

**Ízeltlábú erdők,  
avagy tíz erdő epigéikus ízeltlábú együtteseinek összehasonlító vizsgálata  
- módszertani tanulmány -**

Markó Bálint

**Abstract**

*Arthropod forests - comparison of the epigeic arthropod communities of ten different forests  
- methodological study -*

*The null hypothesis of this study is that forest epigeic arthropod communities can't be grouped on the basis of the forest-types when comparing them on the level of morphotaxa, despite the more or less general belief. The alternative hypothesis is the classical concept of arthropod community-vegetation direct relationship. Ten forests were studied, and pitfall traps were used to sample the arthropods.*

*The results of the correspondence analysis (CoA) show that the coherence of the spruce-forest communities is very low in spite of the fact that two of the four forests were separated by only 2 km from each other. It can be concluded that the null hypothesis can be kept. There are arthropod groups which determine the place of the communities in the CoA-plot, as curculionids in the case of a spruce-forest (curculionid-forest), or isopodes and ants in the case of the poplar forest (isopode-ant-forest).*

*Rényi's general entropy was used for the diversity analysis of the communities. The diversity curves show that there isn't a clear diversity group for every type of forest, however it seems that the diversity of oak forests is generally higher than that of the spruce-forests'. It can also be rejected the general belief concerning the lower diversity of spruce and pine cultivations.*

*This study tries to give a methodological example concerning the comparison of different epigeic arthropod communities.*

**Bevezetés**

Jártál-e már ászkaerdőben, hangyaerdőben, futrinkaerdőben? - A kérdés költői ugyan, de ha erdőről beszélünk, önkéntelenül is a fákra gondolunk, mint az erdő meghatározói: bükkerdő, tölgyerdő, fenyőerdő - mondjuk. Nincs is ebben semmi kivetnivaló, hiszen a hétköznapokban valóban a fákon keresztül lehet a legbiztosabban megfogni az erdőt. De vajon így van-e ez rovartanilag is? Kezdő rovarászként számtalanszor elkövethetjük azt a hibát, hogy a rovarfajokat, vagy magasabban a rovaregyütteseket egyenesen megfeleltetjük a növénytársulásoknak vagy, ez esetben, pl. bizonyos (domináns) fajok jelenlétének. Pedig jó lenne azon elgondolkodni, hogy valóban feltételezhető-e egy ilyen erős kötődés a rovarok részéről az erdőtípusokhoz, a növényzet cönológiai arculatához. Aligha működik ez minden esetben. Kétségtelen így van ez növényevők egy részénél, de miért lenne így ez a ragadozóknál, mint pl. hangyák, futóbogarak? A miértekre (vagy a miért ne-kre) választ adni korántsem vállalkozhatunk, csupán a kérdés szünfenológiai leképezésének felvillantásával próbálkozik tanulmányunk.

Nullhipotézisként feltételezzük, hogy az epigéikus, azaz talajfelszíni aktivitású ízeltlábúegyüttesek összetétele nem követi az erdőtípusokat, abban az esetben sem, ha a együttesek összetételét fajnál magasabb taxoniki szintekig határozzuk meg. Vagyis nem

lehet elkülöníteni fenyőerdőkre, bükkösökre, tölgyesekre stb. jellemző izeltlábú együtteseket. Az alternatív hipotézis (ami az általánosan elfogadott) ez esetben az lenne, hogy ilyen szabályszerűségek működnek, tehát az izeltlábú együttesek osztályozhatók az erdőtípusok alapján. Nyilvánvalóan a nullhipotézis esetében sem lehet az izeltlábú együttesek összetételét meghatározó tényezők közül kizorítani a növényzet összetételét, de sokkal hangsúlyosabb szerepet kaphatnak más tényezők, pl. növényzeti architektúra, borítás, klimatikus és edafikus (talajtani) tényezők. Ezek szerepének taglalására újfent nem vállalkozhatunk.

A vizsgált erdők alacsony száma (tíz) nem jogosít fel messzemenő következtetések levonására. Éppen ennek tulajdoníthatóan viseli e dolgozat a módszertani tanulmány alcímét, figyelemztetendő, hogy csupán egy lehetséges vizsgálati módozatot, elméleti alapállást és következtetési eljárás csoportot szeretnénk az olvasók elé tárni azt megválaszolando, hogy rovarásként sétálhatunk-e futrinkaerdőben vagy ászkaerdőben.

### Anyagok és módszerek

Az epigéikus (talajfelszíni aktivitású) izeltlábú együttesek mintavételezése a mennyiségi és minőségi összehasonlításukat lehetővé tevő Barber-csapdás, vagyis talajcsapdás módszerrel történt (Southwood 1984). Többnyire 15 pohárcsapdával dolgoztunk 5x3-as négyzethálós elrendezésben, mintegy 200 m<sup>2</sup>-nyi területet lefedve. Ez Gallé (szem. közlés) szerint az ideális szám a mintavételezésre. Egyetlen egy esetben (Delta-Szentgyörgy) használtunk csupán tíz talajcsapdát transzekt elrendezésben. A talajcsapdába túltelített konyhasóoldatot tettünk ölü- illetve konzerválóanyagként. Mintavételezésre minden egyes területen 4-9 nap állt rendelkezésünkre 1996 illetve 1997 nyarán, s e napok alatt a talajcsapdák folyamatosan üzemeltek. A fogott anyagot begyűjtése után kb. 70°-os etil-alkoholban tároltuk. A határozáshoz Móczár et al. (1950) határozókulcsait használtuk, illetve szakemberek segítségéhez folyamodtunk a bogárcsaládok és a legyek alrendi elkülönítése esetében.

