

Mohaközösségek monitorozása

IIb. PROJEKT Vizes élőhelyek

V. PROJEKT Erdőrezervátumok – kezelt lomboserdők

VIII. PROJEKT Szikes élőhelyek

IX. PROJEKT Száraz gyepek

Cél: Vizes élőhelyek, szikesek, száraz gyepek és fás társulások mohaközösségeinek trend monitorozása.

Célirányos monitorozás: Esetenként környezeti terhelés, tájhasználat vagy kezelés hatásának megfigyelése, elemzése (talajvízszint csökkenés, kaszálás, legeltetés, fragmentáltság, klímaváltozás stb.).

Papp Beáta¹, Ódor Péter², Rajczy Miklós¹, Szurdoki Erzsébet^{1,2}

1 MTM Növénytar, 2 ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

A mohákra vonatkozó általános megjegyzések az I. projekt mohafaj protokolljában található. A mohaközösségek mintavételezése ebben a projektben teljes mértékben a növénytársulásokhoz kötődik, és mohász szakember részvételét igényli.

1. Kérdések

Hogyan változik a mohavegetáció összetétele az egyes társulásokban és a különböző kezelések (erdészeti tevékenységek, fragmentáltság, klímaváltozás) hatására?

2. Mintavételi helyek

A növénytársulások projektben megadottak szerinti 11 vizes élőhelytársulásban, 8 fás társulásban, 2 szikes gyeptársulásban és 11 száraz gyeptársulásban folyik mohaközösség monitorozás az alábbi táblázat szerint. A fás társulások esetében a monitorozás mintavételi hármassokat jelent: erdőrezervátum magterülete, védő zóna, kultúrerdő azonos termőhelyen. A trend monitorozásra kijelölt helyen csak a magterületen folyik mintavételezés (*).

Sorsz.	Társulásnév	Lokalitás	Négyzet ssz.	Nemzeti Park
VIZES ÉLŐHELYEK				
1	Caricetum appropinquatae	Inke		DD
2	Caricetum elatae	Barcs	58	DD
3	Carici lasiocarpae- Sphagnetum	Csaroda	64	H

3	Carici lasiocarpae-Sphagnetum	Kelemér	73	A
4	Carici echinatae-Sphagnetum	Őrség	85	Ö
5	Eriophoro vaginati-Sphagnetum	Csaroda	64	H
5	Eriophoro vaginati-Sphagnetum	Kelemér	73	A
6	Schoenetum nigricantis	Káli medence	70	Bf
6	Schoenetum nigricantis	Fertő	66	FH
7	Calamagrostio-Salicetum cinereae	Gömörszőlős		A
8	Salicetum cinereae-Sphagnetum recurvi	Kelemér	73	A
9	Salici pentandrae-Betuletum pubescentis	Piricse, Júlia-liget		H
9	Salici pentandrae-Betuletum pubescentis	Bátorliget	59	H
10	Betulo pubescenti-Sphagnetum recurvi	Kelemér	73	A
11	Carici flavae-Eriophoretum	Gömörszőlős		A
11	Thelypteridi-Alnetum	Károlyháza: Vesszős erdő (Hanság)		FH
FÁS TÁRSULÁSOK				
2	Fraxino-Ulmetum*	Ócsai turjános		DI
3	Corno-Quercetum	Kis-Piliske		B
4	Phyllitidi-Aceretum *	Hór-völgy		B
5	Mellitio-Fagetum	Csörgő-völgy		B
6	Querco petraeae-Carpinetum	Kelemér - Serényfalu		A
7	Querco robori-Carpinetum	Dédai-erdő		H
8	Quercetum petraeae-cerris	Várhegy		B
SZIKES GYEPEK				

1	Artemisio-Festucetum pseudovinae	Angyalháza	56	H
1	Artemisio-Festucetum pseudovinae	Apaj	56	K
2	Achilleo-Festucetum pseudovinae	Angyalháza	56	H
2	Achilleo-Festucetum pseudovinae	Apaj	56	K
SZÁRAZ GYEPEK				
1	Festucetum vaginatae	Csévharaszt		DI
2	Festuco vaginatae-Corynephorum	Barcs	58	DD
3	Festucetum pallentis	Pilistető	86	DI
4	Sedo sopianae-Festucetum dalmaticae	Szársomlyó	88	DD
5	Seseli leucospermo-Festucetum pallentis	Csákberény áthelyezve: Csákvár: Ló- állás		DI
6	Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae	Szarvaskő		B
7	Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae	Tapolca/SztGyörgy h	90	Bf
8	Festuco pallenti-Brometum pannonicum	Csákberény áthelyezve: Csákvár: Ló- állás		DI
9	Chrysopogono-Caricetum humilis	Szár		DI
10	Seslerietum sadlerianae	Sas-hegy		DI
11	Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae	Bugac		K

