

# Zárójelentés

OTKA F 048785

## Izolált mezőföldi löszvölgyek fragmentált növényzetének tájökölógiai vizsgálata

Témavezető:  
Horváth András

Vácrátót, 2011

### Összefoglaló

A pályázatban a mezőföldi lösnövényzet tájökölógiai és állomány szintű vizsgálatát végeztem el. Megállapítottam, hogy a löszvegetáció fragmentációja több léptékben következett be, a fragmentumok hierarchikusan egymásba ágyazódnak, méretükön kívül a köztük levő élőhelymátrix szempontjából is jelentősen különböznek. A Mezőföldön a löszgyep fragmentumok fajainak propagulumforrásai jó minőségűek (sok a löszvegetációra jellemző faj), de általában távol vannak. A mezőföldi parlagok szomszédságában rendelkezésre álló progulumforrások minősége szerint a parlagszükscesszió sebessége időben és térben eltérő, várhatóan egyre lassuló. A tájtörténeti elemzések kimutatták, hogy a 150-250 évvel ezelőtti erdősültség eltérő mértéke szerint a mezőföldi tájrészeknek két típusa különíthető el. Kiderült, hogy a szomszédos élőhelyek állapota az eredeti löszgyepek jelenlegi állapotára kisebb hatást gyakorol, mint a gyepek jelenlegi és egykori használata. Ha a gypet erőteljes zavarás nem éri, az inváziós fajoktól mentes gyomos szegély a löszgyepek fennmaradását nem veszélyezteti. Más régiók löszgyepjeivel való összehasonlítás során kimutattam, hogy a hasonló dinamikai állapotú félszáraz löszgyepek térmentázati szervezettsége jelentős mértékben konzisztens: a tapasztalt regionális florisztikai eltérések nem befolyásolják. Ez, és más cönológiai vizsgálatok eredményei is indokolták, hogy a xeromesofil löszgyep társulást (*Euphorbio pannonicae* - *Brachypodietum pinnati*) elkülönítsem, leírását megadjam.

### Abstract

In the project I studied the loess vegetation of Mezőföld region at landscape and community level. I revealed that the fragmentation of loess vegetation occurred at several spatial scales, the fragments are embedded in hierarchical way and differ in size and surrounding habitat-matrix. The propagule sources of the loess grassland fragments are rich in native species, but they are at a distance. The speed of secondary succession in abandoned arable lands varies in space and time due to available propagule sources; probably it becomes slow. Land-use history studies showed that two types of landscapes in Mezőföld can be distinguished according to extent of remaining woods 150-250 years ago. It has been revealed, that the actual ecological state of native loess grassland patches more depends on current and past use, but it less depends on ecological state (e.g. naturalness) of neighbouring habitats. If a loess grassland stand has not a strong disturbance it can not be threatened by its weedy edge free of invasive alien species. By comparing loess grasslands of different regions I showed that the spatial pattern organization of xeromesophilous loess grasslands is significantly consistent, because it can not be affected by considerable regional floristic differences. This fact and several other results of coenological studies motivate me to define xeromesophilous loess grassland association (*Euphorbio pannonicae* - *Brachypodietum pinnati*) and offer its detailed description.

# A projekt résztemái és elért eredményei

A résztemákhoz kapcsolódó közlemények a közleményjegyzék szerinti sorszámaikkal szögletes zárójelben szerepelnek. A közleményjegyzék a Zárójelentés végén található.

## 1. Módszertani fejlesztés

### Anyag és módszer

2005-ben Delphi programozói környezetben elkészítettem a „SynData” rövidítésű, „Szünbotanikai (florisztikai és cönológiai) adatbázis-kezelő és -elemző” számítógépes programot. A szoftver 2006 februárjában konferencián került bemutatásra [1], 2007-2008-ban továbbfejlesztettem. A program nyilvános intézeti honlapról letölthető (<http://www.botanika.hu/ahorvath/SynData/SynData.zip>), és adminisztratív regisztrációt követően szabadon felhasználható. A program felhasználói leírása: <http://www.botanika.hu/ahorvath/SynData/SynData.pdf>. A programnak eddig 16 regisztrált felhasználója van (pl. a Szegedi Tudományegyetemről, a Pécsi Tudományegyetemről, a Nyugat-Magyarországi Egyetemről).

### Eredmények

A SynData program célja a különféle florisztikai és cönológiai minták tárolása, szerkesztése, specifikus feldolgozása. Néhány lehetőség, amelyet a SynData program kínál fel a florisztikai és cönológiai minták szerkesztésére és feldolgozására:

- új fajlisták automatikus integrálása („befésülése”) az adott táblázatba;
- keresés a sokféle mintában, pl. adott taxonra, dátumra, stb.;
- a táblázatok specifikus kivonatolása és marginális összesítése;
- a taxonadatbázisban több ezer taxonnak akár kétezer attribútuma tárolható, amelyekből a program számolja ki az egyes mintákra vonatkozó különféle eloszlásokat;
- taxonoknak vagy taxon-kombinációknak mintaegység-halmazokra vonatkozó fidelitási értékei számolhatók.

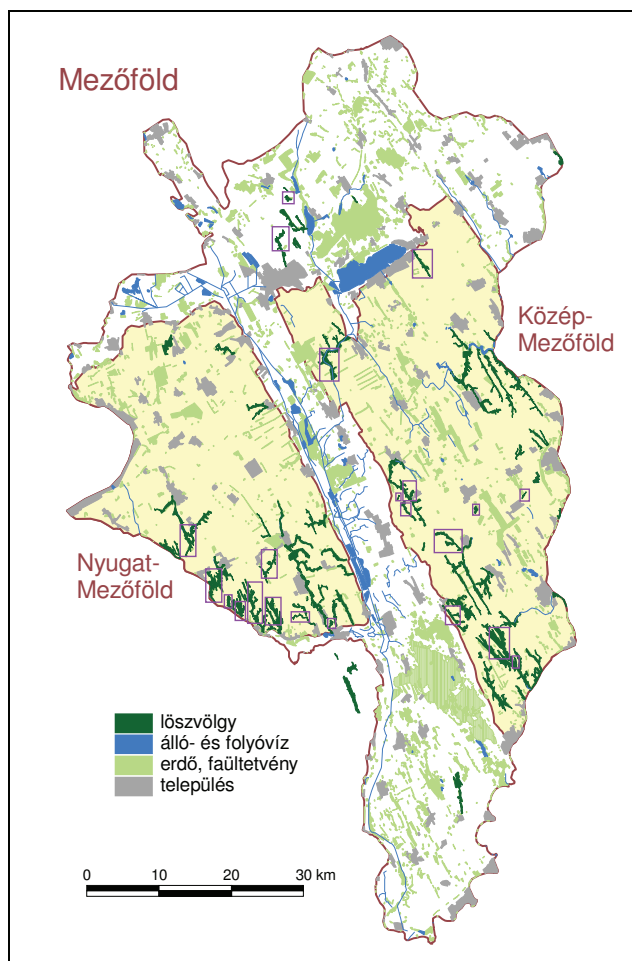
A SynData program egyik legfontosabb szolgáltatását a különböző randomizációs eljárások, és az azokra épülő statisztikai tesztek jelentik. A minták adatai többféle típusú randomizációnak vethetők alá (pl. a randomizáció során rögzíthetők a mintaegységek és/vagy a taxonok érték-eloszlásai). A különféle randomizációs eljárások alkalmazásával a szünbiológiai spektrumokhoz, a fidelitási értékekhez és a hasonlósági mátrixokhoz nullmodellek fogalmazhatók meg, s az akár több ezer randomizációs lépés lefutásával valódi statisztikai tesztek elvégzésére kerülhet sor.

**Közlemények:** [1], Felhasználói leírás (<http://www.botanika.hu/ahorvath/SynData/SynData.pdf>).

## 2. A Mezőföld vegetációtérképezése, táji vegetációs mintázat elemzése

### Anyag és módszer

A pályázat keretében összesen 22 völgy és völgyrendszer digitális vegetációtérképét készítettem el. A térképezett völgyek többsége a Közép- és a Nyugat-Mezőföld lösztábláin helyezkedik el, de néhány észak-mezőföldi völgyet is felmértem (1. ábra). A térképezés alapjául a 2005-ben készült FÖMI ortofotók szolgáltak. A térképeket ArcView térinformatikai adatbázisban rögzítettem. A növényzet térképezett alapegységei Á-NÉR élőhelyek, a löszgyepek esetén viszont társulások, illetve azok különböző (pl. degradációs) típusai. Az elkészült térképek méretaránya 1:10000, a kisebb löszgyepfoltok esetén 1:2000. A löszvölgyek környékének durvább felbontású növényzeti térképét is elkészítettem a szomszédsági viszonyok számbavétele végett.



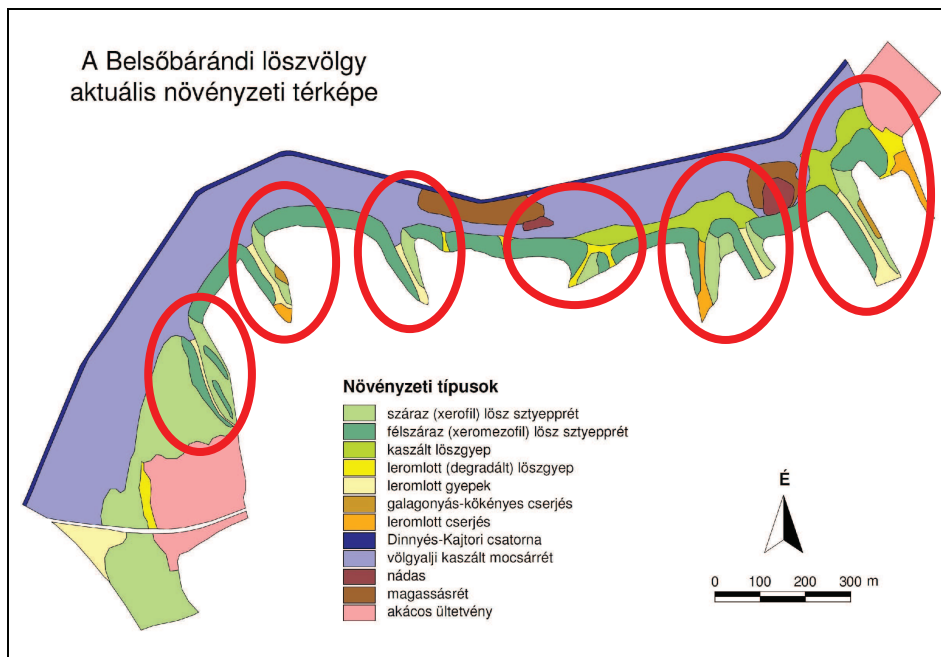
1. ábra. Mezőföldi löszvölgyek elhelyezkedése. A pályázat keretében a lila négyzetekkel körberajzolt területekről készítettem részletes felméréseket.

