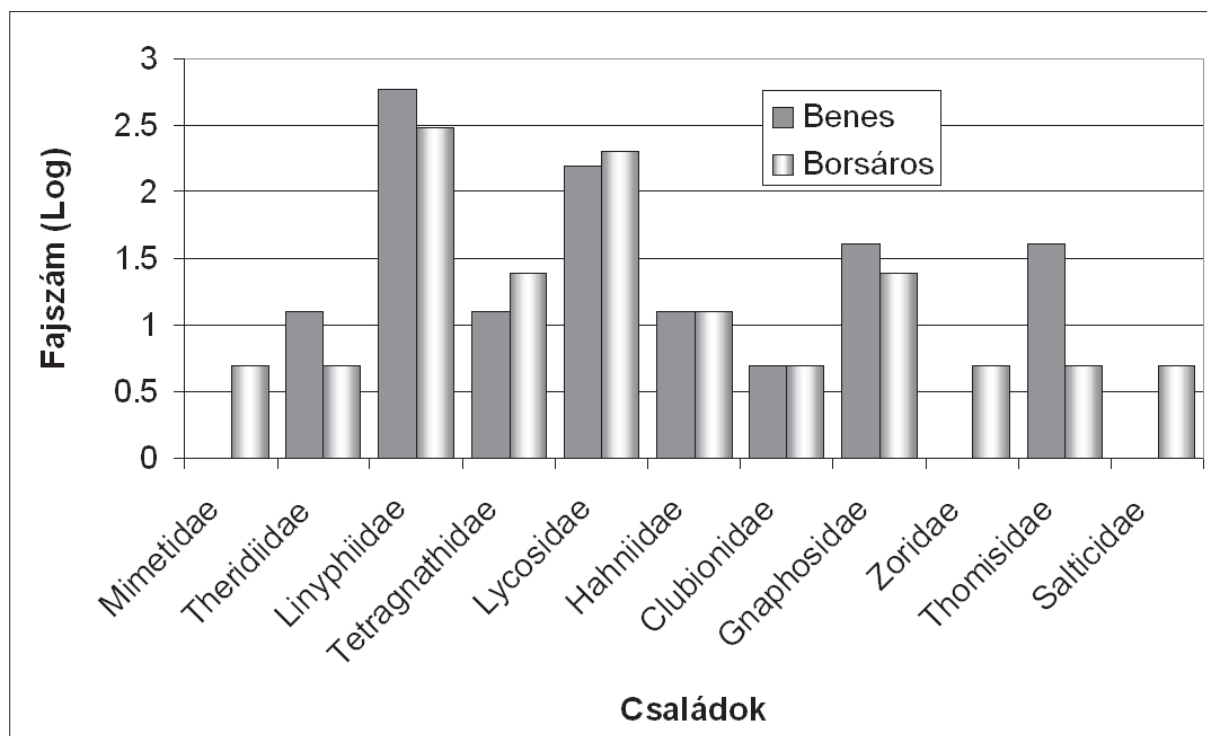
Sz.	TAXON	H	N	J	S	Gyűjtőhelyek	
						Benes	Borsáros
24.	<i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1757)	3	2			5	5
25.	<i>Pachygnatha clercki</i> Sundevall, 1823	12	14	2	22	6	28
26.	<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	8	9	8	20	5	25
V.	Lycosidae	428	206	332	428	538	966
27.	<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	10	7	11	27	1	28
