

***GYEPTERÜLETEK TERMÉSZETVÉDELMI
GYEPGAZDÁLKODÁSI VIZSGÁLATAI***

***(LEGELŐK, KASZÁLÓK, FÁS LEGELŐK, FELHAGYOTT, ILLETVE
VETETT GYEPEK, GYEPTÖREDÉKEK FLORISZTIKAI,
CÖNOLÓGIAI, GYEPGAZDÁLKODÁSI ÉRTÉKELÉSE, ÉLŐHELY-
TÉRKÉPEZÉSÜK, PÁZSITFŰ FAJAIK TAXONÓMIAI ADATAI ÉS
VIZSGÁLATAI)***

AKADÉMIAI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

KÉSZÍTETTE:

Penksza Károly

Gödöllő





1. Tartalomjegyzék

Előszó	4
2. Bevezetés	5
3. Célkitűzések	10
4. Irodalmi áttekintés	12
5. Anyag és módszerek	30
5.1. A mintaterületek	30
5.2. Cönológiai vizsgálatok	35
5.3. Gyepgazdálkodási vizsgálatok	38
5.4. Életforma vizsgálatok	40
5.5. Takarmányozástani, beltartalmi vizsgálatok	40
5.6. Taxonómiai vizsgálatok	41
5.7. Az élőhely-térképezés módszere	43
5.7. Adatfeldolgozások, alkalmazott statisztikai elemzések	44
6. Eredmények	48
6.1.1. Legelők, fáslegelők fajösszetétele	48
6.1.2. Szegélyek, mezsgyék, vetett gyepek fajgazdagsága, fajösszetétele	54
6.2. A vizsgált területek vegetációja, a növényzet időbeli és területi változásai	56
6.2.1. A gyephasznosításmód váltás hatása a vegetációra	56
6.2.2. A karámtól, szálláshelytől meghatározott távolságra lévő területek vegetációja	61
6.2.3. A vegetáció egységeinek változásai a szabad legeltetésű területeken	70
6.2.4. A lejtős területek vegetációja	72
6.2.5. A fás legelők vegetációja	76
6.2.6. Gyeptörödékek (kunhalmok, gypszegegyek) vegetációja	80
6.2.7. Vetett gyepek vegetációja	84
6.3. Diverzitási vizsgálatok	88
6.3.1. Legelők, kaszálók vizsgálata	88
6.3.2. Fáslegelők vizsgálata	94
6.3.4. A vegetáció mikroszerkezetének vizsgálatai	97
6.3.4.1. A badacsonytördemici mikroökológiai vizsgálatok	97
6.3.4.2. A fenyérfű (<i>Bothriochloa ischaemum</i>) hatása a gyep biodiverzitására	101
6.3.4.3. A kővágóörsi mikrokvadrátok eredményei	106
6.4. Gyepgazdálkodási és takarmányértékelési vizsgálatok	108
6.4.1. Gyepgazdálkodási eredmények gyephasznosítási váltást követően	108
6.4.2. A vegetáció gyepgazdálkodási, takarmányértékek vizsgálati eredményei a karámtól, szálláshelytől való távolság függvényében	110
6.4.3. Gyepgazdálkodási értékelések eltérő hasznosítású területeken	117
6.4.4. A gyepgazdálkodási értékelések lejtős mintaterületeken	120
6.4.5. Beltartalmi vizsgálatok	121
5.5. Biomassza vizsgálatok eredményei	125
6.5. A vegetáció értékelése a fajok életformakategóriái alapján	130
6.6. Természetvédelmi vizsgálatok eredményei	136
6.1.1. Gyephasznosítási mód váltás hatása a gyep természetvédelmi értékére	136
6.1.2. Gyepek természetvédelmi értéke a karámtól, szálláshelytől való távolság függvényében	138
6.1.3. A vegetáció természetvédelmi értékelése eltérő hasznosítású területeken	140
6.1.4. A lejtős területek vegetációja	142



6.1.5. A fáslegelők növényzetének természetvédelmi értékelése.....	142
6.1.6. A vetett gyepek természetvédelmi értékelése	144
6.7. Taxonómiai vizsgálatok és értékelésük	145
6.7.1. A Poa nemzetségben végzett kutatások eredményei	145
6. 7. 2. A Festuca nemzetségben végzett kutatások eredményei.....	149
6.8. Cönológiai eredmények és értékelésük	164
6.8.1. A Festuca pseudovaginata és Festuca vaginata gyepek összehasonlító elemzése.....	164
6.8.2. Az Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae 1996 trifolietosum subterraneum subass. nov elemzése.....	169
6.9. Vegetáció- és élőhely-térképezés.....	173
6.9.1. Térképezés az Ipoly mentén (szélsőséges klímahatású, csapadék-ellátású években)	173
6.9.2. A Kis-Sárrét Természetvédelmi Terület élőhely-térképezése	178
7. Megvitatás	182
8. Összefoglalás, tudományos eredmények	192
9. Köszönetnyilvánítás.....	197
10. Irodalom	198
11. Melléklet.....	221

Előszó

Az elmúlt 20-25 év alatt folytatott terepi kutatómunkám meghatározó része volt a hazai és a különböző külföldi területek flórájának tanulmányozása. A fajok ismeretének élvezetén túl egyre több figyelmet szenteltem a társulások meghatározó pázsitfűveinek, majd ezek gazdasági életben is fontos szerepének. Ezért a pázsitfűvek taxonómiai kutatásával párhuzamosan egyre inkább előtérbe került a gyepek, legelők elemzése. A terepi kutatások során, – a pázsitfűvek széleskörű előfordulásából adódóan – többféle élőhelytípust érintettünk, így számos parlagot, legelőt és kaszálót, mezsgyét is felkerestünk; a vegetációban, élőhelyekben bekövetkezett változást nyomon követtük, elemeztük és térképen is ábrázoltuk.

A vegetáció mindjobb megismerésére törekvő kutatások alkalmával számos megválaszolandó kérdés is felvetődött: Miként változtatjuk meg állatainkkal legelőink flóráját és vegetációját? Mely fajok tűnhetnek el, melyek maradhatnak fenn? Mely fajok a túlélők, vannak-e minden szempontból hasznosak, amelyek a gazdálkodási és a természetvédelmi szempontoknak egyaránt eleget tudnak tenni?

Jól tudjuk, hogy gyepterületeink nagy része csak aktív beavatkozással tartható fenn. Erre szolgálnak azok a kezelések (legeltetés, kaszálás, szárazítás, égetés), amelyek a természetvédelmi szempontú gazdálkodás fontos „alapelemeit” jelentik, és amelyek szakszerű és megfelelő alkalmazásával féltett gyepeink megőrizhetők, fenntarthatók. Ezen tevékenységek során biomasszát távolítunk el a területről, amit tehetünk pusztán „csak” élőhelyfenntartó céllal, ugyanakkor végezhetjük gazdasági hasznot hozó módon is. Ekkor a gyepek kedvező természeti állapotban való tartása, valamint az erre alapozható haszonállat tenyésztés egyaránt biztosított. Az egymásra épülő két tevékenység (gyepfenntartás és állattenyésztés) egyensúlyi rendszerben működik, jól tervezhető és hozzájárul a talaj termőképességének hosszútávú fenntartásához.

E kérdéskörök jelentőségének felismerése segített abban, hogy – a fűvek pusztai ismeretének elmélyítésén túl – a gyakorlat számára fontos kérdésekkel is elkezdjek foglalkozni, nyomon követve a kezelések hatására a flórában és a vegetációban végbement változásokat, értékelve jelzéseiket. A vegetáció üzenetének a tevékenységsor részvevőihez történő eljuttatásával bízom abban, hogy konkrét adatok birtokában segítséget tudok nyújtani a természetvédelmi gyepgazdálkodás tervezésében; a kezelési tervek megvalósításában, hatékonyabb és költségtakarékosabb kivitelezésében; valamint a gyepek fenntarthatóságának megőrzésében.

2. BEVEZETÉS

A gyepek, gyepes területek, különösen a természetes és a természetközeli gyepek nagyon jelentős ökoszisztéma-szolgáltató képességgel rendelkeznek, gazdasági-társadalmi jelentőségük vitathatatlan. A biológiai sokféleség őrzőjeként is fontosak, zöldfolyosóként is funkcionálnak, mindezen túl vadgazdálkodási és tájképi értékük is kiemelkedő (MARRIAM 1984, TAYLOR et al. 1993, MARGÓCZI 2001, 2003, HOPKINS és DEL PRADO 2007, KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI et al. 2011, 2013, SZENTES et al. 2012). A gyepes ökoszisztémák területe ugyanakkor, a tájökológiai tényezők változásával, helyi, táji, de globális léptékben is egyre csökken, melyen belül a nedves, vizes élőhelyek gyepeinek (wetlandek) helyzete még kritikusabb (TAMISIER és GRILLAS 1994, MARGARETA 1995, TILMAN et al. 2002, KLEIJN és SUTHERLAND 2003, Van der NAT et al. 2003, HONGYU 2004, HONG-YU et al. 2004, TSCHARNTKE et al. 2005, KLEIJN et al. 2006, 2007, 2011, BÁLDI és FARAGÓ 2007, STOATE et al. 2009, LASTRUCCI et al. 2010, GEIGER et al. 2011). Megőrzésük és védelmük ezért is fontos (KÁRPÁTI L. 2001, MARGÓCZI 2001, NAGY et al. 2001, DÉR et al. 2003, DÉR 2007, VÁRALLYAY 2007), ugyanakkor a gyepes ökoszisztéma egészségének és megbízhatóságának megóvása az ökoszisztéma-szolgáltatások szemszögéből fontos, a helytelen gyepgazdálkodás viszont hátrányos az ökoszisztéma szolgáltatásokra (CONANT et al. 2001, CATORCI et al. 2009, 2011a, 2011b ZIMMERMANN et al. 2011, SZENTES et al. 2012.). A nedves gyepek mellett a száraz gyepek helyzete is problémákkal terhelt. Ez sokszor marginális helyzetükből, illetve átmeneti élőhelyekként való megjelenésükből adódik, mely körülmények által sérülékenységük fokozódik, állapotukban negatív irányú változások következhetnek be (HOBBS et al. 2006, BORHIDI 2003). A Pannon biogeográfiai régió száraz gyepeinek jelentős része is száraz, tápanyagban szegény környezetben, sokszor másodlagos élőhelyeken, erdőirtásokon, felhagyott mezőgazdasági területeken található meg (ILLYÉS és BÖLÖNI 2007, KISS et al. 2011, SZENTES et al. 2011a, 2011b). A gyepes ökoszisztémákban belül sajátos helyet foglalnak el a gyeptöredékek, melyek a mezőgazdasági területek szegélyzónáiban, mezsgyéiben az intenzíven művelt agrártájban fontos menedéket jelentenek a természetes növényközösségek fajai számára.

A hazai természetközeli és természetes gyepek kutatási eredményei rendkívül jelentősek; a különböző tanulmányok mellett, összefoglaló művek is nagy számban jelentek meg (pl. Soó 1964, 1973b, 1980, CSONTOS 1998, BORHIDI 2003). Emellett a

töredékgyepek, gyepszegélyek vizsgálata is folyt és folyik jelenleg is, melyeknek a fajgazdagságára, jelentőségére – különösen a löszterületeken – több botanikus is rámutatott, kutatásuk viszonylag korán elkezdődött. A XIX. században KOREN (1874, 1883) és BORBÁS (1881) foglalkozott löszgyep maradványokkal. ZÓLYOMI (1969) a mezsgyék jelentőségét külön kiemelte, majd ezt követve több kutató is közölt adatokat a témában, különösen a békési területeken (KISS 1968, CSATHÓ 1986, 2005, 2008, 2009), de KALAPOSI és SZERÉNYI (1997). A kunhalmok vegetációjának kutatása is előtérbe került, a vegetáció adatokat talajtani adatokkal is kiegészítették (BARCZI 2003, JOÓ 2003, BARCZI et al. 2004, VONA és PENKSZA 2004, TÓTH 2004, HERCZEG 2005). A Balaton-felvidéken fás mezsgyék növényzetét pedig CSONTOS és TAMÁS (2007) vizsgálta.

A gyepek fennmaradása a fajösszetételükben történő változás miatt is sokszor kérdéses lehet. Veszélyeztető tényezőként jelentkezhet a felszántás, a túlzott avarosodás, az elszántás, a műtrágya-bemosódás és a vegyszerhasználat, de invazív fajok is felszaporodhatnak bennük. Az inváziós fajok közül nem csak külhonos, hanem a hazai őshonos fajok közül is jelenhetnek meg növények, amelyek agresszíven terjedhetnek el. A fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng) vagy a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) ezek közé a fajok közé tartozik. A fenyérfű leromlott, degradálódó füves élőhelyek jelző növénye is egyben. A túllegeltetett, erodálódó területeken, szárazabb és melegebb mikro-élőhelyek jelennek meg, ahol a faj felszaporodhat (ZÓLYOMI 1958, ZÓLYOMI és FEKETE 1994, HORVÁTH 2002, BARTHA 2007, ILLYÉS et al. 2007, SCHMIDT et al. 2008, SZENTES et al. 2012). Ezt a folyamatot az éghajlatváltozás is erősíti világszerte (WITTMER et al. 2010). A túllegeltetés vagy a helytelen gyepkezelések eredményeként C₃-as pázsitfű fajok is felszaporodhatnak, mint pl. az Appennineken a *Brachypodium genuense* (CATORCI et al. 2011a, 2011b). Egy-egy faj invazív növényként történő megjelenése csökkenti a biodiverzitást (HARLEN et al. 1958, GABBARD és FOWLER 2007), valamint a gyepek gazdasági értékét is (SZABÓ I. et al. 2008).

A gyepekkel folytatott vizsgálatok során nem elegendő csak florisztikai és cönológia feltárást végezni, hanem törekedni kell azoknak a mechanizmusoknak a megértésére is, amelyek szabályozzák az egyes fajok elterjedését és szerepét a növény közösségi struktúrákban. Ezért fontosak a diverzitási és mikrocönológiai vizsgálatok, ahol a gyepek térbeli heterogenitásának és a közösségi struktúrájának feltárására is sor kerül (PICKETT et al. 2001, HORVÁTH 2002, BARTHA 2007). Ezt a térbeli heterogenitást gyakran a béta sokszínűség jelenti (DAVIES et al. 2005, BASSETT et al. 2012). A vizsgálatok jelentős

része nagyléptékű mintázatok, tájak vagy kontinensek léptékében gondolkodik (CANALS és SEBASTIANA 2000, DAVIES et al. 2005, STOHLGREN et al. 2006), de szükséges a közösségi szintű bétasokféleség-elemzés is. Sok szerző szerint az alfa sokszínűség a füves területek közösségi változásainak kevésbé hatékony mutatója, mint a béta-sokféleség (WILLEMS 1983, WILLEMS et al. 1993, CANALS és SEBASTIA 2000). Ezért vizsgálataink során bétasokféleségelemzést is végeztünk. A korábbi vizsgálatok azt mutatják, hogy a növényközösségen belüli a fajösszetétel a szerkezetváltozás olyan eredményeket ad, ami a vegetáció leromlásának is jó indikátora (LAVOREL et al. 1998, BARTHA et al. 1998, 2006, 2011a, 2011b, HORVÁTH 2002, VIRÁGH et al. 2006, 2008, ERDŐS et al. 2011).

A gyepek florisztikai, cönológiai, diverzitás- és mikrocönológiai vizsgálatán túl azzal is foglalkozni kell, hogy a gyepek természeti értékeinek, ritka és bennszülött fajainak megőrzését és fenntartását hogyan, milyen aktív alkotó- és tervező gyeppkezeléssel, gyepphasznosítással lehet megoldani (VINCZEFFY 1993a, 1993b, 2003, 2004, NAGY 1996, 2009).

Gyepterületeink csak kis hányada obligát (eredendően) gyepp, nagy részük kialakításáért az emberi kéz, a humán tevékenység a felelős, így fenntartásuk sem képzelhető el emberi beavatkozás nélkül. Emellett az európai tendenciák nálunk is érvényesültek, ami nagymértékben kihatott gyepterületeinkre is. A rendszerváltást követően azonban a termelés jelentősen visszaesett (BÁLDI és FARAGÓ 2007), ami bizonyos területeken – így az extenzív legelőkön is – a biodiverzitás csökkenésével is járt (TILMAN et al. 2002).

A munka azért is jelentős lehet, mert a hazai gyepterületeink – bár arányuk nagynak mondható – veszélyeztetett helyzetben vannak, ugyanis míg a rendszerváltáskor 1.197.300 hektáron voltak jelen, 1999-re 1.147.200 hektárra csökkent kiterjedésük (SZEMÁN 2005), és a csökkenő tendencia továbbra is tart.

Felmerül az a kérdés is, hogy gyepterületeink megőrzésének, a káros folyamatok megállításának tekintetében mit vár el az Európai Közösség és az elvárások teljesítéséhez nyújt-e segítséget (NAGY et al. 2001, DÉR és MARTON 2001, DÉR et al. 2003, VÁRALLYAY 2005, 2007). Az Európai Unióba tartozó országokban különböző agrár-környezetvédelmi programokat hirdettek meg, hogy megállítsák, és lehetőség szerint visszafordítsák a biodiverzitás csökkenését (KLEIJN és SUTHERLAND 2003). Magyarországon elsőként a Nemzeti Agrár-Környezetvédelmi Program (NAKP), majd az ennek bevezetéséről rendelkező 2253/1999 (X.7.) számú kormányrendelet (HARASZTHY et al. 2004) segített

ebben. Az extenzív mezőgazdasági termelés fő célja megfelelő mennyiségű, jó minőségű termékek előállítása minél kisebb ráfordításokkal és minél hatékonyabban, káros környezeti hatások nélkül (VÁRALLYAY 2004, 2005). A talajhasználati módok közül az erdőgazdálkodás mellett a gyep felel meg legjobban a természetvédelmi elvárásoknak (BIRKÁS és GYURICZA 2004), melynek egyik oka, hogy külterjes gazdálkodás során a fajgazdag gyepekkel egész évben megoldható a talajfedettség biztosítása (BARCSÁK és KERTÉSZ 1990, SZEMÁN 1994). A gyepeken folytatott gazdálkodásnak három fő célkitűzése lehet: (1) árutermelés, ami főleg a kérődző állatok tartásán keresztül valósul meg, (2) fenntartható gazdálkodás külterjes módon, kevés beruházással, önfenntartó céllal, (3) természetközeli állapotok fenntartása, illetve a degradált gyepek javítása (SZEMÁN 2005).

A gyepgazdálkodás is fontos átalakuláson ment keresztül. Megváltozott a szerepe és nemzetgazdasági jelentősége, fejlődött és szélesedett agrotechnológiai rendszere, melynek eredményeként a tradicionális gazdálkodástól a ráfordításfüggő ökológiai, organikus vagy biogazdálkodáson át a természetvédelmi célú gyepfenntartásig, valamint a különböző támogatott gyepgazdálkodási formákig többféle rendszer is létrejött (SZEMÁN 2005).

Gyepeink fajgazdagságának megőrzése, gazdasági értékük fenntartása sokoldalú megközelítést igényel. A természeti értékek megőrzése mellett figyelembe kell venni a gyepet takarmányként hasznosító gazdálkodók érdekeit is. A természetvédelmi célú gyepgazdálkodás megfelelő működésének záloga, hogy a rossz minőségű takarmány miatti kompenzációval együtt még megérje hasznosítani a területet. A természetvédelmi gyepgazdálkodás külterjes gazdálkodási módszerekkel érhető el leginkább, amelyekben a gyepgazdálkodási rendszereknek nagy jelentőségük van. Az 1900-as évek elején a féltermészetes gyepek még egész Közép-Európában elterjedtek voltak. Az utóbbi évtizedekben azonban mind számuk, mind kiterjedésük erősen lecsökkent. Ennek oka általában a művelésváltás, a nagyfokú melioráció és az állatállomány csökkenése volt. Magyarország területének azonban továbbra is lényeges részén folyik mezőgazdasági termelés. Így hát érthető, hogy a természetvédelmi tevékenység nagyban függ a mezőgazdasággal való együttműködéstől. A gazdálkodási módnak meghatározó szerepe van ezeknek a területeknek a védelmében vagy – amennyiben szükséges – helyreállításában. E folyamatban jelentős szerepe lehet a legeltetési állattartásnak. A gyepterületekből 256.674 ha tartozik természetvédelem oltalom alá (ÁNGYÁN et al. 1999,



2003, KÁRPÁTI 2007), ezért ezeken a területeken kiemelkedően fontos a mezőgazdaság és a természetvédelem megfelelő összehangolása.

