

MONITOROZÁSI PROTOKOLLOK KIALAKÍTÁSA A TERMÉSZETVÉDELEM ÉS AZ AGRÁR-KÖRNYEZET-GAZDÁLKODÁS ORSZÁGOS PROGRAMJAI SZÁMÁRA

HORVÁTH ANDRÁS¹, BARTHA SÁNDOR, VIRÁGH KLÁRA, SOMODI IMELDA,
SZITÁR KATALIN, MOLNÁR ZSOLT, BÖLÖNI JÁNOS, BIRÓ MARIANNA,
KOVÁCS-LÁNG EDIT ÉS TÖRÖK KATALIN

Kivonat

Intézetünk két, országos jelentőségű monitorozási protokoll kialakításában vállalt jelentős szerepet: koordinálta az Agrár-környezetgazdálkodási Információs Rendszer részeként a Biodiverzitás Monitorozás Módszertan kialakítását, valamint a Natura 2000 hálózat élőhelyeinek monitorozására szolgáló protokoll létrehozását. A monitorozási protokollok tervezéséhez felhasználtuk a korábbi (elsősorban vegetációdinamikai, illetve a növényzet szerkezetére vonatkozó) ökológiai alapkutatásaink eredményeit, egyúttal figyelembe vettük a természetvédelmi célú beavatkozások sajátosságait is. Az elméletileg megalapozott monitorozási módszereket egy, a hazai gyepek megfelelő kezelését célul kitűző LIFE projekt keretében teszteltük. Az alkalmazott kutatási feladatok megvalósítása során szerzett tapasztalatoknak, és az intézet alapkutatási eredményeinek felhasználásával elkészítettük az „Agrártájak növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei” című könyvet.

1. A VEGETÁCIÓDINAMIKAI MONITOROZÁS MÓDSZERTANÁNAK ELŐKÉSZÍTÉSE

Ökológiai rendszerek monitorozásának feladatai

Az emberi tevékenységek fenntarthatóvá tételének alapvető követelménye, hogy folyamatosan értékeljük, vajon hatásaik az ökológiai rendszerekre nézve kedvezőek-e, vagy sem. Ez még a természetkímélőnek vélt beavatkozások esetén is elkerülhetetlen, mert a természeti objektumok komplex, nemlineáris, nem determinisztikus, kellő valószínűséggel csak rövid távon megjósolható viselkedésű rendszerek. Ezért az

¹ ahorvath@botanika.hu

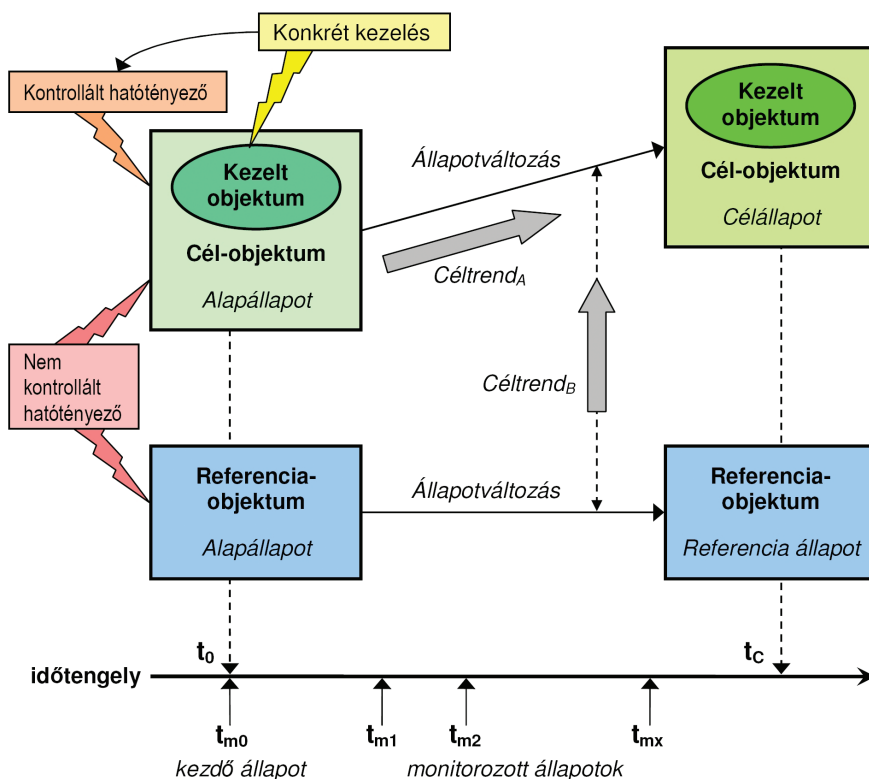
ökológiai rendszereket érintő tevékenységek mindegyikét széleskörű **hatás-monitorozásnak** kellene alávetni, és ún. **adaptív menedzsmentbe** kellene illeszteni (HORVÁTH ÉS SZITÁR 2007a). Csak az ilyen típusú szervezés képes arra, hogy a monitorozási eredmények visszacsatolásával a tevékenységeket folyamatosan kontrollálja, és szükség esetén kiigazítsa.