28.	<i>Arctosa leopardus</i> (Sundevall, 1833)	1	2		1	2	3
29.	<i>Pardosa amentata</i> (Clerck, 1757)	4	5	9		18	18
30.	<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	12	2	3		17	17
31.	<i>Pardosa paludicola</i> (Clerck, 1757)		1		1		1
32.	<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)	13	2	7	22		22
33.	<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)	39	23	25	78	9	87
34.	<i>Pirata hygrophilus</i> Thorell, 1872	53	23	65		141	141
35.	<i>Pirata latitans</i> (Blackwall, 1841)	34	14	38	37	49	86
36.	<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778)	36	19	45	79	21	100
37.	<i>Trochosa spinipalpis</i> (F. O. P.-Cambridge, 1895)	106	45	90	64	177	241
VI.	Hahniidae	8	8	12	18	10	28
38.	<i>Antistea elegans</i> (Blackwall, 1841)	1	7	3	3	8	11
39.	<i>Hahnia pusilla</i> C. L. Koch, 1841	6	1	9	15	1	16
VII.	Clubionidae	5	2	2	3	6	9
40.	<i>Clubiona lutescens</i> Westring, 1851	5	1			6	6
41.	<i>Clubiona reclusa</i> O. P.-Cambridge, 1863		1		1		1
VIII.	Gnaphosidae	24	24	38	45	41	86
42.	<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833)	18	10	14	33	9	42
44.	<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. Koch, 1839)	1	3		4		4
45.	<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)	3	3	2	5	3	8
46.	<i>Zelotes petrensis</i> (C. L. Koch, 1839)	1			1		1
IX.	Zoridae		1			1	1

Sz.	TAXON	H	N	J	S	Gyűjtőhelyek	