Az elmúlt időszakban alföldi és középhegységi legelőkön, kaszálókon, fáslegelőkön, gyeptörödékeken, vetett gyepekben folytattunk komplex kutatást, igyekezve minél szélesebb körben érintetni minden gyeptípust, országos szinten is áttekintésre törekedve. Adataink hosszú távon történő alkalmazhatósága, és a folyamatok egyre mélyebb feltárása érdekében mintaterületeinket évről-évre vagy megfelelő időközönként újra felvételeztük, később, kiegészítésként talajtani, mikroklimatológiai kutatásokat is folytattunk. Vizsgálataink során fontos törekvésünk volt, hogy a területekről minél átfogóbb botanikai, gyepgazdálkodási, takarmányértékelési és természetvédelmi értékelést adjunk. Alapelvünk az egyes mintaterületek természetvédelmi és gazdasági szempontú értékelése is, valamint e két, sokszor ellentétes érdekek mentén szerveződő tevékenység közelítése egymáshoz.

3. CÉLKITŰZÉSEK

1. Az irodalmi feldolgozás során cél volt a természetvédelmi gyepgazdálkodás, elsősorban botanikai vizsgálatainak, részletes irodalmi áttekintése, különös tekintettel a hazai viszonyokra és munkákra. Az irodalmi kutatás célja volt továbbá, hogy a természetvédelmi gyepgazdálkodás témaköréhez kapcsolódó legfontosabb irodalmak és kutatási eredmények szintézis jellegű feldolgozása megtörténjen, valamint, hogy ezen eredmények összevetése beépítésre kerüljön az eredmények, értékelés és megvitatás fejezetekbe.
2. A kutatás tervezésekor módszertani célként szerepelt, hogy olyan mintaterületek – köztük kiemelten legelők – kerüljenek kiválasztásra, amelyek a hazai viszonyok között minél teljesebben, minél több tájegységre vonatkozóan reprezentálják a tartott haszonállatfaj, illetve fajta területre gyakorolt hatását.
3. A minél szélesebb körű összehasonlíthatóság kritériumának megfelelően, cél volt egyéb gyepek területek, fás legelők, vetett gyepek és gyeptörödékek bevonása is a kutatásokba.
4. A vizsgálati módszerek kiválasztásánál cél volt az is, hogy az adott eljárás megfelelően igazodjon a mintaterületek geomorfológiai, környezeti sajátosságaihoz (pl. középhegységi területen a lejtő két pontján: a lejtő felső és alsó harmadában; sík területeken a karámtól/istállótól meghatározott távolságra helyeztük el a mintakvadrátokat). A rendelkezésre álló botanikai módszerek és feldolgozások felsorakoztatása, majd a legszélesebb körben való együttes alkalmazása, alkalmazhatóságának értékelése szintén fontos célkitűzés volt.
5. A legelővizsgálatokhoz kapcsolódóan cél volt annak feltárása, hogy vannak-e tájegységekhez kötődő, a faji összetételben és a vegetációban megjelenő eltérések az egyes mintaterületeken, valamint, hogy a vegetáció faji összetételében kimutatható-e jelentős eltérés a különböző állatfajok és fajták legelőhasználata következtében.
6. Az összes vizsgálati területre vonatkozóan fontos törekvés volt a vegetáció feltárása, a bekövetkezett változások, lehetőség szerint periodikus (évenkénti és legelési idényenkénti) alakulásának regisztrálása; továbbá annak rögzítése és

értékelése, hogy az idő múlásával és a különböző kezelések terhelései nyomán tapasztalhatók-e változások a vegetációban.

7. Lényeges természetvédelmi célkitűzésként szerepelt annak feltárása, hogy a természetvédelmi kezelések (kaszálás, legeltetés) hogyan változtatják meg a növényzeti állomány belső szerkezetét. Melyik kezelési mód a megfelelőbb a különböző területek fajdiverzitásnak fenntartása és a gyep természetvédelmi, gazdasági értékének növelése szempontjából? Feladat volt ugyanakkor annak megválaszolása is, hogy a fajszámok és a vegetációban bekövetkezett változások mellett az egyes mintaterületek diverzitásértékei hogyan alakulnak.
8. A kutatás során arra is kerestük a választ, hogy a különböző mintaterületekre vonatkozóan végzett gyepgazdálkodási értékelések milyen eredményeket adnak, milyen föld feletti biomasszatömegeket hoznak létre.
9. A fajok életformái alapján végzett elemzéshez kapcsolódóan cél volt annak megállapítása, hogy a hazai cönológiai adatokra eddig még nem alkalmazott Pignatti-féle életforma típusok alkalmasak-e a mintaterületek értékelésére.
10. Az egyes területekre vonatkozóan cél volt továbbá a fajösszetétel olyan megoszlásának a vizsgálata, ami a természetvédelmi értékelési mutatók (természetvédelmi érték kategóriák, szociális magatartási típusok) alkalmazhatóságán alapul.
11. Arra is kerestem a választ, hogy jelentősen változott-e a vizsgált területen az uralkodó fajok állományainak nagysága, cserélődtek-e a taxonok. Az állományalkotó pázsitfűvek kutatásához kapcsolódóan azt vizsgáltam, hogy voltak-e olyan fajok, amelyek a legeltetés során jelentek meg. Mindezen túl fontos törekvés volt, hogy a problematikus *Poa* és *Festuca* nemzetségbe tartozó példányok, populációk taxonómiai vizsgálatával rendszertani helyük is tisztázódjon.
12. Cél volt az is, hogy a taxonómiai szempontból tisztázott *Festuca pseudovaginata* cönoszisztematikai összehasonlító elemzését is elvégezzem, kitérve az ökológiai háttértényezőkre is; valamint hogy a Hódmezővásárhely melletti lólegelőről leírt új cönotaxont bemutassam.
13. A különböző nedves és száraz fekvésű gyepek esetében cél volt továbbá élőhely-térképezésük, valamint jellegzetességeik, esetleges változásaik és gyepgazdálkodási összefüggéseik feltárása.

4. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A növényzetben bekövetkező változásokat a legeltetés nagymértékben meghatározza és az élőhelyek fejlődésével szoros a kapcsolata (MILCHUNAS et al. 1988, BARTHA 2001, 2007, CAMPETELLA et al. 2004). MILCHUNAS et al. (1988) modellje a legeltetés és a növényzet koevolúciós kifejlődésével foglalkozik, illetve a környezeti hatások fontosságát támasztja alá (MILCHUNAS és LAUENROTH 1993). Munkáik során megállapították, hogy a legeltetés hatására az egyéves fajok mennyisége felszaporodott (SALA 1988, SALA et al. 1996). A fajdiverzitás növekedését szemiarid és mediterrán területen számos szerző taglalja (McNAUGHTON 1979, NAVEH és WHITTAKER 1979, MILCHUNAS et al. 1988, NOY-MEIR et al. 1989, LAVRENKO és KARAMYSHEVA 1993, SEABLOOM és REICHMAN 2001,). A különböző intenzitással legeltetett területek vegetációját összevetették. Leginkább fajgazdag, diverzebb területnek a kevésbé igénybe vett, alullelegeltetett területeket találták (SALA 1988, SALA et al. 1996, MOOG et al. 2002). A felhagyás fajcsökkenéssel, esetlegesen a vegetáció jellegtelenebbé válásával járt (SALA 1988, SALA et al. 1996, LUOTO et al. 2003, MITCHLEY és XOFIS 2005, ENYEDI et al. 2008, RUPRECHT et al. 2010). Van, aki a fajgazdagság és a fitomassza közötti összefüggésre is felhívja a figyelmet (MITTELBACH et al. 2001, GUO 2007, KELEMEN A. et al. 2013,).

A nagytestű növényevők jelentős változást okoznak a vegetáció térbeli mintázatában, szerkezetében (SALA 1988, NOY-MEIR et al. 1989, ADLER és LAUENROTH 2000, PECO et al. 2006, MEERS et al. 2008), fajösszetételében és a fajdiverzitásában is (OLFF és RITCHIE 1998, KAHMEN et al. 2002, PYKÄLÄ 2003, CREMENE et al. 2005, PYKÄLÄ et al. 2005, VIRÁGH et al. 2006, 2008).

A legeltetési állattartás gyepünk helyzetét jelentősen befolyásolta (KISS T. 2012) és hazánkban nagy hagyományokra és eredményekre tekint vissza. Az extenzív állattartás végigkísérte történelmünket, sőt már a honfoglalás előtti időktől jellemezte a magyarokat. A szélsőséges éghajlat, a változatos talajviszonyok és főleg az ember átalakító munkája tovább növelte a gyepterületeket. A szabad legeltetési állattartás jogi szabályozása is korán, a 17. században kezdődött. A 19. században már megjelentek a gyeptelepítések és gyepterjavításokra vonatkozó rendeletek is, aminek háttérében az húzódozott meg, hogy a magyar jószág keresett áru volt Nyugat-Európa piacain. Kiemelkedett ezek közül Bécs, ahova lábon hajtották az állatokat (HERMAN 1909, DORNER 1923, BÍRÓ 1928). A legelők jelentőségének a hanyatlása a 19. század elején indult el, amit olyan tényezők is erősítettek, mint a mezőgazdasági termékeket feldolgozó ipar szántóigénye, a pásztorokat sújtó

rendelkezések vagy a régi pásztorok helyére került emberek nem megfelelő szaktudása (VINCZEFFY 1993b, 1996, 2005, VISZLÓ 2007, MOLNÁR 2011a, 2011b, 2012).

Gyepterületeink, mint értékhordozók

A külterjes állattartásnak hazánkban is elsődleges szempontja volt – a legelő minőségének hosszú távon való megőrzése mellett – a legelő és az állatok minél gazdaságosabb hasznosítása, ami jelen időszakunkra a természetvédelmi szempontokat is igyekszik beépíteni a gyepgazdálkodási rendszerekbe (BODÓ 1997, BÉRI et al. 2004). A legelő élettérként hozzájárul a genetikai sokféleség, mint komoly gazdasági érték fenntartásához is, amit az is erősít, hogy az Európai Unió rendelkezései szerint az állattartónak biztosítania kell az állat védelmét: az éhezés és a hiányos táplálkozás ellen, az egészségkárosodás, a stresszhatás és a káros hőmérsékleti és fizikai hatások ellen, amit elsősorban a legeltetési tartásmód, mint egy következő ökoszisztéma-szolgáltatás, tud segíteni közvetlen vagy közvetett formában (DOHY 1994, BÍRÓ et al. 2008, 2011, CZÚCZ et al. 2011a, 2011b, UNGRÁRI et al. 2012, CZÓBEL et al. 2012).

A **természetes** és **természetközeli gyepek**, „ösgyepek”-nek is nevezhetők, természetvédelmi értékének megőrzése nagy jelentőségű (KÁRPÁTI 2001, MARGÓCZI 2001), amely a nemzetközi törekvésekkel is megegyezik (DÉR et al. 2003, VÁRALLYAY 2007), és egyre inkább az ökológiai háttérrel figyelembe vevő irányba fordul (LÁNG 1974, 1992, 1996, 1997, LÁNG et al. 1983, 2007, SZEMÁN 2001, 2003b, BÖLÖNI et al. 2008a, 2008b, KOZÁK 2012). E védett, illetve védendő területek kezelésében a legelő állatoknak egyre nagyobb szerep jut (STEFLEER és VINCZEFFY 2001, BODÓ 2005). Ezekkel a fajgazdag területekkel, amelyekkel részletesen VINCZEFFY (2005, 2006) foglalkozott, munkái szerint hazánk gyepeiben előforduló fajok száma 1300 körüli. Ebből körülbelül 300 étkezésre vagy fűszernek is alkalmas és 650 fölötti a mézelők taxon száma (VINCZEFFY 1993a, 1993b, 2005), valamint e növények egy része egyben védett is (NAGY 1996, AVASI 1999a). Gyepterületeinken előforduló fajok közül mintegy 550 fajnak bizonyított a gyógyhatása (BERNÁTH 1993, DÁNOS 1992, VINCZEFFY 1992, 1996, 1985a, 1985b, 2001, 2003, 2004, 2005, BREMNESS 1998, TASI és KIPNER 2003).

A **legeltetési hasznosítás** az ökológiai háttérrel is biztosítja a gyepeknek, megmarad az adott talajtípusra jellemző biotóp, a gyepek faji összetétele értékesebbé válik (MIHÓK 1993, 1995, 1997a), és elsősorban extenzív hasznosítás mellett maradtak fenn. A szikes puszták biodiverzitását a rövidfűvű területeken főleg juhokkal és lovakkal, míg a magasabb

fűvű, mezofilabb térszíneken szarvasmarhákkaal lehet megvalósítani. A természetvédelemben a legeltetés egy olyan eszköz, amivel megőrizhető az életközösségek fajösszetétele (CHESSON 2000, MARGÓCZI 2003. LAPIS et al. 2003).

Az **extenzív gazdálkodású gyepterületeken** is lehet fajgazdag gyepeket biztosítani az egész éves talajfedettséget fenntartva (BARCSÁK és KERTÉSZ 1986, 1990, SZEMÁN 1994, SZEMÁN et al. 2008), de itt is be kell tartani a technológiai fegyelmet (TASI és SZÉL 1996, TASI és SZEMÁN 2006). A gyepterület művelésiágban is nyomon követhető a rendszer fejlődése: tradicionális-hagyományos, konvencionális-szokásos intenzifikált, fajszám csökkentő hatású, fenntartható- extenzifikált, élőhely fenntartó (SZEMÁN 2005). Természetvédelmi, nem gazdasági célú, élőhely biztosító gyepterület fenntartás, másodlagos takarmány előállítás igényel rendelkezik. A természetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő gazdálkodás újszerű gyepgazdálkodási rendszerek kifejlesztését (STEFLEER és VINCZEFFY 2001, SZEMÁN 2005, GALVANEK és LESP 2009), és konkrét védett területekhez kapcsolódó legeltetési módszerek kidolgozását indokolja (BÉRI et al. 2004). Az utóbbi években egyre jobban elterjedt a természetes gyepterületek legeltetési hasznosítása mellett. Ezzel együtt kidolgozásra kerültek különböző gyepterületi eljárások, ilyen például a gödöllői gyepgazdálkodási módszer is (BARCSÁK et al. 1978, KELEMEN 1997).

A **gyepek fajgazdagsága** és a legelő állatok közötti összefüggés fontosságára a kutatók már a múlt század elején felhívták a figyelmet (KÁROLYI 1905, RÁZSÓ 1906, RÉTI 1911) és megállapították, hogy a fajgazdag gyepterületen nevelkedett állatok legtermészetesebb és legértékesebb takarmánya a legelőfű és a gyepterület. DREZNER (1927) szerint sem időt múlt, miszerint a legelőt a legelő állat képes természetes állapotában karbantartani, és hogy a jószág így jut természetes gyógyhatású anyagokhoz. Ezt a nézetet napjainkban is többen osztják (VINCZEFFY 1993a, KOTA et al. 1994). Számos szerző (DÉR et al. 1991, BÉRI 1992, SZOVÁTAY 1993) kiemeli még a legeltetés kedvező biológiai hatásait is. A legelő élettere az állatnak szelektíven legeli, patájával tapossa, ürülékével táplálékanyagot juttat vissza (BÉRI et al. 2004). A napsütés, a friss levegő, a megfelelő mozgás következtében jobb a termékenyülés, az ellenálló képesség, a szervezeti szilárdság (MIHÓK és NAGY 1991, MIHÓK 1993, MUCSI 1993, 2003, ÓCSAG 1992a, 1992b, SZABÓ P. 1993a, 1993b, MAKRAY et al. 1996, SÁS 1999a, 1999b, SZENDREI 1999, VILÁGOSI és SZABÓ P. 1999, VINCZEFFY 2006).

A széna hozamok alacsonyak lehetnek (JANOVSKY 1998, BARCSÁK 2004, SZEMÁN 2005), de a gazdálkodók hatékonyabban is tudnák hasznosítani (KUKOVICS és JÁVOR

1997a, 1997b, JANOVSKY 1998, SZEMÁN 2005). A gyepek intenzívvé vagy intenzívebbé tétele viszont magával vonja a fajszám csökkenését (NAGY 1991, SZEMÁN 1999), ami a természetvédelmi értékük jelentős csökkenését jelentené.

A **rétek** és **legelők** (természetvédelmi és gyepgazdálkodási) értéke nagymértékben függ a botanikai összetételüktől, melyet a hasznos, a káros és az egyéb fajok egymáshoz viszonyított aránya határoz meg (HARASZTI 1973, BARCSÁK és KERTÉSZ 1986, BARCSÁK et al. 1978, KOTA et al. 1993, VINCZEFFY 1993a, 1998, BAJNOK et al. 2000, 2011, BARCSÁK 2004). A feltételes gyomok szerepével is foglalkoztak (BUCHGRABER 1997, SZEMÁN 2002), és számos szerző hangsúlyozta a gyepek pontos fajösszetétele ismeretének fontosságát is (SZEMÁN 1990, 1991, 1994-95, 1997, 2003a, TASI 2002, 2003). A különböző hasznosítási módok, melyek nagymértékben hatnak a gyepek összetételére fontos, gazdasági és természetvédelmi kérdéskört alkotnak. Az egyik első KLAPP (1955, 1956) volt, aki foglalkozott a témával. Vizsgálatai során megállapította, hogy kaszáláskor a pázsitfűvek: pillangósok: egyéb kétszikűek borítási aránya 48%:9%:43%, míg a legeltetés eredményeként ez az arány 69%:15%:22% volt kísérleti parcelláin. STEINSHAMN et al. (2001) is igazolta, hogy az egyoldalú legeltetés következtében nőtt a *Trifolium repens* borítási aránya. A legelő-kaszáló használat előnyeire már a hatvanas években GRUBER (1962) is rávilágít, majd NAGY (1993) kihangsúlyozza, hogy a legeltetés és kaszálás váltogatásával egyensúlyt lehet teremteni a legelő és a kaszáló típusú fajok között, melynek a gyomszabályozásban is szerepe van (SZEMÁN és TASI 1983). TÓTH Cs. et al. (2003) a legeltetés fajszámcsökkentő hatásáról számol be, melyet számos szerző is megjegyez ORR (1980), PETTIT et al. (1995), DWAYNE és MERTENS (1995), RENZHONG és RIPLEY (1997). Megállapítják ezen kívül a pillangós virágúak részesedésének csökkenését a legeltetés hatására, úgy, mint STEINER és GRABE (1986), STOCKDALE (1986), MAKEDOS és PAPANASTASIS (1996) vagy PURGAR et al. (2008). Több szerző szerint a kétszikűek szintén csökkenést mutattak (PENKSZA et al. 1998a, 2007, SÜLE et al. 2006). Közlik továbbá a pázsitfűvek arányának növekedését is.