A jobbító szándékú, közpénzből finanszírozott tevékenységekre (pl. LIFE-projektek, Natura2000 hálózat, agrár-környezetgazdálkodás) előírás szerint ki kell építeni monitorozó rendszereket. Ezek megvalósítása azonban gyakran jelentős problémákba ütközik, vagy hatékonyságuk kérdőjelezhető meg. Emiatt maguknak a beavatkozásoknak a sikeressége is bizonytalan maradhat (vö. HORVÁTH 2008). Ezt megelőzendő, munkánk során az alábbi szempontokra hívtuk fel a figyelmet:

1. Mivel egy adott beavatkozás (pl. egy gyep legeltetése) többféle idő- és térléptékben hat (pl. az adott legelő növényközösségére, egyes populációira, az adott táj ökológiai rendszerre), ezért a monitorozásának **több térléptékre** kell kiterjednie.
2. Az ökológiai rendszerek nagyfokú térbeli variabilitással rendelkeznek, ezért reprezentatív felmérésük csak **elegendően nagy mintaszámmal** lehetséges.
3. Országos monitorozó rendszerekben a teljeskörű mintavétel nem valósítható meg, ezért **random (vagy rétegzett random) mintakijelölésre** van szükség.
4. Egy jól megtervezett és kivitelezett beavatkozás (**kontrollált hatótényező**, pl. rendszeres kaszálás) hatását elfedhetik, vagy éppen felerősíthetik a **nem kontrollált hatótényezők** (pl. talajvízszint csökkenése). Ezeknek az elkülönítése akkor lehetséges, ha a monitorozás során gondoskodunk **referencia-objektumokról**, amelyek csak az adott beavatkozás hiányában különböznek a megfigyelendő objektumtól (15. ábra).
5. Az egyes beavatkozások hatásait a lehető legkorábban és egyértelműen kell tudni kimutatni, mielőtt a következmények visszafordíthatatlanná válnak. Ezért igen fontos a várt hatásra **releváns és érzékeny állapotváltozók** (megfelelő indikátorok) kiválasztása. Ehhez szükség van előzetes **vegetációdinamikai**, és főleg **hosszú távú** (long-term) ökológiai kutatásokra.

