

# MÚZEUMI FÜZETEK

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MATEMATIKAI  
SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

ÚJ SOROZAT

6

1997



AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET KIADÁSA  
KOLOZSVÁR 1997

## Különböző típusú erdők hangyaközösségének összehasonlító vizsgálata

### Bevezetés

Bármely terület jellemzésére az ott élő fajok listája mellett az adott fajok által alkotott közösség mennyiségi viszonyai is használhatók. Ebben az értelemben tehát feltételezhető, hogy nemcsak a fajok jellemezhetőek élőhelyeik által, de az élőhelyek is az ott található adott közösségek minőségi és mennyiségi viszonyaival. Ugyanakkor ezen adatok alapján lehetővé válik bizonyos élőhelycsoportok elkülönítése, ami lehetővé teszi az élőhelynek biotikus paraméterek alapján történő kategorizálását.

Colwell és Futuyuma [1] szavaival élve: „Habár a fizikai és kémiai paraméterek is használhatók a készletek heterogenitásának és a közöttük lévő különbségeknek a meghatározására, mi úgy gondoljuk, hogy a biológiai paraméterek szolgáltatják a legjobb információkat a készletek között létező, ökológiai szempontból jelentős különbségek mértékéről. A legtöbb esetben különösen a társulásokat alkotó különböző fajok készletekre vonatkoztatott relatív abundanciája szolgálhat megfelelő információkkal ezekre a különbségekre vonatkozóan”.

Tanulmányunk elvégzésekor abból az alapfeltevésből indultunk ki, hogy az előző gondolatmenet értelmében a különböző típusú erdők közötti különbségek a hangyaközösségek összetételben is nyomon követhetők.

Az epigéikus, azaz talajfelszíni aktivitású hangyaközösségekről számos munka született már, a Kárpát-medencében. Loxsa [2] végzett ez irányú vizsgálatokat karsztbokorerdőkben, Gallé [3, 4, 5, 6] pedig a homokpusztákat, a mezofil gyepeket, valamint a homokpusztai szekunder szukcesszió különböző fázisait tanulmányozta. Bár hazánkban a '60-as évektől Paraschivescu műrmekológiai aktivitásának köszönhetően erőteljesebb adatgyűjtés folyik a hangyákra vonatkozóan [7], mindezidáig ilyen jellegű összehasonlító vizsgálatok nem születtek. Jelen dolgozat e hiányt igyekszik pótolni a vizsgált erdők hangyaközösségeinek összetételben mutatkozó hasonlóságok és különbségek kimutatásával.

### Anyag és módszer

A szabadföldi mintavételekre 1996. június 30. és szeptember 10. közötti időszakban került sor.

A vizsgált erdők a következők voltak:

1. Lucfenyős (*Luzulo (silvaticae)-Piceetum Wraber*) a Retyezátban kb. 1400 m tengerszint feletti magasságon a Gentiana menedékház közelében, a Pietrele völgy elején. Gyűjtési időszak: június 30–július 3.
2. Fehér nyáras erdő (*Salicetum albae fragilis Issler et Soó*) Tizzasüly falu (Magyarország, Szolnok megye) közelében a Tisza hullámterében. Gyűjtési időszak: július 13–17.
3. Lucfenyős (*Hieracio (transilvanico)-Piceetum (Zlatnik)*) a Görgényi-havasokban kb. 1300 m tengerszint feletti magasságon a szováta (Sovata, Maros megye) kőbánya felé vezető út mellett. Gyűjtési időszak: július 31–augusztus 8.
4. Gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum Soó et Pócs*) Szamosardó (Arduzel, Máramaros megye) falu határában. Gyűjtési időszak: augusztus 15–18.
5. Almafás-kecskerágós-veresgyűrű somos (*Ligustro-Prunetum (Fab.) Eunymo-Prunetum spinosae (Hueck)*) bozót a kolozsvári Szénafüveken (Finatele Clujului), mely az almafáknak

köszönhetően némi erdős jelleggel bírt, s már csak kíváncsiságból is beiktattuk a vizsgálandó erdei élőhelyek közé. Gyűjtési időszak: augusztus 19–29.

6. Gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*) a marosvásárhelyi Somostetőn (Platoul Cornești), az Állatkert mögött. Gyűjtési időszak: augusztus 25–31.

7. Gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*) a Kolozsvár melletti Bácsai-torokban. Gyűjtési időszak: szeptember 3–10.

A vizsgálat összehasonlító jellegéből fakadóan, mind a hét területen ugyanazzal a módszerrel, Barber-csapdákkal végeztük a mintavételeket. Lévén, hogy a gyűjtési időszak hossza ritkán haladta meg az egy hetet, konzerváló és ölüoldatként a lehető legegyszerűbb anyagot, tútelített konyhasó-oldatot használtunk. A kihelyezett csapdák száma tíztől tizennyolcig változott. A gyűjtött anyagot helyszíni vagy otthoni válogatással alkoholos (70°) üvegcsekben tároltuk. A fajokat Collingwood [8], Kutter [9] és Seifert [10, 11] határozókulcsait használva azonosítottuk.

A közösségek összehasonlítását a cluster-analízisnek nevezett klasszifikációs módszerrel végeztük [12]. Ezzel a módszerrel az adatsorokat egymással való összehasonlításuk vagy egymástól való távolságuk alapján csoportosíthatjuk. A számítások során a százalékos különbségek (percent disagreement) képletét alkalmaztuk.

$$\text{dist}(x, y) = \left\{ \frac{\sum (X_i / Y_i) * 100}{n} \right\}$$

ahol  $n$  – az esetek száma.

Az összehasonlítási művelet során nem vettük figyelembe a görgegyi lucosból előkerült egyetlen *Lasius brunneus* példányt, ez hím lévén, még nem bizonyítja ennek a fajnak az állandó jelenlétét az erdő epigérikus rovarközösségében, hiszen akár a széllel belekerülhetett az erdőszéli bokrosból. A továbbiakban a számítások nyomán összeállított távolsági mátrixot egy dendrogram formájában ábrázoltuk.

A hangyaközösségek összetétele közti konkrét eltérések vizsgálata céljából a  $k$ -átlag clusterezési eljárást is alkalmaztuk [12], megállapítandó, mely fajok járulnak hozzá a közösségtípusok szegregációjához, és milyen mértékben. Ebben az esetben az előzőtől eltérő módon mi döntöttük el azt, hogy a rendelkezésünkre álló adatsorokat hány csoportra szeretnénk osztani. Mivel az életközösségek szerkezetének egyik fontos minőségi jellemzője a diverzitás, így a súlyozott egyedszámok alapján a diverzitási értéket is kiszámoltuk a különböző esetekben. A számításoknál a Shannon-Wiener-féle diverzitásindexet alkalmaztuk [13].

$$H_{Sh} = -\sum p_i * \log p_i, \quad p_i = X_i / N$$

## Eredmények és következtetések

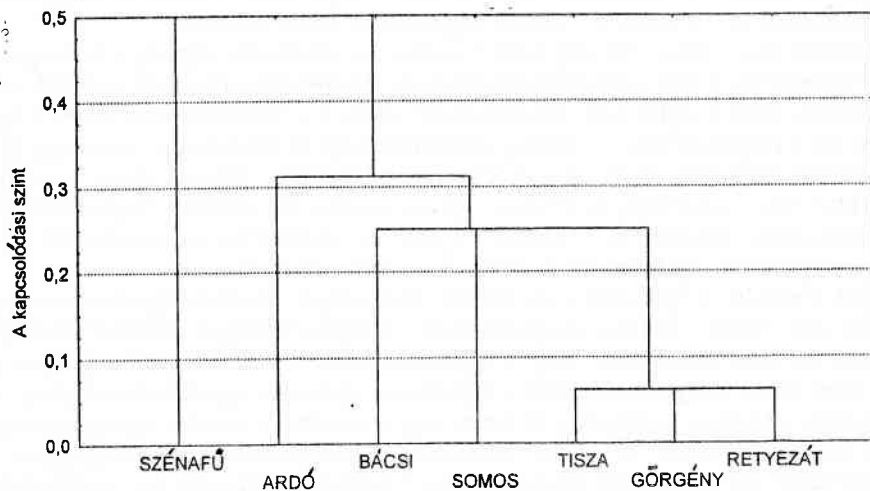
A gyűjtés eredményeként összesen 16 hangyafaj előfordulását mutattuk ki a vizsgált területeken (1. táblázat). A legtöbb fajjal egyértelműen a Szénafüvek bozótjai rendelkeznek, míg a lucosok és a fehér nyáras faunája fajokban szegény. A tiszamenti nyáras esetében a Gallé [9] által jelzett fajokkal szemben (*Lasius emarginatus*, *Myrmica ruginodis* stb.) nekünk csak a *Lasius Brunneus* előfordulását sikerült kimutatnunk, mintegy jelezve, hogy a vizsgált erdőben ez a faj nagyobb talajfelszíni aktivitással, míg a többi, ha történetesen előfordul is az adott erdőben, a Gallé [9] állításainak megfelelően valószínűleg túlsúlyban dendrobionta, és a talajfelszínre kevésbé ereszkedik le.