A vizsgált erdők a következők voltak:

(1) Göde (*Stânceni*, Maros megye) - 1997 aug. 11-17. - a falutól kb. 400 m-re, kb. 800 m tengerszint feletti magasságon található elegyes **lucos** a Görgényi havasokban;

(2) Ratosnya (*Răstoia*, Maros megye) - 1997 aug. 20-26. - a Kelemen-havasokban (*Munții Călimani*) a Kis Tihu (*Tihuleț*) patak völgyében, Ratosnya falutól kb. 18-20 km-re, 1000 m tengerszint feletti magasságon levő elegyes **lucos**;

(3) Szováta 96 (*Sovata*, Maros megye) - 1996 júl. 31-aug. 8. - Szováatától kb. 18 km-re levő kőbánya előtt, a Mezőhavas (*Seaca*, Görgényi havasok/*Munții Gurghiuului*) felé található **lucos** kb. 1200 m tengerszint feletti magasságon;

(4) Szováta 97 - 1997 júl. 18-23. - Szováatától kb. 20 km-re, a Dürgő vadászház mellett található **lucos** kb. 1400 m tengerszint feletti magasságon, az előző lucostól kb. 2 km-re;

(5) Havad (*Neaua*, Maros megye) - 1997 május 3-10 - a falu melletti hegyen található **ültetett erdei fenyves**, mely egy vegyes lombhullató erdőben folytatódik;

(6) Dálnok (*Dalnic*, Kovászna megye) - 1997 júl. 29-aug. 5 - **ültetett fiatal lucos** a falu közelében levő völgyben;

(7) Szamosardó (*Arduzel*, Máramaros megye) - 1996 aug. 15-18. - egy **gyertyános-tölgyes** a Szamostól (*Someș*) kb. 1,5 km-re, Szamosardó falu határában,

(8) Somostető (*Platoul Cornești*) - 1996 aug. 25-31. - **gyertyános-tölgyes** a marosvásárhelyi (*Târgu-Mureș*, Maros megye) Somostető hegy tetején;

(9) Bácsi Torok (*Cheile Baciului*) - 1996 szept. 3-10 - a Kolozsvár (*Cluj-Napoca*, Kolozs megye) melletti Kisbács (*Baciu*) falu közelében levő **gyertyános-tölgyes**;

(10) Delta-Szentgyörgy (*Sfântu Gheorghe*, Tulcea megye) - 1997 júl. 10-14 - a Duna-Delta Szentgyörgy ágának végén található falu mellett levő **ültetett ezüstnyáras** ligeterdő.

A begyűjtött ízeltlábúakat morfortaxonómiai ismérvek alapján csoportosítottuk (1. táblázat), így a hangsúly a taxonómiai csoportjellegek mellett az egységes alapszabásra, mint morfológiai kritériumra tevődött. Ez eredményezte, hogy nem egyetlen adott taxonómiai szintig határoztuk meg az ízeltlábúakat, hanem azon genus-feletti taxonokat vettük figyelembe a továbbiakban, melyek a többiekétől jól eltérő alaki jellegeket is mutattak (pl. ászkák - rend -, futóbogarak - család -, hangyák - család -, legyek - alrend -, stb.). Ezekben belül is adott esetben nagyság alapján elkülönítettünk további csoportokat - pl. kis és nagy futóbogarak. Ezen eljárás azt hivatott szolgálni, hogy elkerülhessük a taxonómiai rigiditás okozta torzításokat - pl. a csak rendekig vagy akár a családokig való meghatározás is túlságosan szubjektív a természetességhez képest. Nem állítjuk, hogy a fenti módszerelméleti megközelítés objektív eredményekhez vezet, de objektivizálónak tartjuk, hiszen sokkal valószínűbb, hogy egy hangya nem rendekkel és családokkal találkozik az erdőben, hanem morfológiai-viselkedésbeli csoportokkal, amelyeknek nyakoncsípésére ez csak egy szerény próbálkozás.

Az erdők összehasonlítása a különböző, hozzájuk rendelhető ízeltlábú együttesek egyedszámviszonyainak összehasonlítása révén történt. Lévén, hogy bizonyos esetekben a talajcsapdák száma és a talajcsapdák működésének ideje nem egyezett, az összevethetőség céljából az egyedszámokat súlyoztuk.

$$x = n/t \cdot a,$$

ahol  $x$  a súlyozott egyedszám,  $n$  az eredeti egyedszám,  $t$  a talajcsapdák működésének ideje,  $a$  pedig a talajcsapdák száma. Ez gyakorlatilag az egy napra és egy talajcsapdára való fogási valószínűséget adja meg egy csoportra vonatkozóan az adott helyen. Ezt a módszert Markó (1997) már alkalmazta, illetve ugyanezen az elven alapulva számította ki Niemelä et al. (1996) a fogási gyakoriságot.

Minden erdő a talajcsapdák alapján kimutatott, illetve később meghatározott morfortaxonok számának megfelelő számú dimenzióval jellemezhető. Ez az összehasonlítási eljárások körét is leszűkíti, így tanulmányunk során többváltozós eljárások alkalmazásához folyamodtunk. Tudva azt, hogy elsősorban az érdekel, hogy melyik erdőt mely csoport jelenléte határoz meg, és ennek megfelelően különít el a többtől, a kapcsoltságot (erdő-változó, a változó ez esetben egy adott morfortaxon egyedszáma) jól megjelenítő korrespondencia analízist (CoA) használtuk. Ez az eljárás lehetővé teszi, hogy a kapott ábrán egy együttes helyzetét egy vagy több morfortaxon helyzetével kapcsolatosan értelmezhesük E célból a Syn-Tax 5.0 (Podani 1993) számítógépes programcsomag használatához folyamodtunk.