3. Mintavétel gyakorisága

A mintavétel időben általában illeszkedik az edényes vegetáció monitorozásához, azzal azonos vegetációs ciklusban kell elvégezni. A vizes élőhelyek esetében (II.b projekt) 3 évente egyszer

május vagy júniusban szükséges a mintavételezést elvégezni, mert ilyen élőhelyen nem számottevő a tavaszi efemerek előfordulása. Ez évi 2-9 mintavételi hely vizsgálatát jelenti.

A fás társulásokban (V. projekt) 4 évente egyszer szükséges a mintavételezést elvégezni. Ez évi 2 mintavételi hely vizsgálatát jelenti.

A szikes gyepek mohaközösségeit (VIII. Projekt) évente egyszer kell mintavételezni (március-áprilisban), mert ilyen élőhelyen számottevő az efemer illetve egyéves vándorló fajok (AS) aránya és kolonisták (C), amelyek előfordulása évente változik az időjárási viszonyoktól függően. Ez évi 2 mintavételi hely vizsgálatát jelenti.

A száraz gyepekben (IX. Projekt) a növénytársulásoknál leirtaktól eltérően gyakrabban, 2 évente kell mintavételezni mert ilyen élőhelyeken számottevő a változó körülményekhez alkalmazkodott fajok aránya, melyek megfigyelését sűrűbben kell elvégezni. A tavaszi efemerek előfordulása miatt áprilisban kellene mintavételezni. Ez évi 5 mintavételi hely vizsgálatát jelenti. (A 7. száraz gyepek társulást, *Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*, sérülékenysége miatt csak 6 évente monitorozzuk.)

			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Thelypteridi-Alnetum	Károlyháza: Vesszős erdő	FH		*			*				*				*	
Fraxino-Ulmetum*	Ócsai turjános	DI	*			*			*				*			
Corno-Quercetum	Kis-Piliske	B			*				*				*			
Phyllitidi-Aceretum *	Hór-völgy	B				*			*				*			
Mellitio-Fagetum	Csörgő-völgy	B				*				*				*		
Quercopetraeae-Carpinetum	Kelemér - Serényfalu	A					*				*				*	
Quercorobori-Carpinetum	Dédai-erdő	H					*				*				*	
Quercetumpetraeae-cerris	Várhegy	B			*			*				*				*

4. Mintavételi módszer

Minden lokalitásban és vegetáció típusban 2 típusú mintevételezést végzünk, ezt erdők esetében kiegészíti a 3. típus:

I. A növénytársulások monitorozására kijelölt 50 x 50 m-es kvadrátokban 10 x 10 m-es (erdőkben 16x16 m) moha felvételi kvadrátot jelölünk ki, sarokpontjait rögzítjük. A moha felvételi négyzetre vonatkozóan fajlistát készítünk szubsztrátonként (talaj, szikla, erdőnél élő fa és korhadt fa) és összesítve is, valamint az egyes fajok tömegességét-gyakoriságát az alábbi négyfokozatú ordinális skálán becsüljük;

- 1 - nagyon ritka: a fajnak csak nagyon kevés előfordulását regisztráltuk, melyek tömegessége elenyésző (1-2 szál moha).
- 2 - ritka: a növény néhányszor előfordul a területen, tömegessége kicsi.
- 3 - gyakori: a növény gyakran előfordul a területen, de tömegessége kicsi, vagy kevesebb, de nagyobb borítású foltja van.
- 4 - tömeges: a növény gyakran megtalálható, nagy foltokat alkot, a terület moha biomasszájában meghatározó szerepet játszik.

Aljzattípusonként (talaj, szikla) gyakoriság-tömegességgel súlyozott fajlisták készüljenek, a nem florisztikai jellemzők megoszlását aljzattípusonként és összesítve egyaránt meg kell adni.