## 1. táblázat

## A gyűjtött hangyafajok listája lelőhelyek szerint

Fajok/lelőhelyek	Retyezát	Görgény	Somostető	Bácsi-torok	Szamosardó	Szénafüvek	Tisza
1. <i>Myrmica ruginodis</i> Nyl.			X	X			
2. <i>Myrmica rubra</i> (L.)			X	X			
3. <i>Myrmica sabuleti</i> Meinert						X	
4. <i>Myrmica schenki</i> Emery						X	
5. <i>Myrmecina graminicola</i> Latr.					X		
6. <i>Tetramorium caespitum</i> L.						X	
7. <i>Stenammas westwoodi</i> Westw.					X		
8. <i>Leptothorax nylanderi</i> Först.			X	X	X	X	
9. <i>Dolichoderus quadripunctatus</i> L.			X				
10. <i>Camponotus aethiops</i> Latr.						X	
11. <i>Camponotus herculeanus</i> L.	X						
12. <i>Lasius alienus</i> (Först.)						X	
13. <i>Lasius niger</i> (L.)				X	X	X	
14. <i>Lasius brunneus</i> (Latr.)		X*					X
15. <i>Prenolepis nitens</i> Mayr					X		
16. <i>Formica pratensis</i> Retz							X

\* egyetlen hím, melyet a számításokból a továbbiakban kiiktattunk ( a magyarázatot lásd a szövegben)



1. ábra A különböző hangyaközösségek csoportosítása cluster-analízissel  
Egyszerű kapcsolat (Single Linkage)  
Percent disagreement módszer alapján

Megjegyzendő, hogy a gyűjtés nyomán azonosított fajok alapján korántsem állítható fel a vizsgált erdők hangyafajainak teljes listája, pontosan az egyoldalú mintavételi módszernek köszönhetően, csupán arra következtethetünk, melyek az illető erdőben aktívabb epigéikus, azaz talajfelszíni aktivitású hangyafajok.

A cluster-analízis eredményeit vizsgálva (1. ábra), megállapíthatjuk, hogy négy szerkezetípusba sorolhatók a vizsgált területek hangyaközösségei. A három, fajokban legszegényebb erdő, a retyezati és a görgényi lucos, valamint a tiszamenti nyáras alkotja az első jól körülhatárolható csoportot. Ezeket az erdőket a hangyák minimális faj- és egyedszáma jellemzi, vagy adott esetben (lásd Görgény) hiányuk.

A Bácsi-torok és a Somostető is egy csoportot alkot, egyenlő távolságra az előbbi csoporttól. Jellegzetes fajok a *Myrmica ruginodis* és a *Myrmica rubra*, valamint a *Leptothorax nylanderii*, mint tipikus erdőlakók. A fajok száma ebben az esetben sem túl nagy.