## Eredmények

A korábban a Mezőföld löszvegetációjáról rendelkezésre álló ismeretek (pl. Horváth A. 2002: A mezőföldi löszvegetáció térmentázati szerveződése. Scientia, Budapest) az alábbiakkal bővültek:

1. A korábban megfogalmazott (Horváth A. 2004: Az Illancs löszvegetációjának összehasonlító növényföldrajzi és cönológiai értékelése. Előadás, VI. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében Konferencia, Keszthely) „táji vegetációs egység” koncepció szerinti, a lösz geomorfológiához kötött, rendszeresen ismétlődő vegetációs mintázat a Mezőföldön is jelen van, bár az egység egyes elemei már elpusztultak (2. ábra). Ez a vegetációs komplex több, mint a lösz erdősztyepp, mert magába foglalja a völgyaljak mezofil rétegeit, mocsarait – egykor ligeterdeit –, az azokkal alkotott vegetációs átmeneteket, ekképpen biztosítva számos mezofil jellegű növényfaj fennmaradását. Világossá vált, hogy ez az egység gyakorlati jelentőséggel is bír, mert a völgyekben folytatott extenzív állattartás gazdálkodási egységét jelentheti (3. ábra).
2. A Mezőföld löszterületeiről jelentős számú, korábban nem ismert lösztölgyes állománytöredéket sikerült kimutatni. Ezek részletes felmérést kollégáimmal együtt elkezdtük, a munka jelenleg is folyamatban van. További hazai, illetve horvátországi és szerbiai cönológiai felvétel sokváltozós elemzésével a lösz alapkőzeten élő tölgyeseknek három fő típusát különítettük el [31].
3. A megszerzett tudás alapján elvégeztem a Mezőföld egyes tájegységeinek vegetációs alapú lehatárolását, illetve tájféldrajzi monográfia számára történő jellemzését [3, 20, 21, 24].
4. A pályázat során botanikailag leírt mezőföldi löszgyepekben zoológus munkatársak által vezetett munka során megállapítottuk, hogy a tájegység pajzstetű faunája még gazdag, számos jellemző sztyeppfajjal rendelkezik, természetvédelmi értéke jelentős [30].

**Közlemények:** [3], [20], [21], [23], [24], [30], [31].



2. ábra. A Belsőbárándi löszvölgy vegetációtérképén piros vonallal körberajzolva figyelhetők meg a völgyrendszer mentén rendszeresen ismétlődő táji vegetációs egységek jelenlegi maradványai.

	<i>száraz löszgyepek</i>	<i>félszáraz löszgyepek</i>	<i>mocsárrétek</i>	<i>mocsarak</i>	<i>vetett gyepek</i>
<i>előfordulás a völgyben</i>	déli, délnyugati kitérítésű lejtőkön	északi, északkeleti kitérítésű lejtőkön	völgyaljban	völgyalj mélyebb részein	völgyaljban vagy platón
<i>jellemző növény-társulás</i>	Salvio nemorosae – Festucetum rupicolae	Euphorbio pannonicae – Brachypodietum	Cirsio cani – Festucetum pratensis	Phragmitetum; Caricetum acutiformis	–
<i>ÁNER kód és név</i>	H5: alföldi sztyepprétek	H4: stabilizálódott félszáraz irtásrétek, gyepek és száraz magaskórósok	D34: mocsárrétek	B1a: nádasok, és gyékényesek; B5: nem zombékoló magassárrétek	OB: jellegtelen üde gyepek; OC: jellegtelen száraz-félszáraz gyepek;
<i>Natura 2000 kód és név</i>	6250: síksági pannon löszsztyepppek	6210: szálkaperjés-rozsnokos xeromezofil gyepek	6440: ártéri mocsárrétek	–	–
<i>jellemző fűvek és sások</i>	pusztai csenkesz, árva rozsnok, fenyérfű, kunkorgó árvalányhaj, deres tarackbúza, élesmosófű	tollas szálkaperje, pusztai csenkesz, sudár rozsnok, hegyi árvalányhaj, sárgás és lappangó sás, franciaperje	nádképvű és réti csenkesz, réti és sovány perje, fehér tippán, pántlikafű, karcsú perje, csomós ebír	nád, széleslevelű gyékény, mocsári és parti sás	réti és veresnadrág csenkesz, sudár rozsnok, csomós ebír, tarackbúza, angolperje, karcsú perje
<i>egyéb jellemző fajok</i>	magyar kutyatej, ligeti és osztrák zsálya, csuklyás ibolya, szennyes ínfű, kései pitypang, sarlós gamandor, tavaszi hérics, zászlós csüdfű	kardos és borzas peremizs, koloncos legyezőfű, sátoros margitvirág, erdei szellőrózsa, réti útifű, bakfű, bérci és a hegyi here, csillagöszirózsa,	réti és a kúszó boglárka, réti és fehér here, pongyola pitypang, réti peremizs, tejtöltő galaj, pasztinák	mocsári galaj, mocsári nőszirm, sövényiszulák, mezei aszat	vadmurok, lándzsás útifű, katángkóró, apró szulák, sarlófű, farkas kutyatej
<i>jellemző hasznosítás</i>	legeltetés juhokkal	legeltetés juhokkal, esetleg marhával	legeltetés marhával vagy lóval, kaszálás	legeltetés marhával, kaszálás	kaszálás vagy legeltetés
<i>ökológiai jelentőség</i>	az ősi, fajgazdag, önfenntartó erdő-spusztai növényzet maradványa, sok ritka fajjal	az ősi erdőpusztai növényzet számos ritka fajának menedékhelye (refúgiuma)	az ősi élővilág sok fajtát őrzi, ökológiai folyosó, növeli a völgyek élőhelyi sokféleségét	sok faj kizárólagos élőhelye a tájban, növeli a völgyek élőhelyi sokféleségét	ha egykori szántón hozzák létre, akkor pufferterrületként védi az értékes élőhelyeket
<i>gazdasági prioritások</i>	extenzív legeltetésre kiválóan alkalmas, gyepekkelést nem vagy alig igényel	extenzív legeltetésre kiválóan alkalmas, de rendszeres cserjeirtást igényel	általában jó kaszáló, sarjúja legeltethető, évente szárzúzózni kell	kaszálni nem érdemes, de marhával néha legeltethető	sikeres telepítés esetén jó kaszáló v. legelő, trágyázással hozama fokozható,
<i>természetvédelmi prioritások</i>	túllegeltetése, erős taposása kerülendő, trágyázás és öntözés tilos, a fajgazdag foltok legeltetése esetenként kerülendő	hasznosítás extenzív legeltetéssel, gyeppajátítás tilos	hasznosítás extenzív legeltetéssel, gyeppajátítás tilos	hasznosítása kerülendő, időnként avas nád levágandó	inváziós gyomok irtandók, őshonos fajok bevetendőek

3. ábra. A löszvölgyek lágyszárú növényzetének jellemző típusait bemutató eredeti táblázat egy jelenleg készülő gyeppajátítási könyv kéziratából.

### 3. Tájhasználat-történet kutatása

#### Anyag és módszer

A tájhasználat-történeti kutatások alapvetően az I. és a II. Katonai Felmérés térképszelvényeire, a XX. század második felének topográfiai térképeire, valamint az 1980-as évek végén, illetve 2000-ben és 2005-ben készült légifotókra épülnek. E retrospektív kutatások eredményeképpen egyes völgyrendszerek tájhasználatára és jelenlegi növényzete közötti összefüggésekre hipotéziseket lehetett megfogalmazni. Egyes területek közelmúltbeli tájhasználat-változásának nyomon követéséhez helyi emberek beszámolóit is fel tudtam használni. Ezek az adatok a parlagterületek korának becslését tették lehetővé, amely a parlagzuzkessziós vizsgálatok alapjául szolgált.

#### Eredmények

A jelen pályázatban megvalósított tájhasználat-történeti vizsgálatokat megelőzően sem a Mezőföld löszvidékének általános tájtörténetére, sem a tájegység parlagterületeinek vegetációdinamikájára vonatkozóan ilyen részletességű kutatások nem történtek. A saját és a munkatársaimmal együtt elvégzett munkák alapján az alábbi megállapítások tehetők:

1. A 150-250 évvel ezelőtti vegetációs mintázat alapján a mezőföldi tájrészletek körében két lényegesen eltérő tájtörténeti-típus figyelhető meg: az egyikben arra az időszakra már kiirtották az egykori erdőket, a másikban akkor még kiterjedt tölgyes állományok éltek (4. ábra). Jelenleg ez utóbbi területeken több erdei és erdősztyepp faj van jelen, részben cserjésekben, részben rontott erdők és akácok szegélyében, részben a töredék lösztölgyes állományokban [32].
2. A tájtörténeti adatok, a potenciális vegetáció, a geomorfológiai és az éghajlati adottságok figyelembevételével a löszvölgyekkel tagolt hazai tájaknak 3 típusát különítettem el (5. ábra).
3. A különböző korú parlagok növényzete sokváltozós elemzésekkel jól meghatározott csoportokra különül el. Munkatársaimmal megállapítottuk, hogy a parlagzuzkesszió sikere – a célállapottól vett cönológiai távolsággal becslve – az idő függvényében meredekebben emelkedő trendet mutat a Mezőföldön, mint más löszös tájakban (6. ábra). Feltételezhető azonban, hogy az így kifejezett zuzkessziós sebesség – egyúttal a regenerációs potenciál –, időről időre és helyről helyre is változhat, a parlag szomszédságában rendelkezésre álló progalumforrások minősége miatt (7. ábra). Vizsgálataink szerint a felhagyás időpontjának nagy szerepe lehet a mezőföldi parlagzuzkesszió sikerében (6. ábra): a régebben felhagyott szántók gyeppé alakulása gyorsabb, míg a frissen felhagyott szántókon várhatóan lassabb a löszgyep kialakulása [15, 35].

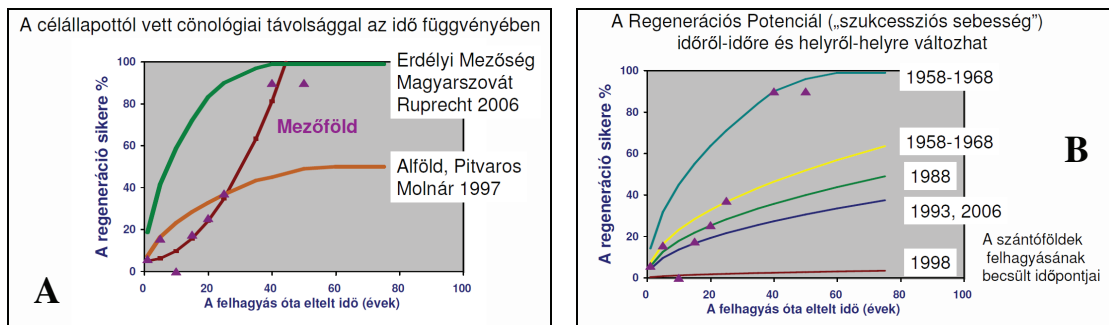
**Közlemények:** [15], [19], [32], [35].



