

VÉDETT NÖVÉNYFAJOK EGYÜTTES ELŐFORDULÁSA SZÁRAZGYEPEKBEN

CSONTOS Péter¹, ISÉPY István², TAMÁS Júlia³, LÖKÖS László³

¹MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Ökológiai Kts.

1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/c., e-mail: cspeter@ludens.elte.hu

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Botanikuskert, 1089 Budapest, Illés u. 25.

³Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, 1476 Budapest, P.f. 222.

Kulcsszavak: cönológiai lépték, előfordulási valószínűség, koegzisztencia, szárazgyepek, sziklagyepek, táji lépték, védett növények

Bevezetés

A növényfajok együttes előfordulásainak tanulmányozása, általánosabb értelemben a koegzisztenciális szerkezetek vizsgálata erős elméleti alapokon áll a hazai vegetáció-tudományban (JUHÁSZ-NAGY 1972, 1973, 1980, FEKETE és SZŐCS 1974, BARTHA és HORVÁTH 1987). Számos élőhely, illetve növénytársulás fajkoalícióinak tényleges feltárása is megtörtént (BABAI 1966, FEKETE és SZUJKÓ-LACZA 1973, MATUS és TÓTHMÉRÉS 1990, BARTHA 1992).

Az ilyen jellegű kutatások operativizálásának egyik lehetséges útját abban látjuk, ha az eredmények a természetvédelem hatékonyabbá tételét segítik elő. Jelen esetben arra gondolunk, hogy a védett növényfajok visszatelepítési munkálatai közben gyakorlati problémát jelent az alkalmas élőhely kiválasztása. Egy-egy másodlagos élőhelyen a regenerálódás kellően előrehaladott fokán általában már megjelenik néhány olyan védett növényfaj, amely a megfeleltethető természetközeli vegetációra jellemző. Ugyanott más – egyébként nem is különösebben ritka – védett fajok viszont hiányoznak. Tipikus például szolgálnak erre a nyilvánvalóan másodlagos élőhelynek tekintendő kunhalmok. A magyar Alföld több kunhalmáról sikerült kimutatni a löszpuszták jellegzetes fajait, amelyek mellé esetenként egy-egy védett faj is csatlakozott (Joó 2003). Ugyanakkor például az *Ajuga laxmannii* vagy a *Prunus tenella* egyik kunhalmon sem fordult elő, aminek egyébként a legvalószínűbb oka a propagulum-limitáció. Ha pontos ismeretekkel rendelkezni arról, hogy a természetes élőhelyek körében a törpe mandula számára alkalmas életfeltételeket mely védett fajok indikálják a legjobban, akkor ezen ismeretek birtokában eldönthető lenne, hogy egy esetleges autópálya építés miatt mentendő állományát melyik kunhalomra, vagy más alkalmas termőhelyre telepítsük át. Meg kell jegyeznünk, hogy természetesen nem csak védett fajok lehetnek termőhely-indikátorok, de ezeket speciális érzékenységük miatt megfelelőbbnek tartjuk, mint ugyanazon élőhelyek tágabb körben is előforduló kísérőfajait.

Jelen dolgozatunkban ezért arra törekszünk, hogy előzetes, illetve szemelvény jellegű eredmények bemutatásával felhívjuk a figyelmet a védett fajok koegzisztenciális kapcsolatainak vizsgálatára, az ilyen kutatások fontosságára.

Anyag és módszer

A témakör elméleti alapvetését adó munkák kiemelt szempontként kezelték a koegzisztenciális szerkezetek léptékfüggőségét. Ennek megfelelően a példaként szolgáló adatok összegyűjtésénél különböző léptékű cönológiai munkákra támaszkodtunk.

Az első, legnagyobb léptékű példát egy 57 cönológiai tabellát felölelő táblázat elemzése szolgáltatja. Tehát ebben az esetben olyan skálájú koegzisztenciák kimutatására nyílik lehetőség, amelyek az ország egy-egy nagyobb hegye, dombcsoportja, vagy kistáj-részlete léptékében jelennek meg. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a tabellák ilyen jellegű felhasználásának még nincs meg a kialakult gyakorlata, valamint módszertani nehézségek is felmerülhetnek, mivel az egyes művekben felhasznált cönológiai felvételek eredete nem követhető pontosan, így pl. az is előfordulhat, hogy néhány egyébként azonos felvétel két szerző művében is feldolgozásra került. A munkánk során figyelembe vett 57 tabella kárpát-medencei szárazgyepekben készült, cönológiai besorolásukat és az elemi cönológiai felvételeik számát az 1. táblázat tartalmazza. A tabellákkal kapcsolatos részletesebb adatok, és a korábbi elemzések ISÉPY és CSONTOS (1996), valamint ISÉPY (1998) közleményeiben olvashatók.

1. táblázat. A nagy térléptékű koegzisztenciák vizsgálatához felhasznált tabellák cönoszisztematikai megnevezése, és a figyelembe vett cönológiai felvételek darabszáma (cfsz).

