

## Mennyire specialisták a nyílt homoki gyep fajai?

BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, 2163 Vácrátót Alkotmány u. 2–4. E-mail: bdz@botanika.hu

### Összefoglalás

EGY ÚJ MÓDSZER SEGÍTSÉGÉVEL, nagyszámú cönológiai felvétel felhasználásával megvizsgáltuk, hogy mennyire specialisták a hazai flóra fajai, és ez alapján mennyire gyakoriak a specialisták a nyílt homokpusztagyepet alkotó fajok között. Várakozásainkkal ellentétben azt találtuk, hogy a specialisták aránya nem magasabb ebben a csoportban, mint a vizsgált összes faj között, magas viszont a generalisták aránya a társulást alkotó fajok között. A módszer jellegéből adódóan a ritka fajok vizsgálatára nem volt mód, így a megállapítások a viszonylag gyakran előforduló fajokra vonatkoznak.

*Kulcsszavak:* béta-diverzitás, *Festucetum vaginatae*, generalista fajok, niche, nyílt homokpusztagyep, specialista fajok

### Bevezetés

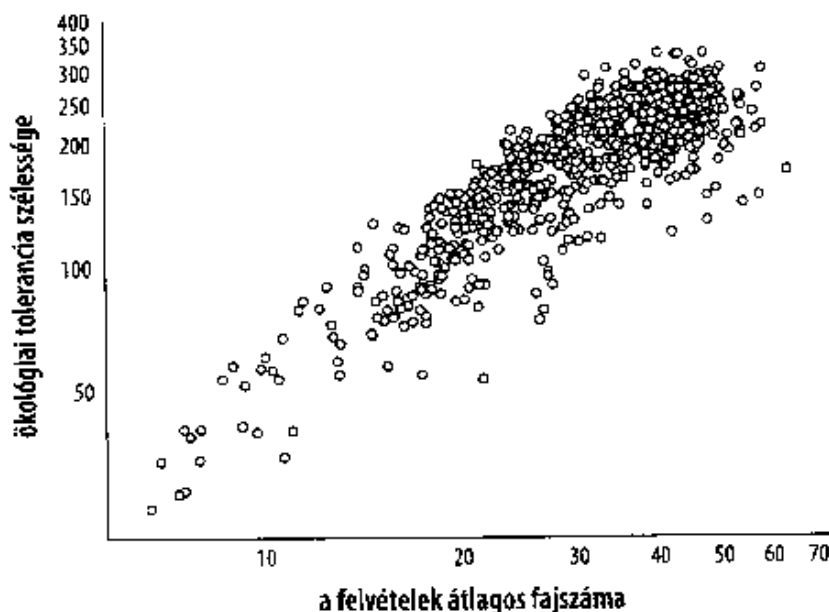
Az évelő nyílt homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae*) szinte az Intézet alapítása óta rendszeres vizsgálati objektuma az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetnek (Fekete 2002). A Láng Edit vezette KISKUN LTER kutatásokon belül is a nyílt homokpusztagyep (beleértve az egyévesek dominálta foltokat is) – nyáras-borókás vegetációkomplex a legrészletesebben és leggyakrabban vizsgált vegetációtípus (Kovács-Láng *et al.* 2008).

Termőhelyére jellemző kedvezőtlen abiotikus körülmények – kevés csapadék, tápanyagszegény és rossz vízgazdálkodású talaj – miatt várható, és az objektummal foglalkozó kutatók között általánosan elfogadott, hogy a közösség ezekhez a körülményekhez adaptálódott fajokból épül fel (Kalapos 1989), amelyek a talajerőforrásokért és a fényért folytatott versenyre való adaptáció közötti csereviszony miatt a produktívabb termőhelyekről kiszorúlnak, és csak a homokon fordulnak elő, vagyis homoki specialisták. A közösséget alkotó fajokat végiggondolva, valóban számos ilyen specialista fajt fel tudunk sorolni, de vajon mennyire magas a specialisták aránya a magyar flórára jellemző arányhoz képest? Erre a kérdésre kerestük a választ egy új módszer segítségével.