						Benes	Borsáros
X.	Thomisidae	33	37	23	71	22	93
48.	<i>Ozyptila atomaria</i> (Panzer, 1801)	4	4	5	13		13
49.	<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)	19	20	5	25	19	44
50.	<i>Xysticus bifasciatus</i> C. L. Koch, 1837			10	10		10
51.	<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn, 1831)		1		1		1
XI.	Salticidae	1				1	1
52.	<i>Myrmarachne formicaria</i> (De Geer, 1778)	1				1	1
	Összesen	664	482	480	827	799	1626

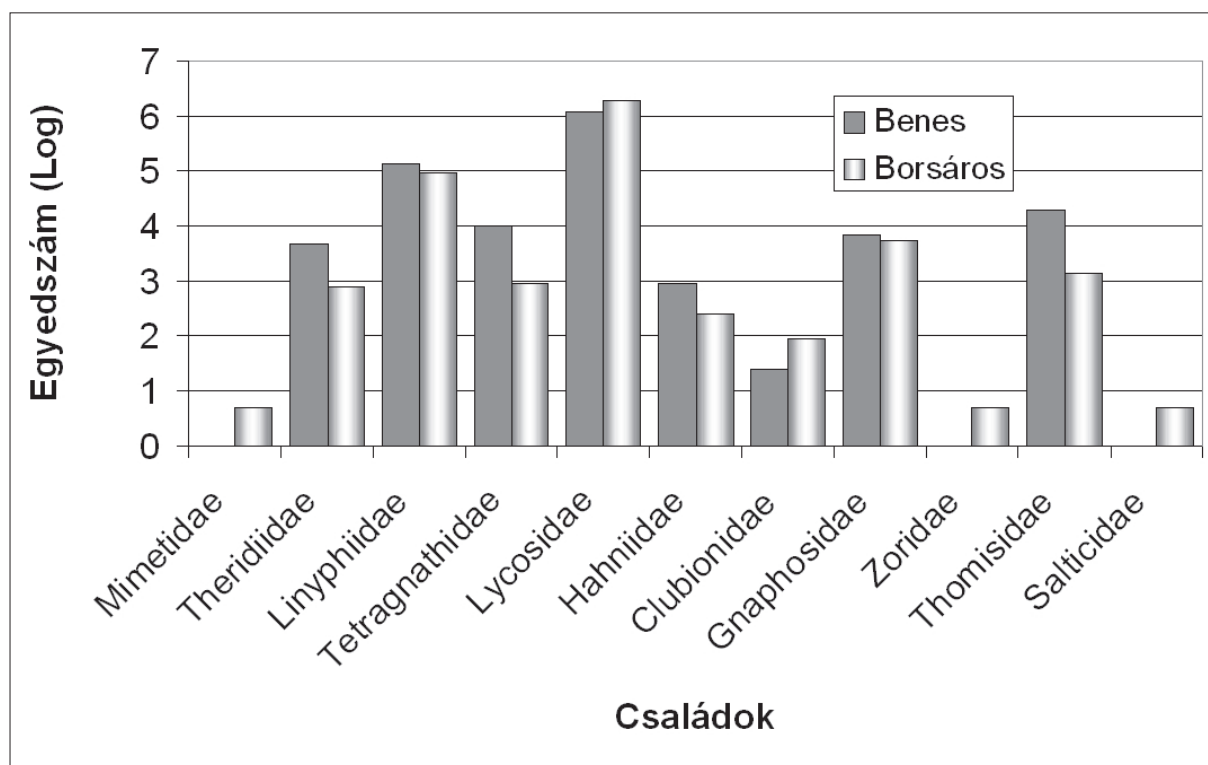
1. táblázat A Benes- és Borsáros-borvizekben azonosított pókok fajlistája

Jelmagyarázat:

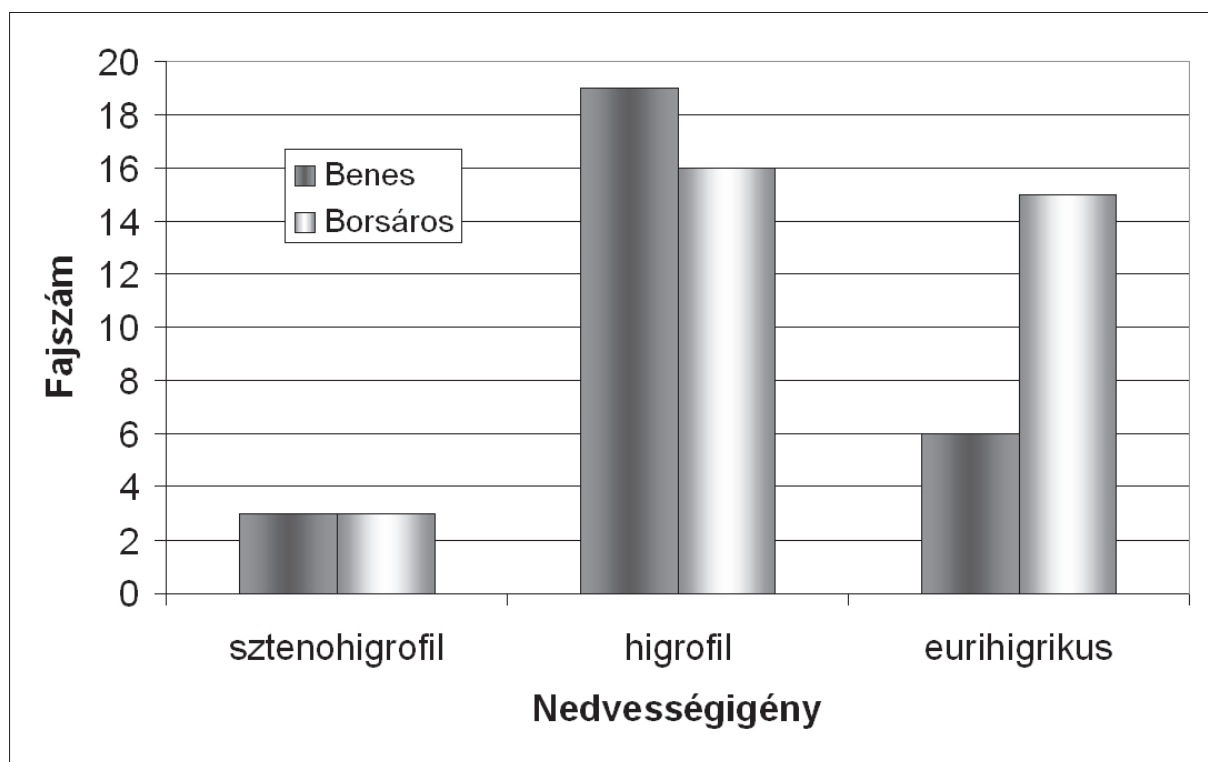
Sz – sorszám, H – hím egyedek száma, N – nőstény egyedek száma,
J – ivaréretlen (juvenilis) egyedek száma, S – össz-egyedszám



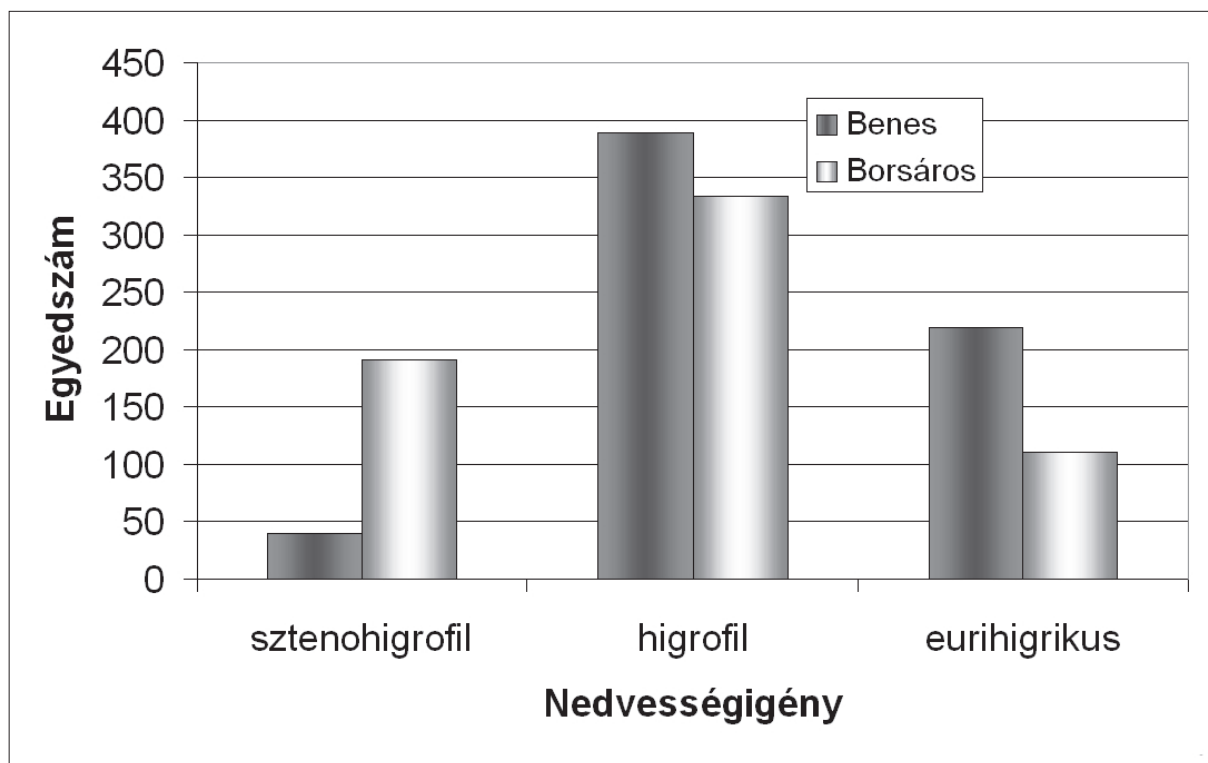
1. ábra A fajszám családok szerinti megoszlása



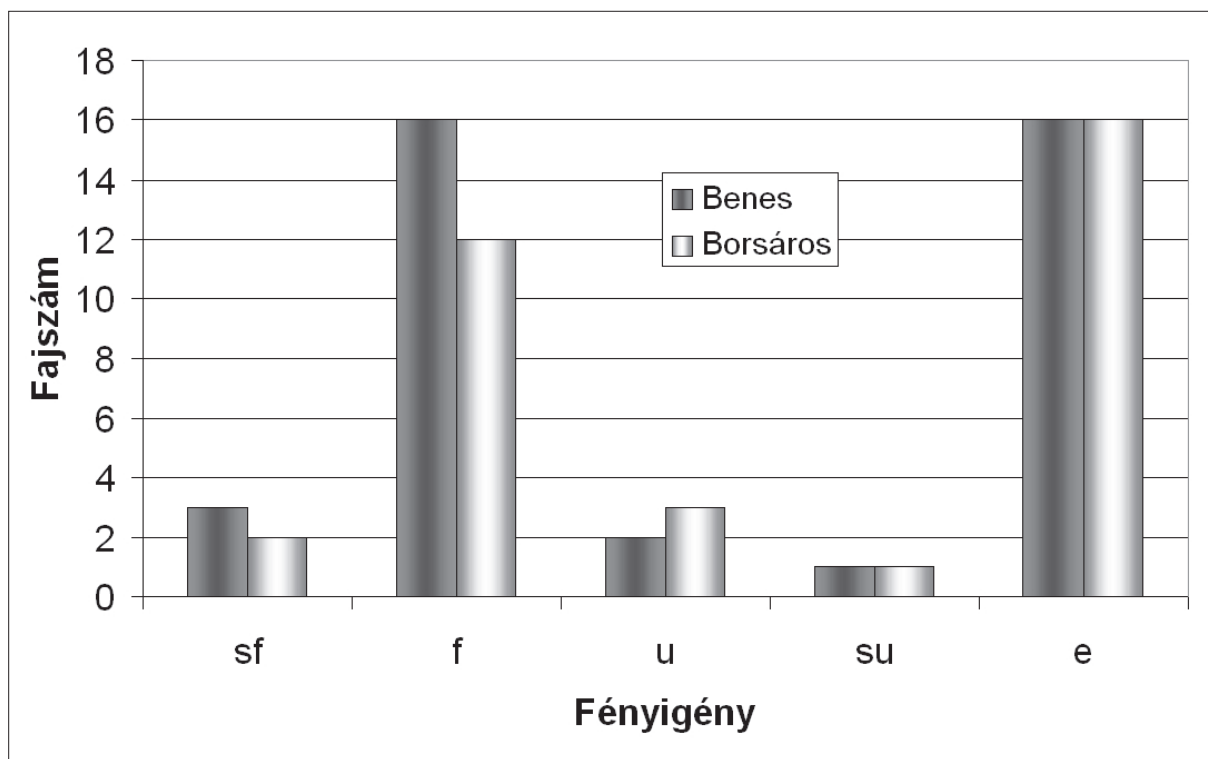