A együtteseket diverzitásvizsgálatnak is alávetettük a Rényi-féle generálenrópiát alkalmazva. Ez az eljárás lehetővé teszi, hogy szemben a diverzitásindexekkel, ne csupán egy értéket kapjunk, hanem egy értéksorozatot: egy diverzitásprofil.

A Rényi-féle generálenrópia képlete (Tóthmérész 1997):

$$HR(\alpha) = (\log \sum_{i=1}^s p_i^\alpha) / (1-\alpha)$$

ahol a skálaparméter  $\alpha \geq 0$  és  $\alpha \neq 1$ ,  $p_i$  az  $i$ -edik faj relatív frekvenciája az adott együttesben,  $s$  pedig az összefajszám.

A diverzitásvizsgálatot a DivOrd 1.60 (Tóthmérész 1994) számítógépes programcsomagot felhasználva végeztük.

Mindkét fenti eljárás során (ordináció és diverzitásvizsgálat) öt lépést alkalmaztunk (lásd az 1. táblázatot):

1.) minden adatot figyelembe vettünk

2.) kizártuk a nem talajfelszínen élőket csoportokat (a *Hym. Minor* csoportot azért nem vettük ki, mivel apró fűrkészekről és fémfűrkészekről lévén szó, ezek többnyire a talajon is mozognak ellentétben a többi csoporttal)

3.) csak a 0,2 feletti konstanciával\* rendelkezőket (=20%-os előfordulási valószínűség) vettük figyelembe. Bizonyos alacsonyabb konstanciájú bogárcsaládokat összevontunk és az *Etc. Coleoptera* kategóriába soroltunk. Ezek mind kistermetű bogarak voltak.

4.) csak a 0,4 feletti konstanciával rendelkezőket vettük figyelembe, illetve nem vettük ezúttal figyelembe a túlságosan vegyes kategóriákat (*Larvae in genere, Etc. Coleoptera*)

5.) csak a 0,7 feletti konstanciával rendelkezőket vettük figyelembe

Ezt az eljárást alkalmazva lehetőségünk nyílt arra, hogy különböző szinteken megvizsgálhassunk egyöntetűség szempontjából az ízeltlábú együtteseket, arra a kérdésre keresve a választ, hogy van-e egy olyan szerkezet, amely alátámasztja az alternatív hipotézist.

## Eredmények

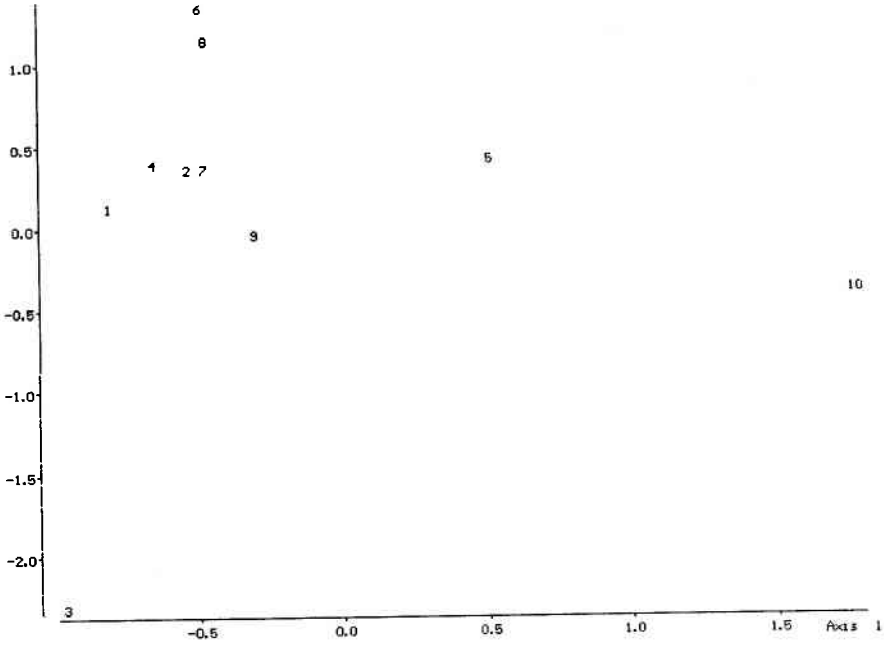
A korrespondenciaanalízis alapján az 1. lépés és az 5. lépés eredményeinek részletes elemzését végeztük el, mivel a 2., 3. és a 4. lépések nyomán kapott kép az egyesével nagyjából megegyező volt.