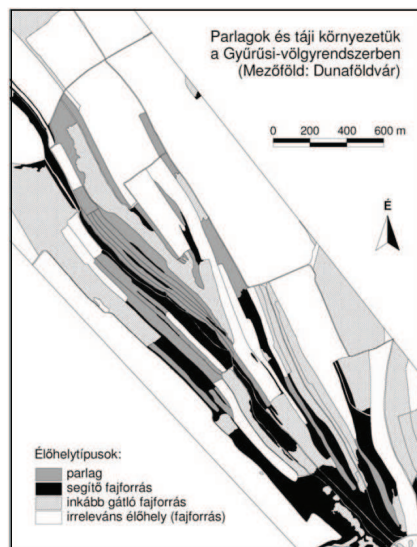
4. ábra. A Mezőföld két tájrészlete a XIX. század második felében. A Lajoskomárom-Ozori löszvölgyek körül kiterjedt erdők éltek (A), míg a Gyűrűsi-völgyrendszer gyepjei körül kizárólag szántók helyezkedtek el (B). Utóbbi térképen a piros körökkel kiemelt jelentős számú kút és a kékkel körberajzolt szállások arra utalnak, hogy a völgy gyepjein jelentős volt a legeltetés.

	<i>lőszplatóba mélyült völgyek</i>	<i>dombvidéki lőszvölgyek</i>	<i>hegységperemi lőszös dombok</i>
<i>tájegységek</i>	Mezőföld, Monor-Irsai hát, Illancs nyugati pereme	Gödöllői-dombvidék, Baranyai lőszös dombok, Tolnai-dombvidék	Mátraalja, Bükkalja, Keleti-Gerecse, Cserhát szélei
<i>éghajlati zóna</i>	erdőssztyepp zóna és széle	erdőzóna	az erdőzóna és az erdőssztyepp határa
<i>geomorfológia</i>	lőszplató (vagy lepelhomokos lőszös hát) hullámos felszínbe komplex és eróziós eredetű völgyek és völgyrendszerek mélyülnek	dombvidékeknek elsősorban a peremeinél keskeny vagy szélesebb talpú eróziós lőszvölgyek alakultak ki	lőszrel fedett (általában kemény alapközetű) dombok, körülöttük alacsony hullámos felszínű vagy síkságok terülnek el
<i>növényzet a honfoglalás előtti időkből</i>	a platón főleg erdőspuszták, a völgyoldalakon lőszgyepek, a völgyaljakban mocsarak és üde erdők	a dombok tetején zárt tölgyerdők, a meredek lejtőkön erdőssztyepp erdők, a völgyaljakban üde erdők (pl. gyertyános-tölgyesek)	a dombok tetején zárt tölgyerdők, a meredek lejtőkön erdőssztyepp erdők, a völgyaljakban száraz vagy üde erdők
<i>növényzet a XIX. században</i>	a platón szántók (néhol kevés gyepek), a völgyoldalakon legelők, a völgyaljakban mocsarak és mocsárrétek (kaszálórétek)	a dombok tetején erdők vagy szántók, a meredek lejtőkön gyümölcsösök és szőlők, a völgyaljakban és a lejtők alsó részén legelők, a patakok mentén kaszálórétek	a dombok tetején szántók vagy erdők, a lejtőkön gyümölcsösök, szőlők, vagy legelők, a dombok aljában legelők, kaszálórétek vagy szántók
<i>jelenlegi növényzet</i>	a platón szántók (néhol telepített erdők), a völgyoldalakon felhagyott és cserjésedő gyepek, jelenleg is használt legelők, telepített akácok, a völgyek aljában kaszálórétek vagy szántók, a mocsarak kiszáradva vagy halastónak átalakítva	a dombok tetején szántók vagy fás ültetvények (kevés tölgyerdő), a meredek lejtőkön felhagyott gyümölcsösök és szőlők, a völgyaljakban és a lejtők alsó részén cserjések, a patakok mentén cserjésedő kaszálórétek	a dombok tetején szántók vagy faültetvények, a lejtőkön felhagyott és erősen cserjésedő vagy teljesen becserjésedett gyümölcsösök, szőlők és legelők, a dombok aljában többnyire szántók

5. ábra. A lőszlejtőket magába foglaló tájtypusok.



6. ábra. A mezőföldi lőszterületen zajló másodlagos szukcesszió sebességének feltételezett trendjei időben és térben állandó (A), illetve változó (B) feltételek (pl. propagulum limitáció) mellett.



7. ábra. Parlagok elhelyezkedése és a szomszédos fajforrások minősége egy mezőföldi völgyben.

## 4. Tájökológiai vizsgálatok

### Anyag és módszer

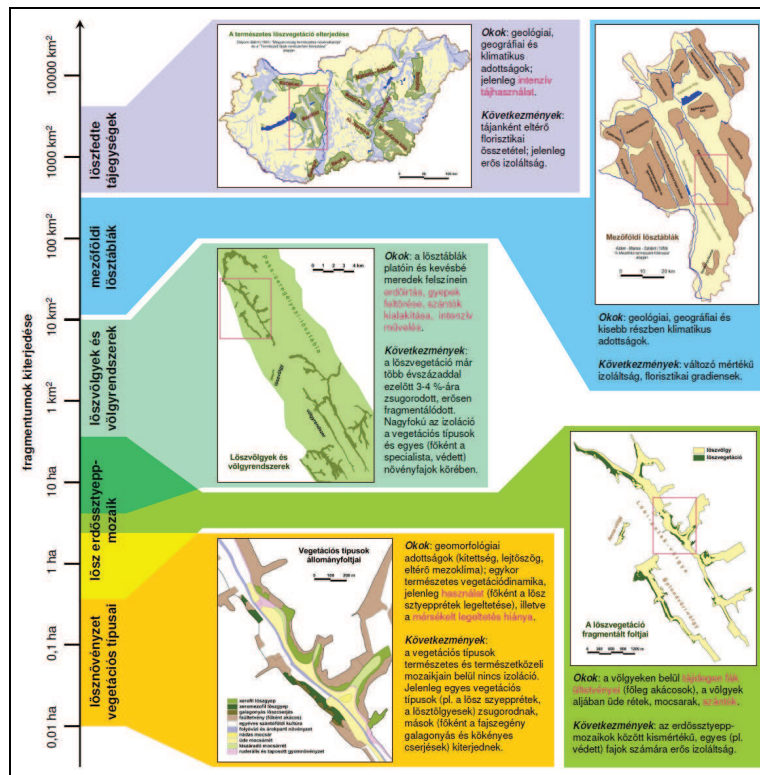
A tájökológiai vizsgálatok egyik célja a Mezőföldi löszvegetáció különböző jellegű és léptékű fragmentálódásának időbeli és térbeli „beskálázása” volt. Ehhez az elkészített vegetációtérképeket, a tájtörténeti térképeket, florisztikai mintavételezés adatait, valamint a tájegység geomorfológiai és geológiai adottságait elemeztem ki. Vizsgáltam továbbá a löszgyep fragmentumok gyomosóságának mértéke és a szomszédos élőhelyek természetessége közötti kapcsolatot. A löszgyepek gyomos szegélyének szerkezetét szakdolgozóm cönológiai felmérésekkel vizsgálta.

### Eredmények

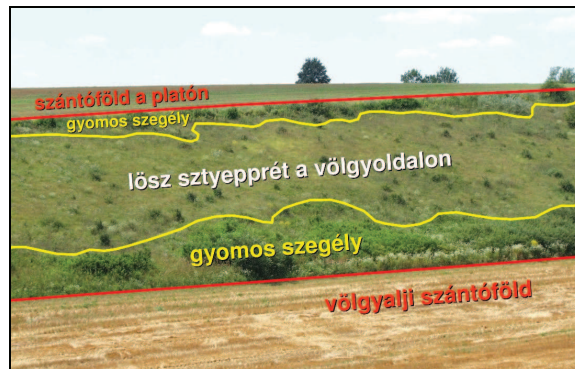
Kutatásaink eredményeképpen az alábbi megállapítások tehetők:

1. A löszvegetáció a Mezőföldön több léptékben fragmentálódva jelenik meg, az egyes léptékek fragmentumai hierarchikusan egymásba ágyazódnak. A fragmentumok méretükön kívül térbeli elrendeződésükben, és a köztük levő élőhelymátrix szempontjából is jelentősen különböznek (8. ábra). A különböző léptékű fragmentációnak eltérő okai vannak, valamint eltérőek az ökológiai következmények és természetvédelmi vonatkozások [19].
2. Mivel a löszvölgyek gyepei hosszan elhúzódó keskeny kiterjedésűek és általában mesterséges életközösségekkel (szántókkal, akácosokkal) határosak, a löszgyepek gyomos szegélyei jelentős arányban vannak jelen, egyes esetekben a völgyoldal gyepejének 30-40%-át teszik ki és inváziós fajokkal fertőzöttek (9. ábra). Ugyanakkor az inváziós fajoktól mentes gyomos szegély kémleltes legeltetés esetén a löszgyepek fennmaradását nem veszélyezteti. A gyomos sáv és a záródó gyepek között minden kiterjedésben több méter széles átmeneti zóna húzódik, melyben a gyomos és a sztyeppfajok hasonló arányban vannak jelen [26].
3. A szomszédos élőhelyek természetessége az eredeti löszgyepek jelenlegi természetességére kisebb hatást gyakorol, mint a löszgyepek jelenlegi és egykori használata (10. ábra).

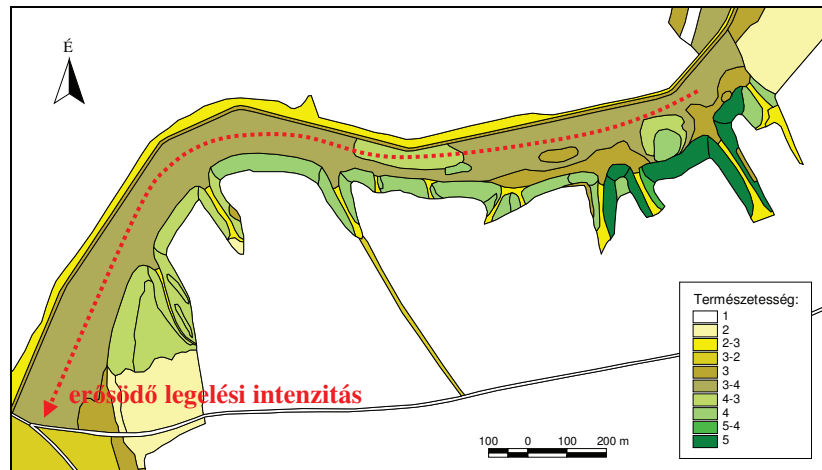
**Közlemények:** [7], [11], [16], [19], [22], [26], [32].