Table 1. List of the phytosociological tables considered for the landscape scale evaluation of species co-existences. (cfsz= number of individual relevés in the table)

Sor- szám	Cönoszisztematikai megnevezés (földrajzi eredet)	cfsz	Sor- szám	Cönoszisztematikai megnevezés (földrajzi eredet)	cfsz
1	Asplenio ruta murariae-Melicetum ciliatae (Pilis, Kesztlőc: Penksza)	20	30	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Balaton-felvidék: Soó)	n.i.
2	Asplenio ruta murariae-(Gerecse: Seregélyes)	24	31	Cleistogeni-Festucetum Melicetum ciliatae sulcatae (Tétényi-fennsík, Diósd: Isépy)	11
3	Asplenio ruta murariae-Melicetum ciliatae (Gerecse: Seregélyes)	14	32	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Budai-hg. és Naszály: Zólyomi)	10
4	Asplenio ruta murariae-Melicetum ciliatae (Pilis: Szerdahelyi)	100	33	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Zempléni-hg., Sárospatak: Hargitai)	–
5	Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae (Mátra: Kovács - Máthé)	9	34	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Szlovákia, Vihorlát: Michalko)	–
6	Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae (Mátra: Máthé - Kovács)	6	35	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Nógrád: Máthé)	48

1. táblázat folytatás / Contd. Table 1.

<i>Sor- szám</i>	<i>Cönoszisztematikai megnevezés (földrajzi eredet)</i>	<i>cfsz</i>	<i>Sor- szám</i>	<i>Cönoszisztematikai megnevezés (földrajzi eredet)</i>	<i>cfsz</i>
7	Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae (Zemplén: Simon)	39	36	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Szlovákia: Dostal)	–
8	Poëtum scabrae (Bükk, Szarvaskő: Zólyomi)	12	37	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Mátra: Máthé - Kovács)	14
9	Poëtum scabrae (Börzsöny, Nagy-Mána: Zólyomi)	6	38	Chrysopogono-Caricetum humilis (Balaton-felvidék: Soó)	5
10	Poëtum scabrae (Visegrádi-hg., Vadállókövek: Török)	80	39	Chrysopogono-Caricetum humilis (Balaton-felvidék: Soó)	n.i.
11	Poëtum scabrae (Visegrádi-hg., Prédikálószerk: Török)	40	40	Chrysopogono-Caricetum humilis (Vértes: Isépy)	5
12	Poëtum scabrae (Visegrádi-hg.: Dobolyi)	20	41	Chrysopogono-Caricetum humilis (Balaton-felvidék: Debreczy)	66
13	Poëtum scabrae (Börzsöny: Szujkó-Lacza)	5	42	Chrysopogono-Caricetum humilis (Tétényi-fennsík, Diósd: Isépy)	9
14	Poëtum scabrae (Mátra, Mátrafüred: Máthé - Kovács)	9	43	Chrysopogono-Caricetum humilis (Pilis, Fehér-szirt, Kesztölc: Penksza)	15
15	Festuco-Brometum (Budai-hg.: Zólyomi)	15	44	Chrysopogono-Caricetum humilis (Budai-hg., Tétényi-fennsík: Zólyomi)	10
16	Festuco-Brometum (Vértes: Isépy)	5	45	Chrysopogono-Caricetum humilis (Szlovákia, Vihorlát: Michalko)	–
17	Festuco-Brometum (Bakony, Vértes és Keszthelyi-hg.: Isépy)	10	46	Chrysopogono-Caricetum humilis (Szlovákia: Dostal)	–
18	Festuco-Brometum (Budai-hg., Nagy-Szénás: Tamás)	5	47	Seseleo-Festucetum pallentis (Budai-hg., Pilisszentiván: Babai)	10
19	Seslerietum sadlerianae (Budai-hg.: Zólyomi)	15	48	Seseleo-Festucetum pallentis (Budai-hg., Zólyomi)	5 5
20	Seslerietum sadlerianae (Pilis, Naszály: Zólyomi)	5	49	Seseleo-Festucetum pallentis (Vértes: Isépy)	10 10
21	Seslerietum sadlerianae (Budai-hg. és Naszály: Zólyomi)	16	50	Seseleo-Festucetum pallentis (Szlovákia, Vihorlát: Michalko)*	–
22	Seslerietum heufflerianae (Bükk: Zólyomi)	15	51	Seseleo-Festucetum pallentis (É-Kárpátok: Klika)*	23 23
23	Stipo-Festucetum pallentis (Budai-hg., Csiki-hegyek: Zólyomi)	5	52	Seseleo-Festucetum pallentis (Vértes: Isépy)	25
24	Sedo-Festucetum dalmaticae (Villányi-hg., Harsányi-h.: Simon)	5	53	Seseleo-Festucetum pallentis (Tétényi-fennsík: Isépy)	12

1. táblázat folytatás / Contd. Table 1.