Az egyes fűfajok legelési kedveltségét a faj legelésével eltöltött idő alapján megbízhatóan lehet rangsorolni (SZEMÁN et al. 2004). A fűfélék különösen az első növedék legeltetési ideje alatt gyorsan elvényülnek, a pillangósvirágúak lassabban. Ezzel magyarázható, TASI (2006) megfigyelései szerint is, hogy a szarvasmarhák a fűvek elvényülésének megfelelően, egyre nagyobb arányban legelnek pillangósvirágúakat. Az egyes pázsitfű fajok **legelési kedveltségét** juhlegelőn a faj legelésével eltöltött idő alapján

megbízhatóan lehet rangsorolni, szarvasmarhák esetén a harapásszám megfigyelésével vizsgálható az elfogyasztott takarmánymennyiség (BENYOVSZKY et al. 1995, 1996, 1998, 1999, 2001, 2007, BARCSÁK et al. 2003, SZEMÁN et al. 2004). Arra vonatkozóan, hogy a legeltetett állatok milyen fajokat kedvelnek TASI és BARCSÁK (2000, 2001, 2005), TASI (2006) végzett jelentős, részletes vizsgálatokat. A szarvasmarhákánál a legkedveltebb a *Phleum pratense* vezérnövényű keverék volt. Ez azt mutatja, hogy a vegyes növényzet ízlik az állatoknak legjobban az első növedék különböző fejlődési fázisaiban. Fenofázistól függetlenül kedvelték a legelő jószágok a *Lotus corniculatus* növényt is. Fenofázistól függetlenül nem kedvelték a *Poa pratensis*, a *Festuca arundinacea*, a *Festuca rubra* és a *Phalaris arundinacea* faj okoz. A többi faj fenofázistól függően különböző helyet foglalt el a rangsorban. A kedvelt fajok esetében kiemelhető tulajdonságok a növények szárazanyag tartalma, az általános emészthetőség és a csersav-tartalom, amelyek szoros összefüggést mutatnak az illető fajok kedveltségével. A *Dactylis glomerata* május elején igen kedvelt, majd a rosttartalom növekedésével csökken az ízletessége, júniusban a legkevésbé kedvelt, amit KÜCHBAUCH és VOIGTLÄNDER és JAKOB (1987) és LABUDA és KOVÁČ (1966) is megerősít. A nádképű csenkesz és a réti perje cukortartalma igen magas. A cukortartalom befolyásolja az ízletességet, de nem egyedülálló módon. TASI és BARCSÁK (2001) vizsgálta néhány gyepnövény fejlődési fázisa és takarmányminőségének változása közötti összefüggést, amely során lineáris összefüggést mutattak ki mind a 12 vizsgált faj esetében a növénymagasság, valamint az általános emészthetőség és az öregedés között. TASI és BARCSÁK (2001) áttekintő cikke szerint, a legelő állatok a keverék növényállományokat legelték legszívesebben, amit telepített gyepekben végeztek, illetve a juhok esetében szabad tartásban. A juhoknál nyelőcsőfisztula és mikroszövetteni vizsgálatok segítettek a legelőn élő növényfajok kedveltségének megállapításában (SZABÓ I. 1979, MÁTRAJ 1984, BARCSÁK et al. 1989). A juhok 35% körüli mennyiségben fogyasztottak nem pillangósvirágú kétszikű növényeket (feltételes gyomokat) is. TASI és BARCSÁK (2001) igazolta, hogy bizonyos tápanyagok mennyisége és az adott növényfaj kedveltsége között van összefüggés.

A fenológiai vizsgálatok jelentőségét számos egyéb vizsgálat is megerősíti. A levélzet növekedése folyamatos, de a produktivitása változó (ROBSON et al. 1988, HOLMES 1989). A nem hasznosított levelek előregszenek, így az állatok már nem tudják hasznosítani. Az elhalt szervek helyett új, fiatal levelek képződnek (ROBSON et al. 1988, 1989, PARSON és WILLIEMS 1989, NELSON és MOSER 1995). A fűvek tavasszal vegetatív

szerveiket növesztik, majd az első növedék vége felé gyarapodásuk generatív irányba vált át, mely a mag szár fejlesztésével kezdődik és a mag érésével zárul. E folyamat során csökken az értékes takarmányt adó levélzet aránya, mivel a levelek hajtásonkénti összhossza április-június időszakban előbb emelkedést, majd csökkenést mutat (NAGY 1997, 2007a, 2007b). Az aránylag kis levéltömeg miatt az első szakaszban a növekedés üteme lassú. A termés ekkor bár jó minőségű, de mennyisége kevés és az ekkor végzett legeltetésnek több káros hatása is van. Ezután a bugahányásig gyors növekedés jellemző, amely főleg a nagy asszimilációs felületnek köszönhető. A harmadik harmadban a növekedés lelassul, mert a növények főleg a generatív hajtások fejlesztésére fordítják az energiájukat. A mag érlelés utáni hasznosítás rosszabb takarmányminőséget és lassabb regenerációt eredményez.

A **fenológiai** és **morfológiai** változások beltartalmi változásokat vonnak maguk után (GILL et al. 1989, DWAYNE és MERTENS 1995), amelyek a gyeptakarmány minőségének romlásához vezetnek, melynek oka a kémiai összetevők arányának eltolódása és az emészthetőség csökkenése. A mag szár és a levélhüvely emészthetősége egyre romlik, alatta marad a levéllemez kiegyenlítettebb feltárhatóságának. E folyamatok az első növedék idején zajlanak le a leggyorsabban, mivel ekkor a legkedvezőbbek a feltételek, az első növedékben mag szárat fejlesztenek a fűvek, ez pedig erőteljes változásokkal jár, a sarjában a legtöbb fű pedig nem hoz mag szárat (VINCZEFFY 1993b). TASI és BARCSÁK (2000, 2001), TASI et al. (2004) és TASI (2006, 2007) a növény elvénülése, a növény magasság, a nyersrost-, a fehérje tartalom, a fehérje-rost arány és a szerves anyagok emészthetősége között lineáris összefüggést talált. A nyersfehérje tartalom folyamatosan csökken, míg a nettó- és az életfenntartó-energiatartalom csak május közepéig csökken jelentős mértékben. A jó emészthetőség a növekedés kezdeti szakaszára jellemző, ekkor a gyepek magassága megegyezik az optimális legelőmagassággal. A növedékenként csökkenő fehérjetartalmat kompenzálhatja a pillangósok jelenléte, amelyek a második növedékben nagy mennyiségben jelenhetnek meg. Az emészthetőség szoros pozitív összefüggésben van a takarmány fehérjetartalmával. A jó emészthetőség gyorsítja az emésztési folyamatokat, így a takarmány gyorsabban halad át az emésztőrendszeren, ami több takarmány felvételét eredményezheti. Hazánkban a gyepekre alapozott állattartás két fő korlátja a nyári szárazság (NAGY et al. 1996) és a mérsékelt égövi összehasonlításban viszonylag rövid legeltetési idő (RATH és PEEL 2005), bár pl. NAGY és VINCZEFFY (1993) az esetleges decemberi legeltetést is elképzelhetőnek tartja. A *Festuca arundinacea* ősszel és a korai fagyok után

is zöld marad, így még a téli legeltetésre is jó legelőt ad (SLEPER és BRUCKNER 1995, THARMARAJ et al. 2005) és az olcsó tartási mód idejének megnyújtásával javíthatja pl. a húsmarha és juhtartás eredményességét (NAGY 2005a, 2005b.)

PRÉCSÉNYI (1975), ANTAL és JUHÁSZ (2007, 2008) a növényzet **biomassza** termelését vizsgálták. PRÉCSÉNYI (1975) a magyarországi legelők egyik jellemző társulását a *Potentillo-Festucetum pseudovinae*-t elemezte, mely a *Salvio-Festucetum rupicolae* leromlásaként alakul ki. A közlemény 15 magyarországi rét-legelő (9 szárazfekvésű legelő, 2 szikes pusztai legelő, illetve rét, 3 mocsárrét és 1 kaszálórét) talajszint alatti és feletti növényi részei arányváltozását ismerteti. Az arány minden társulásban meghaladta az egyet, vagyis a gyökérszövet súlya minden esetben nagyobb volt, mint a talajszint feletti részeké. A szikes gyepek műtrágyázási kísérletével számos kutató foglalkozott. ANTAL és JUHÁSZ (2008) legelők gyepprodukcióját vizsgálták a legelési időnynek megfelelően a területet több, jól elkülöníthető termőhelyre bontva. Szoros összefüggést állapítottak meg a terület termőhelyi adottságai, a legelés és a gyeptömeg között. KELEMEN et al. (2013) példa értékűen széles körben vizsgálta a hortobágyi szikes és löszgyepeket. Az eredményeik a földfelszín feletti fitomassza és a fajszám közötti szoros kapcsolatot mutatta ki. A fajgazdagság maximumát 750 g/m^2 földfelszín feletti fitomasszájánál találták (KELEMEN et al. 2013).

A **takarmányozási költségek** fontos szerepet játszanak az állattartásban, ezért a tömegtakarmány minősége nagyon jelentős. A **növények tápértékét** azok vitamintartalma és ásványianyag-tartalma is meghatározza (PAIS 1980, SZABÓ L. Gy. 2000). A takarmány megfelelő makro- és mikroelem, valamint aminosav arányának mértéke megfelelő növénytársítással növelhető (KAKUK és SCHMIDT 1988, SCHMIDT 1996, 2003). Az ásványianyag-tartalmat nagyon sok tényező befolyásolja, olyanok, mint a hőmérséklet, a csapadék, a talajtípus, a tápanyag-ellátottság, a gyeptípusok, a fajösszetétel, a tenyészidő aszpektusai, a fenofázis vagy a gyephasználat módja (TÖLGYESI 1969, TÖLGYESI és HARASZTI 1970, KOTA és VINCZEFFY 1974, 1993, TÖLGYESI et al. 1979, BÁNSZKI 1990, KÁDÁR 1992, 2006, SZATAI és DÉR 2007). GYÖRY és ALAPI (2003) ártéri példán mutatja be, hogy gazdagítják ásványi anyagokkal a különböző növényfajok a legelőt. A gyógynövények hamutartalma 53%-kal, cukortartalma 25-35%-kal több, mint a fűvek és pillangósok átlaga (KOTA et al. 1991, 1997). A fajgazdagabb gyepek szénája általában több nyers-fehérjét és aminosavat tartalmaz, mint a kevés fajúak (AVASI et al. 1999b). E takarmányok valószínűleg illóolajokban, íz- és aromaanyagokban és egyéb, biológiaiilag

aktív vegyületekben is gazdagabbak. A táplálóértéket azonban nem csak a kémiai összetétel, hanem az emészthetőség is befolyásolja (BEDŐ 1994). A természetes legelő emészthetősége általában 66-76% között változik (KOTA és VINCZEFFY 1993, KOTA et al. 1993, 1997). PÁLINKÁS (1997), PÁLINKÁS et al. (1996) intenzív művelésű gyepek fehérje- és rosttartalma, illetve energiatartalma között állapított meg összefüggést.

A legelő állatok, állatcsoportok

Részletes képet a hazai megjelent munkákról WITTMAN (2005) ad, aki az elmúlt 50 évet tekinti át szerzőnként és évenként született publikációk szerint.

A **szarvasmarha** a puhább, dús levélzetű, aljfűvekben gazdagabb, mérsékelt magas állományú legelőt kedveli, de elfogyasztja a durvább, rostosabb növényeket is, kevésbé válogat, mint a juh. Virágzás után már nem nagyon kedveli a legelőfűvet (MIHÓK 2005). Legelésének előnye, hogy nem rágja tövig a fűvet. A takarmány felvételekor inkább szakítja, mintsem harapja a növények részeit. A legelési tulajdonságai révén jól meg tudja nyitni a bokrokkal benőtt, elhanyagolt, területeket. BÉRI (1989) igazolja, hogy a legeltetés megfelelő körülmények között intenzív tejtermelésnél is tudja fedezni az állatok takarmány szükségletét. A terület környezeti háttere erősen meghatározza és befolyásolja a szarvasmarha hús- és tejhozamát is (CLARK et al. 1974, DENT et al. 1968, BURTIS és PHILLIPS 1987, GIBB et al. 1997). A marha a puha talajú legelőt zsombékossá teszi, melyhez nagy tömege, és az is hozzájárul, hogy az előtte járó csapásába lép bele, így tovább mélyíti azokat, így a nedves talajfelszínen egyenetlenségek alakulnak ki (CZEGLÉDI et al. 2002). Főleg az alföldi szikes gyepeken terjedt el az őshonos **magyar szürke szarvasmarha** fajta, amely az 1960-as évekre szinte eltűnt a magyar pusztáról, de a gyepterületek fenntartásának ösztönzésével újra előtérbe került Magyarországon, és számos, elsősorban természetvédelmi célú gyep fenntartójává vált (KÁRPÁTI B. et al. 2004). A fajtát extenzíven tartják, tartástechnológiája megegyezik a húsmarháéval. A hagyományos legeltetési gyakorlattól (Szent Györgytől - Szent Mihály napjáig, április 24-től szeptember 29-ig) eltérően hosszabb ideig lehet a legelőn tartani, kevés élőmunka ráfordítást igényel. KÁRPÁTI B. et al. (2004) áttekintést ad a hazai szürkemarha tartásról. A hazai tehénállomány több mint felét különböző természetvédelmi szervezetek, hatóságok tenyésztik. Összesítették a jelenlegi pályázati trendeket és egyéb anyagi források lehetőségeit, a tiszta vérű, valamint a keresztezett állományok gazdasági előnyeit, hátrányait. Ha nem csupán a természetvédelmi kezelést vesszük figyelembe, hanem a

húshozamot is, hasonló tendenciák érvényesek rá is, mint a többi húsmarhára. A húsmarhatenyésztésben a lápi körülmények között számos eredményt SZABÓ F. (1981, 1984, 1986, 1993, 1996, 1998, 2000, 2001), SZABÓ és TŐZSÉR (2002) közöl. STEFLER et al. (2000) a húsmarhatartás lehetőségét vázolja gyepterületeken.

A **lovak** a leginkább válogatva legelő állatok közé tartoznak. Bizonyos területeket túllegelnek, más területek növényzetéhez pedig hozzá sem nyúlnak. Fokozott taposásuk miatt gyomosíthatják a területet. A ló a rostosabb, alacsonyabb szálfüveket szereti jobban, ezért az öregebb fűvet is lelegeli (MIHÓK 2005). A nagy biológiai értékű lovak felneveléséhez is nélkülözhetetlen a legelő, mely a takarmány mellett élettér is a lónak (ÓCSAG 1992b, GULYÁS 1996, 1997, GULYÁS et al. 2007). A megfelelő mozgás nélkül felnevelt lovak rövid időn belüli károsodásáról MIHÓK (1993) publikált. A lólegelők elsődleges követelményének (MIHÓK 1996) az ősgyepet említi. Hidegvérű csikókat is legeltetnek mennyiségi és minőségi hústermelés céljából (MAKRAY et al. 1996, GULYÁS et al. 2007). A legeltetési húsló tartástechnológiája lényegében megegyezik a húsmarhatartás technológiájával (DÉR 1995, DÉR et al. 1995).

A **juhok** különösen válogatva, a növényeket mélyen harapják le. Ennek a legelési típusnak természetvédelmi szempontból nagy előnye, hogy hatására mozaikos növényzet alakul ki. Egy idő után azonban a nem kedvelt, kevésbé ízletes fajok elterjedtebbekké válnak. BEDŐ et al. (1994, 2002) a juhok tejtermelési jellemzői és a legelő táplálóanyag ellátottsága közötti összefüggésre hívta fel a figyelmet. A területek gazdálkodási tervezésekor figyelembe kell venni az egyes állatok legelési szokásait is. MUCSI (1993) szerint a juhok normális termelésének a jó legelő és a folyamatos legelés az alapja. JÁVOR (1993, 1994) és JÁVOR és KUKOVICS (1996) alátámasztják a juh legelőn tartásának pótolhatatlanságát. JÁVOR (1999) arról is ír, hogy a legelőről levitt állatok tejtermelése hamar visszaesett. JÁVOR (1999), JÁVOR et al. (1999) szerint célszerű lenne általánossá tenni a juhászatok körében a legeltetést, és nem csak kisebb igényű juh fajtákat tartani a legelőn. A csoportonkénti optimális állatlétszámot 400-600, kis gazdaságok esetén 40-60 anyára tartja a szakirodalom. PÓTI et al. (2007) vizsgálták a szakaszos és a pásztoroló legeltetés hatását juhlegelők esetében. A szakaszos legeltetés mind a legelő botanikai összetételére, mind az anyajuhok kondíciójára jobb hatással volt, mint a pásztoroló legeltetés. CSIZI (2003) alföldi gyepek juheltartó képességét vizsgálta a hasznosítási mód tükrében. Vegyes gyephasznosítási módnál szignifikánsan nagyobbak találta az egységnyi terület termésének, szárazanyag alapján számolt juheltartó képességét. A juhok 30% körüli

menyiségben fogyasztanak feltételes gyomokat (TASI et al. 2004). Az általuk legkedveltebb fűfajok a *Bromus inermis*, a *Dactylis glomerata*, míg a nem kedvelt fajok közé tartozik a *Festuca arundinacea* (NAGY 1996, 2003, 2006) és a *Festuca pseudovina* (SZEMÁN et al. 2004, 2008, SZEMÁN 2005). Az előregedett fűvet nem legelik le. A nyílt homoki gyepekben az alacsony hozam következtében csak juhlegeltetés valósítható meg. Ezzel párosulva a Kárpát-medence központi területén a ritka pannon homoki puszták fenntartásában is nagy a jelentőségük. Segítik ezzel a természetvédelmi célú kezeléseket, legtöbb esetben közvetlenül az állományok domináns fajainak mintázatára hatnak. A védeni kívánt ritkább fajok életlehetőségeit a domináns fajok alkotta fajmátrix szerkezete határozza meg és tartja fenn. Nagy a szerepe a domináns fajoknak, a fűavarnak és az állományon belüli zavarásoknak is (BARTHA et al. 1994, 1998, 2004, 2006, BARTHA 2008, BARTHA és KÉRTÉSZ 1998, VIRÁGH et al. 2006). A gyepek haszna kettős. Egyrészt elősegíti a juhok normális fejlődését (JÁVOR 1993, 1994, JÁVOR és KUKOVICS 1996), segíti a szakaszos és a pásztoroló legeltetést is. A juhoknak a gyér gyepek fenntartásában nagy szerepük van, elősegíthetik a gyomok visszaszorítását (ORR 1980, RENZHONG és RIPLEY 1997). A pillangósvirágúak részesedése is csökkenhet (STEINER és GRABE 1986, MAKEDOS és PAPANASTASIS 1996).

A juhtartók több mint fele **kecskét** is tart a nyájban, amik befolyásolják a nyáj legelési szokásait. A kecske takarmányfelvételét gyors mozgása és válogató tulajdonsága határozza meg (RADICS és SEREGI 2005). A faj zárt, intenzív tartásra és extenzív legeltetésre is alkalmas. Szárazanyag felvétele 1,7 - 1,9 kg/nap kis testű-, 3,0 - 3-5kg/nap nagy testű fajták esetén (BEDŐ és PÓTI 1999, VÁRHEGYI és HERMÁNNÉ 1999). A takarmány felvételét a környezeti tényezők jelentősen befolyásolják (MORAND-FEHR et al. 1991, MORAND-FEHR 2005). Sok növényfajt kedvel és helyez előtérbe másokkal szemben HUCHENS (2003). YOUNG et al. (1996) szerint a legelés legmeghatározóbb tényezője a növények magassága. BEDŐ és PÓTI (1999) az 5-10 cm magas gyepeket tartja optimálisnak. A kecske mélyen legel. Elsősorban dombvidéki legelőkre való (BARCSÁK 2004). Lombfogyasztása révén különösen alkalmas elvadult, bokrosodott gyepek karbantartására. Természetvédelmi kezelésben való alkalmazhatóságukról KREHL (1997), HAUMANN (1998), KUKOVICS és NÉMETH (2007) is publikált adatokat. Tartásuknál a terelgető és a szakaszos, vagy adagoló legeltetés lehet a legeredményesebb (BARCSÁK 2004). Legeltetés esetén gondoskodni kell árnyékos helyről. A tavaszi kihajtás esetén fokozatosan kell áttérni a zöldfűre, annak laxáns hatása miatt.