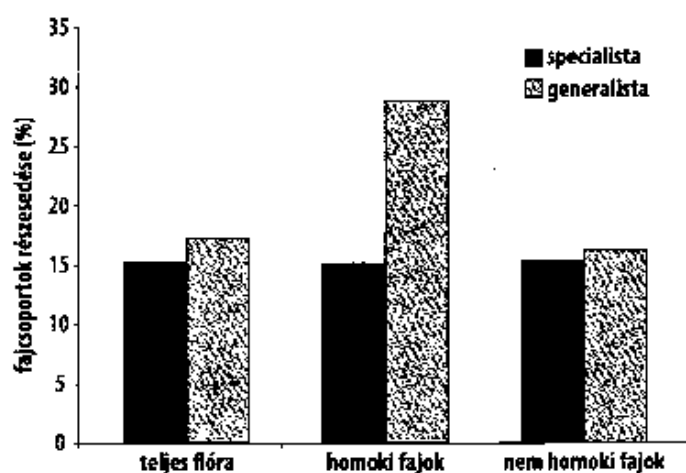
## Anyag és módszer

A növények specialista-generalista jellegének megállapítására Fridley *et al.* (2007) nemrégiben egy új módszert javasoltak, amelynek előnye, hogy nem szükséges a vizsgálathoz *a priori* környezeti kategóriákat vagy környezeti gradienseket definiálni. Ez azért fontos előny, mert elképzelhető, hogy ugyanaz a faj az egyik környezeti gradiensre nézve specialista, míg a másik tekintetében generalista, így a gradiensek megválasztása erősen befolyásolja a végeredményt. A módszer alapgondolata, hogy a generalista faj nagyon sokféle közösség tagja lehet, sokféle fajjal fordulhat elő együtt, míg a specialista kötődik egy meghatározott közösséghez, ezért rendszerint ugyanazokkal a fajokkal fordul elő együtt. A niche-szélesség általuk javasolt mérőszáma azoknak a felvételeknek a béta-diverzitása (a gamma-diverzitás [a mintában előforduló fajok száma] és az alfa-diverzitás [felvételenkénti átlagos fajszám] különbsége; Bartha *et al.* 2007), amelyekben a faj előfordul. Ennek a becslése nagy cönológiai adatbázisok alapján történik, és a módszer tartalmaz egy, a vizsgált faj gyakoriságának hatását kiküszöbölő korrekciót. Emiatt a korrekció miatt a különböző vegetációtípusok eltérő intenzitású megmintázása sem okoz torzítást.

Az elemzés során a CoenoDAT nemzeti adatbázisban (Lájer *et al.* submitted) tárolt 8437 felvételt használtuk fel. A nehezen megkülönböztethető fajokat Horváth *et al.* (1995) munkája alapján fajcsoportokba összevontuk, így végül 1854 faj/fajcsoport fordult elő a felvételekben. Ezek közül 788 faj fordult elő legalább 50 felvételben. Az ennél ritkább fajokra a számolást nem volt értelme elvégezni, mert nem adott volna megbízható eredményt. A vizsgált 788 közül szakértők közreműködésével válogattuk



1. ábra Összefüggés az ökológiai tolerancia (niche) szélessége (azoknak a felvételeknek a béta-diverzitása, amelyekben a faj előfordul) és az átlagos fajszám (azoknak a felvételeknek az átlagos fajgazdagsága, amelyekben a faj előfordul) között. Minden pont egy fajt jelöl. A tengelyek logaritmikus skálázásúak, mert a lineáris regresszió feltételei (normalitás, homoscedaszticitás) a transzformált adatokra jobban teljesülnek.



2. ábra A specialista és generalista fajok aránya a teljes vizsgált flórában, a homoki és a nem homoki fajok között.

ki a nyílt homoki gyepekben rendszeresen előforduló fajokat (továbbiakban homoki fajok). Mivel az adatbázis számos homoki felvételt tartalmaz, a nagyon ritka fajok (pl. *Dianthus diutinus*, *Ephedra distachia*) kivételével az összes homoki faj szerepelt a megvizsgáltak között.

