

Funkciós csoportok térbeli szerveződése lőszgyepekben*

BARTHA Sándor¹ - FEKETE Gábor¹ - MOLNÁR Edit¹ - VIRÁGH Klára¹ - OBORNY Beáta² - MUCINA, Ladislav³

(1) MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézete, H-2163 Vácrátót

(2) ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék H-1083 Budapest, Ludovika tér 2.

(3) Department of Biological Sciences, Kuwait University, Safat, State of Kuwait

A szesszilis növényfajok nagy változatosságot mutatnak életmenet stratégiájuk, növekedési formájuk, ill. növekedési dinamikájuk tekintetében. Az újabb térben explicit nem-egyensúlyi modellekkel dolgozó elméletek szerint ezek a tulajdonságok a források térbeli és időbeli mintázatainak felderítése, kiaknázása és felosztása, a kompetíció, a terjedés és a térfoglalás szempontjából egyaránt fontosak. Variációik, térbeli/időbeli kombinációik, ill. szerveződésük vizsgálata hozzásegíthet a fajok koegzisztenciájának megértéséhez.

A hazai lőszgyepek kitűnnek gyeptársulásaink közül fajgazdságukkal főleg abban a tekintetben, hogy bennük kis területegységben is sok faj képes koordinált módon együtt élni. Kérdés azonban, hogy a kis területen összezsúfolódott funkcionális tekintetben is különböző fajok térbeli és időbeli kiterjedései, ill. elmozdulásai, terjedésük módjai mennyiben magyarázhatják együttes előfordulásukat.

Jelen vizsgálatunkban a fajokat első lépésben füvekre, fás-, ill. lágyszárú kétszikűekre, valamint sásokra osztottuk. Ezután méretük, élethosszuk, szaporodásuk, terjedésük, moduljaik szerveződése, és növekedési formáik szerint csoportosítottuk őket. Korábbi tapasztalataink alapján egyes csoportokat érdemes volt tovább osztani xerofil, ill. mezofil csoportokra. Ez utóbbi felosztáshoz a fajok morfológiája mellett felhasználtuk a rendelkezésre álló ökofiziológiai adatokat, ill. a fajok tágabb, regionális léptékű cönológiai preferenciáiról való ismereteinket. Várakozásaink szerint a fent kiemelt tulajdonságok döntőek lehetnek a fajok koegzisztenciája szempontjából száraz gyepekben. Ezért a fenti szempontból hasonlóan viselkedő fajok egységesen, ún. funkciós csoportként kezelhetők. E funkciós csoportok térbeli differenciálódását és szerveződését vizsgáltuk hazai lőszgyepekben a táji léptékű (néhány hektáros) viselkedés skáláján, ill. finomabb (néhány négyzetdecimétertől, néhány négyzetméterig terjedő), az egyedek, klónok kiterjedésével összemérhető skálán.

A táji léptékű viselkedést Isaszeg határában vizsgáltuk. Itt egy korábbi erdőirtás helyén lőszgyepek mozaikjai találhatóak, kb. 5-10 ha kiterjedésben, melyeket egy szárazság-nedvesség gradiens mentén elrendezve az alábbi fajok dominálnak: *Stipa capillata*, *Bothriochloa ishaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola*, *Bromus erectus* és *Brachypodium pinnatum*. Valamennyi gyeptípusból 10-10 mintát vettünk a fajok borításait rögzítve 2 x 2 m-es kvadrátok segítségével. A finom skálájú mintázati adatokat Albertirsa határában gyűjtöttük kilenc darab, egyenként 3 x 5 m-es mintaterületen, amelyeket 10 x 10cm-es rácshálójával fedtünk le, s bennük a fajok előfordulásait rögzítettük. E területen a *Festuca rupicola* dominálta gyepek voltak jellemzőek, melyek azonban foltokban legeltetés, ill. gyeptéglázás hatására *Bothriochloa* dominálta gyepekké alakultak. A kilenc mintaterület különbözőt dinamikai státusában, azaz a legeltség, az egyéb eredetű zavartság, és az ezekből való regeneráció foka tekintetében.

A táji lépték esetében azt néztük, hogy az egyes funkciós csoportok mely vegetációtípusban érik el relatív borításuk maximumát. A finom léptékű koegzisztenciális relációkat pedig térsorozati mintákból származó információ-statisztikai modellekkel reprezentáltuk. A funkciós csoportok közti szignifikáns páros térbeli asszociáltságot randomizációs tesztek segítségével számoltuk.