A **sertések** legeltetése régebben általánosan elterjedt volt. Legelőn tartásukra és annak előnyeire SZABÓ P. (1992, 1993a, 1993b, 1999) hívta fel a figyelmet. Az állatok legelőn tartása mellett elmaradnak az amúgy jellemző légzőszervi problémák, gyógyszerek nélkül nevelhetők, nő a kocák élettartama, csökken a malacelhullás, a malacok nem igényelnek vaspótlást, előállításuk gazdaságosabbá válik (SZABÓ P. 1999). A szabadtartás hatását a sertések termelésére ALEXV et al. (2003, 2004) vizsgálták. A sertéslegeltetés hatására a SZENDI et al. (2003) által vizsgált gyep összborítása az eredeti $\frac{2}{3}$ -ára csökkent. Kimutatták, hogy a pázsitfűvek közül az *Elymus repens* és a *Lolium perenne*, míg a kétszikűek közül a *Capsella bursa-pastoris* és a *Chenopodium album* bírta a legjobban a legeltetést. A pillangósok eltűntek a területről.

A **baromfi**-félék közül a lúdlegeltetésnek vannak a legnagyobb hagyományai a Kárpát-medencében. A libák legelő madarak. Kortól függően 4 - 10% rostot igényelnek, amit a legelt fűvekből és egyes feltételes gyomnövényből fedeznek (MIHÓK 1997a, 1997b). A fiatal ludak étrendje nem alapozható csak gyepről származó takarmányra (NAGY et al. 2001, GYÜRE et al. 2003). NAGY és MIHÓK (1992) szerint legalább 15% abraktakarmány szükséges a gazdaságos hús- és tolltermeléshez. A nevelő tápok, vagy szemes takarmányok azonban 25%-ban kiválthatók zöldfűvel, mely élettani és gazdasági szempontból is kedvezőbb (GYÜRE et al. 2004). Megfelelő módszer használatával a ludak a gyep és a környezet szennyezése nélkül legeltethetők, melyre MIHÓK (1989, 1997a) több módszert is kidolgozott. MATUS és TÓTHMÉRÉSZ (1990, 1995) alföldi libalegelők eredményeit foglalja össze, a gyomviszonyok változásáról adnak értékes adatokat.

A növényevő **nagyvadak** jelentősége hazánkban is fellendülőben van. Kiemelkedő helyet foglal el az exportcélra termelő, legelőre alapozott gímszarvas tartás, melyet először HORN (1988, 1996) említ gyephasznosítási lehetőségként. E fajjal olyan gyepek is legeltethetők, melyek háziállatainkkal már nem hasznosíthatók (HORN és DÉR 1997). A szarvasmarhához és a juhhoz viszonyítva a rostban gazdag takarmányokat rosszabbul, az értékesebb növényi részeket azonban jobb hatásfokkal emésztí (HORN et al. 2006). A *Lolium perenne* vezérnövényű gyep esetében az optimális magasság 8-10 cm. A pillangósok aránya 0 - 10% között igen jelentősen javítja a tömeggyarapodást, az e feletti borításban már számolni kell az összes hozam csökkenésével. A farmszerű szarvastartás legeltetés-technológiáját több külföldi összefoglaló tanulmány is tárgyalja (Deer Industry Manual of New Zealand 2000, The Deer Farming Handbook 2003). Gyors terjedésére a fejlett mezőgazdasággal rendelkező országokban HORN et al. (2001) hívta fel a figyelmet.

A tartási rendszerek egyrészt az extenzív legeltetésre alapozott „land range” típusú gazdálkodási formából, másrészt a fejlett legeltetési állattenyésztés technológiából alakultak ki (PEARSE és DREW 1998). A hazai gímszarvas állomány szerepéről, terjeszkedéséről részletes munkák jelentek meg (CSÁNYI 1999, 2003, CSÁNYI és TÓTH 2000, SZEMETHY et al. 2004). A 20. században - elsősorban az Alföldön - a nagyvad megjelenése és létszámának egyre gyorsuló növekedése mutatkozott (CSÁNYI 1999, 2003). A gímszarvas fogyaszthat ugyan fűfélét is (MÁTRAI és SZEMETHY 2000, MÁTRAI et al. 2002, 2003), de a táplálékának túlnyomó részét a fásszárúak hajtásai teszik ki.

A **vegyes** állomány során, ugyanazon területen több fajhoz tartozó állatok közös, vagy egymás utáni legeltetésével (pl. juhok mellett néhány szarvasmarha, illetve kecske vagy szarvasmarha és ló együtt) a gyeptájkagazdálkodás egyenletesebb lesz, mivel az eltérő legelési szokások hatása kiegyenlítődik. Ilyenkor általában kisebb a növényfajok száma, de a gyomosodás veszélye is minimálisra csökken. Ezért például régen használt gyepterületek felújításakor igen eredményes lehet a különböző állatfajok együttes legeltetése. BUS és TASI (2008) is ezt vette figyelembe a természetvédelmi célú legeltetési terv kialakításakor.

A **kaszálás** hatásával nedves élőhelyeken több hazai kutatás foglalkozott (VONA et al. 2006, 2008, DEÁK és TÓTHMÉRÉSZ 2007, TÖRÖK et al. 2007, ARADI et al. 2007), amely vizsgálatok eredményeként általánosan elmondható, hogy a fűmű növények csökkenése mellett a fajszámnövekedés igazolható volt. A felhagyott kaszálógyepek helyreállításában a legkézenfekvőbb megoldás a korábban jellemző kaszálás visszaállítása (STAMPFLI és ZEITER 1999, DEÁK és TÓTHMÉRÉSZ 2005, 2007). Az elmúlt évtizedekben a természetvédelmi céllal végzett kaszálásokat ezért a diverzitás-csökkenés megállítása és visszafordítása érdekében a korábban fajgazdag, mára elszegényedett fajkészletű gyepekre is kiterjesztették (MATĚJKOVÁ et al. 2003, KENÉZ et al. 2007, SZABÓ et al. 2007, PENKSZA et al. 2008, HÁZI et al. 2010). A kaszálást a fajgazdaság visszaállítása illetve megőrzése mellett gyakran alkalmazzák gyepesítési beavatkozások kiegészítéseként annak érdekében, hogy a gyepesítés kezdeti szakaszában jelentkező gyomokat visszaszorítsák, illetve elősegítsék a kísérő fajok betelepülését (VIDA et al. 2008, TÖRÖK et al. 2008, 2010, 2011). A kaszálás, mint természetvédelmi célú kezelés a szukcesszió visszavetése révén lassítja a cserjésedést, illetve beerdősülés folyamatát és elősegíti újabb, gyepekre jellemző kísérőfajok megtelepedését, ennek következtében fajgazdagabb gyeptájkagazdálkodások létrejöttét eredményezi (HUHTA et al. 2001). A fajkészletben történő változások egyes esetekben már a kaszálás megkezdését követő évben kimutathatóak (BELTMAN et al. 2003). Hosszú távon

alkalmazott évi egyszeri kaszálás az egyenletesebb fajmintázat kialakítása révén, fajszegényebb gyepekben is a fajszám növekedését eredményezheti. Habár a folyamat lassabban megy végbe, de hasonló az évi többszöri kaszálás hatásához (BAKKER és LONDO 1998, BAKKER és BERENDSE 1999, BELTMAN et al. 2003).

A gyepek **termőképességének** mérése gazdasági szempontból fontos (SZEMÁN 1985, 1990, SZÜCS 1986, 1996, SZÜCS és LIEBMANN 1993, SZÜCS et al. 1994, BENYOVSZKY et al. 1998, 1999, 2001, 2002, NAGY 2004). Nagyon lényeges kérdés, hogy hogyan növelhető a termés mennyisége és minősége. Több vizsgálat foglalkozik azzal is, hogy hogyan változik meg a legelő talajainak és növényzetének összetétele tápanyag hozzáadás, trágyázás hatására. BÁNSZKI (1992a) sziki gyepekben több kísérletet is végzett. Öntözött szikes gyepeken istállótrágya és kisadagú műtrágyázás hatását vizsgálta. Biotakarmányozás szempontjából jelentős az istállótrágyázás. A trágyázás hatására évről évre nőtt a hozam, 8 év során a gyepterület növényállományában szukcesszív változás történt. Nőtt a szárazanyag tartalom is. BÁNSZKI (1992b) NPK és Ca+Mg trágyázás hatását is vizsgálta szikesen. A NPK kezelés a gyepek hozamát jelentősen növeli, de a talajokat elsavanyítja, így a Ca trágyázás szükséges lehet. Hortobágy-Halastónál 5 éven át – öntözött sovány csenkeszes gyeptípuson – NPK trágyázást végeztek, emellett Ca és Mg mezoelem pótlás is történt. A mezoelem trágyázás 83-241% termésthövelletet eredményezett, a túlzott meszesítés, Mg pótlás viszont 25-29% termésesökkenést okozott. A NPK műtrágyázás hatását BÁNSZKI (1995, 1996) különböző telepített gyepterben vizsgálta. Mészlepedékes csernozjomon 4 év alatt a gyepter szerkezete megváltozott, a *Dactylis glomerata* 64-92%-os borítása esökkenett, a gyomok aránya 4-19%, a borítatlan területek nagysága 4-18%-ra emelkedett. TÖLGYESI (1969), TÖLGYESI et al. (1979) különböző homoki és löszgyepterben jellemző növényfajok talajának gyökérzónájában a Ca/Mg arányát vizsgálták. BÁNSZKI (1993) NPK és Mg-trágyázás hatását a homoki gyepek termésének mennyiségére és minőségére vizsgálta 3 éves kísérletben, savanyú, Mg-szegény talajokon, Debrecen-Martinka területén. A pillangósok kiszorultak és a *Poa pratensis* borítása 13-21%-ra esökkenett, a *Bromus inermis* borítása pedig 40-58 %-ra nőtt. A kísérletben 150 és 300 kg/ha N adagot alkalmaztak. A szárazanyag-termésben 119-173% thöbblethozam volt megfigyelhető.

Gyepek minősítési és termésbecslési rendszerei

Annak megállapításához, hogy egy gyepter adott időszakban hány számosállatot képes eltartani, meg kell állapítanunk annak takarmányozási értékét. Ezt az értéket a gyeptertermés

menyisége és minősége határozza meg. A gyeptertermőképessége és a takarmány minősége között pozitív lineáris összefüggés áll fenn (VOISIN 1968). Mindkét tényező javulása együtt jár a mezőgazdasági érték növekedésével. A gyepterületi teljesítménye attól függ, hogy mennyire tudja hasznosítani a rendelkezésre álló horizontális és vertikális teret, vagyis a termelési zónát. A felszín kihasználásának egyik mértéke pl. a borítottság (GRANT 1981).

A gyepek, illetve a fajok takarmányozási értékének meghatározására számos módszert dolgoztak ki, kihangsúlyozva különböző paramétereket. A módszerek két nagy csoportra bonthatóak: közvetett és közvetlen módszerekre. A közvetett termésbecslési módszerek alapvetően a fajösszetétel, a borítottság és a gyeptermagasság mérésén alapulnak. Hazánkban BALÁZS (1943, 1949, 1960) módszerei terjedtek el. Németországban KLAPP et al. (1953) dolgoztak ki hasonló rendszert.

A **nyíráspróba** a közvetlen módszerek közé tartozik. A gyepter tényleges produkciójának mérésén alapul (ANTAL és HUZSAI 2007). Ilyenkor rendszerint néhány m²-t lekaszálnak vagy lenyírják. A nyíradékot összegyűjtik és zölden megmérlik. A területegységről kapott termés mennyiségéből következtethetünk a legelő termésére. A fűminta gyepteralkotók szerinti szétválogatásával következtethetünk a gyepter minőségére is. A módszer előnye, hogy közvetlenül és nagy pontossággal adja meg a gyepter termésének nagyságát. Hátrányai (eltérő tarlómagasság, nagy kézimunkaigény, eszközigény, kevés mintaszám, a behajló fűvek miatti pontatlan mintázás, stb.) azonban nehézkessé teszik alkalmazásukat (NAGY és PETŐ 2001). Fejlettebb változata a parcellakombájnos mérés, mely a vágást és a mérést is elvégzi (DÉR 1995).

A **produkció becslése** során a **Balázs-féle módszerben** (BALÁZS 1949, 1960) a kvadrátok helyének megválasztása fontos. A becslés helyét és a mintavételi helyek számát úgy kell meghatározni, hogy minden tipikus növénytársulás lehetőleg több kvadráttal szerepeljen. Ha a zöldfütermésből a szénatermést kívánjuk megkapni, akkor a kapott értéket a beszáradási tényezővel is osztani kell. Ennek értéke időjárástól és fajoktól függően általában 2,5-3,5 között változik. Száraz gyepeknél 2,5-, nedves gyepeknél 3-, vörösherenél 3,5. A gyeptertermés minőségének kiszámításához BALÁZS (1960) egy olyan módszert dolgozott ki, mely az egyes növényfajok értékelésén alapul. Az adott faj termését úgy kapjuk meg, hogy a faj borítását megszorozzuk a faj átlagos magasságával és egy tömegkoefficienssel.

A hasznos fajok termését összeadjuk. Az így kapott értéket az összterméshez viszonyítjuk és %-os értékben fejezzük ki.

Ha a kapott érték:

- 75%-100% közötti a takarmány I. osztályú, minősége -igen jó,
- 50%-75% közötti a takarmány II. osztályú, minősége jó,
- 50%-25% közötti a takarmány III. osztályú, minősége közepes,
- 0%-25% közötti a takarmány IV. osztályú, minősége gyenge.

A módszert TASI et al. (2010) fejlesztette tovább.

Vinczeff-féle módszer lényege, hogy a vizsgált gyepek egy három karakteres minősítési számból álló skálába vannak besorolva VINCZEFFY-nél (1963). A gyeptípusokban állományalkotó fajokat első-, másod-, harmad-, negyed- és ötöd rendű fajokra osztja.

NAGY (2003, 2005a, 2005b) szerint a gyepek mezőgazdasági értéke, a gyepalkotó fajok agronómiai jellemzőiből vezethető le. Adott faj mezőgazdasági értékének kiszámításához a következő képletet javasolja:

$$ME_{faj} = \text{Borítottság}_{faj} \times \text{Termőkéesség}_{faj} \times \text{Termésminőség}_{faj}$$

A tetszőleges fajszerű gyep mezőgazdasági értékét a fajok mezőgazdasági értékének összege adja, melyet az alábbi képlet fejez ki.

$$ME_{gyep} = \frac{1}{100} \times \sum_{i=1}^n B_i \times TK_i \times TM_i$$

ahol B: a fajok borítottság %

TK: a fajok termőkéességi faktora

TM: a fajok takarmányminőségi faktora.

A számszerűsítést mindkét faktor esetén egy 5 értékű skála segíti. A termőkéesség meghatározása szubjektív módon történik. Kategóriái a következők:

- 1: gyenge, igen alacsony,
- 2: alacsony, átlag alatti, mérsékelt,
- 3: átlagos, közepes,
- 4: jó, átlagosnál jobb, bőtermő,
- 5: kiemelkedő, igen bőtermő.

A takarmányminőség skálája a következő:

- 1: értéktelen, az állat gyakorlatilag nem fogyasztja,
- 2: gyenge, az állat csak szükség esetén fogyasztja,
- 3: közepes, pl. ha az állatok bizonyos fejlettség után nem szívesen fogyasztják,
- 4: jó, az állatok szívesen fogyasztják,
- 5: kiváló, az állatok elsősorban ezt a növényt keresik.

A fenti értékeket a képletekbe helyettesítve elérhető a maximális mezőgazdasági érték, amely 25. A számított érték szintén öt minőségi osztály valamelyikének felel meg:

0,0 – 5,0 értéktelen, silány	V.
5,1 – 10,0 csekély értékű, gyenge	IV.
10,1 – 15,0 átlagos, közepes	III.
15,1 – 20,0 jó, átlagosnál jobb	II.
20,1 – 25,0 nagyon jó, kiemelkedő	I.

A **D-e-Meter gyep modul értékelési rendszere** hazánkban a földminősítési rendszer korszerűsítésére 2001-ben 9 intézmény kutatási és fejlesztési tevékenységét során alakult. Célszerűnek tarja a szántó és erdő művelésiágak mellett a gyepterületek földminősítésével és földértékelésével is foglalkozni (VÁRALLYAY 1996, 1997, 2002, 2003a, 2003b, 2003c, VÁRALLYAY és NÉMETH 1996, MÁTÉ 2003, GERGELY et al. 2007). HORN és STEFLER (1990) a gyep típusának és a gyephasználat intenzitásának jellemzése alapján végezték el a gyepek csoportosítását. A talaj termékenységének a változati tulajdonságok alapján történő becslési alapelveiről, vagyis a D-e-Meter rendszer lényegéről MAKÓ et al. (2007) közleménye tájékoztat. A D-e-Meter gyep modul pontszámítási rendszerének kialakításakor célul tűzték ki, hogy az általános elveiben lehetőség szerint minél több ponton kapcsolódjék és azonosuljon a szántóföldi növénytermesztés és az erdészeti modul adatrendszeréhez. Ennek eredményeként alakulhat ki a legfőbb jellemzőiben egységes, a három művelésiág (szántó, gyep, erdő) tekintetében részben átjárható földértékelési rendszer. A gyep D-e-Meter pontszámítási rendszerében a gyep termésének mennyiségi és minőségi értékét befolyásoló tényezőit, és az állati termék előállításra használt gyepek valós értékét tükröző állattartó képességét vették alapul. A D-e-Meter gyep modul értékelési rendszerében kiindulópontként a vizsgált gyeptípus szárazanyagban kifejezett hektáronkénti termőképességét (t/ha) vették figyelembe. Ezt az értéket módosították a termőhelyre jellemző és a termés mennyiségét számottevően befolyásoló faktorokkal. A számításakor figyelembe vették az agroökológiai körzetet, a lejtőkategóriát, a gyeptelepítés idejét (a nem beállt gyepnél 0,8 faktorral, a telepítés utáni, 2-10 éves gyepekét 1,6, míg az ősgyepekét (10 év felett) 1,2 faktorral), az évjárat hatását (kedvező, átlagos, kedvezőtlen, amelyek 0,8-1,2-ig terjedő szorzófaktorral érvényesülnek) a művelés intenzitását, a minőségi faktort és az állattartó képességet.

A gyepekben előforduló fontosabb növényfajok takarmányozási értékének meghatározására **Klapp és munkatársai** (KLAPP et al. 1953) dolgoztak ki módszert, amelyet BRIEMLE et al (2002) fejlesztett tovább. KLAPP et al. (1953) 10 fokozatú skálát hoztak létre, amelyben a legértékesebb fajok 8-as értékszámot kaptak, az értéktelenek vagy az állatok által nem legelték 0-át, a mérgezők -1-et. A növényfajok besorolása a következő szempontok alapján történt:

- fehérje- és ásványianyag-tartalom kémiai vizsgálatok alapján,
- haszonállatok általi ízletesség és kedveltség,
- értékes növényi részek aránya (levél, szár, virág, termés),
- a teljesértékűség (mint takarmány) időtartama,
- a faj hasznosíthatósága és betakaríthatósága,
- károsító- és mérgező tulajdonság,
- megengedhető aránya a növényállományban (pl. mérgező növényeknél).

Ha az értéktelen és mérgező fajok nagy arányban voltak jelen a növényállományban, akkor ennek megfelelően az állomány összértéke csökkent. Ennek számszerűsítése érdekében Klapp és munkatársai (KLAPP et al. 1953) a következőket vették figyelembe:

- Mérgező növények takarmányértéke 3%-os borításig -1; 3-10% között -2; 10% fölötti borítás esetén -3.
- Az olyan kétszikű fajok értékszámát, melyek a szénát szennyezik 10%- nál nagyobb borítottság esetén 1-2 értékkel kell csökkenteni.
- Külön értékelés vonatkozik a takarmány értékét nagyon rontó fűfélékre és gyomokra.