Vegetációdinamikai kutatásaink

A vegetációt érintő kezelések hatása először a növényállományon belüli együttélési mintázatok átalakulásában jelentkezik, ezért a kezelések következményeit leggyorsabban és legérzékenyebben **finom térléptékekben** lehet kimutatni (BARTHA ÉS MTSAI 2008a, 2008b). Hetedik éve folyó vizsgálatunkban 18 db intakt (propagulumgazdag táji környezetben élő, „háborítatlan”), és 16 db enyhén degradált (erősen leromlott táji környezetben intenzív használatnak vagy zavarásnak kitett) szálkaperjés félszáraz löszgyep-állomány kisléptékű términtázati szerveződését követjük nyomon **információstatisztikai** (Juhász-Nagy Pál-féle) módszerrel, **cönológiai állapotterben**. Az állományok több földrajzi régióból származnak.

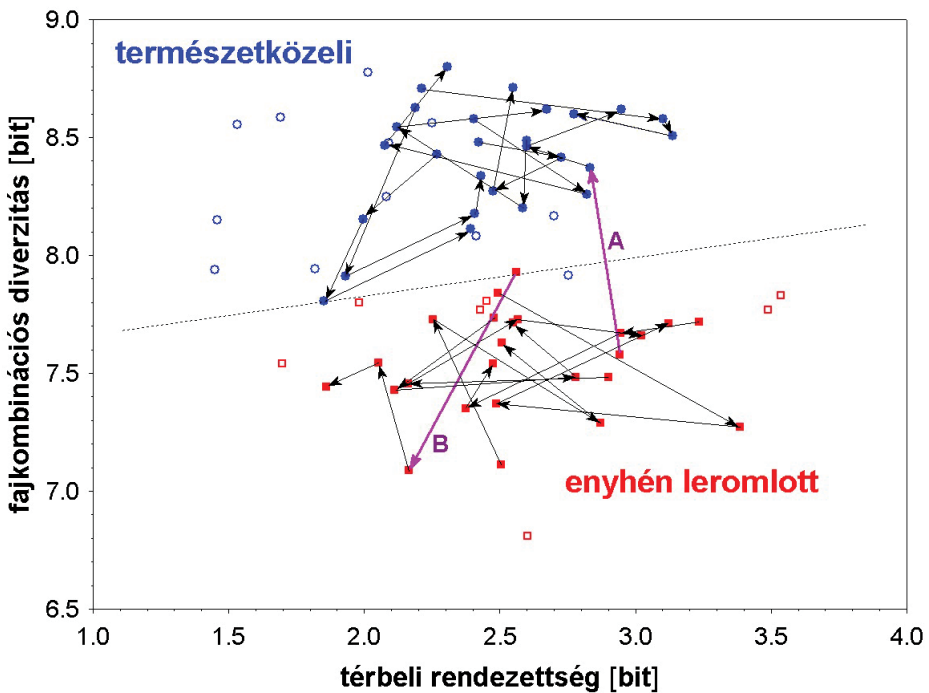


15. ábra. A hatás-monitorozási rendszer összetevői.

Eredményeink azt mutatják, hogy az állományok nem földrajzi helyzetük, hanem cönológiai állapotuk szerint csoportosulnak a cönológiai állapottérben: az intakt és a degradált gyepek szignifikánsan elkülönülnek egymástól (VIRÁGH és mtsai 2008). Megállapítottuk azt is, hogy a vizsgált gyepfoltok többségének términtázata több éven át belül marad vagy az intakt, vagy pedig a zavart állományokra jellemző állapottérben (16. ábra). Ugyanakkor az átalakuló gyepfoltok szerkezeti megváltozása már néhány év alatt egyértelműen detektálható az alkalmazott módszerrel. Ilyen egy korábban leromlott gyepfolt regenerálódása a zavarás (túl intenzív legeltetés) megszűnését követően (A-val jelzett nyíl, 16. ábra), illetve egy természetközeli állomány leromlása a terület becserjesedésének és avarosodásának következtében (B nyíl).