8. ábra. A mezőföldi löszvegetáció fragmentáltsága több térléptékben, a fragmentálódást előidéző okok, illetve a következmények feltüntetésével.



9. ábra. Jó állapotú lőszgyep és gyomos szegélyének kiterjedése egy mezőföldi lőszvölgy lejtőjén.



10. ábra. A Belsőbárándi lőszvölgy egyes lejtőin élő gyepok természetessége nem a szomszédos élőhelyek természetességétől függ, hanem a legelési intenzitás erősségétől.

## 5. Species pool és szigetbiogeográfiai vizsgálatok

### Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz elkészítettem 98 lőszgyep állományfolt digitalizált térképét, többszöri mintavétel során becsültem a teljes állományfoltok fajkészletét (actual species pool), valamint az állományfolt reprezentatív részéről 20x20 méteres kvadrátokban fajlistákat vettem fel. A lőszgyepeken kívül más, mesterséges élőhelyek fajkészletét is felmértem (habitat species pool). A fajkészletet az egyes völgyekre vagy völgyrendszerekre is meghatároztam (geographical species pool). A botanikailag már felmért lőszgyep fragmentumok közül 44 foltban zoológus munkatársak meghatározták az egyenesszárnyú rovarok fajkészletét, így lehetőségünk nyílt az egyenesszárnyú közösségek élőhelyi preferenciájának vizsgálatára. A Mezőföld és a Baranyai-dombvidék lőszterületeinek flóráját és vegetációját egy másik projekttel együttműködve hasonlítottuk össze. Ennek keretében megegyező adatgyűjtési módszertan szerint, a species-pool megközelítés alapján vizsgáltuk a két táj szerkezetének és a használat történetének a hatását a fajkészletre.

### Eredmények

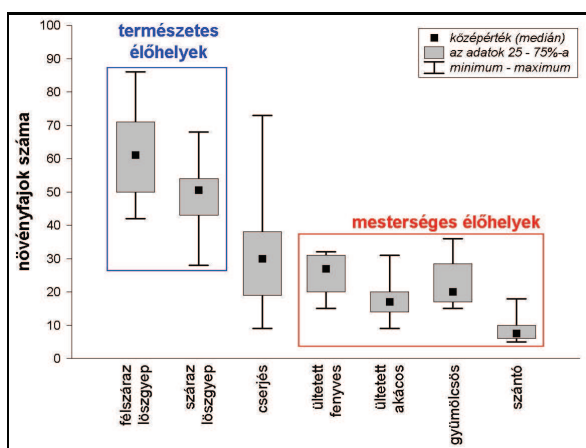
A saját és a munkatársakkal együtt végzett kutatások eredményeképpen az alábbi megállapítások tehetők:

1. A mesterséges élőhelyek közül a legkisebb fajkészlettel a szántók és az akácosok rendelkeznek, a természetes gyepok fajszámának átlagosan harmad-hatod részével (11. ábra). A mesterséges élőhelyek növényei többnyire zavarástűrő fajok, generalista szárazgyep elemek az egykori lőszgyepekre telepített fenyves ültetvényekben még jellemzőek lehetnek. A cserjések egy része eredeti és fajgazdag, más részük gyepok becserjésedésével jött létre és fajszegényebb (11. ábra).

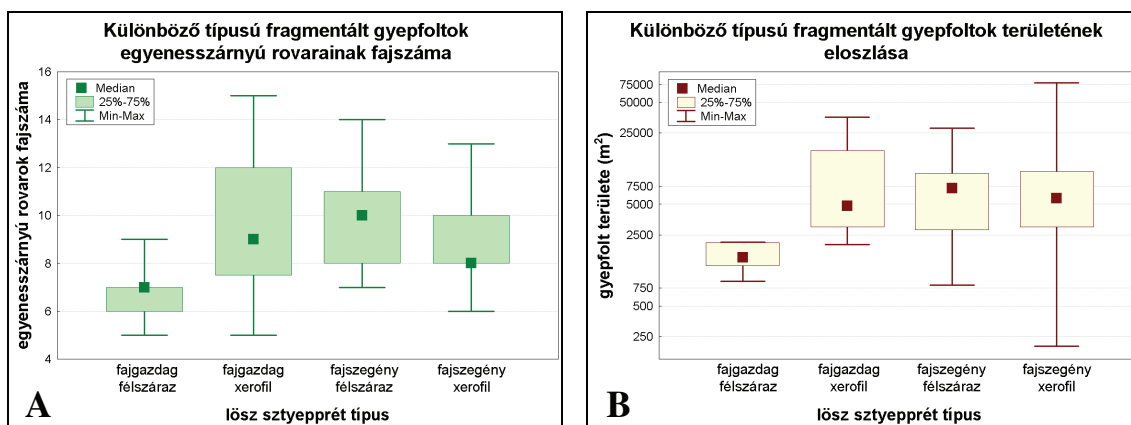


2. Az egyenesszárnú és az edényes (nem gyom) növényekre egyaránt igaznak bizonyult a szigetbiogeográfiai összefüggés: a löszgyep fragmentumok fajainak számát az  $S = cA^z$  egyenlet jól közelíti ( $S$ : fajszám,  $A$ : terület). A két konstans azonban a két élőlénycsoport esetén eltér [33]. Az egyenesszárnúak élőhelyi preferenciájának vizsgálata több tanulsággal is szolgált. A löszszteppréti típusok közül az egyenesszárnúak éppen a növényfajokban leggazdagabb félszáraz löszgyepekben vannak jelen a legkisebb fajszámmal (12/A. ábra). Ez utal az egyenesszárnúak élőhelyi preferenciájára, mert a zárt, magas növényzetű élőhelyeken fejlődésük korlátozott. Ha a különböző szteppréti típusokhoz tartozó állományok területét vizsgáljuk, akkor azonban kiderül, hogy éppen a fajgazdag félszáraz gyepek rendelkeznek a legkisebb foltmérettel (12/B. ábra). Mivel az egyenesszárnúakra is igaz a fajszám-terület szigetbiogeográfiai összefüggés, ezzel az élőhelyi preferencia értékelése során számolni kell.
3. A Mezőföld és a Baranyai-dombvidék löszterületeinek összehasonlításából kiderült, hogy míg a mezőföldi gyepekben erős pozitív korreláció tapasztalható a növények fajszáma és a terület között, addig a baranyai tájban csak gyengébb összefüggés mérhető [32]. A két tájegység fajkészlete (regional species pool) közötti jelentős különbség geográfiai elhelyezkedésükből (az erdősszteppzónához való viszonyukból), a gyepek származásából (a baranyai löszgyepek jelentős része másodlagos, a mezőföldiek közül csak a félszáraz löszgyepek egy része), valamint a táji környezetből adódik (a propagulumforrások közelségéből és minőségéből). A Mezőföldön a löszgyep fragmentumok fajainak propagulumforrásai jobb minőségűek (több bennük a löszvegetációra jellemző faj), de távolabb vannak, mint a Baranyai-dombvidéken [32].

**Közlemények:** [7], [15], [19], [32], [33], [36].



11. ábra. Különböző növényközösségek fajszáma 20x20m-es mintaterületeken belül a Mezőföld löszterületeiről.



12. ábra. Az egyenesszárnú rovarok fajszáma a különböző típusokhoz tartozó löszgyep fragmentumokban (A), illetve a különböző szteppréti típusok állományfoltjainak területe (B).

## 6. Makro- és mikrocönológiai vizsgálatok

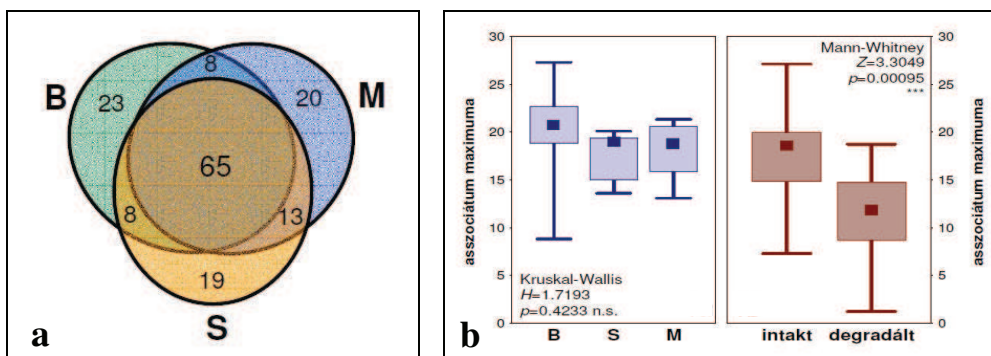
### Anyag és módszer

Egy másik OTKA pályázattal (K 62338) együttműködve összesen 242 db 2x2m-es cönológiai mintavételi kvadrát felvételére került sor mezőföldi löszgyep-állományokban. Ezen kívül 52m hosszú cirkuláris linea mentén, 1040 db 5x5cm-es mikrokvadrátokból álló mikrocönológiai mintákat vettünk a Mezőföld, illetve további régiók xeromezofil löszgyepjeiből. Jelen OTKA pályázat hozzájárulása a közös eredményekhez: a vizsgált tájegységek közötti florisztikai eltérés értékelése és összevetése a mikrocönológiai szervezettséggel, a mezőföldi löszgyep-fragmentumok fajkészletének becslése és vegetációs jellemzőinek meghatározása, a Mezőföld egyik löszvölgyében végrehajtott természetvédelmi kezelések (legeltetés, legeléskizárás, égetés, kaszálás) hatásainak nyomon követése. Jelen OTKA pályázat önálló eredményei ebben a résztémában: a xeromezofil löszgyep asszociáció cönológiai leírása, a xerofil löszgyep leromlási típusainak jellemzése.