Sor- szám	Cönoszisztematikai megnevezés (földrajzi eredet)	cfsz	Sor- szám	Cönoszisztematikai megnevezés (földrajzi eredet)	cfsz
25	Sedo-Festucetum dalmaticae (Villányi-hg., Tenkes, Máriagyüd: Kun)	5	54	Seseleo-Festucetum pallentis (Budai-hg.: Zólyomi)	15
26	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Velencei-hg.: Fekete)	10	55	Seseleo-Festucetum pallentis (Balaton-felvidék: Soó)	5
27	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Pilis, Fehér-szirt, Kesztlőc: Pensza)	15	56	Seseleo-Festucetum pallentis (Budai-hg., Pilisszentiván: Mészáros-Draskovits)	20
28	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Balaton-felvidék: Soó)	5	57	Seseleo-Festucetum pallentis (Budai-hg., Pilisszentiván: Mészáros-Draskovits)	25
29	Cleistogeni-Festucetum sulcatae (Mecsek: Horváth)	–			

n.i. (nem ismert) = a közleményben nem szerepeltek cönológiai felvételek, csak konstancia értékek;

* = a szlovákiai állományok cönológiai megítélése nem azonos a hazaiakéval

A második példában a kistájak léptékénél jóval kisebb, de a cönológiai felvételek méretét jelentősen meghaladó, 250 m×250 m-es rácshálóból származó adatokat mutatunk be. A rácsháló felvételezése kimondottan a védett fajok elterjedésének felmérését célozta, és a Budai-hegység északi dolomitvidékén (Kutya-hegy és környéke) került kivitelezésre. A felvételezés körülményeinek részletes leírását CSONTOS és LÖKÖS (1992) munkája ismerteti.

A példák harmadik csoportját különböző szerzők szárazgyepi felvételeit tartalmazó cönológiai tabelláiból vettük. Ezekben az esetekben tehát a koincidenciák a kvadrátnagyságoknak megfelelő területegységekre (leggyakrabban 2 m×2 m-re) vonatkoznak. A felhasznált munkák referenciáit az eredmények tárgyalásánál szerepeltetjük a megfelelő helyeken.

A fajnevek megadásánál SIMON (2000) munkáját követtük.

Eredmények

A hegy- és dombvidéki kistájrészek vegetációjából kibontható koegzisztenciák nyolc fajpárra vonatkozó eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

Figyelemre méltó a *Dianthus plumarius* ssp. *regis-stephani* és a *Thalictrum minus* ssp. *pseudominus* erős kapcsoltsága, a számítások szerint várható 2–3 közös előfordulást jóval meghaladóan kilencszer fordultak elő ugyanazon cönológiai tabellákban. Kiemelendő még a *Seseli leucospermum* feltűnően gyakori koegzisztenciája a *Festuca pallens*-szel és a *Paronychia cephalotes*-szel.

Az utóbbi két példa azt is jól illusztrálja, hogy a koegzisztenciák információértéke nem feltétlenül szimmetrikus a két szereplő fajra nézve. Esetünkben a *S. leucospermum* jelenléte csaknem 100%-os indikátornak tekinthető a *F. pallens* meglétére vonatkozóan, de fordított irányban ugyanez a reláció már nem áll fenn. A *S. leucospermum* és a *Paronychia* viszont kölcsönösen jó indikátorai egymásnak. Ez a természetvédelem szempontjából például azt jelenti, hogy ha *S. leucospermum* egyedek áttelepítésére keressünk megfelelő helyszínt, akkor annak kiválasztásában az említett két faj közül elsősorban a *Paronychia* jelenlétével jellemezhető területeket kell figyelembe vennünk.

Fontos annak felismerése is, hogy az ilyen eredmények mindig csak egy-egy régióra vonatkozóan érvényesek az adott fajpárookra. A *Seseli leucospermum* – *Paronychia cephalotes* pár esetében ez teljesen nyilvánvaló, hiszen a magyar gurgolya endemikus növényfajunk, míg az ezüstaszott áréája elnyúlik a Kaukázusig, illetve déli irányban a Márvány-tengerig (BORHIDI 1966). Tehát más földrajzi tájakon csak újabb vizsgálatokkal lehet biztosítani a kívánt eredményt.

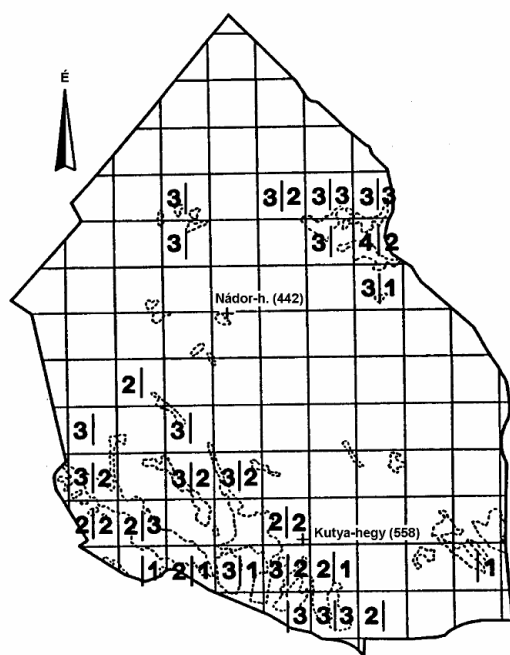
2. táblázat. Védett fajok elemi és együttes előfordulási adatai 57 db szárazgyepi cönológiai tabella alapján. (A felhasznált cönológiai tabellák adatait az 1. táblázat ismerteti.)

Table 2. Occurrence rate of some protected species and the probability of co-existence of their pairs based on 57 phytosociological tables from dry grasslands.

(See Table 1 for some details of the phytosociological tables.)