2. ORSZÁGOS MONITOROZÓ PROGRAMOK PROTOKOLLJAI

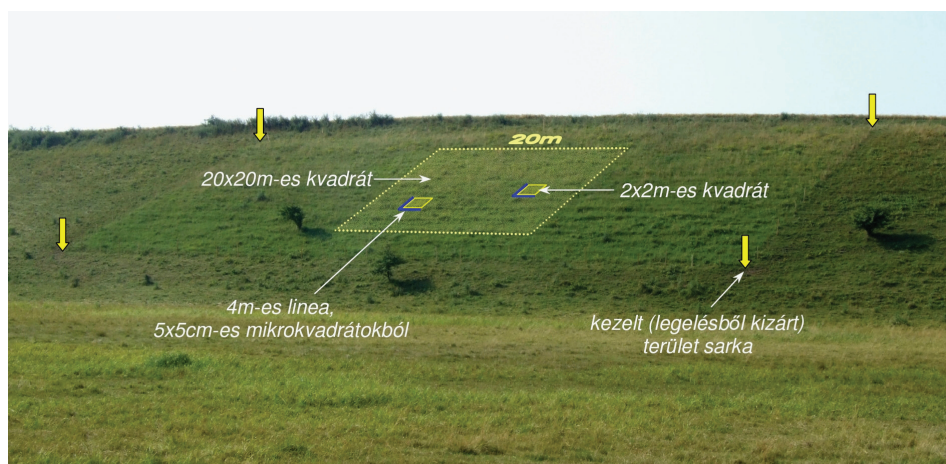
Országos vagy táji léptékben sok száz vagy ezer növényzeti állomány monitorozását kell megoldani. Erre a feladatra többféle, egymást kiegészítő egyszerűsített mintavétel



16. ábra. Természetközeli és enyhén leromlott szálfajperjés löszgyep állományok a cönológiai állapotterben. A nyilak az állományok évenkénti megváltozását jelzik.

kombinációját, így pl. gyepek kezelésének nyomon követésére az alábbiakat javasoljuk (HORVÁTH és SZITÁR 2007b):

- A táji léptékű kényszereket nagy felbontású (1:5000–1:10000 léptékű) **vegetáció- vagy élőhelytérkép** rögzítheti. A térképezést általában elegendő 5-10 évente megismételni.
- A kezelés hatásának állományon belüli vizsgálatára három egymást kiegészítő mintavétel (17. ábra):
 - A fajkészlet becslése egyetlen 20x20 m-es állandó kvadráton belül.
 - A faj/abundancia textúra rögzítése állományonként 2-2 állandósított, 2x2 m-es kvadrátban végzett borításbecsléssel.
 - A mátrixképző domináns fajok mennyiségének és mintázatának pontos becslésére 5x5 cm-es mikrokvadrátból álló rövid transzszektek (ún. **rövidlineát**) javasolunk, amelyeket a 2x2 m-es állandó kvadrát két szomszédos oldalán helyezünk el, szintén állandósítva.