### Eredmények

1. A K 62338 OTKA pályázattal együttműködve többek között megállapítottuk, hogy a kisléptékű términtázat elemzésével a xeromezofil löszgyepekben a leromlás igen korán detektálható. Az asszociátum és a florális diverzitás állapotterében a természetes és degradált állományok elválása szignifikáns. A degradált állományokat reprezentáló pontok szórása az állapotterben a háborítatlan gyepekéhez képest jóval nagyobb, ami utal a kisebb térbeli koordináltság és a gyengülő szabályozási képességükre. Emellett a háborítatlan állományok időben is koordináltak, állapotuk kevésbé változik a környezeti változások ingadozásával szemben, az éves trajektóriák hossza szignifikánsan kisebb a természetes és degradált állományok esetén [4, 5, 25, 34].
2. A különböző növényföldrajzi régiók félszáraz löszgyepjeiben felvett minták fajkészletük alapján elkülönülnek, jelentős részben a domináns és szubdomináns fajoknak köszönhetően (13a. ábra). Ugyanakkor a minták términtázati karakterisztikus függvényértékei több esetben igen hasonlóak, a mintacsoportok között nincs szignifikáns különbség (13b. ábra). A Mezőföld és a Gödöllői-dombvidék 2-2 mintacsoportja karakterisztikus értékeinek kétfaktoros varianciaanalízise szerint a 4 minta szignifikánsan különbözik egymástól, amit a degradáltság mint „kezelés” okoz, nem pedig a regionalitás (az interakció sem szignifikáns). Mindebből az a következtetés vonható le, hogy a hasonló dinamikai állapotú xeromezofil löszgyepek términtázati szervezettsége jelentős mértékben konzisztens: a tapasztalt regionális florisztikai eltérések nem befolyásolják [2].
3. Elkészítettem az általam korábban már elkülönített xeromezofil löszgyep társulás, az *Euphorbio pannonicae* - *Brachypodietum pinnati* asszociátum korrekt cönológiai leírását. A leírásban a társulást a xerofil löszgyep ( *Salvio-Festucetum rupicolae* ) hasonlítottam össze, a következő szempontok szerint: fiziognómia, fajgazdagság, fajkészlet, termőhelyi adottságok, differenciális fajok. Jellemeztem a xeromezofil löszgyepek regionális variabilitását, dinamikáját, és megadtam a többi félszáraz sztyeppréttől való elkülönítés paramétereit [36].
4. Részletesen jellemeztem a xerofil löszgyep egyre erősödő legeltetése során létrejövő degradációs típusait (14. ábra). A száraz löszgyep kíméletes legeltetése megőrizheti a gyepek szerkezetét és gazdag fajkészletét. Az erőteljes legeltetése során azonban a növényzet felnyílik, a talaj eróziója erősödik, szélsőséges esetben a humusz teljesen lemosódik. Ezzel egyidejűleg elszaporodnak a legelőgyomok. Ha az intenzív taposás és a legelés folyamatos marad, akkor a növényzet teljesen átalakul, gyomnövényzet jön létre (14. ábra). Ezek a megállapítások – több más, jelen OTKA pályázat vizsgálataiból származó eredményekkel együtt (pl. 3. és 5. ábra) – egy jelenleg készülő gyepegzálkodási könyv löszgyepekről szóló fejezetében kerülnek bemutatásra. A könyv célja a különböző típusú hazai gyepekre vonatkozó ökológiai és gazdálkodási tudás ötvözése a gyepek fenntartható használatának elősegítése érdekében.

**Közlemények:** [2], [4], [5], [14], [16], [17], [25], [34], [36].



13. ábra. Három különböző régió mintaterületein (B=Mezőföld, S=Gödöllői-dombvidék, M=Cserhát) xeromezofil löszgyepekben felvett 6-6 mikrocönológiai linea összesített fajkészletei, a "saját" és közös fajok számának megoszlása (a); a különböző minták asszociátum maximum értékeinek eloszlásai: min./max., kvartilis tartomány és medián (b).

<i>legeltetés intenzitása</i>	<i>leromlottság mértéke</i>	<i>a típus jellemzői (talaj és növényzet)</i>	<i>fűhozam és regenerálódás</i>
<i>évente néhány hét esetleg egy-két hónap kíméletes legeltetés, ezen kívül taposás nincs</i>	<i>természetes állapot, a löszgyep egyáltalán nem romlott le</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a talaj nem vagy alig erodálódott</li> <li>- B = 90-100%</li> <li>- igen nagy fajgazdagság</li> <li>- S = 25-35</li> <li>- sokféle fűfaj</li> <li>- sok kétszikű</li> <li>- számos ritka és védett növény</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jelentős fűhozam</li> <li>- a fűhozam hosszú távon biztosított</li> <li>- a növényzet hosszú távon is megőrzi jó állapotát</li> <li>- a növényzet regeneráció-képessége nagy</li> </ul>
<i>évente néhány hónap kíméletes legeltetés, ezen kívül taposás nincs</i>	<i>természetes állapot, a löszgyep kis mértékben leromlott</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kis mértékű talajerózió</li> <li>- B = 90-100%</li> <li>- nagy fajgazdagság</li> <li>- S = 20-35</li> <li>- több fűfaj</li> <li>- sok kétszikű</li> <li>- sok ritka és védett növény</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jelentős fűhozam</li> <li>- a fűhozam hosszú távon biztosított</li> <li>- a növényzet önfenntartó, de leromlásának veszélye közepes</li> <li>- a növényzet regeneráció-képessége nagy</li> </ul>
<i>egész évben rendszeres, legeltetés, ezen kívül taposás nincs</i>	<i>közel természetes állapot, a löszgyep közepes mértékben leromlott</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- közepes mértékű talajerózió</li> <li>- B = 85-95%</li> <li>- jelentős fajgazdagság</li> <li>- S = 15-30</li> <li>- néhány fűfaj</li> <li>- számos kétszikű</li> <li>- néhány ritka v. védett növény</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- közepes fűhozam</li> <li>- a fűhozam erősen változhat</li> <li>- a növényzet leromlásának veszélye nagy</li> <li>- a növényzet regeneráció-képessége kicsi vagy közepes</li> </ul>
<i>egész évben rendszeres legeltetés, valamint az állatok gyakori áthajtása a területen</i>	<i>a löszgyep nagy mértékben leromlott</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- közepes vagy erős talajerózió</li> <li>- B = 75-90%</li> <li>- kis fajgazdagság</li> <li>- S = 10-20</li> <li>- néhány fűfaj</li> <li>- kevés kétszikű</li> <li>- számos gyomfaj</li> <li>- ritka vagy védett növény nincs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kicsi fűhozam</li> <li>- a fűhozam nem kiszámítható</li> <li>- a növényzet további erős leromlásának veszélye nagy</li> <li>- a növényzet regeneráció-képessége kicsi</li> </ul>
<i>egész évben rendszeres legeltetés, az állatok rendszeres áthajtása a területen, rendszeres és erős taposás</i>	<i>az egykori löszgyep teljesen leromlott, taposástűrő gyomnövényzet váltotta fel</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erős talajerózió</li> <li>- B = 50-80%</li> <li>- kis fajgazdagság</li> <li>- S = 10-15</li> <li>- néhány fűfaj</li> <li>- kevés kétszikű</li> <li>- a fajok többsége gyomnövény</li> <li>- ritka vagy védett növény nincs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kicsi fűhozam</li> <li>- a fűhozam nem kiszámítható</li> <li>- a talaj teljes leromlásának veszélye nagy</li> <li>- az egykori löszgyep regenerációja bizonytalan</li> </ul>

14. ábra. A xerofil löszgyep degradáltsági típusai az eltérő legelési intenzitás szerint (a legeltetés juhokkal történik). B: a növényzet relatív borítása, S: növényfajok száma 2m x 2m-es mintaterületen.

## 7. Az eredmények gyakorlati felhasználása I.: A természetes vegetáció és az agrár-környezetgazdálkodás kapcsolata

### Anyag és módszer

A mezőföldi táj alapvetően agrártáj, a löszgyep fragmentumok szántóföldek közé ékelődnek. A gyepek megőrzése érdekében alapvető fontosságú, hogy a gyepek és az azokat körbevevő szántók használata természetbarát módszerekkel történjen, a nem védett területek parcellái részt vegyenek az agrár-környezetgazdálkodás megfelelő célprogramjaiban, amelyek előírásai segítik a gyepek kíméletes használatát [12, 13]. Mindennek felismerése ösztönzött arra, hogy az OTKA pályázat során nyert eredmények az agrár-környezetgazdálkodás gyakorlatában is megjelenjenek.

### Eredmények

1. A mezőföldi löszgyepek másodlagos szukcessziójára és a propagulumforrásokra vonatkozó kutatások eredményei hozzájárultak ahhoz, hogy kollégáimmal összefoglaltuk a természetbarát gyepesítésre vonatkozó elvi és gyakorlati ismereteinket [22]. A módszertan 2. sz. mellékletként („Gyeptelepítési terv”) bekerült a 14/2009. (II. 28.) FVM rendeletbe, amely az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nem termelő mezőgazdasági beruházásokhoz nyújtandó támogatásokat szabályozza ([http://www.fvm.gov.hu/doc/upload/200903/14\\_2009\\_fvm.pdf](http://www.fvm.gov.hu/doc/upload/200903/14_2009_fvm.pdf)).
2. Egy másik projekt keretében munkatársaimmal kifejlesztettük az interneten elérhető interaktív Tájökológiai-Tájhasználati Szakértői Rendszert (<http://www.tajhasznalat.hu/tanacsado.php>). A szakértői rendszer célja az, hogy egy adott mezőgazdasági parcellán a tervezett használati mód kockázatát tájökológiai és természetvédelmi szempontból értékelje. A kockázat kiértékeléséhez több tulajdonság figyelembe vételére van szükség, melyek a művelési módot, magát a parcellát, illetve annak környezetét jellemzik [29]. A mezőföldi kutatások eredményei a szakértői rendszer működéséhez szükséges számos konkrét belső paraméter megadását tették lehetővé.
3. Zoológus munkatársaimmal együtt a Mezőföldön végzett kutatásaink eredményei lehetőséget adtak arra, hogy a kiterjedt szántóföldekkel körbevett gypfragmentumok ökológiai szerepét értékeljük. Megállapítottuk, hogy a gabonatóblákban élő pókok határozottan pozitívan reagáltak a gyepek közelségére. Kimutattuk, hogy a gabonatóblák közelében lévő löszgyepek nem növelik a búzatórpülés vírus fertőződésének megnövekedett veszélyét. A gypfragmentumok diverztiását a virágos növényekre és az egyenesszárnyú rovarokra párhuzamosan vizsgáltuk. Eredményeink egyértelműen megerősítik a mezőgazdasági tájban fennmaradt természetes vagy természetközeli élőhelyek fontos és pozitív szerepét, konkrét hasznosságát, megőrzésük szükségességét [33].