A vizsgált védett fajpár két tagjának (A és B) megnevezése		A-faj előfordulási száma és valószínűsége (P_A)	B-faj előfordulási száma és valószínűsége (P_B)	Az együttes előfordulás megfigyelt és (számított) értéke
Védett faj - A	Védett faj - B			
<i>Adonis vernalis</i>	<i>Iris pumila</i>	24 (0,421)	23 (0,404)	16 (9,7)
<i>Adonis vernalis</i>	<i>Stipa pulcherrima</i>	24 (0,421)	13 (0,228)	8 (5,5)
<i>Dianthus plumarius</i> ssp. <i>regis-stephani</i>	<i>Thalictrum minus</i> ssp. <i>pseudominus</i>	11 (0,193)	13 (0,228)	9 (2,5)
<i>Festuca pallens</i>	<i>Jovibarba globifera</i> ssp. <i>hirta</i>	33 (0,579)	38 (0,666)	25 (22)
<i>Festuca pallens</i>	<i>Seseli leucospermum</i>	33 (0,579)	15 (0,263)	14 (8,7)
<i>Paronychia cephalotes</i>	<i>Seseli leucospermum</i>	14 (0,246)	15 (0,263)	9 (3,7)
<i>Pulsatilla grandis</i>	<i>Stipa pulcherrima</i>	15 (0,263)	13 (0,228)	6 (3,4)
<i>Pulsatilla grandis</i>	<i>Adonis vernalis</i>	15 (0,263)	24 (0,421)	5 (6,3)

A 250 m×250 m-es rácshálóval nyert eredmények közül a *Paronychia cephalotes* és a *Jovibarba globifera* ssp. *hirta* koegzisztenciáját mutatjuk be (1. ábra). Látható, hogy egy nagyobb dolomitterületre vonatkozóan e két faj közös előfordulásai jóval gyakoribbak, mint azt a véletlen egybeesések alapján várnánk ($P_{\text{Jovi.}} = 0,240$; $P_{\text{Paron.}} = 0,198$; számított együttes gyakoriság $P_{\text{sz.koegz.}} = 0,047$; megfigyelt együttes gyakoriság $P_{\text{m.koegz.}} = 0,167$). A számításokból adódó 4,5-nyi közös prezencia helyett a terepi adatok szerint 16 olyan négyzet volt, amelyből mindkét faj előkerült. Ez a korreláció a két faj tömegességére vonatkozó adatokban is kifejeződik (1. ábra).



1. ábra. A *Jovibarba globifera* ssp. *hirta* (baloldali számjegy) és a *Paronychia cephalotes* (jobb oldali számjegy) előfordulásai a Budai-hg. északi dolomitvidékének egy részterületén. A négyzetháló celláinak oldalhosszúsága 250 m (1= 1–10, 2= 11–100, 3= 101–1000 és 4= 1001–10000 egyed.)

Figure 1. Occurrences of *Jovibarba globifera* ssp. *hirta* (left-side figures) and *Paronychia cephalotes* (right-side figures) in a dolomite area of the Budai Mts, Hungary. Size of the grid cells is 250 m by 250 m. (Species abundances are marked as follows: 1= 1–10, 2= 11–100, 3= 101–1000 and 4= 1001–10000 individuals.)

Az elemi cönológiai felvételek léptékében vizsgálva a védett fajok együttes előfordulásait a 3. táblázatban a háborítatlan és a regenerálódó dolomitsziklagyepekre vonatkozóan mutatunk be a vártól erősebben kötődő fajpárokat a Budai-hegység Nagy-Szénás csoportjának gyepeiben készült, 2 m×4 m-es kvadrátok felvételei alapján.

A táblázatból kitűnik, hogy azonos számú felvétel vizsgálata alapján a háborítatlan gyepekben több egymást pozitívan jelző védett fajpárt sikerült kimutatnunk, mint a regenerálódó gyepekből. Ez alátámasztja azt a gyakorlati tapasztalatot, hogy a védett fajok lassabban foglalják el jellegzetes helyüket az adott társulás vegetációjának szerkezetében, és megerősíti azt az elképzelésünket, hogy ez a folyamat gyorsítható lenne, ha az előbb érkező faj indikáló szerepét figyelembe véve, a kolonizációban lassúbb társ megtelepedését aktív természetvédelmi beavatkozással elősegítenénk.

Itt térünk ki röviden annak megemlítésére, hogy az aktív természetvédelemnek az a módja, ami a védett fajok szándékos, közvetlen megsegítésén, azaz „pozitív diszkriminációján” alapul, ma még meglehetősen ritka hazánkban. Jóval elterjedtebbek azok a módszerek, amelyek a nem kívánt fajok eltávolításán alapulnak (HORÁNSZKY 1996,

3. táblázat. Védett fajok számított és tapasztalt együttes előfordulásai dolomitsziklagepekben.
(TAMÁS 2001, ined. cönológiai felvételei alapján.)

Table 3. Predicted and realized co-existences of some protected species in dolomite grasslands
(based on unpubl. relevés of TAMÁS 2001).