Az 1. lépés esetében az első két tengely 52,56% varianciányadot összesített. A együttesekre vonatkozó ábrát szemlélve (1. ábra) öt kisebb-nagyobb csoportot különíthettünk el:

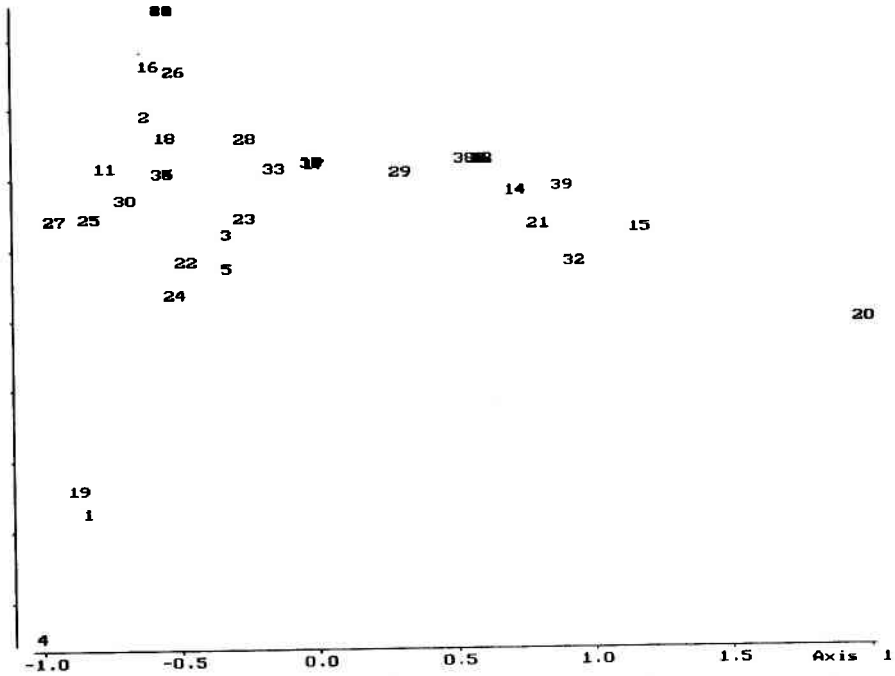
- a legnagyobb csoport fenyvesekből (1, 2, 4) és két gyertyános-tölgyesből (7, 9) állt;
- egy kisebb csoportot alkot egy fiatal ültetett lucos (6) és egy gyertyános-tölgyes (8);
- három különálló egységet alkot egy fenyves (3), egy ültetett erdei fenyves (5) és egy deltai fehér nyáras (10).

A fenti csoportokat összevetve a változók, vagyis a morfotaxonok helyzetével (2. ábra) megállapítható, hogy melyek meghatározó jellegűek:

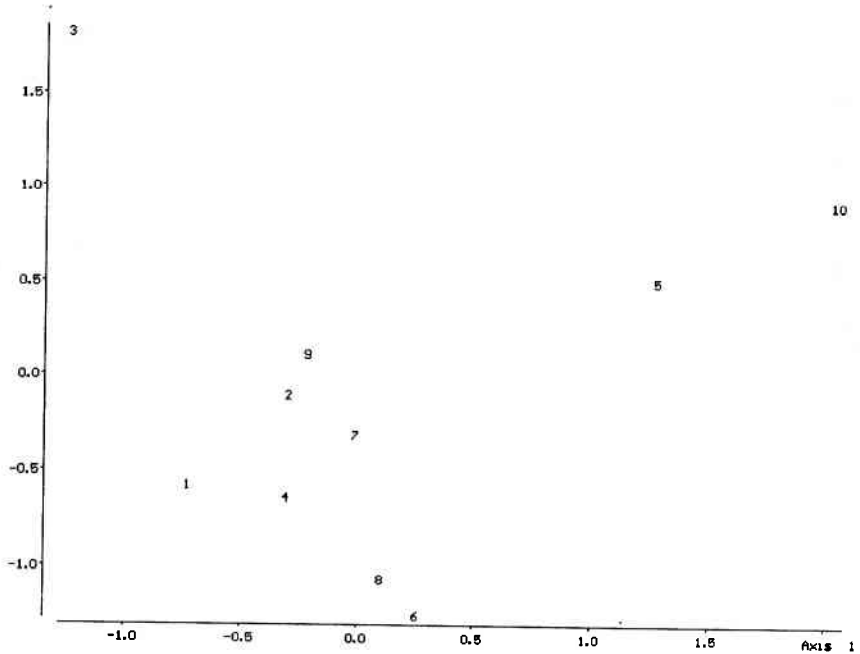
- a központi nagy csoport esetében a holtyvák (3), pókok (23), kaszaspókok (24), atkák (25) stb. - számtalan csoport;
- a 6-8-as csoport helyzetét a nagy hártvásszárnyúak (16) és az ugróvillások (26) látszanak befolyásolni;
- a 3-as együttes az ormányosbogarakkal (4), futóbogarakkal (1) és szúnyogokkal (19) jellemezhető;
- az 5-ös helyzetét több csoport is meghatározza, pl. fűlbemászók (38) és számos bogárcsalád (14);
- és végül a 10-es helyzetét egyedül az ászkák (20) látszanak meghatározni.