**Közlemények:** [12], [13], [22], [29], [33].

## 8. Az eredmények gyakorlati felhasználása II.: Löszgyepek különféle kezeléseinek hatásai

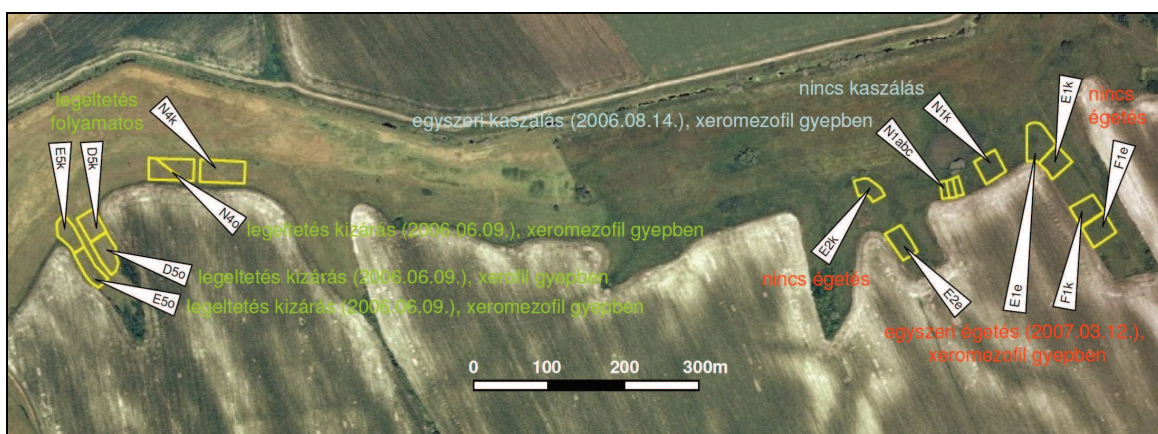
### Anyag és módszer

Az OTKA pályázat vizsgálati objektumai közül kettőn, az országosan védett Leányvári-völgy és a szintén védett Belsőbárándi löszvölgy sztyepprétején 2006-tól kezdődően különböző kezeléseket végeztek természetvédelmi célból (15. ábra). A kezeléseket eredményeképp végbemenő növényzeti változások egyszerű monitorozását jelen OTKA pályázat keretein belül részletesebb vizsgálatokkal egészítettem ki. 2006 és 2009 között minden évben sor került makrocönológiai mintavételre 2x2 m-es kvadrátokban, mikrocönológiai mintavételre rövidlineával (mintánként 80 db 5x5 cm-es mikrokvadrátban), az avar tömegének mérésére 0.5x0.5 m-es kvadrátokból, és munkatársaimmal együtt a társulásszerkezet vizsgálatára hosszú lineával (mintánként 1040 db 5x5 cm-es mikrokvadrátban). A vizsgálatok kiértékelése már megtörtént, a kapott eredmények eddig csak részben lettek publikálva [25, 34]; ezeket a „Makro- és mikrocönológiai vizsgálatok” résztémában ismertettem (4. eredmény). Az alábbiakban a még nem publikált saját eredményeket mutatom be.

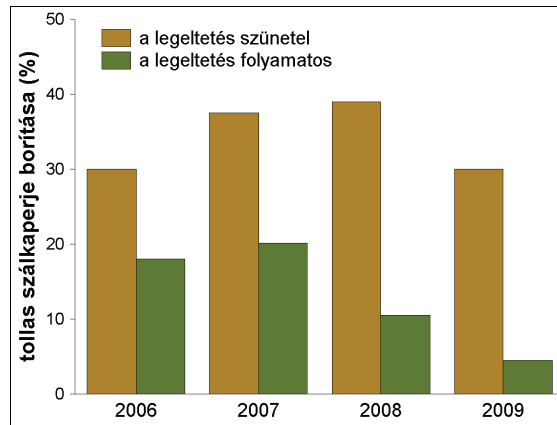
## Eredmények

1. A legelészkizárás hatására a közepesen leromlott xeromezofil gyep regenerálódásnak indult, ennek egyik jele a gyep natív állapotában domináns tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*) borításának növekedése. A faj a legeltetés hatására jelentősen visszaszorult, a legeltetés kizárását követően azonban polikormonjai kiterjedtek (16. ábra). Az elkerítés hatására megnőtt a jellemző erdőssztyepp fajok borítása is.
2. Az legelés elől elkerített területeken már két év alatt jelentős mennyiségű avar és holt növényzet halmozódott fel. A nem legeltetett xerofil löszgyepben két év alatt felhalmozódó avar mennyisége a legeltetett képest kb. kétszeres volt, míg a nem legeltetett xeromezofil löszgyepben két év alatt a legeltetett képest 8-9-szeres tömegű avar halmozódott fel (17. ábra).
3. A növényzet szerkezetének vizsgálata során megállapítottuk, hogy az égetés hatására nem változott meg lényegileg sem a térbeli mintázat, sem az időbeli dinamika. A legeltetett mintaterületek növényzetének állapota ugyanabban a térrészben marad – vagy a természetes, vagy a leromlott gyep között –, és az égetés hatását mutató vektorok hossza nem nagyobb az égetés nélküli évekre, illetve a nem égetett állományok éves dinamikájára jellemző vektorok hosszánál (18. ábra). Mindez igaz az égetés évének változásaira ugyanúgy, mint a rákövetkező évek dinamikájára. Ezért kijelenthető, hogy a vizsgált gyep szerkezete az egyszeri égetés hatására az égetést követő három éven belül lényegileg nem változott meg.
4. Az égetés az avarmennyiség jelentős részét eltávolította, az eredeti avar tömegének csak kb. harmada-negyede maradt meg (19. ábra), az avar borítása egy nagyságrenddel csökkent. Az égetett és a kontroll minták közötti különbség szignifikáns. Az égetett területeken az avar tömege nagyjából annyi lett, mint amennyit a legeltetett állományokban mértünk.
5. Az egyszeri kaszálás hatására a vizsgált gyepfoltok cönológiai karaktere nem változott meg. A többváltozós elemzés eredményeképp megállapítható, hogy az egyes állományok egymáshoz képest trendszerűen nem alakultak át (20A. ábra). A kaszálás utáni évben a gyepben kis mértékben csökkent az avar mennyisége, a kaszálást követő évben a korábbi avarmennyiség 85-90 százaléka már jelen volt, és a kaszálás utáni második évre a kontroll területhez viszonyítva már visszaállt az eredeti avarmennyiség (20B. ábra).
6. Cserjeirtást követő 4 év múlva a cserjeirtott völgyoldal két mintaterületén a 25 cm-nél magasabb cserjék sűrűsége a löszgyepben 51 egyed/250m<sup>2</sup> illetve 87 egyed/250m<sup>2</sup>, míg a becserjésedett területen sűrűségük 138 egyed/250m<sup>2</sup> volt. 4 évvel a cserjeirtást követően a cserjék sűrűsége már elérte a 20 év alatt becserjésedett terület cserjesűrűségének felét-harmadát. A négy leggyakoribb cserjefaj (galagonya, kökény, fagyal, vadrózsa) magassági értékeinek mediánjait Mann-Whitney teszttel összehasonlítva megállapítható, hogy a négy éve részlegesen cserjeirtott terület és a nem irtott terület között a galagonya, a kökény és a fagyal esetén volt szignifikáns különbség (21. ábra).

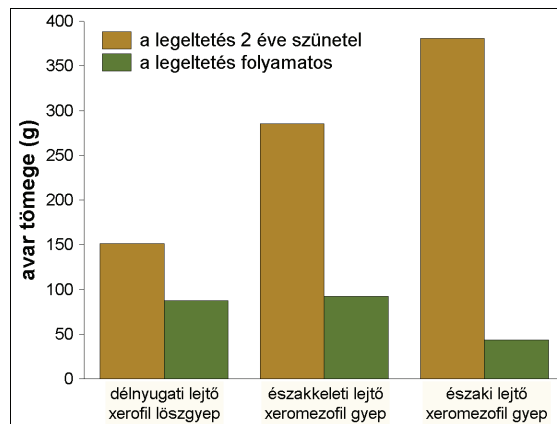
Közlemények: [25], [34].



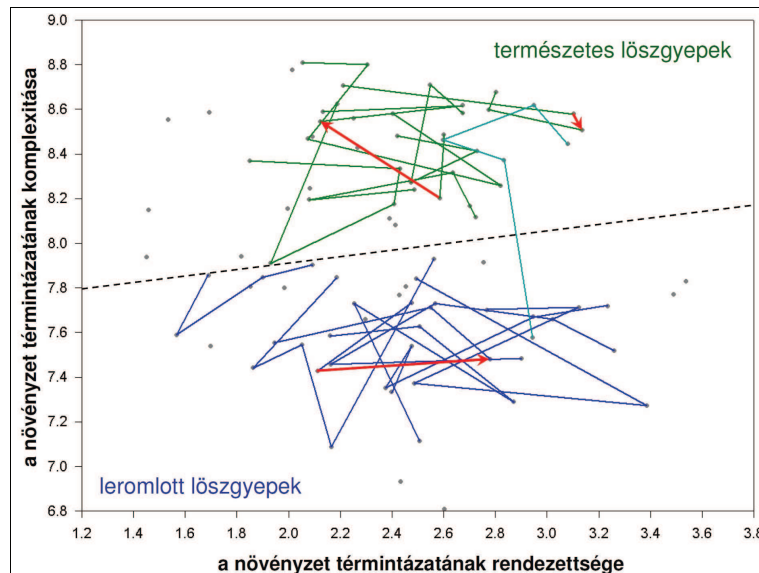
15. ábra. A Belsőbárándi völgy löszgyepjein végrehajtott kezelések mintaterületei.



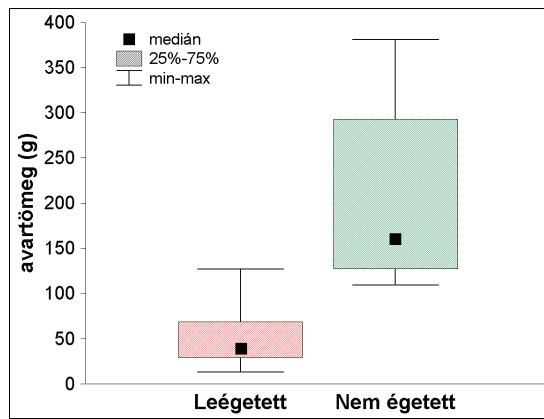
16. ábra. A legelés elől kerítéssel elzárt és a fokozódó mértékben továbbra is legeltetett xeromezofil löszgyepekben a szálkaperje borításának eltérése 2008-ra négyeszeressé vált.