A vizsgált védett fajpár két tagjának (A és B) megnevezése		Az együttes előfordulás számított értéke ($P_A \times P_B$)	Az együttes előfordulás megfigyelt értéke ($P_{A \cdot B}$)	Vegetációtípus
Védett faj - A	Védett faj - B			
<i>Dianthus plumarius</i> ssp. <i>regis-stephani</i>	<i>Jovibarba globifera</i> ssp. <i>hirta</i>	0,64	0,8	Festuco-Brometum erecti archimatricum
<i>Draba lasiocarpa</i>	<i>Paronychia cephalotes</i>	0,64	0,8	Festuco-Brometum erecti archimatricum
<i>Draba lasiocarpa</i>	<i>Scabiosa canescens</i>	0,48	0,6	Festuco-Brometum erecti archimatricum
<i>Paronychia cephalotes</i>	<i>Scabiosa canescens</i>	0,48	0,6	Festuco-Brometum erecti archimatricum
<i>Coronilla vaginalis</i>	<i>Jurinea mollis</i>	0,16	0,2	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Draba lasiocarpa</i>	<i>Erysimum odoratum</i>	0,36	0,6	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Draba lasiocarpa</i>	<i>Jovibarba globifera</i> ssp. <i>hirta</i>	0,24	0,4	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Erysimum odoratum</i>	<i>Jovibarba globifera</i> ssp. <i>hirta</i>	0,24	0,4	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Jovibarba globifera</i> ssp. <i>hirta</i>	<i>Pulsatilla grandis</i>	0,16	0,2	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Linum tenuifolium</i>	<i>Seseli leucospermum</i>	0,24	0,4	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Linum tenuifolium</i>	<i>Phyteuma orbiculare</i>	0,16	0,2	Seseli leucospermi-Festucetum pallentis
<i>Coronilla vaginalis</i>	<i>Seseli leucospermum</i>	0,04	0,2	Tíz éves regenerálódó zárt dolomitsziklagyp
<i>Linum tenuifolium</i>	<i>Thalictrum minus</i> ssp. <i>pseudominus</i>	0,24	0,4	Tíz éves regenerálódó zárt dolomitsziklagyp
<i>Onosma arenaria</i>	<i>Scabiosa canescens</i>	0,16	0,4	Tíz éves regenerálódó zárt dolomitsziklagyp
<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Erysimum odoratum</i>	0,16	0,2	Tíz éves regenerálódó nyílt dolomitsziklagyp

BALOGH et al. 2006, SZÖLLŐSI és KALAPOS 2006), vagy az élőhelyek bizonyos típusú rendszeres kezelésétől várják a pozitív változást (KÁLLAI 2004, KENÉZ et al. 2007, MALATINSZKY 2004), és eközben a védett fajok állományainak megerősödését azok „ön-erejére” bízzák. Ezzel a szemlélettel összhangban a védett fajok szándékos kiültetését sokan egyenesen flórahamisításnak tekintik. Véleményünk szerint azonban a megfelelő körülményekkel és tudományos megalapozottsággal végzett ilyen kiültetések egyáltalán nem okoznak kárt, sőt, éppen ellenkezőleg, biztosíthatják jelentős botanikai értékek megőrzését (KERESZTY és GALÁNTAI 1994, 2001).

A szélesebb cönológiai merítés érdekében a 4. táblázatban még néhány további szárazgyep társulásból is bemutatunk hasonló módon pozitívan asszociálódó fajpárokat.

4. táblázat. Védett fajok számított és tapasztalt együttes előfordulásai különböző szárazgyepekben, irodalmi források alapján.

Table 4. Predicted and realized co-existences of some protected species in dry grasslands based on literature references.

A vizsgált védett fajpár két tagjának (A és B) megnevezése		Az együttes előfordulás számított értéke ($P_A \times P_B$)	Az együttes előfordulás megfigyelt értéke ($P_{A \cdot B}$)	Társulás megnevezése	Irodalom
Védett faj - A	Védett faj - B				
<i>Adonis vernalis</i>	<i>Pulsatilla grandis</i>	0,16	0,40	Chrysopogono-Caricetum humilis	VOJTKÓ 2002
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	<i>Jurinea mollis</i>	0,16	0,40	Polygalo-Brachypodietum pinnati	VOJTKÓ 2002
<i>Dianthus giganteiformis</i> ssp. <i>pontederiae</i>	<i>Polygala major</i>	0,48	0,60	Polygalo-Brachypodietum pinnati	VOJTKÓ 2002
<i>Scabiosa canescens</i>	<i>Stipa eriocaulis</i>	0,16	0,20	Cleistogeno-Festucetum rupicolae	PENKSZA et al. 1995
<i>Ajuga laxmannii</i>	<i>Allium moschatum</i>	0,188	0,375	Cariceto humili-Artemisietum albae	PENKSZA et al. 2002
<i>Ajuga laxmannii</i>	<i>Convolvulus cantabrica</i>	0,14	0,375	Cariceto humili-Artemisietum albae	PENKSZA et al. 2002
<i>Allium moschatum</i>	<i>Convolvulus cantabrica</i>	0,188	0,375	Cariceto humili-Artemisietum albae	PENKSZA et al. 2002
<i>Iris pumila</i>	<i>Ranunculus illyricus</i>	0,163	0,286	<i>Gagea bohemica</i> előfordulásai bazalttufán	BAUER et al. 2002

4. táblázat folytatása / Contd. Table 4.