Előzetes vizsgálataink során kimutattuk, hogy a számított niche-szélesség függ az átlagos fajszámától azoknak a felvételeknek, amelyekben a vizsgált faj előfordul (1. ábra).

Azért, hogy ezt a hatást kiküszöböljük, lineáris regressziót végeztünk, és a továbbiakban a reziduálisokat értékeltük. Kiszámítottuk a reziduálisok szórását, majd a nullától (a reziduálisok átlaga mindig ennyi) egy szórásnyinál nagyobb mértékben eltérő fajokat tekintettük specialistának (negatív irányú eltérés), illetve generalistának (pozitív irányú eltérés). Vagyis a fajokat 3 csoportba soroltuk: specialisták, generalisták és „átlagos” niche-szélességű fajok.

## Eredmények

A vizsgált 788 faj közül 66 volt olyan, amely rendszeresen előfordul a nyílt homoki gyepekben (homoki fajok). A megvizsgált fajok kb. 15%-át kategorizáltuk, mint specialista fajt, és a specialisták aránya a homoki fajok között nem tér el lényegesen ettől (2. ábra). Ezzel szemben a generalista fajok országosan 17%-os részesedésénél jóval magasabb az arányuk a homoki fajok között (28,8%).

## Értékelés

Várakozásainkkal ellentétben azt találtuk, hogy a homoki fajok között nem kiemelkedően magas a specialisták aránya, sokkal magasabb viszont a generalistáké, mint a teljes flórában.

A specialista faj kifejezést az ökológiai szakirodalomban általában a szűktűrésű, kis niche-szélességű faj szinonimájként használják (pl. Précsényi *et al.* 1980). Mi is ebben az utóbbi értelemben beszélünk specialista fajokról. Ezen az értelmezésen belül számos különbség lehet, például a vizsgálat léptéke – Précsényi *et al.* (1980) egy közösségen belül vizsgáldtak és mértek niche-szélességet, míg ez a vizsgálat az egész országra és minden vegetációtípusra kiterjed – és az alkalmazott módszer tekintetében. Míg az egy vegetációtípuson belüli vizsgálatok a reguláló környezeti tényezőkre adott vála-

szokra, tehát a szűkebb értelemben vett niche-re irányulnak, addig a nagyobb léptékű elterjedést inkább a kondicionáló tényezők határozzák meg, ezért ebben az esetben inkább az ökológiai tolerancia(tartomány) szélességéről beszélhetünk (vö. Kalapos *et al.* 2007, Pásztor & Meszéna 2007). A nyílt homoki gyepen belül a *Cynodon dactylon* specialista (vö. Fekete *et al.* 1995, Précsényi *et al.* 1980), hiszen kötődik a jobb víz- és tápanyagellátottságú foltokhoz. Valamennyi hazai élőhelyet figyelembe véve azonban egy erősen generalista faj.

A specialista, szűk tűrésű fajok gyakran csak kevés lelőhelyen fordulnak elő (kivéve ha a speciális élőhelyük nagy kiterjedésű), vagy másik szempontból nézve, a kevés helyen előforduló fajok nagy valószínűséggel csak egyféle környezetben élnek, vagyis specialisták. (A specialista szót természetesen szünfenobiológiai értelemben, a fajok természetben megfigyelt, realizált toleranciájára vonatkoztatva használom itt, ugyanis a szűk elterjedésnek csak az egyik lehetséges oka a szűk fundamentális tolerancia). Ebből az elemzésből azonban a ritka fajok nagy része kimaradt, mivel csak azokat a fajokat elemeztem, amelyek a cönológiai adatbázisban legalább 50 felvételen előfordulnak. Erre azért volt szükség, mert az ennél ritkább fajoknál a mintavétel esetlegességei már jelentős torzítást okozhatnak. A vizsgálat megállapításai tehát csak a viszonylag gyakori fajokra (a hazai flóra kb. 1/3-ára) vonatkoznak. Vagyis az eredményekben az erősen specialista, de ritka homoki fajok nem szerepelnek.