2. ábra Az egyedszám családok szerinti megoszlása



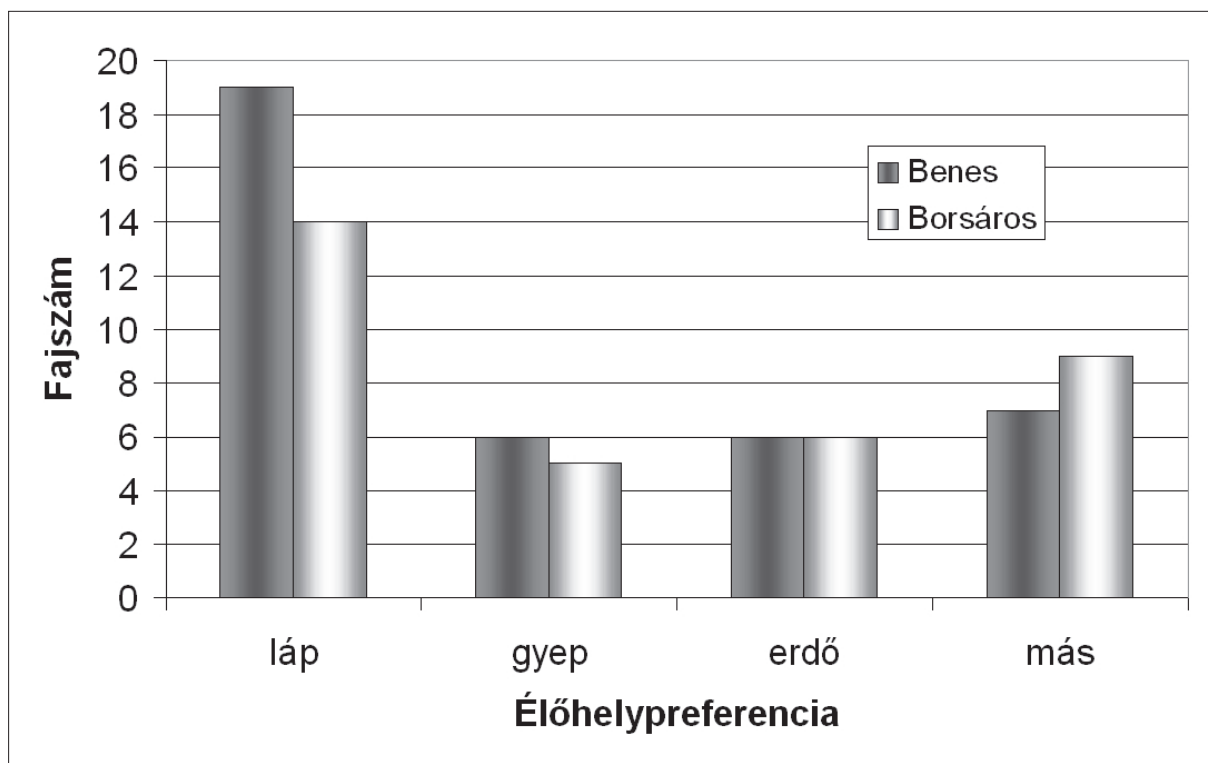
3. ábra A pókok nedvességigény szerinti megoszlása a fajszám alapján



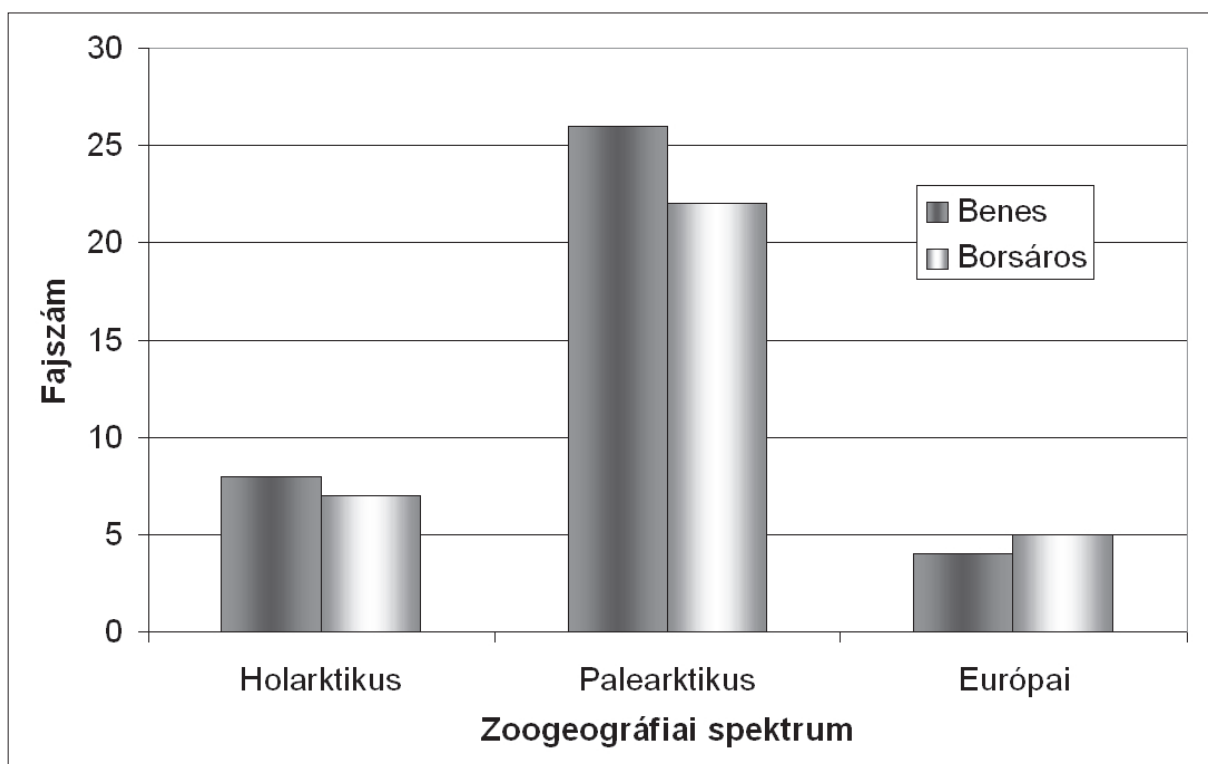
4. ábra A pókok nedvességigény szerinti megoszlása az egyedszám alapján



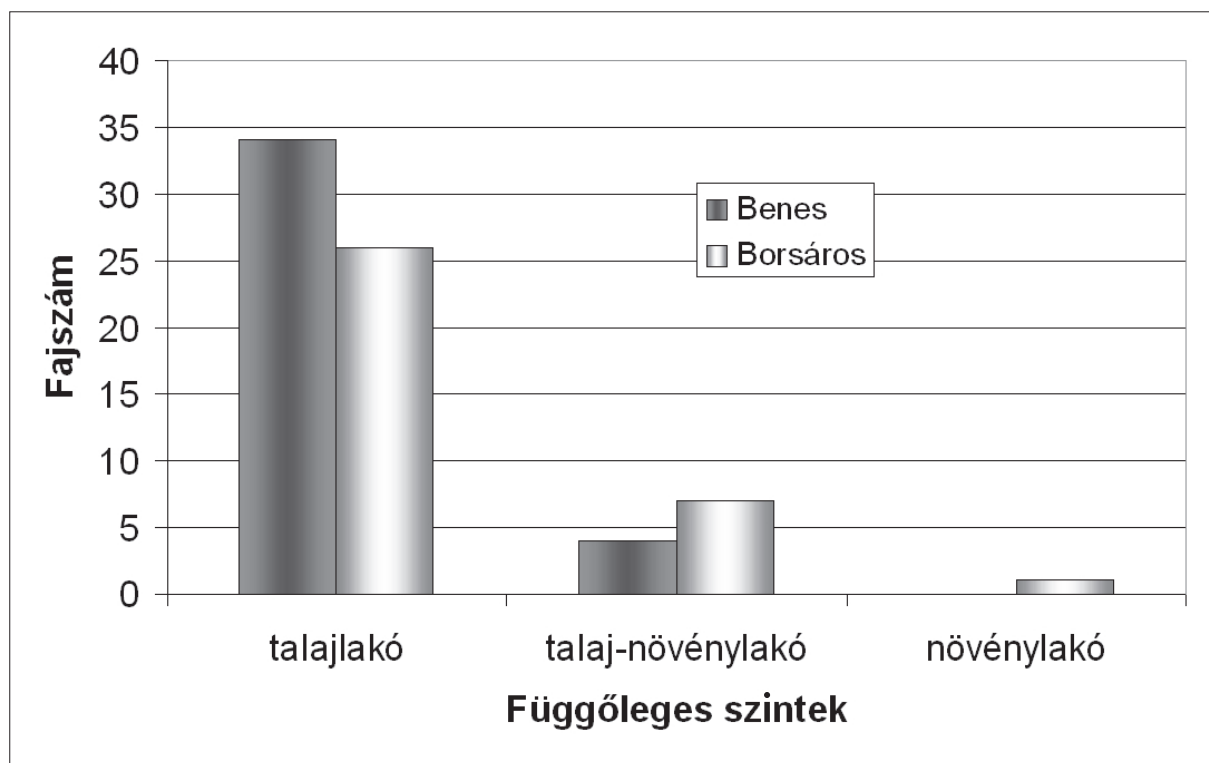
5. ábra A pókok fényigény szerinti százalékos megoszlása
(sf – sztenofotofil, f – fotofil, u – umbrofil, su – sztenoumbrofil, e – euriök)