Az élőhely-térképezéshez és a helyszíneihez

Az Ipoly mentén az eredeti vegetációból a vízi, mocsári és réti vegetáció van jelen kiterjedt állományival, az eredeti erdők csak foltokban maradtak fenn. A rétek többségét ezen a területen is lecsapolták és felszántották, a megmaradt részek ezért különösen értékesek. A többségük védett, vagy védelemre van javasolva (KOVÁCS és MÁTHÉ 1967, MAGLOCKY és FERÁKOVÁ 1993, FÜRI 1996, HRIVNÁK et al. 1997). A szélsőséges klímahatású és csapadék-ellátású éveknek és az ezzel kapcsolatos vízjárásnak a rétek esetében meghatározó hatása van a legeltetésre, magas vízállás esetén kizárja azt, ugyanakkor nagyban befolyásolja a legeltetés körülményeit és a begyűjthető széna minőségét. Ezért is volt fontos két szélsőséges évjárat vizsgálata.

A globális felmelegedés és a növekvő CO₂-koncentráció világszerte hatással van a vegetációra (WITTMER 2010). Az előrejelzések alapján a CO₂-koncentráció körülbelül 530 mol mol⁻¹ -ra fog növekedni 2050-re, 2100-ban pedig meghaladhatja a 700 mol mol⁻¹ -t, ami minden bizonnyal befolyásolja majd a Föld éghajlatát (IPCC, 2001, 2007). Az előrejelzett CO₂-koncentráció növekedés a természeti kölcsönhatásokban bekövetkező változások miatt a biodiverzitás egyik fő veszélyforrásává válhat (Van KLEUNEN et al. 2006). Mivel a megnövekedett CO₂-koncentráció közvetlen hatással van a növények növekedésére és a takarmányértékre, megváltoztathatja a vegetáció produktóját, közvetett módon átalakíthatja a gyep fajösszetételét (BIRKÁS és JOLÁNKAI 2008, TEYSSONNEYRE et al. 2002), mindezen túl pedig a vegetáció szénforgalmának dinamikáját is módosíthatja (WAND et al. 1999).

A XX. század elejétől a csapadék éves mennyisége Magyarországon országos átlagban mintegy 20%-kal csökkent, a legnagyobb csökkenés az évszakok közül tavasszal következett be (BARTHOLY és PONGRÁCZ 2005, 2006). A csapadékadatok rögzítése óta (1901) a legkevesebb csapadékot a 2000-es évben mérték (BARTHOLY és PONGRÁCZ 2005, 2006). Ezt követve több alkalommal jelentős évi csapadékmennyiség hullott, 2010 pedig az elmúlt 110 év legcsapadékosabb éve volt.

Az alföldi területeken gyepgazdálkodási szempontból is fontos, hogy a környezeti viszonyok miként alakulnak, illetve hogy milyen táji-szintű változások mennek végbe. A vizsgált területet érintő legjelentősebb tájalakító hatás a mezőgazdasági művelés alá vonáshoz és a XIX. században végrehajtott folyószabályozáshoz köthető, melynek következményeként a jó talajú élőhelyeket (lőszgyepek, erdőssztyepek), majd az ártereket és lecsapolást követően a mocsarak területét is gazdálkodásba vonták (PALÁDI-KOVÁCS 1979, SZÜCS 1977, KERTÉSZ 2003, RAKONCZAI 2011, JAKAB 2012). A folyószabályozás, a lecsapoló csatornák megépítése és a meliorációs tevékenység a vizes élőhelyek fokozatos kiszáradásának folyamatát indította el (DURAY és HEGEDŰS 2005).

5. ANYAG ÉS MÓDSZEREK

5.1. A mintaterületek

Azokról a hazai gyepterületekről, amelyeken 1994 és 2012 közötti időszakban vizsgálatokat folytattam a kitűzött céloknak megfelelően lettek az adatok és eredmények kiemelve.

Az adathalmazból az egyes legelők florisztikai összetételének elemzéséhez minden tájegységből az ott vizsgált összes legelő adatait felhasználtam.

A vegetáció, diverzitás, természetvédelmi, életforma összetétel és a takarmányozási adatok vizsgált mintaterületei a következő csoportok, típusok szerint, valamint a hozzájuk tartozó kontroll, illetve összehasonlító mintaterületekkel együtt kerülnek tárgyalásra:

I: gyepterületek:

- 1. a területen műveléság váltás történt,
- 2. a mintaterületen a vizsgálatok a nyári szállástól, karámtól meghatározott távolságra készültek,
- 3. eltérő hasznosítású (különböző legeltetést, művelési tevékenységet folytató) területek,
- 4. lejtős területek, ahol a vizsgálatok a lejtő felső és alsó harmadában történtek,
- 5. gyeptöredékek (kunhalmok, gyepszegélyek),
- 6. vetett gyepek.

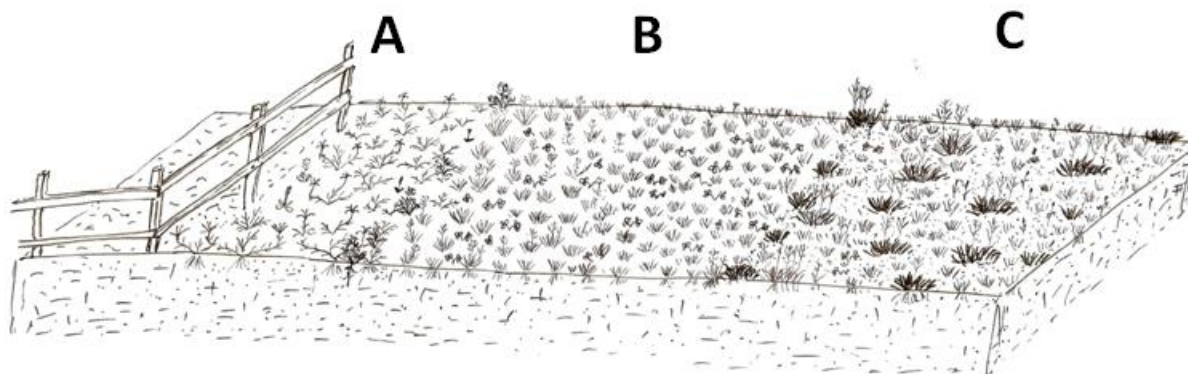
Az egyes típusokhoz a következő mintaterületek tartoznak:

I/1. a területen műveléság váltás történt:

A **Tihanyi-félsziget Belső-tó** melletti területe. A tihanyi Belső-tó déli partvonalánál elterülő gyep, ami korábban kaszáló volt, majd 2002-ben magyar szürke szarvasmarha legelővé alakították (PENKSZA et al. 1994, 2003). A következő térszíneken történtek mintavételek: a **legelőn**, ami még 1994-ben kaszáló volt, az **itató** környékén, és a területtől Ny-ra található gyepterületen, amit **kaszáló**-ként jelzek a későbbiekben (a Nemzeti Park 2002-től évente egy alkalommal kaszáltatja).

I/2. a mintaterületen a vizsgálatok a nyári szállástól, karámtól meghatározott távolságra készültek:

A vizsgálatok a nyári szállástól, karámtól meghatározott távolságokra voltak (1. ábra).



1. ábra A mintavételi területek elhelyezkedése (A: 0-50 m, B: 50-150 m, C: 150 m-)
(Kiss et al. 2011)

A Dunántúli-középhegység **Balaton-felvidék**hez tartozó területén, **Kővágóörsön** egy magángazdaság által hasznosított gyepet vizsgáltunk. A vizsgálati területen a 150 m-es „C” kategóriában két vegetáció egységet is felvételeztünk. Egy természetközeli „**ősgyepet**”, valamint egy **parlagot**. Ezen a mintaterületen a karámtól 500 m-re lévő távolságban is készültek felvételek. A magángazdaságtól Ny-ra a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága (NP) által legeltetett gyepterület is felmérésre került, ahol csak két területi kategóriát lehetett elkülöníteni, az istállóhoz közeli (0-50 m) és távoli kvadrát csoportot (150- m).

Az Északi-középhegységben ehhez a kategóriához tartozik a **bükki Nagymezőn** található lólegelő, ahol a felvételeket, kvadrátcsoportokat a terepi viszonyokat is figyelembe véve, a következő távolságokra készültek a karámtól (PENKSZA et al. 2005):

- a nyári szállás közelében lévő mintaterületek (I-V. mintanégyszet),
- a nyári szállástól 50-100 m-re lévő mintaterületek (VI-VIII. mintanégyszet),
- a nyári szállástól 250-500 m-re lévő mintaterületek (IX-X. mintanégyszet),

- a Nagymező bekerített, fokozottan védett területén lévő mintaterületek, ahol hosszú ideje sem legeltetés, sem taposás nem hatott a természetes vegetációra (XI. mintanégyzet).

Az **alföldi** területekről **Bugac**, **Tatárszentgyörgy** és **Kunbaracs** adatai kerülnek bemutatásra, ahol a felvételek az általános „A, B, C” csoportosítás szerint készültek és kiegészítő felvételek nem voltak.

I/3. eltérő hasznosítású területek:

A Balaton-felvidéken **Badacsonytördemicen** a mintaterületek a következők voltak:

- Legelő: ahol a magyar szürke szarvasmarhákat az év során a kihajtástól (április 24) június 30-ig, majd augusztus-szeptember hónapokban legeltették.
- Kiegészítő legelő: ahová az állatokat júliusban hajtották át.
- „Kaszáló”: amelyet június végén kaszáltak le, majd ősszel 2 hónapot (október-november) legeltették is. A gazdálkodás évek óta szakszerűtlenül folyik a gyepen. A legeltetési mód szakaszos legeltetés, azonban az egyes területek nem megfelelő ideig és állatlétszámmal vannak legeltetve. Egyes területrészek túl-, míg mások alulhasznosítottak.

Zala megyében **Zalavár** községtől keletre **Kápolnapusztán** a bivalyrezervátum területén egy bivaly és egy magyar szürke szarvasmarha legelő felvételezése történt meg.

I/4. lejtős területek:

A kategóriában csak a Balaton-felvidéken készültek vizsgálatok. Ezek közül **Nemesgulács** határában vizsgáltunk egy lólegelőt, ahol a lejtő felső (LFH) és alsó harmadában (LAH), valamint a felső harmadban a bekerített területen kívüli, kontroll területen készültek felvételek.

A **Csobánc-hegy** lábánál, **Gyulakeszi** határában lévő magyar szürke szarvasmarha legelő adatait értékelem. A mintaterületek a következők voltak:

- a lejtő felső harmada (LFH),
- a lejtő alsó harmada (LAH),
- a lejtő felső harmada villanypásztoron kívüli kontroll terület,
- egy nedves folt a lejtő alján („sásos” névvel szerepel),

- a lejtő alján egy taposott, túllegeltetett *Trifolium repens* uralta „herés” terület.

I/6. gyeptöredékek (kunhalmok, gyepszegélyek:

A vizsgált kunhalmok közül a szentesi **Kántor-halom** adatai kerülnek bemutatásra. Ezen kívül a Gödöllői-dombságban **Kartal** településtől keletre mezőgazdasági tábla szegélyében erdős-gyepes és egy kaszált útszéli gyepsáv, mezsgye vizsgálata történt meg.

A békési lösz és egyéb vizsgált gyepfoltok, szegélyek, melyeknek a természetvédelmi értékeit vizsgáltuk a következők voltak: 1: Kétegyháza-Elek; 2: Battonya (erdő, és erdőszegély); 3: Battonya (Száráz-ér); 4: Battonya és Mezőhegyes közötti határszél; 5: Battonya (1 km-re Mezőkovácsháza felé); 6: Gyula; 7: Szabadkígyósi TK határa; 8: Békéscsabától DK-re (10-es terület); 9: Békéscsabától DK-re; 10: Turai-legelő; 11: Csanádapáca; 12: Medgyesegyháza (vízműtelep); 13: Medgyesegyháza (Mezőkovácsháza felé); 14: Mezőkovácsháza melletti mesterséges tó környéke; 15: Battonya melletti szántóföld szegélyek; 16: Battonya (Élővíz-főcsatorna); 17: Battonya (határszél); 18: Tompapuszta.

I/7. vetett gyepek:

Csákvár mellett, **Páskom** területén voltak a mintaterületek, melyek kitettsége és klímája megegyezik, azonos ÉNY-DK, kitettségű, 2-3%-os lejtésű, azonos talajtípusú lejtőn találhatók. Öt területen folyt vizsgálat, amelyeket két részre lehet osztani. Az első részben idős parlag tartozik, amely a Páskom ÉNY-i részében található, ezt követi DK-i irányba párhuzamosan elhelyezkedve a területek másik csoportja, amelyek a különböző gyeptelepítési módszerekkel lettek létrehozva. A mintaterületek a következők:

- spontán gyepesedő 2007 óta szántó parlag, 33,18 ha,
- szénamurvás felülvetés (2007-től spontán gyepesedő szántó parlag, 2009-ben szénamurvás kezelés), 27,79 ha,
- újgyep telepítés (2009 késő őszi vetés), 18 ha,
- lucernás, spontán visszagyepesedés 2005-től, 30 ha,
- 30 éve telepített (ösgyepesedő) gazdasági gyep, (1997 óta védett, extenzív),
150,83 ha.

II: Fás legelők.

Az Északi-középhegységben a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn a következő mintaterületek voltak:

Cserépfalu (C):

Szoliter fákat, cserje-erdő foltokat, facsoportokat is tartalmazó fás legelő (W):

CWA: intenzíven legeltetett (A), erős legeltetési nyomásnak kitett *Agrostio-Festucetum rubrae* és cserjefoltok mozaikja,

CWB: gyenge legeltetési nyomásnak kitett (B) *Agrostio-Festucetum rubrae* és cserjefoltok mozaikja,

CWC: felhagyott (C) legelő *Agrostio-Festucetum rubrae* és cserjefoltok mozaikja.

Irtásréten kialakított gyep (G):

CGA1: intenzíven legeltetett (A) zárt *Agrostio-Festucetum rubrae* (1) és nyílt *Potentillo-Festucetum pseudovinae* társulás foltokkal,

CGB: gyenge legeltetési nyomásnak (B) kitett zárt gyepi társulás: *Agrostio-Festucetum rubrae* helyenként *Caricetum* fációsekkel,

CGC: felhagyott legelő (C) *Agrostio-Festucetum rubrae* és *Potentillo-Festucetum pseudovinae* társulásokkal.

Erdőbénye (E):

Szoliter fákat, cserje-erdő foltokat, facsoportokat is tartalmazó legelő (W):

EWA: intenzíven legeltetett (A) *Agrostio-Festucetum rubrae* és *Nardetum strictae* társulás, illetve társulások és cserjefoltok mozaikja,

EWB: Gyenge legeltetési nyomásnak kitett (B) *Agrostio-Festucetum rubrae* és *Nardetum strictae* társulás, és cserjefoltok mozaikja,

EGA1: intenzíven legeltetett (A) zárt, *Agrostio-Festucetum rubrae* (1) zárt gyepi társulás,

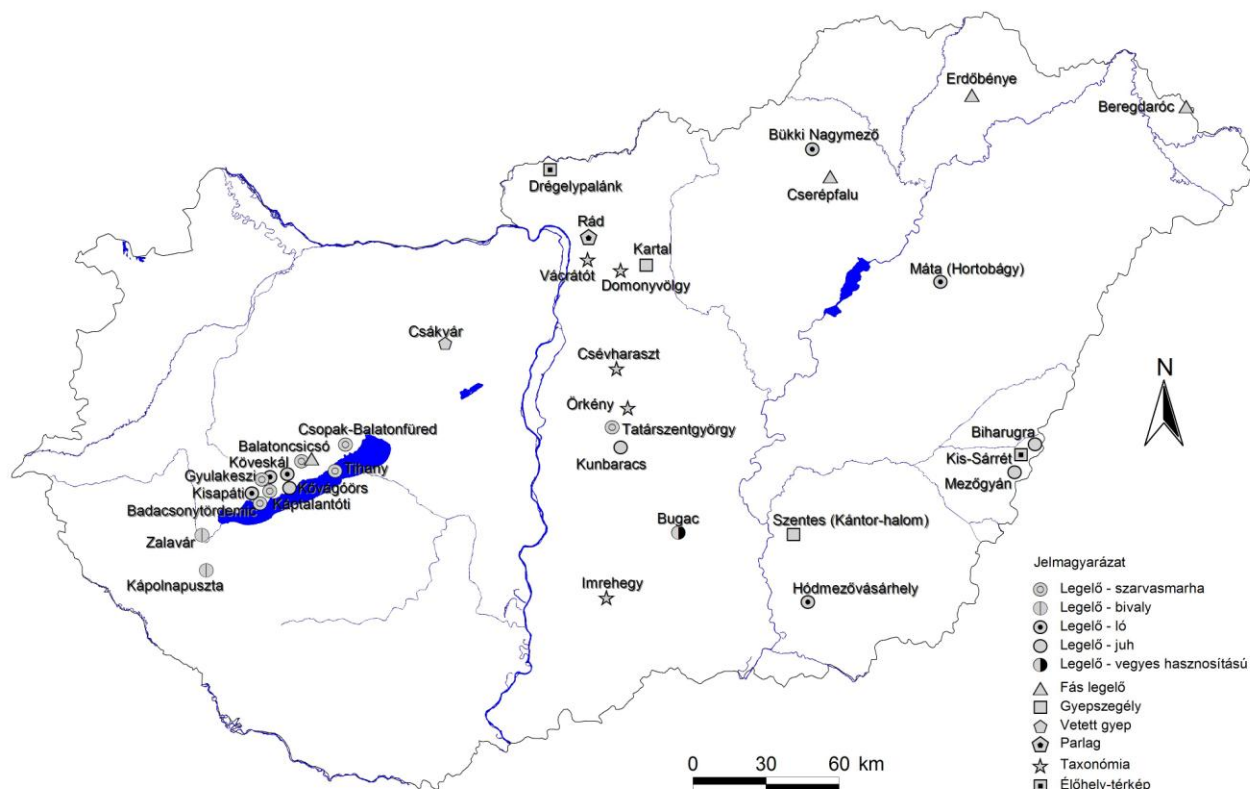
EGA2: intenzíven legeltetett (A) *Nardetum strictae* (2) zárt gyepi társulás.

A vizsgált mintaterületek közül a dolgozatban előfordulókat a 2. ábra mutatja be. Ezen túl az életforma elemzéshez a Balaton-felvidék minden típusú legelőjén készített felvételek adatait felhasználtuk (2. ábra).

Imrehegyen, Tatárszentgyörgyön és Hódmezővásárhelyen cönológia felvételek készültek (2. ábra).

A taxonómiai vizsgálatokhoz a *Festuca* példányok Imrehegy, Tatárszentgyörgy, Domony-völgy és Csévharaszt mellől származnak. Imrehegyen nyílt és zárt gyeppen, valamint az erdőszélen kialakult átmeneti, záródó gyeptől egyaránt lettek tövek begyűjtve.

Az élőhely-térképek Drégelypalánk mellett és a Kis-Sárrét Természetvédelmi Területen készültek (2. ábra).