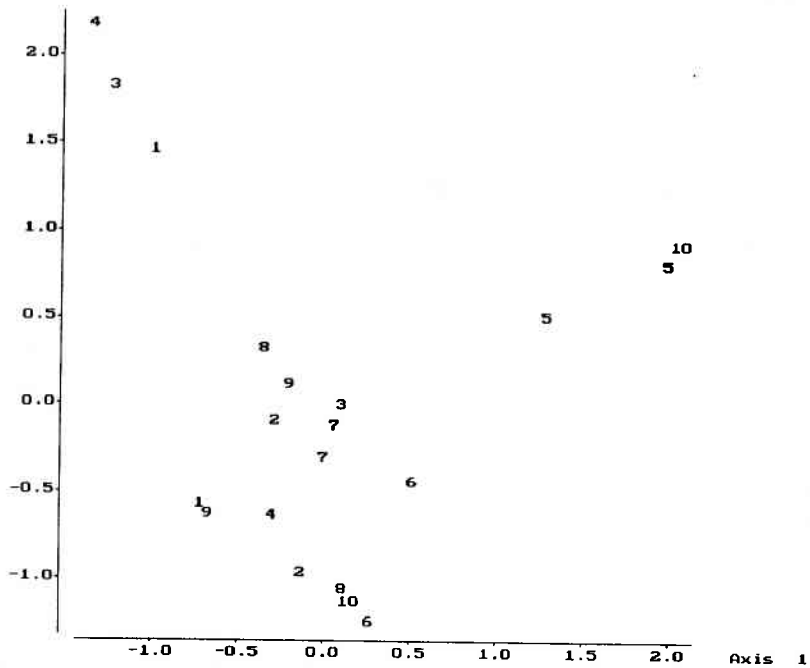
**1. ábra:** Az 1. lépés CoA-eredménye: az együttesek. / *Rezultatele analizei de corespondență (CoA) a fazei 1: / The CoA results of the 1st phase: the communities (objects)*



**2. ábra:** Az 1. lépés CoA-eredménye: a morfotaxonok. / *Rezultatele analizei de corespondență (CoA) a fazei 5: morfotaxonii. / The CoA results of the 5th phase the morphotaxons (variables)*



3. ábra: Az ötödik lépés CoA-eredménye: az együttesek. / Rezultatele analizei de corespondență (CoA) a fazei 5: / The CoA results of the 5th phase: the communities (objects)



4. ábra: Az 5. lépés CoA-eredménye: az együttesek és a morfotaxonok együtt. / Rezultatele analizei de corespondență (CoA) a fazei 5: și morfotaxonii / The CoA results of the 5th phase: the assemblages (objects) and the morphotaxons (variables).

Az 5. lépésben (65,78% varianciarányad első két tengelyre) a fenti kép módosul (3 ábra) A csoportok összetétele és helyzete valamelyest megváltozik: a központi nagy csoportból megmarad a 2, 9, 7 (fenyves, gyertyános-tölgyes, tölgyes), a 6-8 továbbra is együtt található, míg a többi együttes mind-mind különálló egységet képvisel többé-kevésbé távol a központi csoporttól.

A változók helyzetével összevetve (4. ábra) kitűnik, hogy a hollyvák (3), a kis hártványsszárnyúak (6), a pókok (7) és a kaszaspókok (8) a meghatározók a központi mag szempontjából, valamint a többi csoport közötti kiegyenlítettség, az 1-est az atkák (9), a 6-8-ast a ganajtúrók (2) és az ugróvillások (10), a 3-ast a futóbogarak (1) és még inkább az ormányosbogarak (4), a 10-est pedig a hangyák (5) határozzák meg. A 4-es és az 5-ös helyzete érdekes, mert mindkettőjüket valamiféle köztes helyzet jellemzi.

A diverzitáselemzés esetében a 2-es és az 5-ös lépés eredményei méltathatók, az 1-es lépés értelmezhetetlenné vált, a 3. és a 4-es a 2-eshez hasonló képet mutat. A 2. lépés esetében (5. ábra) három nagy diverzitási szintet lehet elkülöníteni:

- a 7, 9, 2, 5, 4 által alkotott szintet (gyertyános-tölgyes, gyertyános-tölgyes, lucos, ültetett erdeifenyves, lucos);
- a 8-as szintjét (gyertyános-tölgyes);
- az 1, 3, 10, 6-os együttesek (lucos, lucos, ültetett nyárfa-ligeterdő, ültetett lucos) diverzitási szintjét.

Az 5. lépés alapján (6. ábra) már négy szintről beszélhetünk:

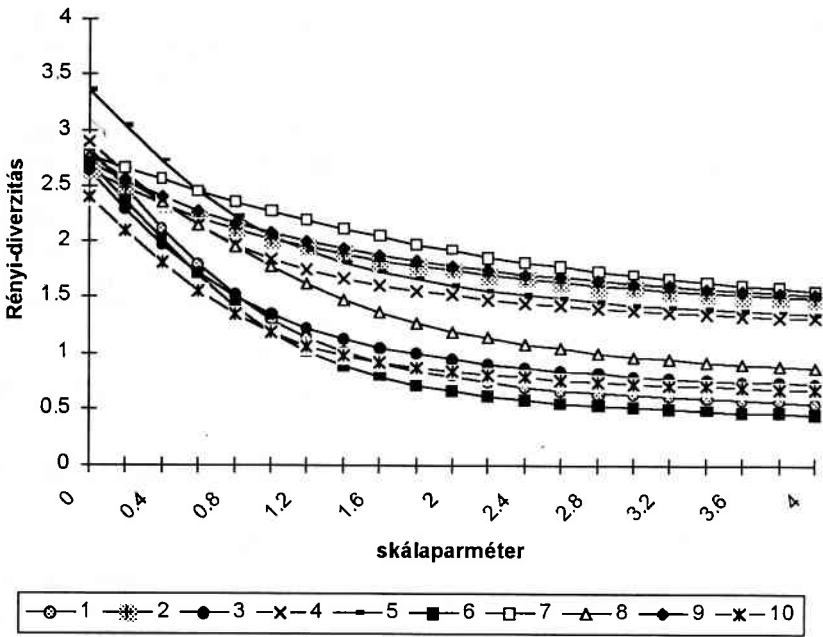
- a 9, 7, 4, 2 szintjéről (gyertyános-tölgyes, gyertyános-tölgyes, lucos, lucos),
- a 8, 5, 3 együttesek által alkotottról (gyertyános-tölgyes, ültetett erdeifenyves, lucos);
- az 1 és a 6 együttesekéről (lucos, ültetett lucos);
- és végül a 10 együttes szintjéről (ültetett nyárfa-ligeterdő).