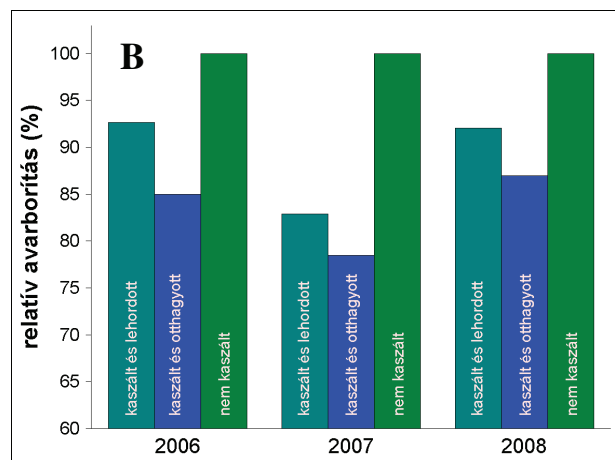
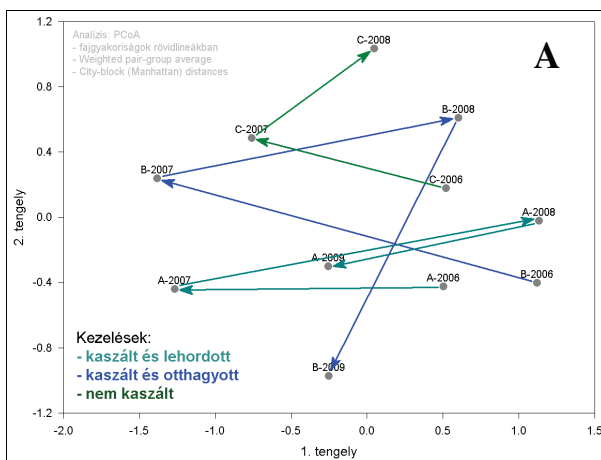
17. ábra. A körbekerített három mintaterületen, illetve a kontroll területeken mért avar tömege a legelés kizárását követő második évben.



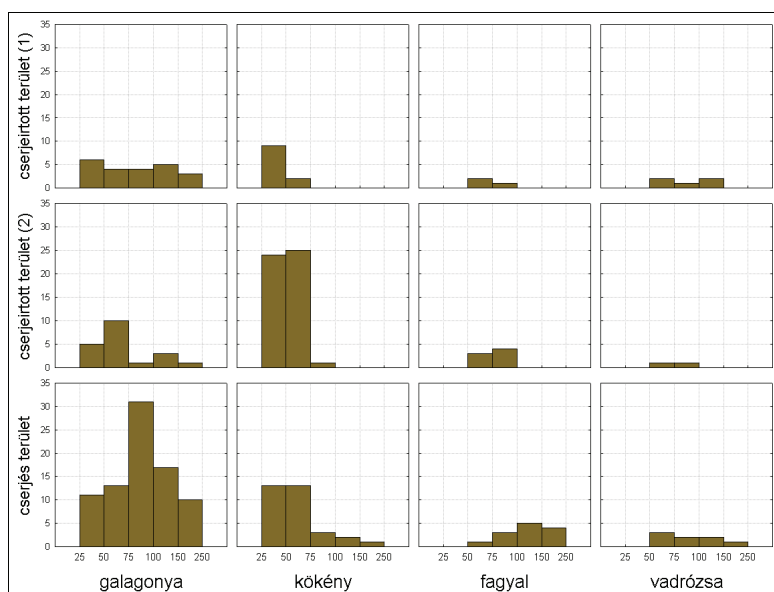
18. ábra. Az évről-évre felmért növényzet szerkezetének vizsgálata cönológiai állapotterben. Pontok: egy mintaterület állapota egy adott évben, vonalak: állapotváltozás egy év alatt, piros nyilak: állapotváltozás az égetés után. A kissé vagy közepesen leromlott (kék színnel jelölt) xeromezofil löszgyepek állapota az évek során nem változik meg lényegesen, a leromlott gyepekre jellemző állapotterben marad (egy gyeppelt kivételével, amely közben regenerálódik). Hasonlóképpen, a természetes állapotú (zöld színnel jelölt) gyepek is a rájuk jellemző térrészben maradnak. Mindezt az egyszeri égetés sem változtatta meg.



19. ábra. Az avarmennyiség eloszlása a leégetett és a kontroll löszgyepekben. A 8 mintavételi párt összehasonlítva az eltérés szignifikáns (Wilcoxon-féle páros teszt,  $Z= 2.52$ ,  $p< 0.05$ ).



20. ábra. A kétféle kaszált és a kontroll területen az évek során felvett növénycönológiai rövidlineás minták többváltozós elemzésének diagramja (A), valamint a relatív avarborítási értékek (a kontroll területen tapasztalt értékek százalékában) az egyes évek során (B).



21. ábra. Négy cserjefaj magasságának eloszlása a mintaterületeken. Az x-tengelyen a cm-ben mért magasságok, az y-tengelyen a darabszámok szerepelnek.

## 9. Az eredmények gyakorlati felhasználása III.: A növényzet hatás-monitorozása

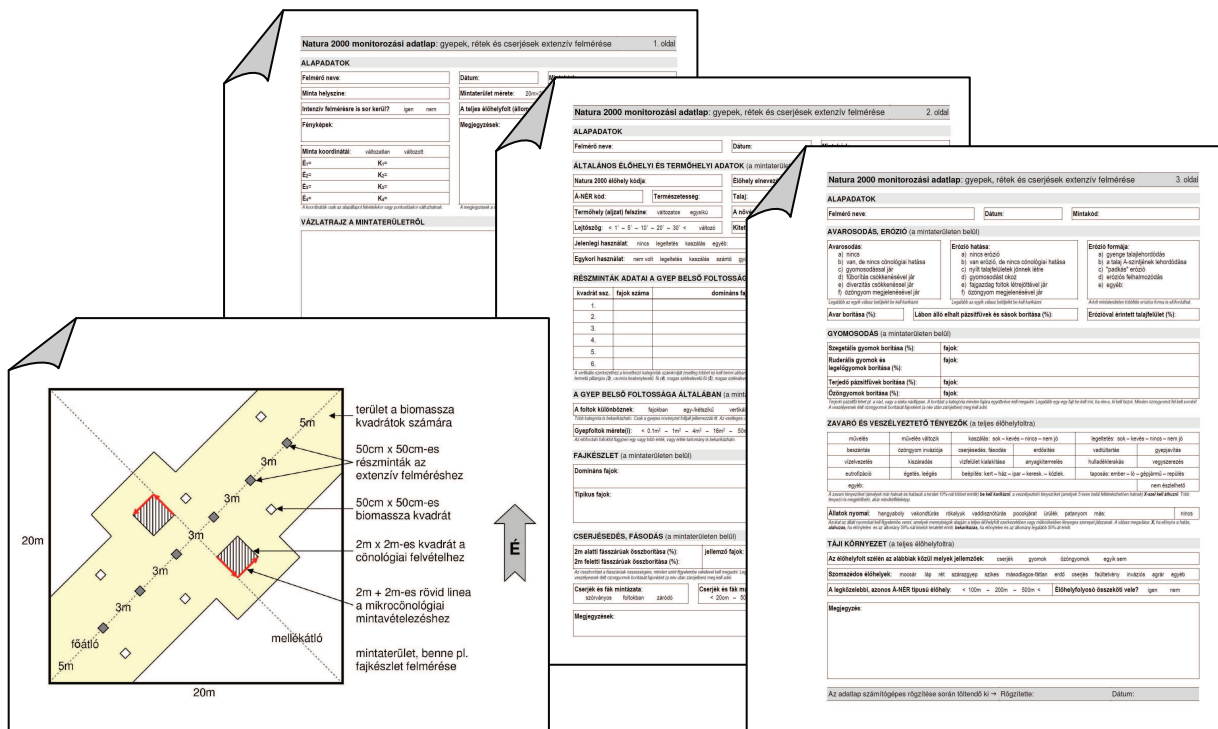
### Anyag és módszer

A jelen OTKA pályázat keretében a Mezőföldön végzett tájökológiai vizsgálataim, a löszgyepek különféle természetvédelmi célú kezeléseinek hatásait nyomon követő felméréseim, valamint a löszgyepekre vonatkozó több évtizedes kutatásaim eredményei lehetővé tették a növényzet hatás-monitorozásának módszerelméleti megalapozását.

### Eredmények

1. Munkatársammal együtt szerkesztettük az „Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei” c. könyvet [10]. A könyvben szerzőként 3 fejezetet írtam meg összesen 81 oldalnyi terjedelemben [6, 7, 8], szerzőtársaimmal együtt szintén 3 fejezetet összesen 18 oldal terjedelemben [9, 12, 13]. A kötet átfogó szakmai alapot ad a különböző konkrét céloknak megfelelő hatás- vagy más néven hipotézistesztlő monitorozási rendszer felépítésére. A könyv digitális változata az MTA ÖBKI honlapjáról fejezetenként letölthető (<http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas>).
2. A hatás-monitorozás módszerelméleti alapozása [10, 18] segített abban, hogy munkatársaimmal kialakítsuk a Natura 2000 élőhelyek monitorozásának protokollját [27, 28]. A javasolt protokoll tartalmazza az összesen 4800 mintavételi helyszín konkrét lokalizációját, a terepi adatfelvételi lapokat, azok kitöltési és értékelési útmutatóját (22. ábra). A Natura 2000 élőhelyek monitorozása hazánk egyik európai uniós kötelezettségének teljesítéséhez szükséges.

**Közlemények:** [6], [7], [8], [9], [10], [12], [13], [18], [27], [28].



22. ábra. A Natura 2000 élőhelyek közül a gyepek vegetációjának monitorozására kialakított terepi adatfelvételi lapok, illetve a kitöltési útmutató által megadott mintavétel módszertani ábrája.