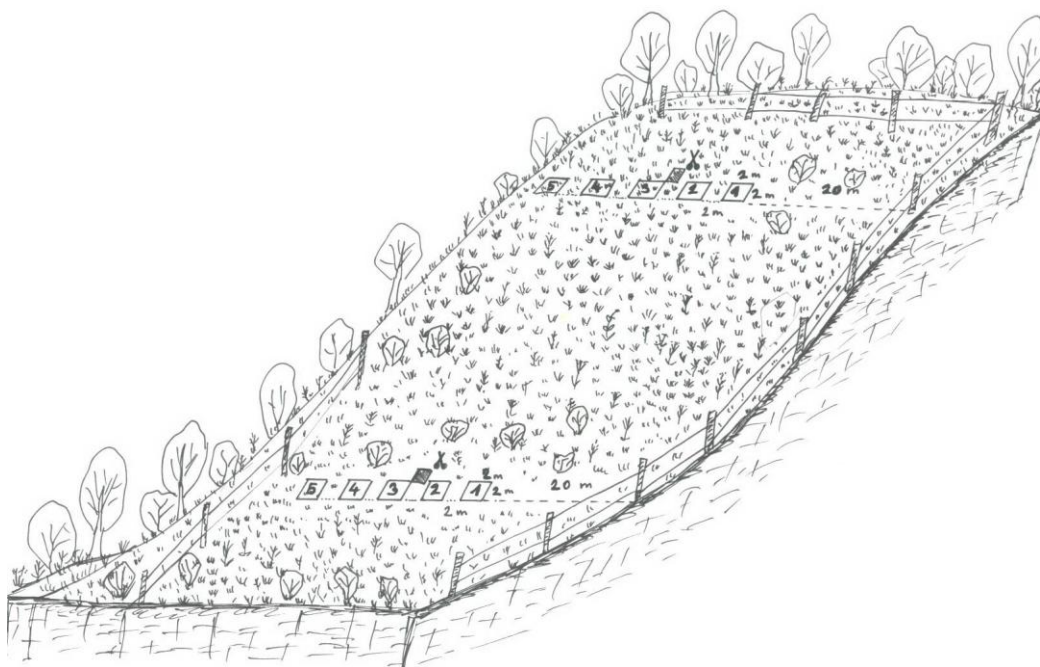
2. ábra A dolgozatban előforduló vizsgált mintaterületek

5.2. Cönológiai vizsgálatok

A cönológiai felvételek 3 részre oszthatók: klasszikus „makrocönológiai” felvételek, amelyek Braun-Blaquet vagy Balázs-féle módszerrel készültek, mikrocönológia felvételek, továbbá az érintkező kvadrátokból álló transzszektek.

A **makrocönológiai** (klasszikus) felvételek során, a mintaterületeken legalább 5-5 kvadrátot készítettünk, a legelőkön lehetőleg minden legelési időben. A felvételezéseket sziklagyepekben, száraz gyepekben 2×2 m-es, kaszálókon, mocsárréteken 4×4 m-es kvadrátokban végeztük. A cönológiai felvételek készítésénél BRAUN-BLANQUET (1964)

módszerét vettük alapul, de a fajok borítását %-ban adtuk meg. A bükki Nagymezőn Balázs-féle (BALÁZS 1960) felvételezést is folytattunk, de ezen felvételek adatait is átszámoltuk %-os borítási értékekbe. A kvadrátokat a területek tipikus állományában helyeztük el, a hosszú felmérésekkor állandó mintanégyszeteket állítottunk fel. A villanypásztorral körülvett, körbekerített területeken meghatározott oszloptól 20 méterre indulva 2 métereket kihagyva 5 felvételt készítettünk. A fajnevek SIMON (2000) nomenklatúráját követik, a társulásnevek használatakor BORHIDI (2003) rendszerét vettük alapul.



3. ábra A cönológia felvételek és a vágásminták helyei a lejtős területeken

A **mikrocönológiai** vizsgálatokkal a gyepek természetessége, illetve degradáltsági állapotát lehet kimutatni a finomléptékű mintázatok alapján, a términtázati szerveződést leíró karakterisztikus függvények segítségével (JUHÁSZ-NAGY és PODANI 1993, VIRÁGH et al. 2006). Ez a mintavétel részletes adatokkal szolgál a növényzet állapotáról, ugyanakkor viszonylag gyorsan megvalósítható és elhanyagolható zavarással jár (BARTHA et al. 2004, BARTHA 2007). Minden térsorozati lépésnél ún. teljes mintavételt végeztünk, azaz az alaptranszszektből az összes lehetséges pozícióból vettünk mintákat, megengedve az átfedéseket is (JUHÁSZ-NAGY és PODANI 1993, BARTHA és KERTÉSZ 1998). A ritka fajok sztochasztikus viselkedése okozta műtermékek (TÓTHMÉRÉSZ és ERDEI 1992) elkerülésére a 3%-nál kisebb frekvenciájú fajok kimaradtak az analízisekből. Az állományok mikroszerkezetének részletes megismeréséhez és a zavarások hatására bekövetkező

leromlás feltárásához az elméleti, módszerelméleti és módszertani alapot JUHÁSZ-NAGY PÁL (1993), JUHÁSZ-NAGY és PODANI 1993) modelljei és azok alkalmazásai (BARTHA et al. 1998, 2004, BARTHA 2001, CAMPETELLA et al. 2004) adják.

Az állományok mikroszerkezetének részletes megismeréséhez és a zavarások hatására bekövetkező leromlás megállapításához az elméleti, módszerelméleti és módszertani alapot Juhász-Nagy Pál modelljei (JUHÁSZ-NAGY 1972, 1973, 1980a, 1980b, 1984, 1985, 1993, JUHÁSZ-NAGY és PODANI 1993) és továbbfejlesztései (CZÁRÁN és BARTHA 1989, 1992, TÓTHMÉRÉSZ és ERDEI 1992, PODANI 1993, BARTHA et al. 1998, 2004, BARTHA és KERTÉSZ 1998, CZÁRÁN 1998, BARTHA 2001, HORVÁTH 2002, CAMPETELLA et al. 2004) adják.

A vizsgált cönológiai állapotjellemzők a következők voltak: fajszám, fajszám varianciája, fajkombinációk száma, florális diverzitás, asszociátum, relatív asszociátum. A florális diverzitás (FD) a fajkombinációk gyakorisági eloszlását jellemző Shannon entrópia becslés, mely tükrözi a fajok együttélési módjainak sokféleségét, a strukturális komplexitást. Diverzitásfüggvény, ahol a gyakoriság eloszlás kategóriáit nem a fajok jelentették, hanem a fajkombinációk. A fajkombinációk összeszámolásával lehet mérni az együttélési viszonyok részleteit. Bizonyos fajok, bár egyszerre vannak jelen az állományban, egymással mégsem társulnak, egymás közelségét kerülik. A jelenség az állományléptékű felmérésből nem derül ki, de a fajkombinációk finom felbontású vizsgálatakor egyértelműen látszik, hogy ezek a fajkombinációk a vártnál ritkábban fordulnak elő (BARTHA 2008). A fajszám varianciája a térbeli heterogenitásra utal. A fajkombinációk száma a fajok együttélési módjainak sokféleségét, az állomány strukturális komplexitását fejezi ki. Az asszociátum (Ass) a populációs términtázatok kölcsönös függését méri, a fajok közötti asszociáltságok társulásszintű összértét, amely az állomány belső térbeli rendezettségére, heterogenitására utal, a fajkombinációk gyakoriság eloszlásából számolt Shannon diverzitás várt és talált értékeinek a különbségeként. A fajkombinációk diverzitása igen érzékeny indikátora a közösség állapotváltozásainak. Ha az együttélést semmi nem akadályozza és a fajok lokális előfordulásaik során szabadon kombinálódnak, akkor a függvény értéke maximális, maximuma pedig csak a finom térléptéknél jelenik meg. Ha egy növényközösséget zavarás ér, akkor először a finom térléptékű együttélések szerkezete bomlik fel, a vegetáció mozaikossá válik, a mozaik egy-egy foltján belül pedig jelentősen lecsökken az együtt előforduló fajok kombinációinak változatossága (BARTHA 2008).

Mikrocönológia vizsgálatokat a következő területeken végeztünk:

Badacsonytördemic (legelőn, kiegészítő legelőn, itató környékén és a felvezető úton), Kővágóórs (Horváth Szilvia juhászata), Kisfüzes (a fenyőfűves és kontroll állományokban).

A **transzszekt** felvételek tiszántúli kunhalmokon készültek, amelyek közül a szentesi **Kántor-halom** adatait mutatom be, amelyet legeltettek, de a legeltetést kb. 20 éve felhagyták. A vizsgálat során a kunhalom csúcsi és lábi területek tipikus vegetációjában 3-3 1×1 m-es cönológia felvételtől álltak a transzszektok.

5.3. Gyepgazdálkodási vizsgálatok

A mintaterületek biomassa produkció meghatározását az átlagos növénymagasság mérésével, illetve a növényzet 1×1 m-en történő nyírásával végeztük. A lenyírt minták mennyiségével az állatok által meghagyott föld feletti biomassa produkciót, gyeptömeget tudtuk megmérni. 2007 és 2008-ban 55 mintaterületen a legeltetési időnyhez igazodva április, május, június, augusztus és szeptember hónapokban voltak a vágások. A lejtős területeken a 3. felvétel jobb sarkától indulva terült el a vágásnégyzet. A levágott növényzeti anyagot különválogattuk, a nyiradékot szárító szekrényben megszáritottuk és a száraztömegét grammban adtuk meg. A megszáritott nyiradékokat Dyras KSCL-300 típusú, gramm pontosságú mérleggel mértük le. A szarvasmarha- és bivalylegelők esetében 7 cm-es, a ló- és juhlegelőknél 3 cm-es tarló lett hagyva.

Az egyes vágásmintákat TASI (2002, 2003) csoportosítása alapján válogattuk szét, és adtuk meg az összetevők mennyiségét. Ezek a következők:

1. gyephasznosítás szempontjából fontos pázsitfűvek,
2. gyephasznosítás szempontjából fontos pillangósok,
3. savanyúfűvek és egyéb egyszikűek,
4. gyephasznosítás szempontjából közömbös kétszikűek,
5. szúrós növények,
6. avar.

Az alkalmazott gyepgazdálkodási kategória értékeinek feldolgozásakor is TASI (2002, 2003) jelöléseit alkalmaztuk. Ebben a csoportosításban az 1. és 2. csoport tartalmazza a gyephasznosítás szempontjából legfontosabb növényeket. A 3. és 4. csoport elemei 20-30%-os együttes borítás alatt nem zavarják a gyephasznosítást.

A gyepben előforduló fontosabb növényfajok takarmányozási értékének követett, a borítási értékeket alapul vevő meghatározására KLAPP et al. (1953) módszerét alkalmaztuk. KLAPP et al. (1953) 10 fokozatú skálát hoztak létre, amelyben a legértékesebb fajok 8-as értékszámot kaptak, az értéktelenek vagy az állatok által nem legeltek 0-át, a mérgezők -1-et. A növényfajok besorolása a következő szempontok alapján történt:

- fehérje- és ásványi anyag-tartalom kémiai vizsgálatok alapján,
- haszonállatok általi ízletesség és kedveltség,
- értékes növényi részek aránya (levél, szár, virág, termés),
- a teljesértékűség (mint takarmány) időtartama,
- a faj hasznosíthatósága és betakaríthatósága,
- károsító- és mérgező tulajdonság,
- megengedhető aránya a növényállományban (pl. mérgező növényeknél).

Ha az értéktelen és mérgező fajok nagy arányban voltak jelen a növényállományban, akkor ennek megfelelően az állomány összértéke csökkent. Ennek számszerűsítése érdekében KLAPP et al. (1953) a következőket vették figyelembe:

- Mérgező növények takarmányértéke 3%-os borításig -1; 3-10% között -2; 10% fölötti borítás esetén -3.
- Az olyan kétszikű fajok értékszámát, melyek a szénát szennyezik 10%-nál nagyobb borítottság esetén 1-2 értékkel lett csökkentve.
- Külön értékelés vonatkozik a takarmány értékét nagyon rontó fűfélékre és gyomokra.

Az egyes gyepek takarmányértéke a következő képlet alapján volt kiszámolva:

$$TÉ = ((a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C \dots) / 100) \cdot \underline{x}$$

TÉ: a gyep takarmány értéke

a, b, c...: a fajok takarmányérték kategóriái

A, B, C...: a fajok borítása

$\underline{x}$: a fajok összborítása

A gyepprodukció becslése a Balázs-féle (BALÁZS 1949) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

$$P = ((M - s) \cdot B_M \cdot b) / 100$$

P: produkció [Kg/ha]

M: gyeppmagasság [cm]

s: tarlómagasság [cm]

B_M : gyep esetében 400 [kg/ha]; lucernás esetében 470 [kg/ha]

b: borítási % [%]

5.4. Életforma vizsgálatok

Az életforma elemzés PIGNATTI (2005) életforma típusai alapján is megtörtént, amely az áttelelő szerv elhelyezkedésén kívül a fajok morfológiai sajátosságait is figyelembe veszi. Korábbi hazai alkalmazása ennek nem volt, elsőként munkacsoportunk foglalkozott vele (ld. KISS T. et al 2011, ZIMMERMANN et al. 2011, UJ et al. 2013), ezért azon fajok kategorizálását, amelyek nem tagjai az olasz flórának én adtam meg. A Pignatti-féle életforma kategóriák a következő voltak:

Egyévesek:

- T scap: egyéves felemelkedő szárú fajok
- T ros: tölevélrózsával rendelkező egyéves fajok
- T caesp: egyéves gyepes fajok

Évelő fajok:

- H scap: felemelkedő szárú fajok
- H caesp: gyepes fajok
- H ros: tölevélrózsával rendelkező évelők
- H rept: tarackkal, indával vagy gyöktörzsszel rendelkező évelők
- H bienn: kétéves fajok
- G bulb: gumókkal rendelkező geofiták
- G rhiz: rhizómás, tarackos geofiták

Törpecserjék:

- Ch rept: kúszó szárú törpecserjék
- Ch succ: pozsgás hajtású törpecserjék

Félcserjék (Ch suffr)

Fák (P)

5.5. Takarmányozástani, beltartalmi vizsgálatok

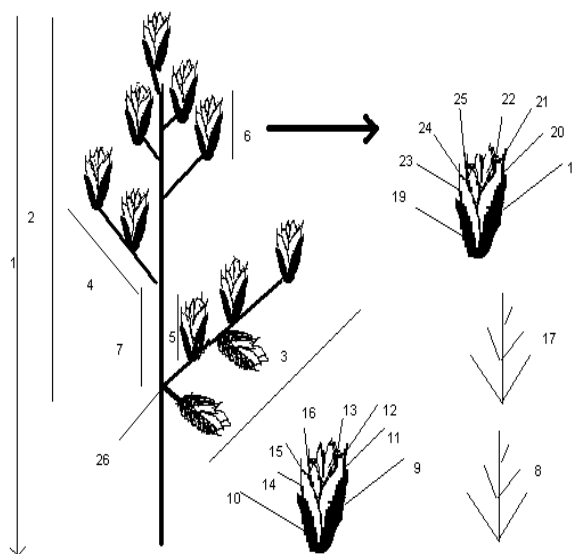
A cönológia felvételekkel párhuzamosan produkció vizsgálatokat is végeztünk.

A vágásminták weendei analízise a Szent István Egyetem Takarmányozástani Tanszékének laboratóriumában történt. Az eredeti szárazanyagtartalom, a nyersfehérje, a nyerszsír és a nyersrost tartalom az MSZ-6830 sz. szabvány szerint, illetve HARRIS et al. (1972) alapján lett meghatározva.

5.6. Taxonómiai vizsgálatok

A taxonómia vizsgálatokat a mintaterületek állományalkotó pázsitfüvein, ezen belül a *Festuca* és a *Poa* nemzetségen belül végeztem vagy irányítottam a kutatást. Ezek a vizsgálatok is szorosan kötődnek a legelők értékeléséhez, jelentős gazdasági, cönológia és indikátor szerepük van.

4. ábra A bugaparaméterek lokalizációi sematizált virágzaton



A virágzatok morfológiai vizsgálatához termőhelyenként 8-10 töről 5-5 bugát, és bugánként annak 26 paraméterét mértük meg (4. ábra).

A 26. paraméter a buga első náduszán található elágazások száma volt, de az érték két esetet kivéve 1 volt, ezért a feldolgozáskor ennek az értékelésére nem tértünk ki. Hasonló lokalizált mintavételt alkalmaztunk, mint CSÁNYI és HORÁNSZKY (1973), PENKSZA et al. (1998), annyi változtatással, hogy a csúcsi magányos és az oldalágak 4. füzérkéjének paraméterei lettek feldolgozva.

A mért paraméterek a következők voltak:

1. a virágzó hajtás hossza,
2. a buga hossza,
3. az első nádusz leghosszabb bugaágának hossza,
4. az első internódium hossza,
5. a csúcsi 4. füzérkében a virágok száma,
6. a csúcsi 4. füzérke hossza,
7. a csúcsi 4. füzérke felső pelyvalevelének hossza,
8. a csúcsi 4. füzérke alsó pelyvalevelének hossza,
9. a csúcsi 4. füzérke 4. virágáig mért hossza,
10. a csúcsi 4. füzérke első virágának külső toklász hossza,

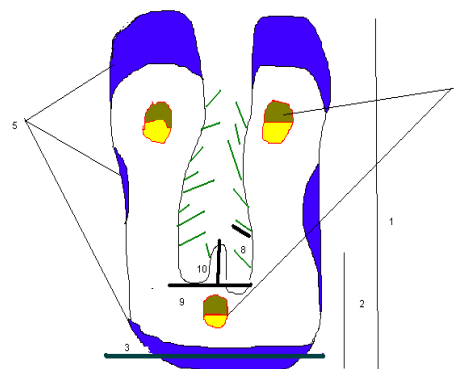
11. a csúcsi 4. füzérke első virágának belső toklász hossza,
12. a csúcsi 4. füzérke első virágának külső toklász szálkájának hossza,
13. a csúcsi 4. füzérke második virágának külső toklász hossza,
14. a csúcsi 4. füzérke második virágának belső toklász hossza,
15. a csúcsi 4. füzérke második virágának külső toklász szálkájának hossza,
16. az alsó bugaág csúcstól számított 4. füzérkéjében a virágok száma,
17. az alsó bugaág füzérke hossza,
18. az alsó bugaág füzérke felső pelyvalevelének hossza,
19. az alsó bugaág füzérke alsó pelyvalevelének a hossza,
20. az alsó bugaág füzérke 4. virágáig mért hossza,
21. az alsó bugaág füzérke első virágának külső toklász hossza,
22. az alsó bugaág füzérke első virágának belső toklász hossza,
23. az alsó bugaág füzérke első virágának külső toklász szálkájának hossza,
24. az alsó bugaág füzérke második virágának külső toklász hossza,
25. az alsó bugaág füzérke második virágának a belső toklász hossza,
26. az alsó bugaág füzérke második virágának a külső toklász szálkájának hossza.

A szövettani vizsgálatokhoz tövenként 10 - 10 fiatal és 10 - 10 idős levél alsó 1/3-ából készültek szintén preparátumok (5. ábra). (Idős levélnek az áttelelt vagy a vegetációs időszak végére kialakult levelet, fiatalnak a metszés időpontjában a következő szintben lévő levelet tekintettük.)

Az imrehegyi nyílt gyepi egyedek és a domonyvölgyi tövek levelein a következő paraméterek lettek megmérve:

1. a levélkeresztmetszet hossza,
2. a levélkeresztmetszet vastagsága,
3. a levélkeresztmetszet szélessége,
4. a levél ereinek a száma,
5. a szklerenchimakötegek száma,
6. a levélkeresztmetszet összterülete,
7. a szklerenchimakötegek összterülete,
8. a levél szőreinek hossza,
9. a középborda szélessége,
10. a középborda mélysége,
11. az erek összterülete.

Az epidermisz vizsgálatok UJHELYI (1954) szerint történtek. E módszer alapján HORÁNSZKY (1954, 1955) is végzett összehasonlító vizsgálatokat *Festuca* fajoknál. Ennek a kifőzéssel készített levelepidermisz nyúzatnak a lényege, hogy a levél színi, fonáki és átmeneti zónáját is egyszerre lehet vizsgálni.