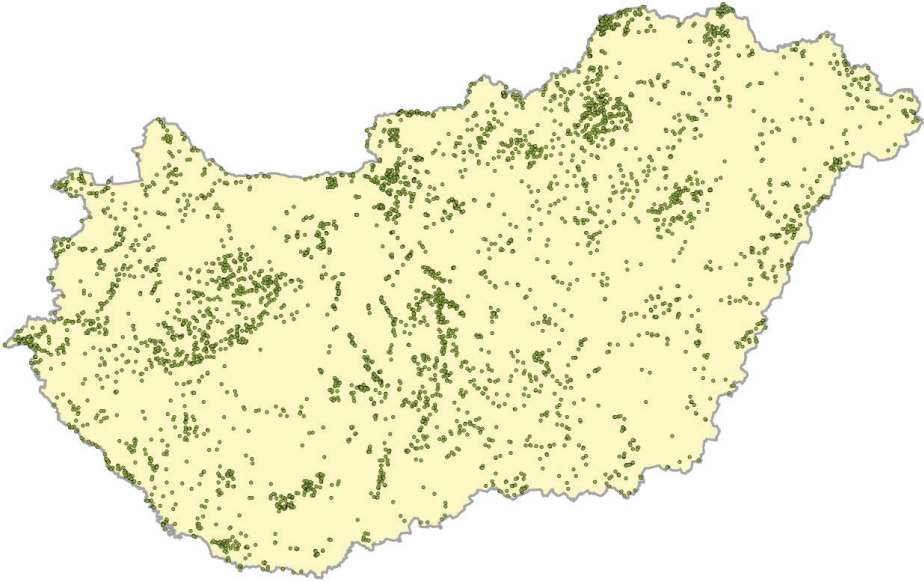


17. ábra. A vegetáció fajkészletének és textúrájának monitorozásához ajánlható egyszerű mintavételi elrendezés.

Agrár-környezetgazdálkodási Információs Rendszer – Biodiverzitás Monitorozás Módszertan

A mezőgazdálkodásnak csak azok a formái tarthatók fenn hosszú távon, amelyek az agrártájak természetes és természetközeli élővilágának ökológiai állapotát kedvező irányban befolyásolják (HORVÁTH és SZITÁR 2007a). Az agrár-környezetgazdálkodási (AKG) kezelések monitorozása ezért nem jelenthet egyszerűen csak program-monitorozást, hanem az adott beavatkozás (kezelés) konkrét hatását, következményét kell tudni kimutatni. Hazánk önálló biogeográfiai régió (a Pannon régió) belül helyezkedik el, ezért mind a tájökológiai adottságok, mind maguk az élőhelyek, és azok használatának története lényegileg eltér más földrajzi régiók adottságaitól, így külföldi hatás-monitorozó rendszereket nem lehetett átvenni. A hazai AKG rendszerhez adekvát biodiverzitás monitorozó protokollt az alábbi főbb szempontok érvényesítésével alakítottuk ki (HORVÁTH és SZITÁR 2005, HORVÁTH és mtsai 2007):

- Az adatok felvételezése új terepi adatgyűjtéssel történik.
- Országosan összesen 200 db 5x5 km-es kvadrátot választottunk ki a vegetációs paraméterek monitorozása céljára. A konkrét mintavételezés az ezeken belüli **parcellák**on zajlik, az egyes **célprogramokra** nézve reprezentatív mintavétellel.
- A hatékony monitorozás érdekében **kontroll (referencia) parcellák** bevonását is javasoljuk.
- Botanikai indikátorváltozóként az alábbiakat jelöltük ki: parcella élőhelyterképe, részletes növényzet-felmérés, florisztikai diverzitás, cönológia állapot (vö. BARTHA és mtsai 2008a, 2008b), özönnövény-fertőzöttség.



18. ábra. A monitorozásra javasolt mintavételi területek (extenzív mintavételi pontok) elhelyezkedése.

Natura 2000 hálózat – az élőhelyek monitorozásának protokollja

A cél hazánk közösségi jelentőségű természetközeli élőhelyeiben bekövetkező (pl. a Natura 2000 hálózat meglétéből fakadó) kedvező vagy kedvezőtlen változások nyomon követéséhez szükséges országos monitorozási protokoll kialakítása volt (MOLNÁR és mtsai 2008). A protokoll részei: (1) elterjedés (range) protokoll, (2) kiterjedés (distribution) protokoll, (3) struktúra és funkció protokoll.

Az **elterjedés és a kiterjedés protokoll** javaslatunk szerint az alábbi adatforrásokra épít:

- A Nemzeti Biodiverzitás-Monitorozó Rendszer (NBMR) részét képező 124 db, 5x5 km-es állandó kvadrát élőhelytérképezése hat éves visszatérési idővel.
- Lokális elterjedési térkép készítése 4800 mintavételi pont környékén (18. ábra).
- Minden Natura 2000 élőhely térképezése 12 év alatt, majd változás-térképek készítése minden hatodik évben.
- Elterjedés és kiterjedés térkép készítése az UTM kvadrátokban, szakértői becsléssel.