A harmadik gyertyános-tölgyes, a szamosardói erdő hangyaközössége szerkezetét tekintve elkülönül a többi csoporttól, bár korántsem akkora a különbség, mint a Szénafüvek esetében. Ez az elkülönülés valószínűleg olyan tényezőknek tudható be, mint például a fák lazább, szórta állása, s ezáltal a nagyobb fény, a jóval dúsabb aljnövényzet jelenléte. Természetesen ezek egyelőre csak spekulációk, hiszen csupán a továbbiakban, éppen e vizsgálatok nyomán fogjuk majd figyelemmel követni a különböző tényezők hatását az erdei hangyaközösségek szerkezetére.

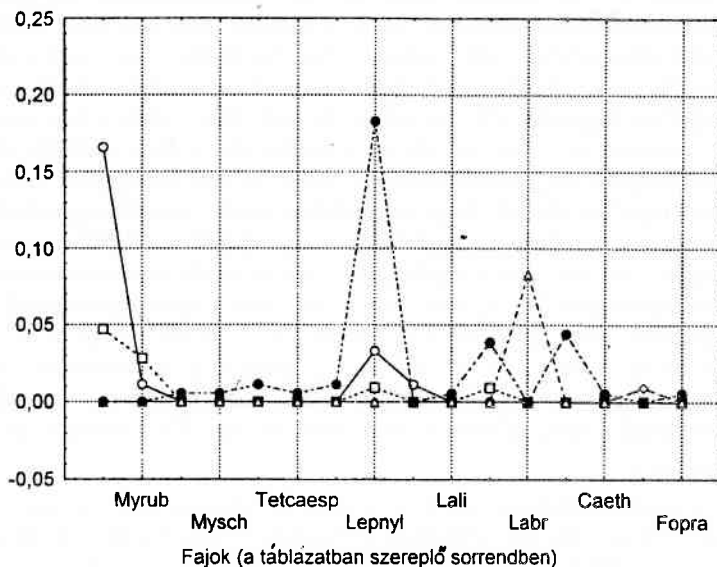
A Szénafüvek esetében az elkülönülés egyértelmű, s mindez olyan jellegzetesen bozótlakó fajok jelenlétének tulajdonítható, mint a *Myrmica scabrinodis*, *Myrmica sabuleti*, *Camponotus aethiops*, valamint az egyes mezei fajok jelenlétének, mint pl. *Formica pratensis*, *Tetramorium caespitum* stb., melyeknek a jelenlétét a bozótok epigéikus gerinctelen állatközösségében Loksá [2] is kimutatta. Ezek a fajok valószínűleg táplálékkereső útjaik során keresik fel a bozótokat.

A fenti eredmények nyomán azt is feltételezhetjük, hogy a különböző szerkezetípusok különböző élőhelytípusokat indikálnak. Ez esetben furcsán hat a tiszamenti nyáras és a két lucos egymás mellé sorolása, de figyelembe kell vennünk, hogy jelen esetben a hangyafauna monospecifitás, valamint a minimális egyedsűrűség a meghatározó kritérium.

A továbbiakban nem elégedtünk meg a fenti, csupán a különbségek nagyságát és rangsorolását mutató módszerrel, hanem a hangyaközösségek szerkezete közötti konkrét eltérések vizsgálatára térünk át, azzal a céllal, hogy megállapítsuk, valóban a fentiekben már említett fajok járulnak-e hozzá a szegregációhoz. A k-átlag clusterézési eljárás alkalmazása során egy finomabb kép nyérése érdekében mi öt csoport faj-egyedszámgörbéit állítottuk össze (2. ábra.). Nagy vonalakban meg is őrződtek az előbbi csoportstruktúrák, bár ezúttal a Bácsi-torok és a Somostető elkülönült, akárcsak a tiszamenti nyáras is, ellentétben a szamosardói és a szénafüvek hangyaközösséggel, melyek most külön csoportot alkotnak.