A vizsgált védett fajpár két tagjának (A és B) megnevezése		Az együttes előfordulás számított értéke ($P_A \times P_B$)	Az együttes előfordulás megfigyelt értéke ($P_{A,B}$)	Társulás megnevezése	Irodalom
Védett faj - A	Védett faj - B				
<i>Iris pumila</i>	<i>Linum tenuifolium</i>	0,160	0,300	Diplachno-Festucetum sulcatae	FEKETE 1956
<i>Cotoneaster matrensis</i>	<i>Spiraea media</i>	0,046	0,111	Inulo ensifoliae-Seslerietum hungaricae	VOJTKÓ 1996–97
<i>Dianthus giganteiformis</i> ssp. <i>pontederiae</i>	<i>Pulsatilla grandis</i>	0,034	0,114	Campanulo-Festucetum pallentis	VOJTKÓ 1996–97
<i>Centaurea sadleriana</i>	<i>Pulsatilla grandis</i>	0,076	0,225	Pulsatillo-Festucetum rupicolae	LESS 1998
<i>Pulsatilla grandis</i>	<i>Stipa tirsia</i>	0,048	0,175	Pulsatillo-Festucetum rupicolae	LESS 1998
<i>Inula oculus-christi</i>	<i>Vinca herbacea</i>	0,106	0,175	Pulsatillo-Festucetum rupicolae	LESS 1998
<i>Dianthus giganteiformis</i>	<i>Jurinea mollis</i>	0,040	0,200	Serratulo radiatae-Brometum pannonicum	BORHIDI és DÉNES 1997
<i>Adonis vernalis</i>	<i>Ranunculus illyricus</i>	0,200	0,267	Festucetum sulcatae danubiale	BORHIDI 1956
<i>Daphne cneorum</i>	<i>Ranunculus illyricus</i>	0,044	0,133	Festucetum sulcatae danubiale	BORHIDI 1956
<i>Pulsatilla pratensis</i> ssp. <i>nigricans</i>	<i>Scabiosa canescens</i>	0,067	0,200	Festucetum vaginatae arrabonicum	BORHIDI 1956

Látható, hogy például az *Adonis* – *Pulsatilla* fajpár a kisebb léptékű esetben szorosabb kapcsolatot mutat, mint amit a 2. táblázat nagyobb térléptékű elemzésében tapasztaltunk.

Szintén érdekes az *Ajuga laxmannii*, *Allium moschatum* és *Convolvulus cantabrica* fajhármass viselkedése. Az adatok azt jelzik, hogy az *Allium* és a *Convolvulus* együttes megléte igen jó garanciát jelent az *Ajuga laxmannii* megtelepedésének (megtelepítésének) sikerességére nézve. Intenzív adatgyűjtéssel vélhetően további 3–4-fajos koalíciók felismerésére nyílna lehetőség, azonban jelen tanulmány keretében erre terjedelmi okból sem vállalkozhatunk.

Az eddig elmondottak alapján legalábbis elvben lehetségesnek tűnik, hogy a felvázolt megközelítési módot használva, egy áttelepítendő védettnövény-populáció számára megtaláljuk a megfelelő tájegységet, azon belül a szűkebb élőhelyi környezetet, és szerencsés esetben a befogadásra alkalmas növénytársulást is. Egy adott szárazgyep társulás állományainak kiterjedése azonban rendszerint néhány tíz és néhány száz négyzetméter között változik, így nyitva marad az a kérdés, hogy egy ilyen területen belül konkrétan hol próbáljuk megtelepíteni célnövényünket. Mely növényfajok tőszomszédsága volna a legkedvezőbb a számára? Védett növényfaj kisléptékű koegzisztenciális kapcsolatainak feltárásával tudomásunk szerint eddig csak BABAI (1966) foglalkozott, aki a *Botrychium lunaria* élőhelyét vizsgálta meg 5×5, 10×10 és 20×20 cm-es mikrokvadrátokban. Kitűnően megtervezett és pontosan végrehajtott vizsgálataiból azonban csak a környező vegetáció domináns fajjaival mutatott kapcsolatokra lehetett következtetni. Ez arra mutatott, hogy a *B. lunaria* a fücsomók és lappangó sás telepekkel átfedésben nem nagyon él meg, viszont e domináns fajok csomói közötti hézagokban előszeretettel telepszik meg.

A vizsgált élőhely kísérőfajai és különösen a *Botrychiumon* kívüli más védett fajai vonatkozásában BABAI elemzései azért nem lehettek informatívak, mert a használt kvadrátméretek mellett csak a leggyakoribb fajokra nézve gyűlt össze statisztikailag értékelhető mennyiségű adat. Ez felveti azt a módszertani kérdést, hogy vajon a 20×20 cm-es, vagy ennél is kisebb kvadrátok-e a legmegfelelőbbek a ritka fajok koegzisztenciáinak társuláson belüli vizsgálatához. A válasz megadásához további vizsgálatok szükségesek, amelyek során célszerűnek látszik a 20×20 cm-esnél nagyobb, de a cönológiai felvételek kvadrátnagyságánál kisebb, pl. 1×1, vagy 0,5×0,5 m-es kvadrátok kipróbálása.