5. ábra A levélkeresztmetszet vizsgálatokor mért paraméterek

5.7. Az élőhely-térképezés módszere

Ipoly-menti terület

A bemutatott élőhely-térképek a környezeti folyamatok közül a szélsőséges klíma és csapadékhatást jelenítik meg. Jelentőségük, hogy egy globálisnak ítélt hatás lokális megjelenésének vizsgálatára adnak lehetőséget. Az élőhely-térképek együttesen vizsgálhatók a meteorológiai adatokkal, mely által a vegetációban bekövetkezett változások és a meteorológiai paraméterek összefüggései feltárhatóvá válnak, így a szélsőséges csapadékviszonyok részletes hatásmechanizmusa leírható.

A terepi felvételezés 2000-ben és 2010-ben történt. A vizsgálatok a vegetáció mindhárom (tavaszi, nyári, őszi) aszpektusára kiterjedtek; a felvételezések – mind a 2000, mind a 2010. évben – április végén, május első felében, július közepén és szeptember közepén voltak. A vegetációs egységek előzetes terepi elkülönítéséhez légifotó volt használva; az élőhely-foltok pontos terepi körülhatárolása kézi GPS készülékkel készült. Az élőhely-típusok az Általános Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer (Á-NÉR) (FEKETE et al. 1997) kategóriái szerint lettek megadva. Az élőhely-térképezéssel párhuzamosan az adott élőhelynek a domináns és a jellemző fajok, valamint ezen növényfajok borításának dominancia- és tömegességi viszonyai is felvételezésre kerültek. Az adatok feldolgozása és a területhez kapcsolódó adatbázis létrehozása ESRI ArcView GIS 3.2, a térképek elkészítése ESRI ArcGIS 10.0 szoftverrel történt.

Az élőhely-térképek szerkesztése során fontos szempont volt, hogy segítségükkel az élőhelytípusokban bekövetkezett változások egyértelműen nyomon követhetők, értékelhetők legyenek. A két élőhely-térkép azonos jelkulcs szerint lett színezve, annak érdekében, hogy a változások már a színek megváltozásából érzékelhetők legyenek és első ránézésre látható és értelmezhető legyen, hogy mely élőhelyfolt hogyan alakult át. Ennek megfelelően a színezés során figyelni kellett arra, hogy a két térképen megjelenített összesen 40-féle élőhelytípus egyértelműen beazonosítható legyen, ezért többféle, egymástól jól megkülönböztethető szín és kitöltési mód lett használva. A színezés módja az élőhelyek összetettségét is jelzi.

Kis-Sárrét

A térképezés célja az volt, hogy a Kis-Sárrét nemzetközi jelentőségű nedves élőhelyeiről történeti áttekintést adjon. Ehhez, a múltbéli állapot bemutatására történeti térképek feldolgozása, a jelenlegi állapot rögzítésére pedig élőhely-térképezést történt.

A Kis-Sárrét korábbi képéről a második katonai felmérés [HM-Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtár, szelvényszám: XLII/54-56, XLIII/54-56, készült: 1860 és 1863, méretarány: 1:28800], a harmadik katonai felmérés (HM-HIM Térképtár, szelvényszám: 5167/3-4, 5267/1-4, készült: 1884, méretarány: 1:25000) és a második világháború időszakából származó topográfiai térképek (HM-HIM Térképtár szelvényszám: 5167/NY-K és 5267/NY-K, készült: 1940-1944, méretarány: 1:50000) digitális feldolgozásával az adatok feldolgozása és a térképezett terület adatbázisának létrehozása QuantumGIS Application 1.7.0 'Wroclaw' és ESRI ArcView GIS 3.2, a térképek szerkesztése ESRI ArcGIS 10.0 szoftverrel történt.

A terület jelenlegi nedves élőhelyeinek ábrázolásához az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR) (FEKETE et al. 1997) kategóriáit véve alapul, a későbbi teljes körű monitoring tevékenységet is megalapozva a területen előforduló összes élőhely felvételezésre került. A terepi munka 2005-ben a teljes vegetációs időszakot felölelte. A körülhatárolt élőhelyfoltokhoz részletes adatbázis elkészült; megadtuk az élőhelyfoltban jellemző élőhelytípust/élőhelytípusokat, a gyakori-, a védett-, és az invazív növényfajokat. A terület sajátos természeti adottságai miatt az élőhelyek rendkívül mozaikosan jelennek meg, mely az élőhelyfoltok lehatárolását nagyban nehezítette. Az élőhely-térképezés során 580 db élőhelyfoltot lehetett elkülöníteni, ami – a terület nagymértékű mozaikossága miatt - összesen 127-féle Á-NÉR élőhelykombinációt eredményezett. A 127-féle élőhelykombináció a térképi ábrázolhatóság érdekében 28 élőhelykategóriába lett összevonva. Annak kiemelésére, hogy a Kis-Sárrét jelenlegi élőhelyeinél milyen mértékben érvényesül a nedves jelleg, az előforduló élőhelyeket, élőhelycsoportokat nedves-száraz minőségük alapján lettek rendszerezve.

A térképezett és elemzett terület – a Kis-Sárrét – Magyarország DK-i részén, Körösnagyharsány, Biharugra, Zsadány, Geszt és Mezőgyán települések közigazgatási területén helyezkedik el. A Körös-Maros Nemzeti Park egyik nemzetközi jelentőségű részterülete, része a Natura 2000-es hálózatnak, egyes élőhelyei a Ramsari egyezmény hatálya alá tartoznak, nemzetközileg fontos madárélőhelyként (IBA) is nyilvántartják (TARDY 2007).

5.7. Adatfeldolgozások, alkalmazott statisztikai elemzések

A cönológiai felvételek feldolgozása során a borítás, a fajszám került elemzésre. A borítási értékeket abszolút és 100%-ra átszámított relatív borítási arányokként is használtam.

Amikor a produkció, a területek abszolút adatainak felvétele volt a cél, akkor abszolút értékeket, amikor a növényzeten belül az arányok voltak a fontosak, akkor a relatív borítási arányokat értékeltem.

A szociális magatartási típusok (SBT) (BORHIDI 1993, 1995) és a természetvédelmi értékkategóriák (TVK) (SIMON 1988, 2000) megoszlását is értékeltem.

A különböző statisztikai elemzésekhez MINITAB (HARNOS 1993) programcsomag, illetve az R 2.15.1 programozási nyelv/programcsomag volt használva. Ez utóbbi egy széles körben alkalmazott az S programozási nyelvből kialakított programozási környezet. Statisztikai és grafikai technikák széles tárházát nyújtja, nyílt forráskódú, bővíthető statisztikai környezet.

A vizsgálatokba vont klasszifikáció statisztikai módszerei a következők voltak. A klaszter-analízis SYN-TAX programcsomag segítségével (PODANI, 1993, 1994, 1997) készült. Az első esetében egy olyan dimenziócsökkentő technikáról beszélünk, ahol az adattömbök között meglévő különbség-hasonlóság alapján homogén klasztereket (tömböket) vizsgálhatunk. Elsődleges célja ennek az volt, hogy bizonyos előre kiválasztott változók alapján a megfigyelési egységeket relatíve homogén csoportokba rendezzük. Az adattömbök alapján hasonló, vagy összetartozó csoportok együtt klasztereződnek. A hierarchikus klaszter-elemzés során az összevonó elemző „Teljes láncmódszer” (Complete linkage clustering) eljárás volt alkalmazva. A klaszterek közötti távolságot a két legtávolabbi elem távolsága alapján lehetett megállapítani. Mivel cél volt, hogy az eredmények minél jobban összehasonlíthatóak legyenek, minden klaszter elemzésnél ez került alkalmazásra.

A taxonómiai adatok CVA (kannonikus variancia) elemzése is elvégzésre került. A módszer alkalmas taxonómiai adatok összevetésére és együttes értékelésére (PODANI 1997). Olyan adatelemzési módszer, amelyet kategóriába tartozás előrejelzésére használnak, a kritériumváltozó kategorizált és a becsülő változók intervallumskáláján. A fő cél az, hogy a csoportok között a becsülő csoportok alapján van-e szignifikáns eltérés. Amennyiben van, mely becsülő változók felelősek a legnagyobb mértékben a csoportok közötti különbségek meglétéért.

Az adatok grafikus megjelenítése két-utas klaszteranalízissel (heatmap) is megtörtént. Ez egy olyan grafikai megjelenítési forma, amelyben a középen elhelyezkedő téglalap alakú tömbön lévő adatok értékeinek eltérését színskála szerint jeleníti meg, s melyet két dendrogram szegélyez (SNEATH 1957, LING 1973). A jelen esetben az

alacsonyabb értékek zölddel, a magasabb értékek piros színnel voltak ábrázolva. Ilyen formán a borítottsági értékek eltérése könnyebben elemezhető. Az elemzést a továbbiakban az is segíti, hogy a mátrix blokk mindkét tengelyén dendrogramok jelzik az értékek alapján való összefüggéseket. A két oldalt látható dendrogramok Euklédieszi távolság függvény alapján lettek elkészítve. Az Y-tengelyen lévő dendrogram a fajok között lévő kapcsolatokat, míg az X-tengelyen lévő dendrogram az adat-felvételezési területek, illetve az adatgyűjtés ideje alapján meglévő kapcsolatokat jeleníti meg (SNEATH 1957).

További statisztikai elemzések során, ki lett számolva az egyes területekre jellemző összborítás, fajszám és a Shannon-diverzitás értéke (PIELOU 1975). A diverzitás valamilyen sokféleség kvantitatív megjelenítését jelenti. A Shannon-diverzitás a ritkán előforduló fajok hatását hangsúlyozza.

$$-\sum_{i=1}^{S_{\text{obs}}} p_i \log_e p_i$$

ahol: p_i – i-ik faj relatív gyakorisága

A legeltetési intenzitás hatásának lemérésére ezek páronként lettek összehasonlítva többszörös varianciaanalízissel (ANOVA). Post hoc tesztként a Tukey HSD eljárást alkalmaztuk, amely korrigált p értéket ad, így a Bonferroni korrekció elvégzése szükségtelenné válik. Ezek az elemzések annak a tisztázására történtek, hogy a csoportok közötti szórásbeli eltérések mögött a véletlen vagy más tényező áll. A populáción belüli csoportok átlagainak eltérése ilyen tényezőnek tekinthető.

A diverzitás rang-abundancia görbékkel történő elemzése a Rényi-diverzitási profillal készült, amikor a minták diverzitását a Rényi-féle egyparaméteres diverzitási indexcsaláddal lehet értékelni. Ezzel a módszerrel jellemezni lehet különböző növény – és állatközösségek sokféleségét (TÓTHMÉRÉSZ 1995). A Rényi-diverzitás az egyik eleme az „általánosított entrópia funkcióknak” (RICOTTA 2005, RÉNYI 1961). A diverzitás mérésére szolgáló módszerek közé tartozik a fajszám, a Shannon-diverzitás, a Simpson vagy négyzetes diverzitás, valamint a dominancia index (TÓTHMÉRÉSZ 1998). A Rényi-féle általánosított entrópiát 1960-ban Berkeleyben mutatta be Rényi Alfréd a Shannon-entrópia általánosítására, amely diverzitási rendezésre is használható. Ez az alfa rendű entrópia. Ebben az esetben az alfát egy skálaparaméterként foghatjuk fel. Alfa = 0 esetén a fajszám logaritmusát kapjuk meg. Ha alfa = 1, akkor a Rényi-diverzitás egyenlő lesz a Shannon-diverzitással, és érzékeny lesz a ritka fajok mellett a gyakoribb fajokra is. Ha alfa = 2, akkor a Rényi-diverzitás hasonló lesz a Simpson diverzitáshoz. Ebben az esetben méginkább előtérbe kerülnek a



gyakori fajok a diverzitás mérése során, az index ezekre lesz érzékenyebb. Ugyanakkor, ha az alfa nagyobb érték, az index egyre inkább a Berger–Parker dominancia indexhez hasonlít, amelyet szinte csak a legnagyobb borítású faj relatív borítása határoz meg.

6. EREDMÉNYEK

6.1.1. Legelők, fáslegelők fajösszetétele

A Balaton-felvidéki legelőkön a különböző állatokkal legeltetett területek fajkészletét is összevetettük más hazai tájegységben lévő mintaterületek fajkészletével.

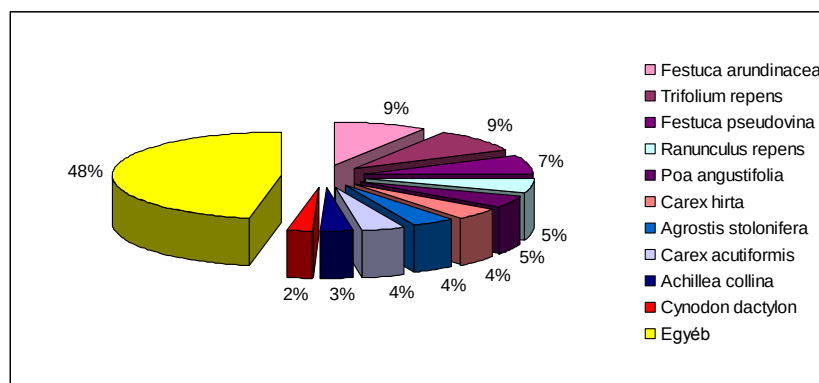
A különböző haszonállatokkal legeltetett gyepek közül a magyar szürke szarvasmarha legelőkön fordult elő a legtöbb növényfaj (196 db). A lólegelőkön felvett kvadrátok alapján 112 fajt találtunk. A juhokkal hasznosított gyepeken pedig 73 fajt fordult elő a kvadrátokban. A négy állatfaj, illetve fajta által legelt területeken összesen 41 közös fajt találtunk meg, amelyek a következők:

Lolium perenne, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Medicago minima*, *Salvia pratensis*, *Convolvulus arvensis*, *Trifolium campestre*, *Polygonum aviculare*, *Bromus mollis*, *Agrostis stolonifera*, *Veronica arvensis*, *Geranium pusillum*, *Lotus corniculatus*, *Picris hieracioides*, *Galium verum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Teucrium chamaedrys*, *Achillea collina*, *Carex panicea*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*, *Potentilla reptans*, *Trifolium pratense*, *Daucus carota*, *Ranunculus acris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Poa humilis*, *Galium mollugo*, *Taraxacum officinale*, *Alopecurus pratensis*, *Cirsium canum*, *Carduus acanthoides*, *Deschampsia caespitosa*, *Elymus repens*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*, *Festuca arundinacea*.

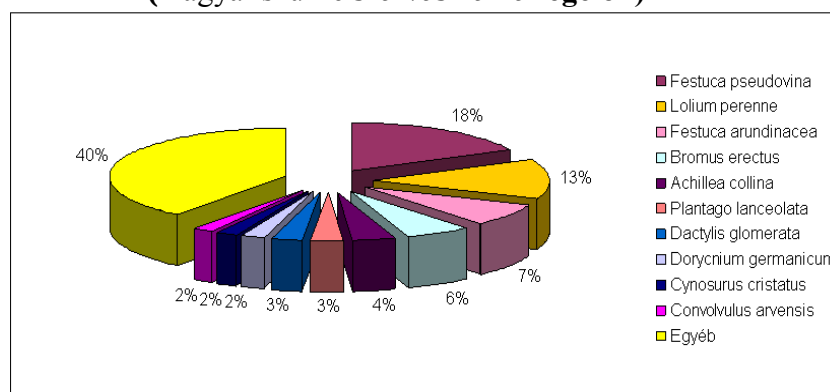
A magyar szürke szarvasmarha legelőkön a leggyakoribb faj a *Festuca arundinacea* volt (6. ábra A), ezt a *Trifolium repens*, *Festuca pseudovina* és a *Ranunculus repens* követte.

A juhlegelőkön a négy leggyakoribb faj pázsitfű volt: *Festuca pseudovina*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Bromus erectus* (6. ábra B). A lólegelőkön az *Achillea collina* volt a legtöbbet előforduló növényfaj (6. ábra C), és ezt négy pázsitfű faj követte: *Festuca arundinacea*, *Elymus repens*, *Bromus erectus*, *Poa angustifolia*.

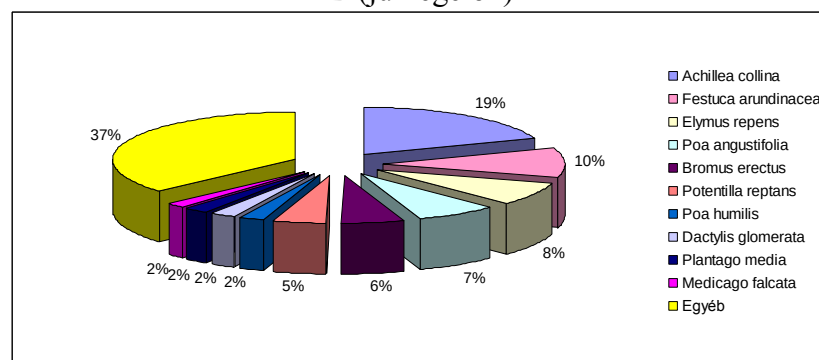
dc_642_12



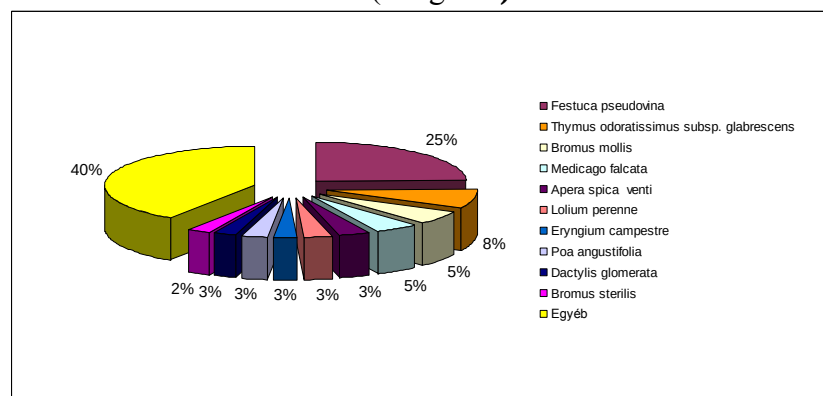
A (magyar szürke szarvasmarha-legelő)



B (juhlegelő)



C (lólegelő)

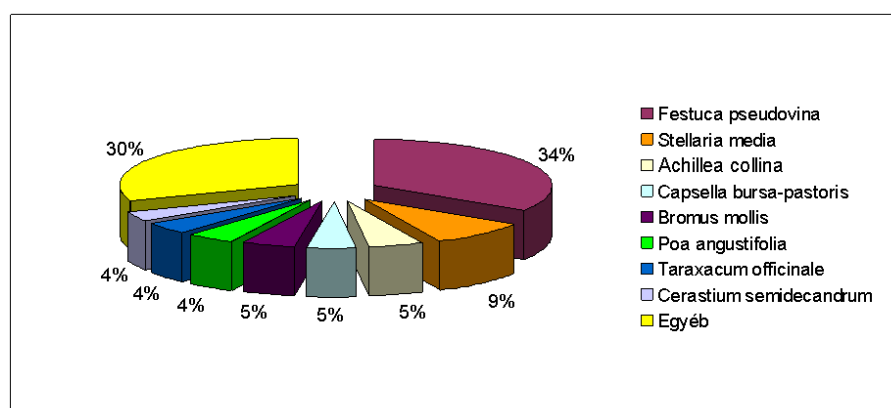


D (fáslegelő)

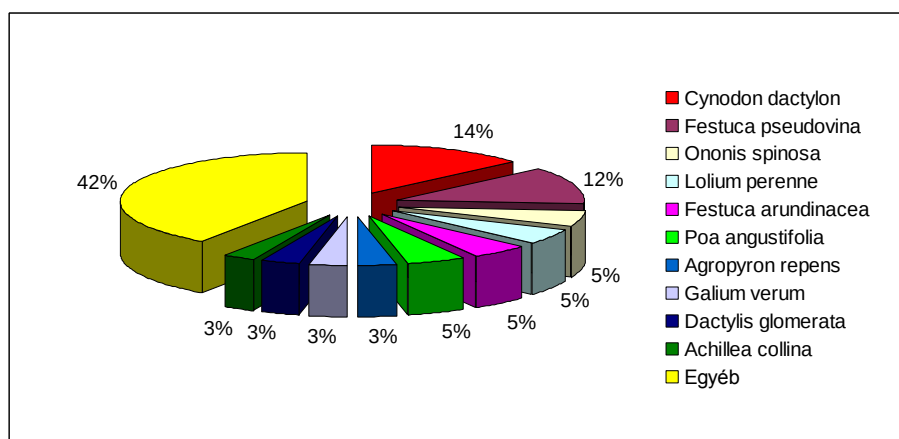
6. ábra A Balaton-felvidéki különböző legelők és fás legelő fajgyakorisága (az ábrázolt fajok 2% vagy nagyobb gyakoriságúak)

A Balaton-felvidéki balatoncsicsói fáslegelőn, ahol a területet juhokkal legeltették, az uralkodó faj a *Festuca pseudovina* volt, de ezt nem pázsitfűvek követték, hanem a *Thymus odoratissimus*, *Bromus mollis*, *Medicago falcata* (6. ábra D).