Az ún. **struktúra-funkció protokoll** célja, hogy az élőhelyek állapotában bekövetkező, az esetleges leromlással összefüggő változásokat legalább 6 éves ciklusban képes legyen detektálni. Ennek érdekében az alábbiakat javasoltuk:

- Extenzív és intenzív terepi felmérés, az élőhelyek szerint kialakított háromféle adatlappal (gyepek, erdők, vizes élőhelyek).
- Az **extenzív felmérés** országosan és élőhelyenként reprezentatív (4800 mintavételi pont, 18. ábra), de kevésbé érzékeny módszer.
- Az **intenzív felmérés** csak bizonyos élőhelyekre vonatkozik, országosan nem reprezentatív (1200 mintavételi pont), de érzékenyebb a bekövetkező változásokra, és az országos változások kalibrálását segíti.
- A felméréndő fontosabb változók: foltosság, mozaikosság, zavaró és veszélyeztető tényezők, táji környezet, jellemző fajok, inváziós fajok, erdőkben a holtfa mennyisége, gyepekben az avarosodás mértéke.
- 1, 2, vagy 3 évenként ismételt mintavétel az élőhelytől függően.

Fontosnak tartjuk, hogy az élőhelyek monitorozása ne csak a Natura 2000 hálózathoz tartozó területeken, hanem azokon kívül is megvalósuljon.

Irodalom

- BARTHA S., CAMPETELLA G., RUPRECHT E., KUN A., HÁZI J., HORVÁTH A., VIRÁGH K., MOLNÁR Zs. 2008a: Will interannual variability in sand grassland communities increase with climatic change. *Community Ecology* 9 (Suppl): 13-21.
- BARTHA S., HORVÁTH A., VIRÁGH K. 2008b: Mikrocönológiai módszerek a biodiverzitás táji léptékű monitorozására. Poszter a III. Magyar Tájökológiai Konferencián (Budapest). Előadások és poszterek összefoglalói, p. 111.
- HORVÁTH A. 2008: A hatás-monitorozás néhány módszerelméleti kérdése. Előadás a Magyar Biológiai Társaság XXVII. Vándorgyűlésén, Budapest, Előadások összefoglalói, pp. 55-60.
- HORVÁTH A., SZITÁR K. (szerk.) 2005: Agrár-környezetgazdálkodási Információs Rendszer: Biodiverzitás monitorozás módszertan. Tanulmány a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium számára. Kézirat, Vácrátót, 209. pp.
- HORVÁTH A., BARTHA S., BOTTA-DUKÁT Z., KRÖEL-DULAY Gy., VIRÁGH K. 2007: AIR Biodiverzitás Monitorozás. Botanikai indikátorváltozók vizsgálatának részletes leírása. Kutatási jelentés, Vácrátót, 18. pp.
- HORVÁTH A., SZITÁR K. (szerk.) 2007a: Hazai agrár tájak természetközeli vegetációjának monitorozása. Miért monitorozzuk az agrártájak vegetációját? MTA ÖBKI, Vácrátót, 57 pp.
- HORVÁTH A., SZITÁR K. (szerk.) 2007b: Agrártájak növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 241 pp.
- MOLNÁR Zs., HORVÁTH A., BARTHA S., BÖLÖNI J., HORVÁTH F., BIRÓ M., KOVÁCS-LÁNG E., TÖRÖK K. (szerk.) 2008: A madárvédelmi (79/409/EKG) és az élőhelyvédelmi

(92/43/EKG) irányelveknek megfelelő monitorozás előkészítése. – Tanulmány a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium számára. Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót, 176. pp.

VIRÁGH K., HORVÁTH A., BARTHA S., SOMODI I. 2008: A multiscale methodological approach novel in monitoring the effectiveness of grassland management. *Community Ecology* 9: 237-246.