Egy másik út lehetne a védett fajok betelepítésére alkalmas mikrokörnyezet kiválasztására az, ha a fajok életmenetének, autökológiai szerepének (pl. fenofázisok dinamikája, csírázásökológiai tulajdonságok) tisztázására fordítanánk több figyelmet, és e tudás birtokában végeznénk a természetvédelmi beavatkozásokat. Sajnos a védett fajok többségéről (néhány kivételtől eltekintve, pl. CZIMBER 1992, MOLNÁR és BOKROS 1996, KALÁPOS 1998) ilyen ismeretekkel alig rendelkezünk.

Összefoglalás

Jelen munkában védett fajok együttes előfordulásaival (koegzisztenciáival) foglalkozunk, a Kárpát-medencei szárazgyepek körében. Elgondolásunk szerint egyes védett fajok meglete jelezheti számunkra azt, hogy a kérdéses területen további, hasonló igényű védett fajok is megjelenhetnek, illetve megtelepíthetők, így a koegzisztenciákra vonatkozó információkat természetvédelmi célokra is fel lehet használni. A vizsgált jelenséget háromféle területnagyságra vonatkozó példák segítségével mutatjuk be. A táji léptékű elemzéshez cönológiai táblázatok konstancia oszlopainak adatait használtuk fel. Egy köztes léptékben, 250 m×250 m-es négyzetekben előforduló védett fajokat vizsgáltunk. Végül, cönológiai felvételek adatai alapján számoltuk ki a védett fajok várható és megfigyelt koegzisztenciáinak értékeit. Összesen 41 védett fajpár adatait mutatjuk be. Javasoljuk a módszer kipróbálását olyan esetekben, amikor egy védett faj veszélyeztetett populációjának kényszerű áttelepítése érdekében kell alkalmas befogadó termőhelyet találnunk.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Szerdahelyi Tibornak és Vojtkó Andrásnak a kéziratához fűzött jobbító észrevételeikért.

Irodalom

- BABAI Á. 1966: Cönológiai és tájökológiai vizsgálatok a *Botrychium lunaria* (L.) Sw. kis-szénási lelőhelyén. Acta Biologica Debrecina 4: 3–15.
- BALOGH Á., PENKSZA K., BENÉCSNÉ BÁRDI G. 2006: Kísérletek a selyemkóróval fertőzött természetközeli gyepek mentesítésére I. Tájökológiai Lapok 4: 385–394.
- BARTHA S. 1992: Preliminary scaling for multi-species coalitions in primary succession. Abstracta Botanica 16: 31–41.
- BARTHA S., HORVÁTH F. 1987: Application of long transects and information theoretical functions to pattern detection I. Transects versus isodiametric sampling units. Abstracta Botanica 11: 9–26.
- BAUER N., MÉSZÁROS A., GALAMBOS I. 2002: A *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schoult. et Schoult. élőhely-választásának vizsgálata. Kitaibelia 7: 215–223.
- BORHIDI A. 1956: Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 2: 241–274.
- BORHIDI A. 1966: The variability range of *Paronychia cephalotes* (M. B.) Bess. and new data to the knowledge of South-European *Paronychia* species. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 12: 33–40.
- BORHIDI A., DÉNES A. 1997: A Mecsek és a Villányi-hegység sziklagyp társulásai. Studia phytologica jubilaria, Pécs, pp: 43–93.
- CZIMBER, GY. 1992: Adatok a konkoly (*Agrostemma githago* L.) hazai előfordulásáról és biológiájáról. In: CZIMBER GY. A Szigetköz szegetalis gyomvegetációja. Akadémiai doktori értekezés, Mosonmagyaróvár, pp: 36–43.
- CSONTOS, P., LÖKÖS, L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlás-vizsgálata a Budai-hg. dolomitvidékén. - Szünbotanikai alapozás, természetvédelmi területek felméréséhez. Bot. Közlem. 79: 121–143.
- FEKETE G. 1956: Die Vegetation des Velenceer Gebirges. Annls hist.-nat. Mus. natn. hung. 7: 343–362.
- FEKETE G., SZŐCS Z. 1974: Studies on interspecific association processes in space. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 20: 227–241.
- FEKETE G., SZUIKÓ-LACZA J. 1973: Interspecific correlations of plant species at increasing block sizes, in an oakwood. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 24: 31–42.
- HORÁNSZKY A. 1996: Növénytársulástani, erdőgazdálkodási és természetvédelmi kérdések a Kis- és Nagy-Szénáson. Természetvédelmi Közlemények 3–4: 5–19.
- ISÉPY I. 1998: Diverzitás-vizsgálatok hazai száraz és félszáraz gyepekben. Kitaibelia 3: 75–80.
- ISÉPY I., CSONTOS P. 1996: Comparison of 24 grassland communities in the Carpathian-Basin with the emphasis on their role in nature conservation. Proceedings of the „Research, Conservation, Management” Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May, 1996, Vol. 1, pp: 309–317.
- JOÓ K. 2003: Kunhalomkutatások (a Csípő-halom vegetációja). Tájökológiai Lapok 1: 87–96.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1972: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek. Bot. Közlem. 59: 1–6.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1973: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek, 2. rész. Elemi beszkálzás a florális diverzitás szerint. Bot. Közlem. 60: 35–42.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1980: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek, 3. rész. Florális diverzitás: elemek. Bot. Közlem. 67: 185–193.
- KALÁPOS T. 1998: A magyarföldi husáng (*Ferula sadleriana* Ledeb.) Pilis-tetői populációjának dinamikája, pp: 41–54, in: CSONTOS P. (szerk.) Sziklagyepek szünbotanikai kutatása. Scientia Kiadó, Budapest.
- KÁLLAI SZ. 2004: Áttekintés és ökológiai célú vízpótlás javaslat a Tóvár Tájjvédelmi Körzet területén. Tájökológiai Lapok 2: 211–218.
- KENÉZ Á., SZEMÁN L., SZABÓ M., SALÁTA D., MALATINSZKY Á., PENKSZA K., BREUER L. 2007: Természetvédelmi gyephasznosítási terv a Pénzesgyőr-Hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. Tájökológiai Lapok 5: 35–41.
- KERESZTY Z., GALÁNTAI M. 1994: Hazai védett növényfajok ex-situ konzervációja. Bot. Közlem. 81: 141–155.
- KERESZTY Z., GALÁNTAI M. 2001: A *Crambe tataria* Sebeők és rádi állományának ex-situ konzervációja. Bot. Közlem. 88: 117–129.