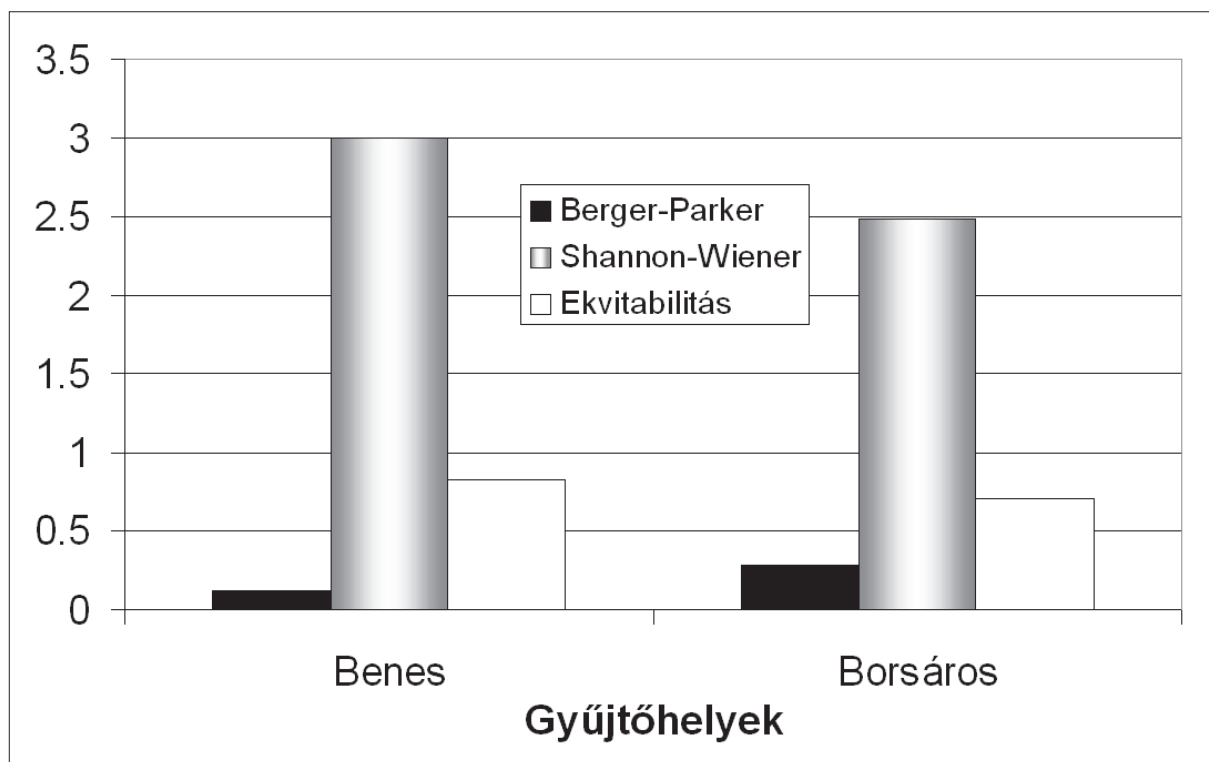
6. ábra A pókók élőhely-preferencia szerinti megoszlása



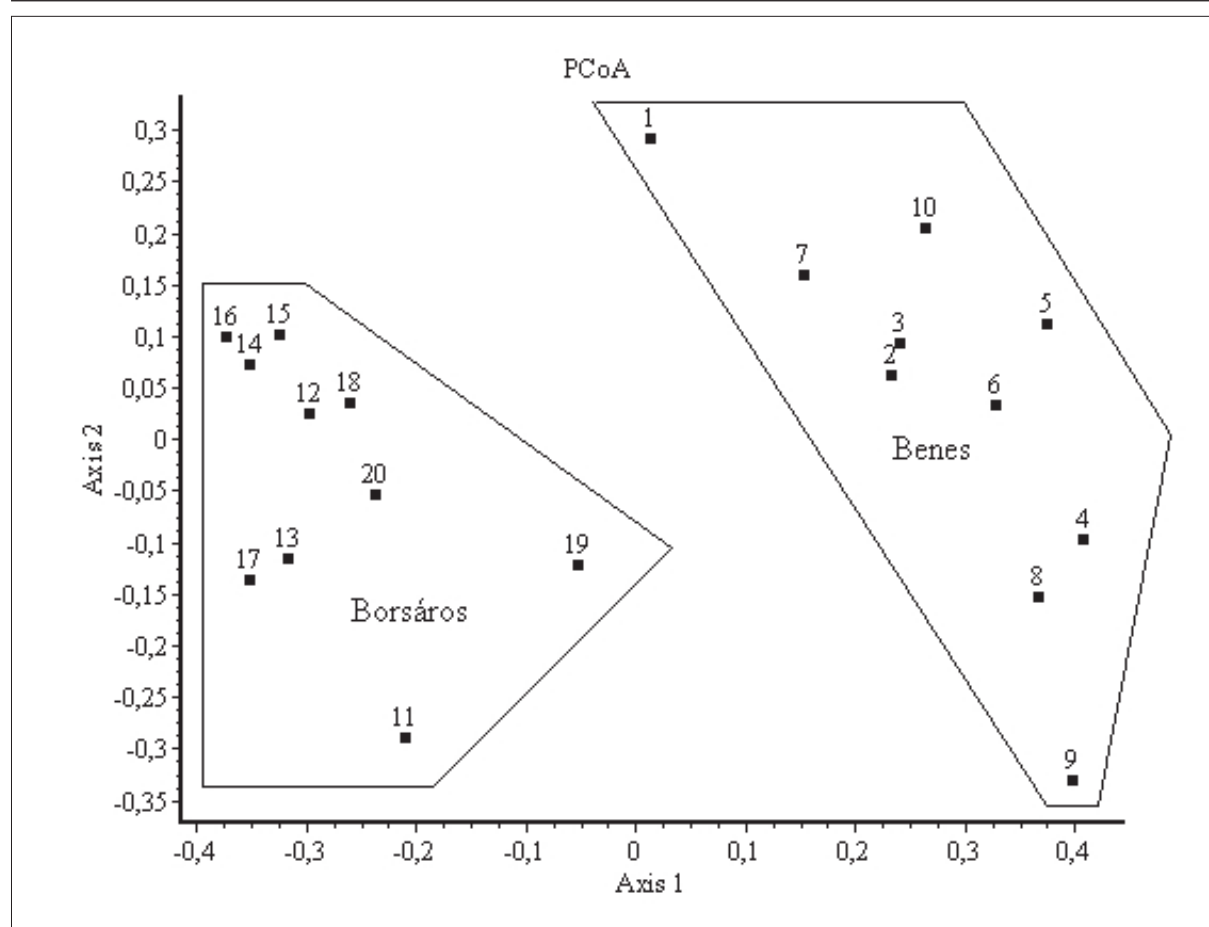
7. ábra A Csíki-medence borvízlápjáiban gyűjtött pókók zoogeográfiai spektruma



8. ábra A pókok függőleges szintek szerinti százalékos megoszlása



9. ábra Diverzitás és ekvitabilitás a különböző gyűjtőhelyeken



10. ábra A gyűjtőhelyek összehasonlítása főkoordináta analízissel (PCoA) (Horn-index)