A görbéket szemlélve megállapíthatjuk, melyek azok a fajok, amelyek egyedszámuk vagy jelenlétük által jelentősebb mértékben meghatározzák a hangyaközösségek közötti különbségeket. Így vannak ún. *generalista* fajok, melyek egyedszámváltozásaikkal járulnak hozzá a szegregációhoz. Ezek közül a legjelentősebbek a *Leptothorax nylanderii* egyedszámváltozásai, ezt követi sorrendben a *Myrmica ruginodis*. A *Lasius niger* és a *Myrmica rubra* egyedszám ingadozása jóval kisebb mértékben, de szintén hozzájárul a szerkezetípusok elkülönüléséhez. A többi, ún. *specialista* faj egyszerűen hiányával vagy jelenlétével határozza meg a különböző hangyaközösségek hovatartozását, s ez különösen a Szénafüvek–Szamosardó csoportra érvényes, ahol a legtöbb ilyen faj található. Természetesen ezek a kategóriák korántsem állapíthatók meg egyetlen vizsgálat nyomán, de már így is nyilvánvalóvá válnak a hangyafajok között e szempontból létező különbségek. A közösségek összetételét meghatározó fő tényező között

pedig ez esetben nem csupán az élőhelypreferencia lehet, de a közösségek szerkezeti alapjánál levő oly jelenségekről is, mint például az intra- és interspecifikus kompetíció[15].



2. ábra A különböző csoportok fajokra vonatkoztatott átlagai

- Somostető
- Bácsai-torok
- ◇--- Retyezát + Görgény
- △--- Tiszamenti nyáras
- Ardó + Szénafüvek

Az X-tengelyen feltüntetett rövidítések: **Myrub** = *Myrmica rubra*, **Mysch** = *Myrmica schenki*, **Tetcaesp** = *Tetramorium caespitum*, **Lepnyl** = *Leptothorax nylanderi*, **Lali** = *Lasius alienus*, **Labr** = *Lasius brunneus*, **Caeth** = *Camponotus aethiops*, **Fopra** = *Formica pratensis*. Helyhiány miatt így módon is csak minden második fajt tudtuk feltüntetni, a teljes listát lásd az 1. táblázatban.

## 2. táblázat

A Shannon–Wiener diverzitásindex értékei a különböző lelőhelyek hangyaközösségeire nézve

Lelőhelyek	Retyezát	Görgény*	Tisza	Szamosostető	Bácsai-torok	Szamosardó	Szénafüvek
számított értékek	0	-	0	0,344	0,499	0,603	0,443
maximális lehetséges értékek	0	-	0	0,602	0,602	0,698	0,903

\* Ebben az esetben, a fajok teljes hiánya miatt, értelmetlen bármilyen számítás

A közösségek jellemzésére diverzitásértéküket is felhasználtuk (2. táblázat.). A hangyák hiányával jellemezhető görgényi, illetve a monospecifikus retyezáti és tiszamenti erdők minimális diverzitásértéke érhető.

Az adott fajszám mellett elérhető maximális diverzitásértéket a szamosardói közösség közelíti meg, ami azt jelzi, hogy itt a fajok egyedszámviszonyai jól kiegyenlítődtek. A többi esetben erőteljesen érzetik hatásukat azon fajok, melyek egyedszámuk nagyságrendje szempontjából dominánsak az adott életközösségekben. Ennek a hatásnak a mértékét jelzi a diverzitásindex értéke, hiszen minél alacsonyabb a maximálisan elérhető értékhez viszonyítva a számított értékünk, annál nagyobb az egyedszámbeli (!) homogenitás hiánya a közösségen belül. Ebből a szempontból a fajokban leggazdagabb Szénafüvek bokorerdőinek esete a legérdekesebb, mivel itt a *Leptothorax nylanderi* erőteljes jelenlétének köszönhetően a diverzitásindex értéke messze alacsonyabb. A hátramaradt két gyertyános-tölgyes diverzitásértéke nagyjából azonos.

Mіндеzek után megállapíthatjuk, hogy az életközösségek vizsgálata igen értékes információkkal szolgálhat bizonyos élőhelyek minősítése szempontjából. A jövőben azonban nem elég csupán a szerkezetek és a hozzájuk rendelhető növénytársulások tanulmányozása, amint ezt a szamosardói közösség elkülönülése is jelzi, hanem különböző egyéb paraméterek vizsgálata is szükséges. Hangyakeresetek esetében pedig különösen fontos a Gallé [4, 5, 6] által említett olyan tényezők tanulmányozása is, mint például a növényzet architektúrája és összetétele, az epigéikus gerinctelen állatközösségek összetétele, a talaj hőmérséklete és víztartalma, a földön található kövek és faágak száma, valamint az intra- és az interspecifikus kompetíció.