### Következtetések

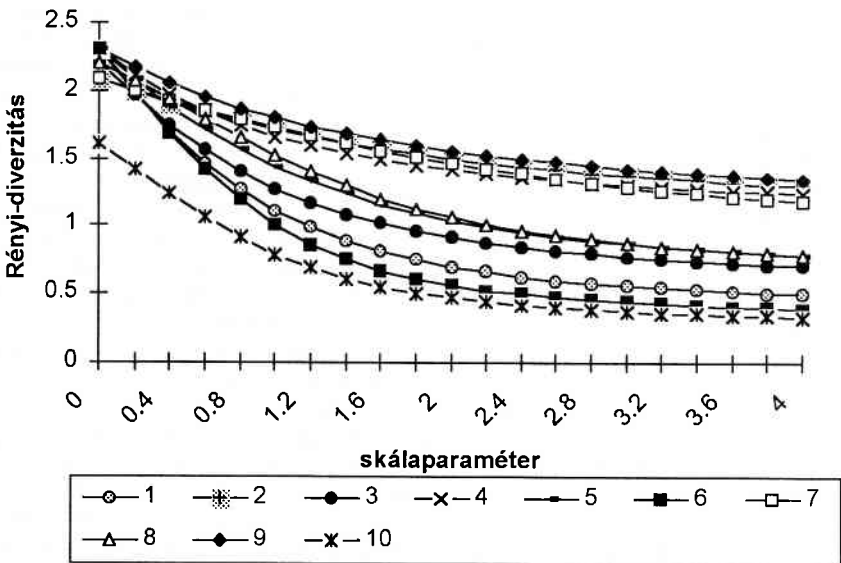
A *coarse-grained* és *fine-grained*, avagy durva és finom szemcsés indikációja a különböző típusú területeknek (MacArthur & Levin 1970 in Gallé et al 1987) egy bizonyos közösség- vagy együttestípus által mindig is fontos kérdése volt a közösségi ökológiának, márcsak természetvédelmi alkalmazhatóságát tekintve is. A környezet heterogén vagy homogén volta végül is csupán egy adott, jól körülhatárolt közösség vagy együttes válaszának fényében igazolható, addig csupán az antropocentrikus heteromorfiáról vagy homomorfiáról szabad beszélünk. Gallé et al. (1987) egy esettanulmányban például bebizonyították, hogy míg a sáskák és szöcskék finom szemcsésen érzékelnek egy adott területet (azaz homogénnek tekinthető az ő szempontjukból), addig a kabóca- és a poloskaközösségek ugyanazt a területet durva szemcsésen képezik le, vagyis heterogénnek minősítik. Nyilvánvalóan a legérzékenyebbnek ebből a szempontból a növények tekinthetők.

A mi esetünkben csupán arra voltunk kíváncsiak, hogy az ízeltlábúegyüttesek mennyire minősítenek összhangban az általunk felállított erdőtípusokkal. Az eredmények alapján nyilvánvalóvá válik, hogy az alternatív hipotézisünket el kell vetnünk, vagyis a különböző, egymástól markánsan elkülönülő ízeltlábú együttes csoportok nem feleltethetők meg egyetlen erdőtípusnak sem. Az első lépéstől az ötödik lépésig történő fokozatos egyszerűsítések eredményei azt jelzik, hogy nincs egy olyan morfortaxon-összetétel (az általunk alkalmazott módszertani ismérvek alapján!), amennyiben szigorúan nem fölötti kategóriákat veszünk figyelembe, amely az alternatív hipotézist bármilyen szinten is megerősíthetné.

A CoA első lépése alapján már láthatjuk, hogy az oly, látszólag konzervatívnak képzelt egységek esetében, mint a fenyvesek, sincs koherencia, még akkor sem, ha két fenyves történetesen ugyanabba a szűkebb földrajzi egységbe is tartozik, mint pl. a 3-as



5. ábra: A 2. lépés diverzitásprofiljai. / Rezultatele analizei de diversitate (entropia Rényi) obținute din faza 2. / The diversity profiles (Rényi-entropy) of the 2nd phase.



6. ábra: Az 5. lépés diverzitásprofiljai. / Rezultatele analizei de diversitate (entropia Rényi) obținute din faza 5. / The diversity profiles (Rényi-entropy) of the 5th phase.



és a 4-es erdő, amelyeket kb. két kilométer választ el egymástól ugyanazon a hegyen. A csoportok összetételét vizsgálva és a közöttük levő távolságokat, az is megállapítható, hogy talán a gyertyános-tölgyesek konzervatívabbak, mint a fenyvesek. Az ültetett erdők furcsa elkülönülése illetve besorolása vegyes csoportokba is azt jelzi, hogy nincs egy csak rájuk jellemző összetétel.

Az öt szukcesszív lépés lehetővé tette azt is, hogy fel tudjuk mérni, melyek lehetnek a meghatározó jellegű izeltlábú csoportok az egyes erdőcsoportokra nézve.