- LESS N. 1998: A Délkeleti-Bükk lejtősztyeppréjtjei. *Kitaibelia* 3: 23–35.
- MALATINSZKY Á. 2004: Botanikai értékek és tájgazdálkodási formák kapcsolata a Putnoki-dombságban. *Tájökológiai lapok* 2: 65–76.
- MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. 1990: The effect of grazing on the structure of a sandy grassland. In: KRAHULEC, F., AGNEW, A. D. Q., AGNEW, S. and WILLEMS, J. H. (eds) *Spatial processes in plant communities*. SPB Academic Publishing, The Hague, pp: 23–30.
- MOLNÁR E., BOKROS SZ. 1996: Studies on the demography and life history of *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir. *Folia Geobot. Phytotax.* 31: 453–464.
- PENKSZA, K., BENYOVSZKY, B. M., ÖTVÖS, E., ASZTALOS, J. 1995: Phytosociological studies of the cliff Fehérszirt, near Keszthely, Hungary. *Acta Botanica Hungarica* 39: 71–95.
- PENKSZA K., KÁDER F., SÜLE SZ. 2002: Vegetációtanulmány a Balatonalmádi Megye-hegyről (gyeptársulások vizsgálata). *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 19: 7–24.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója, harasztok virágos növények, (4., átdolgozott kiadás), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SZÖLLŐSI T. I., KALAPOS T. 2006: Removal experiment of *Ailanthus altissima* on the „Fóti Somlyó” hill, Hungary, and subsequent changes in the vegetation. 1st European Congress of Conservation Biology, 22–26 August, 2006, Eger - Hungary. *Book of Abstracts*, pp: 80–81.
- TAMÁS J. 2001: Tűz utáni szukcesszió vizsgálata feketefenyvesekben. Ph. D. értekezés, ELTE, Budapest, 140 pp.
- VOJTKÓ A. 1996–97: The vegetation of the Bükk plateau (NE Hungary) II. The grassland communities of the limestone and dolomite rocks. *Acta Bot. Hung.* 40: 239–270.
- VOJTKÓ A. 2002: A váci Naszály sziklagyepjeinek cönológiai vizsgálata. *Bot. Közlem.* 89: 161–181.

CO-EXISTENCE OF PROTECTED PLANT SPECIES IN DRY GRASSLANDS

P. CSONTOS¹, I. ISÉPY², J. TAMÁS³, L. LŐKÖS³

¹MTA-ELTE Research Group in Theoretical Biology and Ecology,

Pázmány P. stny. 1/c. Budapest, H-1117, Hungary, e-mail: cspeter@ludens.elte.hu

²Botanical Garden of the L. Eötvös University, Illés u. 25., Budapest, H-1089, Hungary;

³Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum,

P.O. Box 222., Budapest, H-1476, Hungary

Key words: phytosociological scale, probability of occurrences, species co-existence, dry grasslands, rock grasslands, landscape scale, protected plants

The paper discusses co-existence of protected plant species growing in dry grasslands of the Carpathian Basin. Our approach is based on a hypothesis that the presence of a rare, protected species on a habitat can be considered as indicator for potential presence of some further rare species (having similar ecological requirements). Based on this „indicator hypothesis” we also believe that the given habitat can successfully support transplanted populations of the indicated species. So thus, this approach can be used for nature conservation operations, when species from threatened habitats need to be transplanted into a safe place. For demonstration purposes, the paper shows examples for co-existence of protected species at three different spatial scales, as follows: at landscape scale, at the scale of a 250 m by 250 m grid system survey and at the level of phytosociological relevés. In each case realised rates of co-existences and predicted rates of co-existences were compared (based on occurrence probabilities of individual protected species). Altogether, values related to 41 species pairs are listed in tables. Advantages and limitations of the proposed method are discussed.