A módszer a fajok előfordulási helyeit nem abiotikus jellemzőik, hanem az ott előforduló fajok alapján minősíti. Emiatt a homoki vegetáció is nagyon heterogén lehet: a felvételek különbözhetnek a különböző talajkémhatás, a különböző szukcessziós állapot (ősgyeptől a fiatal parlagig, sőt a szántó gyomközösségéig) és a különböző növényföldrajzi helyzet (Kiskunság, Nyírség, Kisalföld, Somogy) miatt. Ezzel magyarázható, hogy egyes csak homokon előforduló fajok nem bizonyultak specialistának. Például a nyílt homoki gyeper névadó és domináns faja a *Festuca vaginata* csak 260. a sorrendben. Ez a faj ugyan kizárólag homokon fordul elő, és ott is döntően a természetes nyílt gyepekben, de megjelenhet zártabb, sztyeppesebb állományokban, nyíltabb erőkben és parlagokon is. Ráadásul mind a négy homoki tájban előfordul, és ezekben a „szomszédos” vegetációtípusoknak a fajkészlete tájanként nagyon változó lehet. A nyílt homoki gyeper élőhely nagy belső vegetációs heterogenitása és a fajok időnkénti előfordulása a „szomszédos” vegetációtípusokban a magyarázat arra, hogy egyes kifejezetten erre a vegetációtípusra jellemző fajok miért nem kerültek a specialisták csoportjába. A specialisták magas aránya azokon az élőhelyeken várható, ahol az emberi hatás kicsi és amelyek abiotikus viszonyaikban is élesen eltérnek a szomszédos vegetációtípusoktól.

A generalisták magas aránya viszont inkább azzal magyarázható, hogy a homokra jellemző abiotikus stressz komponensei (víz- és tápanyaghiány) nem egyediek, sokféle más vegetációtípusban is előfordulnak, emiatt számos szárazgyepei generalista fajt is találunk a homoki fajok között (pl. *Arenaria serpyllifolia*, *Holosteum umbellatum*,

*Scabiosa ochroleuca*, *Poa bulbosa*), amelyek ebben a vizsgálatban is a nagy niche szélességű fajok csoportjába kerültek.

Ha a közösséget alkotó fajokon belül a szűk tűrésű, specialista fajok aránya alapján sorba rendeznénk a hazai növénytársulásokat, akkor a nyílt homoki gyepék nem tartoznának a leginkább specialistákból álló közösségek közé, de számos olyan élőhely van ahol a specialisták aránya még ennél is sokkal alacsonyabb.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Bartha Sándornak, Molnár Zsoltnak és Rédei Tamásnak a homoki fajok kiválogatásához nyújtott segítségüket és a kézirat szövegéhez fűzött segítő megjegyzéseiket. A munka az NKFP6-00013/2005 pályázat anyagi támogatásával készült.