Az első lépés nyomán már világossá vált, hogy le kell modnanunk az alternatív hipotézisünkről, legalábbis ezen a szinten, hiszen az ábrán elkülönülő csoportokra igen nehéz lenne rásűtni a vegetációs egyöntetűséget. Mindezek mellett az is említésre méltó, hogy a lombhullató erdők egymáshoz lényegesen közelebb találhatók a fenyvesek esetében megnyilvánuló nagy eltérésekhez képest. Egyelőre csupán egy-két meghatározó jellegű izeltlábú csoport tűnik ki, mint pl. az ászkaerdőnek titulálható deltai fehér nyáras (10) esetében, illetve az egyik görgényi lucosnál (3) az ormányosbogarak (4), a futóbogarak (1) és a szúnyogok (19) (1. és 2. ábra). A többi erdő esetében jóval összetettebb a kép.

Az ötödik lépésben várható egyszerűsödés, amit csak a 0,7 konstanciájú izeltlábú csoportok figyelembevétele hozott volna magával, nem történik meg. Még világosabbá válik, hogy a gyertyános-tölgyesek közötti együttes szintű koherencia lényegesen nagyobb a fenyvesekénél. Az alacsonyabb konstanciájú morfortaxonok kiiktatása emellett újabb elkülönülést meghatározó elemeket hozott felszínre. Így például a deltai fehér-nyáras minősítése ászka-hangyaerdővé minősülhetne, a havadi ültetett erdei fenyves helyzetét a hangyák ügyszintén befolyásolni látszanak, a 3-as görgényi lucos pedig ormányos-futóbogaras erdő minősítést kaphatna. A többi erdő esetében már több csoport meghatározó jellegű, illetve ezeket az erdőket valamiféle kiegyenlítetttség jellemzi ezen csoportok között.

Érdekesnek és megjegyzendőnek tartjuk, hogy az ültetett fenyves illetve lucos jellegeiben inkább a lombhullatókhoz áll közel, illetve (pl. a havadi erdő esetében - 5) több csoport hangsúlyos jelenléte is jellemző lehet rájuk. Ugyanennyire figyelemreméltó a két görgényi lucos közötti hatalmas eltérés, ami arra int, hogy ódzkodjunk egyetlen kisebb-nagyobb erdő vizsgálata nyomán általánosító kijelentést tenni az illető hegy illetve táj erdeiről.

A diverzitásvizsgálat alapján megállapíthatjuk, hogy diverzitási szinteket sem feleltethetjük meg egy-egy erdőtípusnak, hiszen a szintek összerosódnak. A 2. lépést követően az 5. lépésben már jobban szétválnak a diverzitási csoportok. Az megfigyelhető, hogy mindkét lépés esetében a gyertyános-tölgyesek diverzitási szintjei magasabbak (2-5. lépés: első és második szint) a fenyvesekénél (2. lépés: első és harmadik szint; 5. lépés: első, második és harmadik szint). Érdekes, hogy a diverzitásvizsgálat is elkülöníti a havadi ültetett erdei fenyvest és a delta-szentgyörgyi fehérnyáras ligeterdőt. Az első esetében nyilvánvalóvá válik az, hogy az ültetett erdők diverzitáscsökkentő hatása, egyáltalán nem egyértelmű, hiszen például az izeltlábú együttesek szintjén ez nem feltétlenül tartja magát. Nyilvánvaló, hogy ebben az esetben fontos szerepe lehetett az ültetett erdő szomszédságában levő gyertyános-tölgyesnek, illetve akár az ültetett erdő korának is. Ezzel kapcsolatban kiemelendő, hogy a fák kora szempontjából homogén fiatal lucos diverzitása viszont nagyon alacsony, annak ellenére, hogy ezen ültetvény szomszédságában is található egy gyertyános-tölgyes.

Mindent összevetve kijelenthető, hogy rovaratanilag nyugodtan beszélhetnénk ászkaerdőről, ormányosbogárerdőről, anélkül, hogy ez valamiféle vegetációs arcélú elkülönítést is magába foglalna. A dombvidéki ültetett erdők esetében sem egyértelműen süthető rá a természetesség és főleg a szegényesség hiánya az izeltlábú faunára behatóbb vizsgálatok nélkül. Ezen módszertani jellegű tanulmány nyomán is szembetűnik, hogy az izeltlábú együttesek összetételét számos kritérium megszabhatja, melyek között olyanokat lehetne megjelölni, mint a mikroklíma, a talajszerkezet, a

homogén korszerkezetű erdők esetében. És végezetül: egyetlen erdő vizsgálata alapján ne nyilatkozzunk egy hegyről, egy tájról, mert könnyen ellentmondásba keveredhetünk önmagunkkal egy későbbi vizsgálat során.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet a határozásban nyújtott hathatós segítségért Rudner Józsefnek és Földvári Mihálynak, valamint Nagy Emőkének, az Öko Stúdió Társaságnak és a marosvásárhelyi Milvus Madarászcsoporthnak a terepmunka megkönnyítéséért. M.B-t munkájában az Iskola Alapítvány támogatta.