II. A mintanégyzetek talajszintjén kvantitatív feldolgozásra is lehetőséget nyújtó felvételezéseket is végzünk. A 10x10 m-es (100 m² nagyságú) mintanégyzetekben 25 db 0.5 x 0.5 m-es, erdőben 16x16 m-es mintanégyzetekben 64 db 0.5 x 0.5 m-es kvadrátot helyezünk ki egy kétméteres rácsháló rácspontjai mentén, szisztematikusan. A kvadrátokban a fajok előfordulását regisztráljuk (van/nincs adatok), valamint feltüntetjük, hogy milyen aljzaton fordultak elő (talaj, holt faanyag, kő). A fajok borítását nem kell feljegyezni, a mikrokvadrátokban való gyakorisági eloszlásuk szolgál a tömegesség-gyakoriság becslésére.

III. Az álló fákon az epifiton mohaszint mintavételét is elvégezzük. Az epifiton mohaszintre vonatkozó mintavétel minden olyan álló (élő vagy elhalt) fára kiterjed a mintanégyzetben, amelynek mellmagassági kerülete meghaladta a 60 cm-t (19.1 cm-es átmérő). Ezekben a talajtól számítva három vertikális szintben történik mintavétel: 10 cm (1. szint), 70 cm (2. szint), 140 cm (3. szint). Mindhárom szintben egy 10 cm széles hengerpalást mentén (a szint magasságától felfele és lefele 5-5 cm-t számolva) regisztráljuk a mohafajok előfordulásait (van/nincs adatok). A mintanégyzetre vonatkozóan megadjuk a fák fafaj szerinti megoszlását (csak az adott méreten felülieket), valamint átlagos mellmagassági átmérőjét. Általában 8-10 fa esik a kijelölt négyzetbe.

5. Vizsgált változók

I.

- fajok 1-4-ig becsült tömegessége-gyakorisága szubsztrátumonként és összesítve

II.

- fajok gyakoriságai (kvadrátok száma, amiben előfordult az adott faj)

- fajok relatív gyakoriságai (adott faj előfordulási száma/az összes faj összes előfordulása)

III.

- fajok gyakoriságai szintenként (felvételek száma, amiben előfordult az adott faj)
- fajok relatív gyakoriságai szintenként (adott faj előfordulási száma/az összes faj összes előfordulása)
- idősebb fák fajlistája és átmérője

6. Származtatott adatok

I.

- fajszaám
- fajszaám aljzatonként
- életmenet stratégia típusok megoszlása a fajlista alapján
- életmenet stratégia típusok megoszlása a fajlista alapján aljzatonként
- F+AS+SL+C/F+AS+SL+C+LS+P életmenet stratégia típusok aránya a fajlista alapján
- F+AS+SL+C/F+AS+SL+C+LS+P életmenet stratégia típusok aránya a fajlista alapján aljzatonként

Az egyes mohafajokra jellemző életstratégiai mutatók (During 1979, 1992):

F (fugitive - átfutó): efemer jellegű fajok, magas reprodukciós ráfordítás, sok, kisméretű (<20 µm) spóra, aszexuális szaporodás nincs, sporophyton gyakori, rövid élettartam (<1 év), főleg acrocarp fajok, élőhely megjelenése jósolhatatlan, fennállása rövid, instabil pl. *Funaria hygrometrica*.

C (colonist - kolonista v. első megtelepedő): élettartam néhány év, közepes reprodukciós ráfordítás, sok, kisméretű (<20 µm) spóra, sok vegetatív propagulum, sporophyton gyakori, főleg acrocarp fajok, élőhely néhány évig marad fenn, létrejötté jósolhatatlan, pl. *Bryum bicolor*.

AS (annual shuttle - egyéves vándorló): rövid élettartam (<1 év), magas reprodukciós ráfordítás, kevés nagyméretű spóra, sporophyton gyakori, aszexuális propagulumok hiányzanak, acrocarp fajok, élőhely fennállása rövid, megjelenése jósolható, pl. *Phascum cuspidatum*.

SL (short lived shuttle - rövid életű vándorló): élettartam néhány év, közepes reprodukciós ráfordítás, kevés, nagyméretű spóra, vegetatív propagulumok hiányzanak, főleg acrocarp fajok, élőhely néhány évig marad fenn, létrejötté jósolható, pl. *Bryum angustirete s.l.*

LS (long lived shuttle v. perennial shuttle- hosszú életű vándorló): hosszú élettartam, alacsony reprodukciós ráfordítás, kevés, nagyméretű spóra, sporophyton gyakori, vegetatív propagulumok gyakran vannak, élőhely éveig fennmarad, de megszűnése jósolható, acrocarp és pleurocarp fajok, pl. *Ortotrichum* fajok.