A mezofil és a xerofil csoportok között negatív asszociáltságokat mutattunk ki mindkét térbeli skálán. Néhány négyzetdeciméteres skálán az egyéves kétszikűek és a rövid életű egyszer termő fajok általában együtt fordultak elő, míg mindkettő elkülönült térben a szoliter évelő kétszikűektől. Táji léptékben az egyévesek igen kicsi relatív borítással ugyan, de valamennyi vegetációtípusban előfordultak, míg a rövid életű egyszer termő és a szoliter évelő fajok együtt, a *Bromus erectus* által dominált típusban fordultak elő legnagyobb relatív borítással. E kisebb méretű, rövidebb perzisztenciájú, mobilis funkciós csoportok valószínűleg a vegetációs nyiladékok efemer forrásait hasznosítják. A mintázatukban fellelhető különbségek

* A munka az OTKA T016225 pályázat támogatásával készült.

arra utalnak azonban, hogy az efemer forrásokat más, mégpedig léptékfüggően is különböző módon hasznosítják. A nem-klonális törpecserjék és a klonális évelő lágyszárúak relatív borítása a *Festuca* dominálta, sztyepprét típusban maximális, míg a klonális törpecserjék csoportja a szárazabb *Festuca*-s, ill. *Bothriochloa*-s típusokban éri el maximumát. A sások, ill. a fa-, és a cserje magoncok nem mutattak preferenciát tájképi léptékű előfordulásukban. Finom léptékben a sások esetében változatos szignifikáns asszociáltságokat találtunk, melyek azonban további vizsgálatok nélkül nehezen értelmezhetők. Hasonlóan, a domináns, kodomináns, ill. szubdomináns, ún. mátrixképző funkciós csoportok térbeli mintázatai is erősen variáltak. Korábbi szimulációs vizsgálataink szerint a mátrix-képző komponensek között detektálható páros asszociáltságokat gyakran elfedik, vagy módosítják a texturális és a dinamikai kényszerek, ill. egyes további abundáns fajok közvetett hatásai.

Abstract

Spatial organization of functional groups in loess grasslands

S. BARTHA - G. FEKETE - E. MOLNÁR - K. VIRÁGH - B. OBORNY - L. MUCINA

Sessile plant species express considerable variation in population level attributes that influence their occupation of space and time in a community. Longevity, mode of reproduction, growth forms, and dynamical morphology are examples for characters that influence the way how species compete and exploit resources. Recent non-equilibrium theories of species diversity recognized the importance of that variation in the spatial and temporal dynamics of species and applied it to explain species coexistence. However, few case studies have analysed multispecies patterns within this context.

We studied the spatial organization of functional groups in Hungarian loess grasslands at two scales (landscape scale and the scale of plant individuals) using spatial statistics. Species were classified into the following functional groups: annual semelparous forbs vs. grasses, perennial soliter semelparous forbs, non-clonal vs. clonal iteroparous perennial forbs, non-clonal vs. clonal dwarf shrubs, perennial grasses, sedges and cryptogams. Some of these groups were further divided into mesic and xeric variants according to the morphology and the ecophysiology of species, and based on their regional coenological preferences. Data about landscape scale variation were collected near Isaszeg estimating the cover of species in ten 2x2m quadrats in each vegetation types, i.e. in stands dominated by *Stipa capillata*, *Bothriochloa ishaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola*, *Bromus erectus* and *Brachypodium pinnatum*, respectively. Fine-scale patterns were sampled near Albertirsa in nine 3x5m grids recording presence of plant species in 10x10 cm contiguous quadrats. The nine grids represented different disturbance regimes and successional stages of *Festuca* and *Bothriochloa* types of loess vegetation. Fine-scale spatial dependence of functional groups were analysed using information theoretic models across a range of scales from 0.1 to 1.5 m.

We found considerable differentiation and significant spatial dependence of functional groups at scales of the landscape and the individuals. Some groups showed similar patterns at both scales, e.g., the mesic versus xeric variants, that were negatively associated. Considering subordinated gap-exploiter groups, annual forbs and short-lived semelparous perennial forbs were positively associated to each other but negatively to soliter perennial forbs at finer scales. At landscape scale, annuals were rare and showed no preference, while the other two groups were positively associated and preferred a mesic, transitional vegetation state, the *Bromus erectus* type. These results suggest that gap structure is scale dependent and different gap-exploiter groups can utilize these habitats with different strategies.

Dominant or co-dominant functional groups (perennial grasses, perennial clonal forbs and dwarf shrubs) showed landscape-scale differentiation along a mesic-xeric gradient but we did not find consistent patterns at fine scales. The pairwise spatial relations of matrix-forming species might be masked by textural and dynamical constraints, and by the indirect effects of other species.