## Közleményjegyzék

	Közlemény	Dok. típusa	IF	OTKA támogatás feltüntetve?
1.	Horváth A: <i>SYNDATA: szünbotanikai (florisztikai és cönológiai) adatbázis-kezelő és -elemző program</i> , VII. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében Konferencia, Debrecen. Összefoglaló: Kitaibelia 11(1): 55, 2006 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/SynData/Poszter.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/SynData/Poszter.pdf</a>	absztrakt	-	nem
2.	Horváth A; Virágh K; Illyés E: <i>Florisztikai differenciáció versus mikrocönológiai szervezethezesség</i> , VII. Magyar Ökológus Kongresszus, Budapest. Előadások és poszterek összefoglalói: 86, 2006 <a href="http://www.zpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_002508.pdf">http://www.zpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_002508.pdf</a>	absztrakt	-	nem
3.	Molnár Zs; Varga Z; Biró M; Dénes A; Fekete G; Horváth A; Kun A; Ortmann-Ajkai A; Takács AA: <i>Dunai-Alföld</i> , pp. 151-195 in: Fekete G; Varga Z (szerk.) Magyarország tájainak növényzete és állatvilága. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 2006	könyvfejezet	-	nem
4.	Virágh K; Bartha S; Horváth A; Somodi I: <i>Strukturális komplexitás és términtázati szervezethezesség mint funkcionális jellemző</i> . VII. Magyar Ökológus Kongresszus, Budapest. Előadások és poszterek összefoglalói: 222, 2006	absztrakt	-	nem
5.	Virágh K; Horváth A; Bartha S; Somodi I: <i>Kompozíciós diverzitás és términtázati rendezettség a szálkaperjés erdősztyepprért természetközeli és zavart állományaiban</i> , pp. 89-110 in: Molnár E. Kutatás, oktatás, értéktéremtés. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2006 <a href="http://www.zpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_002550.pdf">http://www.zpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_002550.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen
6.	Horváth A: <i>Mit és hogyan kell monitoroznunk?</i> , pp. 43-47 in: Horváth A; Szitár K (szerk.) Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen
7.	Horváth A: <i>A vegetációs jelenségek skálázottsága</i> , pp. 56-72 in: Horváth A; Szitár K (szerk.) Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_2.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_2.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen
8.	Horváth A: <i>A monitorozás tervezése és végrehajtása</i> , pp. 115-173 in: Horváth A; Szitár K (szerk.) Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_3.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_3.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen
9.	Horváth A; Virágh K; Bartha S.: <i>A monitorozás: alkalmazott vagy alapkutató?</i> , pp. 47-53 in: Horváth A; Szitár K (szerk.) Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen
10.	Horváth A; Szitár K (szerk.): <i>Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei</i> , MTA ÖBKI, Vácrátót, p. 240., 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/</a>	könyv	-	igen
11.	Molnár Zs; Bartha S; Seregélyes T; Illyés E; Botta-Dukát Z; Tímár G; Horváth F; Révész A; Kun A; Bölöni J; Biró M; Bodoncz L; Deák J Á; Fogarasi P; Horváth A et al.: <i>A Grid Based, Satellite-image Supported, Multi-attributed Vegetation Mapping Method (MÉTA)</i> , Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, Praha 42: 225–247, 2007 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/META_FoliaGeobotanica_cikk_kicsi.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/META_FoliaGeobotanica_cikk_kicsi.pdf</a>	folyóiratcikk	1.133	nem
12.	Szitár K; Horváth A: <i>A mezőgazdaság intenzifikációja</i> , pp. 18-23 in: Horváth A; Szitár K (szerk.) Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen
13.	Török K; Horváth A: <i>Miért fontosak az agrárterületek természetközeli élőhelyei?</i> , pp. 9-12 in: Horváth A; Szitár K (szerk.) Agrártájéka növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2007 <a href="http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf">http://www.botanika.hu/ahorvath/Monitorozas/Monitorozas_1.pdf</a>	könyvfejezet	-	igen

	Közlemény	Dok. típusa	IF	OTKA támogatás feltüntetve?
14.	Bartha S; Campetella G; Ruprecht E; Kun A; Házi J; Horváth A; Virágh K; Molnár Zs: <i>Will inter-annual variability in sand grassland communities increase with climate change?</i> , Community Ecology 9 (Suppl): 13-21., 2008 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/BarthaS_et_al_2008_ComEcol_9_Suppl_13_21.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/BarthaS_et_al_2008_ComEcol_9_Suppl_13_21.pdf</a>	folyóiratcikk	0.898	nem
15.	Bartha S; Horváth A: <i>Parlagszukkesszió a Mezőföld löszterületein</i> , MBT Botanikai Szakosztályának 1432. ülése, Budapest., 2008	absztrakt	-	nem
16.	Bartha S; Horváth A; Virágh K: <i>Mikrocönológiai módszerek a biodiverzitás táji léptékű monitorozására</i> , III. Magyar Tájökológiai Konferencián (Budapest). Előadások és posztterek összefoglalói: 111., 2008	absztrakt	-	igen
17.	Bartha S; Virágh K; Horváth A; Campetella G; Mucina L; Canullo R; Kun A; Molnár Zs: <i>Assessing plant community assembly rules by dynamic neutral models: a comparative study</i> , 51th IAVS Symposium, Stellenbosch, South Africa, 2008	absztrakt	-	nem
18.	Horváth A: <i>A hatás-monitorozás néhány módszerelméleti kérdése</i> , Magyar Biológiai Társaság XXVII. Vándorgyűlésén, Budapest. Előadások összefoglalói: 55-60., 2008 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003138_1.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003138_1.pdf</a>	absztrakt	-	nem
19.	Horváth A: <i>A mezőföldi löszvegetáció fragmentáltsága több térléptékben</i> , III. Magyar Tájökológiai Konferencián (Budapest). Előadások és posztterek összefoglalói: 121., 2008 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_002746.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_002746.pdf</a>	absztrakt	-	igen
20.	Horváth A: <i>Sárvíz-völgy, Enyingi-hát, Káloz-Igari löszhátak, Sió-völgy</i> , pp. 30, 32, 33, 34 in: Király G; Molnár Zs; Bölöni J; Csiky J; Vojtkó A (szerk.) Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2008	könyvfejezet	-	nem
21.	Horváth A; Kállayné Szerényi J: <i>Közép-Mezőföld</i> , pp. 27 in: Király G; Molnár Zs; Bölöni J; Csiky J; Vojtkó A (szerk.) Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2008	könyvfejezet	-	nem
22.	Horváth A; Szemán L; Bartha S; Virágh K; Bölöni J; Fülöp Gy; Rév Sz: <i>A természetbarát viszágyepesítés technológiai lehetőségei</i> , Gyepgazdálkodási Közlemények 6: 19-27, 2008 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003121.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003121.pdf</a>	folyóiratcikk	-	igen
23.	Kun A; Horváth A: <i>Löszgyepek</i> , pp. 6-7 in: Rév Sz; Marticsek J; Fülöp Gy (szerk.) Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 2008	könyvfejezet	-	nem
24.	Molnár Cs; Molnár Zs; Barina Z; Bauer N; Biró M; Bodonczai L; Csathó A I; Csiky J; Deák J Á; Fekete G; Harnos K; Horváth A et al.: <i>Vegetation-based landscape regions of Hungary</i> , Acta Botanica Hungarica 50: 47-58, 2008 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/Vegtaj2008.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/Vegtaj2008.pdf</a>	folyóiratcikk	-	nem
25.	Virágh K; Horváth A; Bartha S; Somodi I: <i>A multiscale methodological approach novel in monitoring the effectiveness of grassland management</i> , Community Ecology 9: 237-246., 2008 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/Viragh_et_al_2008.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/Viragh_et_al_2008.pdf</a>	folyóiratcikk	0.898	nem
26.	Cieleszky N; Bartha S; Horváth A; Ódor P: <i>Védett és degradált élőhelyek közötti átmenetek szerveződése</i> , Poszter. pp. 38 in: Körmöczi L (szerk.) VIII. Magyar Ökológus Kongresszus, Szeged, Előadások és posztterek összefoglalói, 2009	absztrakt	-	nem
27.	Horváth A; Bartha S; Bölöni J; Molnár Zs; Kovács-Láng E; Török K: <i>Developing protocols for monitoring natura 2000 sites in hungary</i> , Poster at 2nd European Congress of Conservation Biology, Prague, Czech Republic. Abstracts: 177-178, 2009	absztrakt	-	nem
28.	Horváth A; Bartha S; Virágh K; Somodi I; Szitár K; Molnár Zs; Bölöni J; Biró M; Kovács-Láng E; Török K: <i>Monitorozási protokollok kialakítása a természetvédelem és az agrár-környezetgazdálkodás országos programjai számára</i> , pp. 37-44 in: Török K; Kiss KT; Kertész M (szerk.) Válogatás az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kutatási eredményeiből 2009. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2009	könyvfejezet	-	nem
29.	Horváth A; Lellei-Kovács E; Kröel-Dulay Gy: <i>Tájökológiai-Tájhasználati Információs és Szakértői Rendszer</i> , pp. 119-123 in: Török K; Kiss K T; Kertész M (szerk.) Válogatás az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kutatási eredményeiből 2009. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2009	könyvfejezet	-	nem

	Közlemény	Dok. típusa	IF	OTKA támogatás feltüntetve?
30.	Kozár F; Samu F; Szita É; Konczné Benedicty Z; Kiss B; Botos E; Fetykó K; Neidert D; Horváth A: <i>New Data to the Scale Insect (Hemiptera: Coccoidea) Fauna of Mezőföld (Hungary)</i> , Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 44: 431–442, 2009 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003222.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003222.pdf</a>	folyóiratcikk	-	igen
31.	Purger D; Csiky J; Lengyel A; Kevey B; Lendvai G; Horváth A: <i>Oak forests on loess in Hungary, Croatia and Serbia</i> , Poster at Conference on European Vegetation Survey, 2009 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003218.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003218.pdf</a>	absztrakt	-	nem
32.	Purger D; Horváth A; Bartha S: <i>Maintenance of loess grasslands patches in the pannonic border regions: importance of landscape structure</i> , Poster at 5th Balkan Botanical Congress, Belgrade, Serbia. Book of Abstracts: 74, 2009 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003219.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003219.pdf</a>	absztrakt	-	igen
33.	Samu F; Kiss B; Szövényi G; Horváth A: <i>Természetes élőhelyek szerepe az agrártájban</i> , Plenáris előadás, VIII. Magyar Ökológus Kongresszus. Előadások és poszterek összefoglalói: pp. 193., 2009	absztrakt	-	nem
34.	Virágh K; Horváth A; Bartha S; Somodi I: <i>The effect of spatial organization on vegetation dynamics of natural vs. disturbed stands</i> , Poster at 52th Annual Symposium of the IAVS, Chania, Crete (Greece). Abstracts of Presentations p. 243, 2009	absztrakt	-	igen
35.	Bartha S; Dancza I; Házi J; Horváth A; Margóczy K; Molnár Cs; Molnár Zs; Óvári M; Purger D; Schmidt D: <i>A parlagzuzkecesszió állandó és változó jellegzetességei</i> , pp. 480-482. in: Molnár Cs; Molnár Zs; Varga A (szerk.) Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből 2003-2009. MTA ÖBKI, Vácrátót, 2010	könyvfejezet	-	nem
36.	Horváth A: <i>Validation of description of the xeromesophilous loess grassland association, Euphorbio pannonicae - Brachypodietum pinnati</i> , Acta Botanica Hungarica 52: 103-122, 2010 <a href="http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003226.pdf">http://www.zpok.zoldpok.hu/img_upload/cb39111eba7a31c9c0e48686fa8e3c87/P_003226.pdf</a>	folyóiratcikk	-	igen