P (perennial stayers- évelő v. évelő állandó): hosszú élettartam, alacsony reprodukciós ráfordítás, sok, kisméretű spóra, sporophyton ritka, vegetatív propagulumok ritkák, főleg pleurocarp fajok, élőhely sok évig marad fenn, stabil pl. *Hylocomium splendens*.

A kiszámolt F+AS+SL+C / F+AS+SL+C+LS+P arány tehát azt jelzi, hogy milyen arányban fordulnak elő a mintanégyzetben a rövid életű, jól kolonizáló mohák.

- a fajok relatív vízigényét jellemző mutatószámok (W érték) megoszlása a fajlista alapján
- a fajok relatív vízigényét jellemző mutatószámok (W érték) megoszlása a fajlista alapján aljzatonként

A relatív vízigényt jellemző mutatószámok a Zólyomi és Précsényi (1964) által kidolgozott 11 fokozatú skálát és definíciókat követik. A hazai mohaflóra életmenet stratégia típusok, valamint relatív vízigényt jellemző mutatók (W érték) szerinti besorolását Orbán (1984) végezte el.

Csak a száraz gyepek estében kiegészítő adatok:

- összevont flóraelem kategóriák megoszlása a fajlista alapján
 - összevont flóraelem kategóriák megoszlása a fajlista alapján aljzatonként
- A flóraelemek megadásánál Düll (1983, 1984, 1985, 1992) munkáit követtük és összevont flóraelem kategóriákat

használtunk, amelyben az egyes kategóriákba tartozó elemek a következők:

1. med: submed (szubmediterrán)+suboc (szubatlantikus)+med (mediterrán)+oc (atlantikus)
2. temp: temp (Európa mérsékelt éghajlatú területei)
3. kont: subkont (szubkontinentális)+kont (kontinentális)
4. bor: subbor (szubboreális)+bor (boreális)+mont (hegyvidéki)
5. cosm: cosm (kozopolita)

II.

- fajszám
- kvadrátonkénti átlagos fajszám (átlag±szórás)
- Simpson diverzitás index és egyenletesség a fajok gyakoriságai alapján (Tóthmérész 1996)
- életmenet stratégia típusok megoszlása a fajok gyakoriságai alapján
- F+AS+SL+C/F+AS+SL+C+LS+P életmenet stratégia típusok aránya a fajok gyakoriságai alapján
- a fajok relatív vízigényét jellemző mutatószámok (W érték) megoszlása a gyakoriságok alapján
- összevont flóraelem kategóriák megoszlása a gyakoriságok alapján, csak a száraz gyepek esetében

III. Szintenként az alábbi mutatókat adjuk meg:

- fajszám
- felvételenkénti átlagos fajszám (átlag±szórás)
- Simpson diverzitás index és egyenletesség a fajok gyakoriságai alapján (Tóthmérész 1996)
- rang-relatív gyakoriság görbe
- életmenet stratégia típusok megoszlása a fajok gyakoriságai alapján
- F+AS+SL+C/F+AS+SL+C+LS+P életmenet stratégia típusok aránya a fajok gyakoriságai alapján,
- a fajok relatív vízigényét jellemző mutatószámok (W érték) megoszlása a gyakoriságok alapján.

7. Ráfordításbecslés

összes mintavételi hely	8 db
vizsgálandó mvhely / év	2 db
mintavételi egységek száma / hely	$(1-3) \times 64 + (1-3) \times (8-10) \times 3 = 88 - 282$ db
ember / nap munka mvhelyenként	3
ember / nap / év mintavételezés	6
ember / nap / év adatbevitel	12

8. Változtatás, előzmény

A lokalitások kiválasztása már terepi ismeret alapján történt. A módszert három lokalitáson végzett vizsgálat során alakítottuk ki.

9. Értékelés

A származtatott adatok változásainak értelmezésén túl lehetőség van a moha előfordulásoknak a vegetáció összetételével való elemzésére sokváltozós módszerek felhasználásával.

10. Összesítés

mvhely db.	mvhely/év	mv egy-ség/hely db	ember/nap/hely	ember/nap/év terep	ember/nap/év labor
8	2	88 – 282	3	6	12