### Rezumat

*Păduri artropode - studiul comparativ al comunităților de artropode epigeice din zece păduri  
- studiu metodologic -*

*Ipoteza nulă a studiului este că tipul de pădure (molidis etc.) nu constituie o bază reală pentru gruparea comunităților de artropode epigeice studiate la nivelul morfotaxonilor. Ipoteza alternativă este opusul ipotezei nul, adică comunitățile de artropode pot fi separate clar pe baza provenienței lor. Capcane Barber au fost folosite pentru colectarea cantitativă-calitativă a artropodelor epigeice. Capcanele au funcționat în general o săptămână în vara anului 1996 respectiv 1997.*

*Pe baza rezultatelor obținute din analiza de corespondență (CoA) putem afirma că la nivelul morfotaxonilor coerența între comunitățile de artropode epigeice ai pădurilor de brazi studiate este foarte scăzută, cu toate că două dintre aceștia se află la apr. 2 km de distanță unul de celălalt. Pe baz acestor rezultate CoA ipoteza nulă poate fi păstrată: comunitățile de artropode epigeice nu se grupează pe baza tipului de pădure de unde provin. Totodată se relevă faptul că sunt anumite grupuri care determină poziția unei comunități în comparație cu ceilalți: cucrclionide în cazul unei păduri de brazi, isopode și furnici la un alt tip de pădure (abstracție: pădure de curclionide, de furnici, de isopode etc.)*

*Entropia generală Rényi a fost folosită pentru analiza diversității comunităților. Din această analiză se rezultă că nu există o grupare a comunităților nici pe baza diversității care ar corespunde grupării pe baza provenienței. Totuși pădurile de stejari au în general o diversitate mai ridicată decât comunitățile din păduri de brazi.*

*Acest studiu are scop de a da un exemplu pentru o posibilă metodologie aplicată în studii de comparație a diferitelor comunități de artropode.*

**1. táblázat:** Az azonosított morfortaxonok és a különböző lépésekben való jelenlétük. A sorszámok megfelelnek a CoA-elemzésnél felhasznált sorszámoknak / *Morfotaxonii și fazele analizei (lépés - fază)*. **Nr.** taxonilor corespunde numerelor din analiza CoA. / *The morphotaxa and the phases of the analysis (lépés - phase)*. The **Nr.** corresponds to the labels of the morphotaxa in the CoA-analysis.

Nr.	1. lépés	2. lépés	3. lépés	4. lépés	5. lépés
1.	Carabidae	x	x	x	x
2.	Geotrupidae	x	x	x	x
3.	Staphylinidae	x	x	x	x
4.	Curculionidae	x	x	x	x
5.	Chrysomelidae	x	x		
6.	Catopidae	x	*		
7.	Lathrididae	x	*		
8.	Nitidulidae	x	*		
9.	Tenebrionidae	x	*		
10.	Cryptophagidae	x	x		
11.	Scolytidae	x	*		
12.	Pselaphidae	x	*		
13.	Scydmaenidae	x	*		
14.	Etc. Coleoptera	x	x		
15.	Formicidae	x	x	x	x
16.	Hymenoptera Major				
17.	Hymenoptera Minor	x	x	x	x
18.	Brachycera				
19.	Nematocera				
20.	Isopoda	x	x	x	
21.	Diplopoda	x	x	x	
22.	Chilopoda	x	x	x	
23.	Araneae	x	x	x	x
24.	Opiliones	x	x	x	x
25.	Acari	x	x	x	x
26.	Collembola	x	x	x	x
27.	Thysanoptera				
28.	Larvae Lepid. & Etc.Col	x	x		
29.	Larvae Carabidae	x	x	x	
30.	Auchenorrhyncha	x	x	x	
31.	Aphidina				
32.	Heteroptera	x	x	x	
33.	Blattoptera	x	x		
34.	Grylloidea	x			
35.	Ensifera	x			
36.	Caelifera	x			
37.	Pseudoscorpiones	x	x		
38.	Dermatoptera	x	x		
39.	Thysanura	x	x		
40.	Lepidoptera				

**\*Megjegyzés:** A csillaggal jelölt bogárcsaládokat a megfelelő lépésben összevontuk az Etc. Coleoptera kategóriában. / *Morfotaxonii încadrați în grupul Etc. Coleoptera în faza următoare.* / *The morphotaxa grouped in Etc. Coleoptera in the next phase.*

## Irodalomjegyzék

- Gallé, L., Györffy, Gy., Körmöczi, L., Szőnyi, G., and Harmat, B. (1987): Különböző közösségtípusok élőhely-heterogenitás indikációja homokpusztai gyepeken. - Tudomány - Természet - Társadalom, Környezettudományi Kutatások az MTA Területi Akadémiai Bizottságainál, MTA, Budapest, pp. 230-271.
- Markó, B. (1997): Különböző típusú erdők hangyaközösségeinek összehasonlító vizsgálata. - Múzeumi Füzetek 6: pp.
- Móczár, L. (ed.) (1950): Állathatározó I-II. - Közoktatásügyi Kiadóvállalat, Budapest.
- Niemelä, J., Haila, Y., Punttila, P. (1996): The importance of small-scale heterogeneity in boreal forests: variation in diversity in forest-floor invertebrates across the succession gradient. - *Ecography* vol. 19, pp. 352-368.
- Podani, J. (1993): Syn-Tax version 5.0 - User's Guide. - Scientia Publishing, Budapest.
- Southwood, T. R. E. (1984): Ökológiai módszerek - különös tekintettel rovarpopulációk tanulmányozására. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Tóthmérés, B. (1994): DivOrd 1.60. Diversity ordering: finite and infinite samples. - *Tiscia* vol. 28., pp. 63-65, Szeged.
- Tóthmérés, B. (1997): Diverzitási rendezések. - Scientia Kiadó, Budapest.

**Markó Bálint**  
*mbalint@biolog.ubbcluj.ro*  
Dept. of Zoology  
Faculty of Biology and Geology  
Babes-Bolyai University  
str. Clinicilor nr. 5-7  
3400 Cluj-Napoca  
ROMANIA