## Irodalom

- Bartha S., Virágh K., Botta-Dukát Z., Kertész M. & Oborny B. (2007):  
A fajösszetétel: textúra és kotextúra. In: Pásztor E. & Oborny B. (szerk.): *Ökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 245-261.
- Fekete G. (2002): A Növényökológiai Osztály kutatótevékenysége.  
A szünbotanikai kutatások első négy évtizede. In: Fekete G. (szerk.): *Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve (1952-2002)*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 13-34.
- Fekete, G., Tuba, Z. & Précsényi, I. (1995): Application of three approaches to evaluate abundance and rarity in a sand grassland community. *Coenoses* 10: 29-38.
- Fridley, J.D., Vandermaast, D.B., Kuppinger, D.M., Manthey, M. & Peet, R.K. (2007):  
Co-occurrence based assessment of habitat generalists and specialists: a new approach for the measurement of niche width. *J. Ecol.* 95: 707-722.
- Horváth F., Dobolyi Z.K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T. (1995):  
*FLÓRA adatbázis 1.2 Taxonlista és attribútum-állomány*.  
MTA ÖBKI – MTM Növénytára, Vácrátót – Budapest.
- Kalapos, T. (1989): Drought adaptive plant strategies in a semiarid sandy grassland.  
*Abstracta Botanica* 13: 1-15.
- Kalapos T., Czárán T., Pásztor E., Magyar G. & Hahn I. (2007):  
A populációk növekedőképessége. In: Pásztor E. & Oborny B. (szerk.): *Ökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 22-44.
- Kovács-Láng, E., Molnár, E., Kröel-Dulay, Gy. & Barabás, S. (eds.) (2008):  
*The Kiskun LTER: Long-term ecological research in the Kiskunság, Hungary*.  
Institute of Ecology and Botany, HAS, Vácrátót.
- Lájer, K., Botta-Dukát, Z., Csiky, J., Horváth, F., Szmorad, F., Bagi, I., Dobolyi, K., Hahn, I., Kovács, J.A. & Rédei, T. Hungarian Phytosociological database (COENODATREF): sampling methodology, nomenclature and its actual stage.  
*Annali di Botanica* (submitted).
- Pásztor E. & Meszéna G. (2007): Versengés és együttélés. In: Pásztor E. & Oborny B. (szerk.): *Ökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 100-123.
- Précsényi, I., Fekete, G., Molnár, E., Melkó, E. & Virágh, K. (1980): Niche studies on some plant species of a grassland community. VI. The problem of ecological specialism and generalism: new approaches. *Acta Bot. Hung.* 26: 417-424.

## Függelék

A vizsgált homoki fajok listája, zárójelben a sorszámuk a vizsgált fajok specialista-generalista sorrendbe rendezett listájában:

*Allium moschatum* (27), *Corispermum nitidum* (59), *Viola rupestris* (68), *Minuartia setacea* (73), *Corynephorus canescens* (83), *Stipa borysthena* (85), *Tragus racemosus* (91), *Polygonum arenarium* (101), *Kochia laniflora* (107), *Syrenia cana* (121), *Salsola kali* subsp. *ruthenica* (136), *Alyssum tortuosum* (172), *Centaurea arenaria* (219), *Fumana procumbens* (220), *Carex liparicarpos* (223), *Alkanna tinctoria* (225), *Koeleria glauca* (244), *Anthemis ruthenica* (247), *Dianthus serotinus* (254), *Festuca vaginata* (260), *Populus nigra* (265), *Alyssum montanum* (288), *Euphorbia seguierana* (300), *Cleistogenes serotina* (308), *Populus x canescens* (345), *Jasione montana* (359), *Alyssum alyssoides* (368), *Stipa capillata* (382), *Onosma arenaria* (396), *Bothriochloa ischaemum* (495), *Carex stenophylla* (496), *Minuartia verna* (498), *Robinia pseudo-acacia* (502), *Viola kitaibeliana* (503), *Thymus pannonicus* (519), *Cerastium brachypetalum* (525), *Phleum phleoides* (532), *Silene otites* (535), *Setaria viridis* (577), *Linaria genitifolia* (582), *Bromus squarrosus* (583), *Artemisia campestris* (590), *Apera spica-venti* (601), *Ambrosia artemisiifolia* (608), *Teucrium chamaedrys* (636), *Potentilla arenaria* (654), *Juniperus communis* (664), *Solidago virga-aurea* (677), *Bromus tectorum* (688), *Scabiosa ochroleuca* (690), *Asparagus officinalis* (706), *Populus alba* (711), *Cynodon dactylon* (716), *Lithospermum arvense* (721), *Medicago minima* (732), *Eryngium campstre* (737), *Equisetum ramosissimum* (743), *Crepis rhoeadifolia* (751), *Chondrilla juncea* (757), *Arenaria serpyllifolia* (761), *Holosteum umbellatum* (766), *Conyza canadensis* (767), *Erophila verna* (770), *Poa bulbosa* (774).