### Köszönetnyilvánítás

Ezúton is köszönetet mondok Lőrincz Istvánnak és dr. Sárkány-Kiss Endrének, akik lehetővé tették a vizsgálatokhoz szükséges gyűjtések elvégzését a Tiszasüly melletti fehér nyárasban, illetve a szamosardói erdőben, valamint dr. Gallé László professzor úrnak is a dolgozat lektorálásáért és értékes tanácsaiért.

## COMPARATIVE STUDY OF THE EPIGEIC ANT-ASSEMBLAGES OF DIFFERENT TYPES OF FORESTS

The study of the epigeic invertebrate assemblages is important as it has already been proved that the differences among these assemblages indicate the differences among their habitats. According to this assertion we studied the epigeic ant-assemblages of six different forests and a bush-complex (see page 2 for details).

As sampling method we used the pitfall traps. Due this method sixteen species of ants were collected. Analyzing data by means of cluster analysis using the percent-disagreement formula we could separate four main cluster analysis for main the forest types. The first one includes the Tisza, Retyezát and Görgény forests, the second one the Somostető and the Bácsai-torok forests, the third one contains only the Szamosardó forest and the fourth only the Szénafüvek bushes. In order to reveal which are the main differences among the assemblages we used the k-means clustering method for five clusters. According to the results the differences are caused on one hand by the simple presence or absence of some species, and on the other hand there are some species (mainly *Leptothorax nylanderi* and *Myrmica ruginodis*), we could call generalists, which cause this separation of the clusters through the changes of their abundance.

On the basis of the Shannon–Wiener formula we pointed out that the third cluster, Szamosardó has the most equilibrated ant-assemblage what the abundance of the specie.

### IRODALOM

1. Colwell, R. K., Futuyama, D. J., On the Measurement of Niche Breadth and Overlap. *Ecology* 52, 567–576, 1971.
2. Loksa, I., *Die Bodenzoözoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südmitteleuropas*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966.
3. Gallé, L., Study of ant-populations in various grassland ecosystems. *Acta Biologica Szeged* 18 (1–4), pp. 159–164, 1972.
4. Gallé, L., Factors stabilizing the ant-populations (Hymenoptera: Formicidae) in the grass associations of the Tisza Basin. *Tiscia* (Szeged) vol. X., pp. 61–66, 1975.
5. Gallé, L., Structure and succession of ant assemblages in a north European sand dune area. *Holarctic Ecology* 14: 31–37, 1991.
6. Gallé, L., Formicoidea közösségek szerveződése. Doktori értekezés, Szeged, 1994.
7. Paraschivescu, D. & Arcaşu, C.R., Mirmecofauna väii Crişului Repede. *Nymphaea* (Oradea) 4: 161–167, 1976.

8. Collingwood, C. A., The Formicidae of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 8, Klampenborg, 1979.
9. Kutter, H., Hymenoptera – Formicidae. Fauna Insecta Helvetica 6, Zürich, 1977.
10. Seifert, B., A Taxonomic Revision of the Myrmica Species of Europe, Asia Minor, and Caucasia (Hymenoptera, Formicidae). Ahb. Ber. Naturkundesmus. Görlitz 62, 3: 1–75, 1988.
11. Seifert, B., A Taxonomic Revision of the Palearctic Members of the Ant Subgenus Lasius s. str. (Hymenoptera: Formicidae). Ahb. Ber. Naturkundesmus. Görlitz 66, 5: 1–67, 1992.
12. StatSoft Inc, STATISTICA for Windows, Release 5.0 (Computer Program Manual). Tulsa, 1995.
13. Magurran, A.E., Ecological Diversity and Its Measurement. Croom Helm; London, Sydney, 1988.
14. Gallé, L., Ecological and Zoocoenological Investigation of the Formicoidea Fauna of the Flood Area of the Tisza River. Tiscia 2: 113–118, 1966.
15. Juhász-Nagy, P., Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és hiánya. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986.