Az alföldi magyar szürke szarvasmarha legelőn a homoki területeken a leggyakoribb előforduló faj a *Festuca pseudovina*. Azon a legelőn, ahol a magyar szürke szarvasmarha, juhokkal együtt legel, ott a legelő még intenzívebben van igénybe véve, és a fajszám nagyobb volt, és az uralkodó faj is változott, a *Cynodon dactylon* lett a domináns növény (7. ábra, 1. táblázat).



A

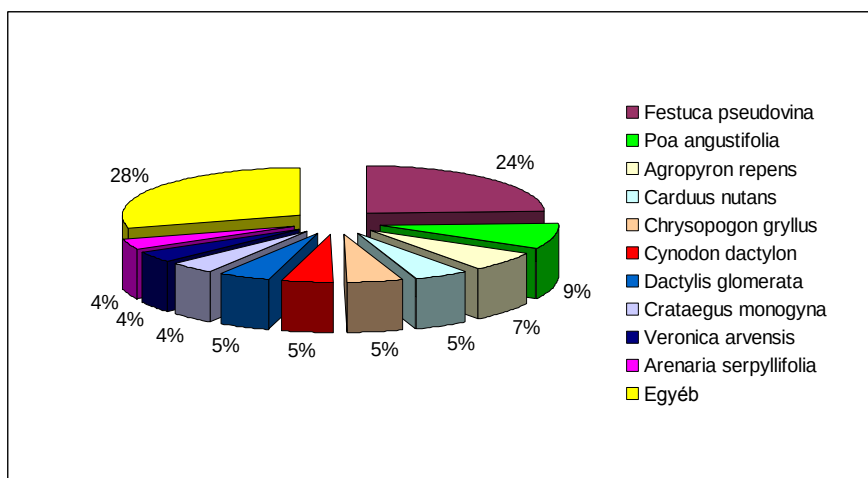


B

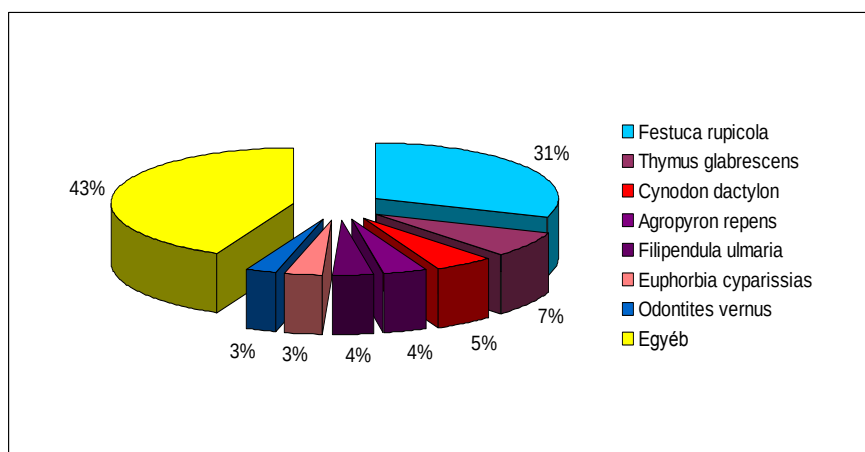
7. ábra Alföldi magyar szürke szarvasmarha legelő (A), illetve szürkemarha-juh (B) legelő fajgyakorisága (az ábrázolt fajok 2% vagy nagyobb gyakoriságúak)

Az alföldi juhlegelő fajgyakoriságát alapvetően a terület domináns fajtái határozzák meg. Míg a homoki területeken a leggyakoribb faj a *Festuca pseudovina* (8. ábra A), addig a löszgyepben a *Festuca rupicola* volt (8. ábra B). Az ezt követő leggyakoribb fajok

viszont jelentősen eltérnek, de mindkét esetben gyom jellegű és zavarást tűrő növények is előfordultak ezek között (pl. *Ononis spinosa*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*).



A

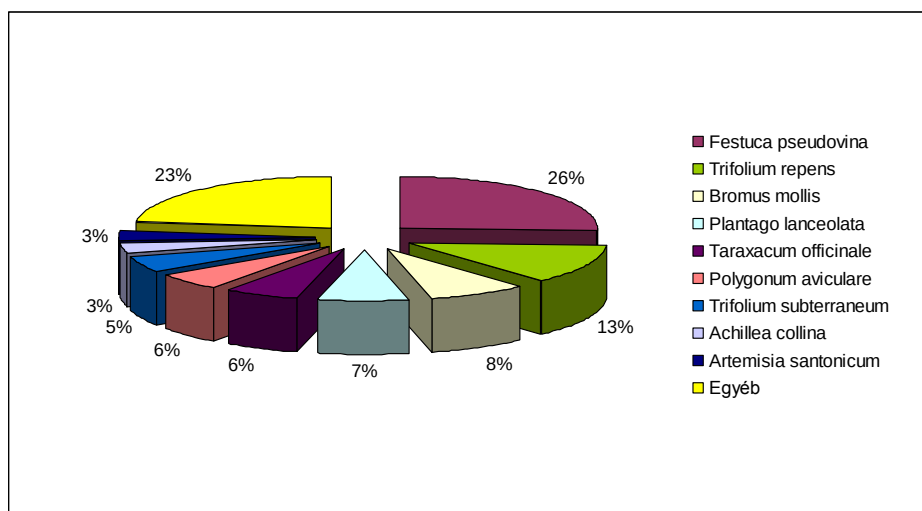


B

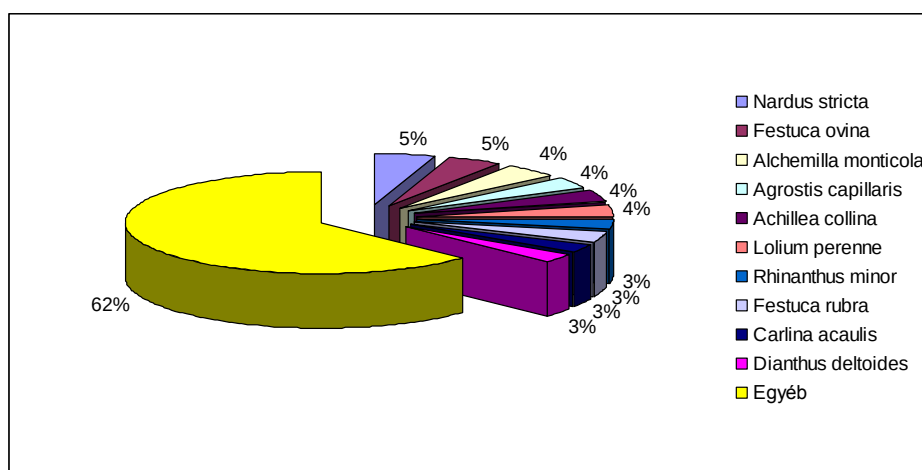
8. ábra Alföldi juhlegelők fajgyakorisága (A: homoki legelő, B: löszön lévő legelő) (az ábrázolt fajok 2% vagy nagyobb gyakoriságúak)

Az alföldi lólegelőkön (Máta, Hódmezővásárhely) is a *Festuca pseudovina* volt a leggyakoribb növényfaj (9. ábra A). Az ezt követő négy növényfaj közül három kétszikű volt: *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, a pázsitfűvek közül pedig a *Bromus mollis* volt még gyakori. A védett *Trifolium subterraneum* is jelentős borítási értékekkel szerepelt.

Az északi-középhegységi bükki Nagymezőn a leggyakoribb fajként a *Nardus stricta* mutatkozott, és itt a leggyakoribb fajok között még két pázsitfű is előfordult: *Festuca ovina*, *Agrostis capillaris* (9. ábra B). Mindkét esetben a leggyakoribb 5-6. fajként jelenik meg a Balaton-felvidék lólegelőin első helyen lévő *Achillea collina*.



A



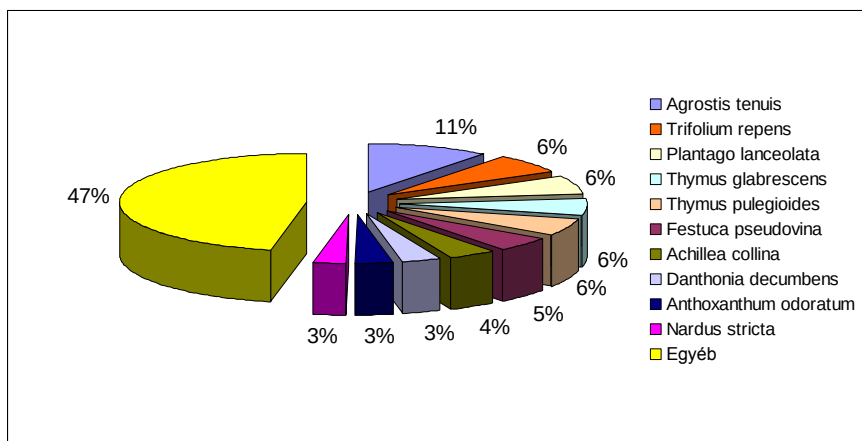
B

9. ábra Alföldi (A) és az északi-középhegységi lólegelő (B) fajgyakorisága (az ábrázolt fajok 2% vagy nagyobb gyakoriságúak)

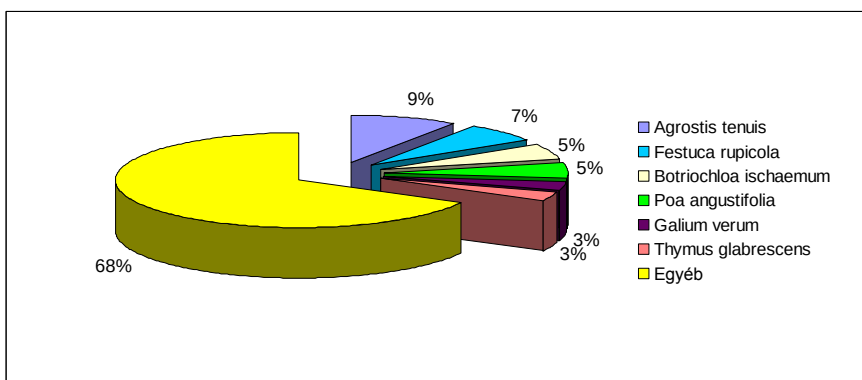
Az 1. táblázat összefoglalva tartalmazza a vizsgált legelőket és az ott előforduló fajszerkezetet, amely alapján tendenciák is kimutathatók.

A vizsgált területek közül a magyar szürke szarvasmarha legelők fajgazdagsága volt egyértelműen a legnagyobb.

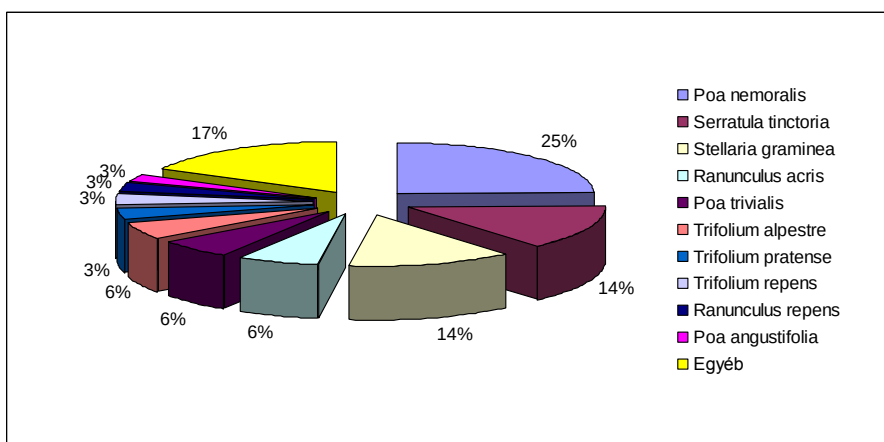
A juhlegelők fajszerkezete a legkisebb, kivételt képez a bugaci mintaterület, ahol magyar szürke szarvasmarhák és juhok is legeltek. Itt az élőhely is változatos, mert nem csak homoki, hanem szikes területet is érint, viszont a fajszerkezet itt is csökkent. 1997-ben 117 fajt találtunk (1. táblázat), viszont a 2010-es felvételezések során már csak 69 faj került elő.



A



B



C

10. ábra Az északi-középhegységi (A: Cserépfalu, B: Erdőbénye) és alföldi (C: Berekdaróc) fáslegelők fajgyakorisága (az ábrázolt fajok 2% vagy nagyobb gyakoriságúak)

A fáslegelők esetében rendkívül fontos a legelő állat szerepe. A Balaton-felvidéki terület, ahol juhokkal legeltetnek a legkisebb fajszerű, és a legnagyobb az erdőbényei, ahol szarvasmarha és juh legel együtt a területen. Ez utóbbi megelőzi a cserépfalui területet is, ahol szürkemarhával legeltetnek.

1. táblázat A vizsgált legelők és az ott előforduló fajszámok

	magyar szürke sz.marha legelők	juhlegelők	lőlegelők	fáslegelők	szürkemarha és juhlegelők
Balaton-felvidék (D- középhegység)	196	73	112	72	-
Alföld (homok)	72	52	54	-	(117) 69
Alföld (lősz)	-	85	-	77	-
Északi- középhegység	-	-	115	93/125	-

6.1.2. Szegélyek, mezsgyék, vetett gyepok fajgazdagsága, fajösszetétele

A gyeptörödékek, gyepfoltok közül a kunhalmok, valamint a békési maradvány löszfoltok növényzete a leggazdagabb. Békési területeinken, a 19 mintaterületen 389 fajt, illetve taxont találtunk meg. A területek kis kiterjedése ellenére ez jelentős; mindemellett az előforduló fajok közül pedig számos ritka, illetve védett státuszt is élvez. A békési maradvány löszfoltok és egyéb területek ritka és védett taxonjai a következők: *Agrostis gigantea*, *Ajuga laxmannii*, *Anchusa barbellieri*, *Aster sedifolius*, *Aster tripolium*, *Astragalus asper*, *Bromus racemosus*, *Centaurea sadleriana*, *Cirsium brachypetalum*, *Euphorbia salicifolia*, *Festuca javorkae*, *Glyceria pedicellata*, *Lactuca quercina*, *Linaria kocianovichii*, *Melica transsylvanica*, *Ornithogalum pyramidale*, *Phlomis tuberosa*, *Phytolacca americana*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Polygonum arenastrum*, *Ptelea trifoliata*, *Rosa livescens*, *Salvia pratensis*, *Silybum marianum*, *Stellaria neglecta*, *Thesium dollineri*, *Thymus degenianus*, *Vinca herbacea*, *Verbascum blattaria* x *phoeniceum*.

A szegélyekben végzett vizsgálatok közül a kartali mintaterületen a felmérések során 1994-es és 2012-es adatok lettek összehasonlítva. Ez alapján az erdős-gyepes sávban 1994-ben 35 fajt fordult elő. Ebből 1 db lombkorona szintben, 4 db a cserje és 31 faj a gyepszintben fordult elő. 2012-ben a fajszám jelentősen lecsökkent, csak 17 faj található meg. A gyep szegélyében a csökkenés nem volt észlelhető. A mezőgazdasági táblában az átlagos fajszámok hasonlóan alakultak, de a szegélytől távolodva a fajszámok csökkentek. A gyepes transzszekt kvadrátjai közül a másodikban a vizsgálati időszak második évében is nagyobb maradt a fajszám: erdő-gyep 35 faj, 2012 erdő-gyep 17 faj, 1994 gyep 25 faj, 2012 gyep 26 faj.

A vetett gyepok vizsgálatakor a Csákvár melletti Páskom területén a terepi munka során összesen 84 magasabb rendű edényes faj került elő. Ezek közül négy faj volt mindössze, ami mind az öt vizsgálati területen is előfordult: *Convolvulus arvensis*, *Dactylis*

glomerata, *Potentilla argentea*, *Trifolium pratense*. Az átlagos fajszámok alapján a legfajgazdagabb a szénaráhordásos terület volt (22,3), a felülvetett idős parlagon ez az érték valamivel kisebb (21) volt. A lucernaföldön 16,2 volt az átlagos fajszám, majd a spontán gyepesedő parlag következett 14,5-del és a legkisebb átlagos fajszámú (10) terület a direkt vetésű tábla volt.

A gyepgazdálkodási szempontból fontos pázsitfű fajok nagy szerepet kaptak: *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Poa angustifolia*, *Festuca rupicola*, *F. arundinacea*. A gazdasági szempontból szintén fontos pillangósok mennyisége viszont még nem volt jelentős. A *Lotus corniculatus* az I-es, felülvetett parlag területen fordult elő gyakrabban, a *Trifolium repens* a IV-es (lucernás) területen jelent meg. A lucernaföldön pedig a *Medicago sativa* kisebb dominancia értékekkel fordult elő.

Az egyes területeken a gyomosodás mértékével is foglalkoztunk, külön kiemelve a veszélyes szántóföldi gyomokat, mint pl. a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), ami egyben inváziós faj is és első sorban a felhagyott fiatal parlagokon válik gyakorivá különösen a homoki területeinken. Ezen túl őshonos inváziós fajok előfordulását is elemeztük, a fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*) vagy a siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*) különböző nedves és száraz fekvésű gyepeken. Az eredmények alapján a fenyérfű első sorban száraz fekvésű, de a siska nádtippan száraz és nedves fekvésű gyepeken is előfordult a Dél-Tiszántúlon is. ezek közé a fajok közé tartozik. A fenyérfű leromlott, degradálódó füves élőhelyek jelző növénye is egyben.

A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

- Penksza K., Benyovszky B. M., Malatinszky Á. (2005): Legeltetés okozta fajösszetétel változások a bükk nagymező gyepében. *Növénytermelés* 54: 53-64.
- Harcza M., Szemán L., Bajnok M., Penksza K. (2008): Extenzív gyeptermesztés hatása a telepített gypalkotó fajok állomány-összetételére. *AWETH* 4: 761-768.
- Szentes Sz., Tasi J., Wichmann B., Penksza K. (2009): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Penksza K., Tasi J., Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz. (2009): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.
- Penksza K., Wichmann B., Szentes Sz. (2009): Szarvasmarha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-63.
- Csontos P., Bózsing E., Cseresnyés I., Penksza K. (2009): Reproductive potential of *Asclepias syriaca* stands in the rural surroundings of Budapest, Hungary. *Polish Journal of Ecology* 57: 383-388. (IF: 0,43)
- Házi J., Nagy A., Szentes Sz., Tamás J., Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*) (L.) Roth. Cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepeken. *Tájökológiai Lapok* 7(2). 1-13.

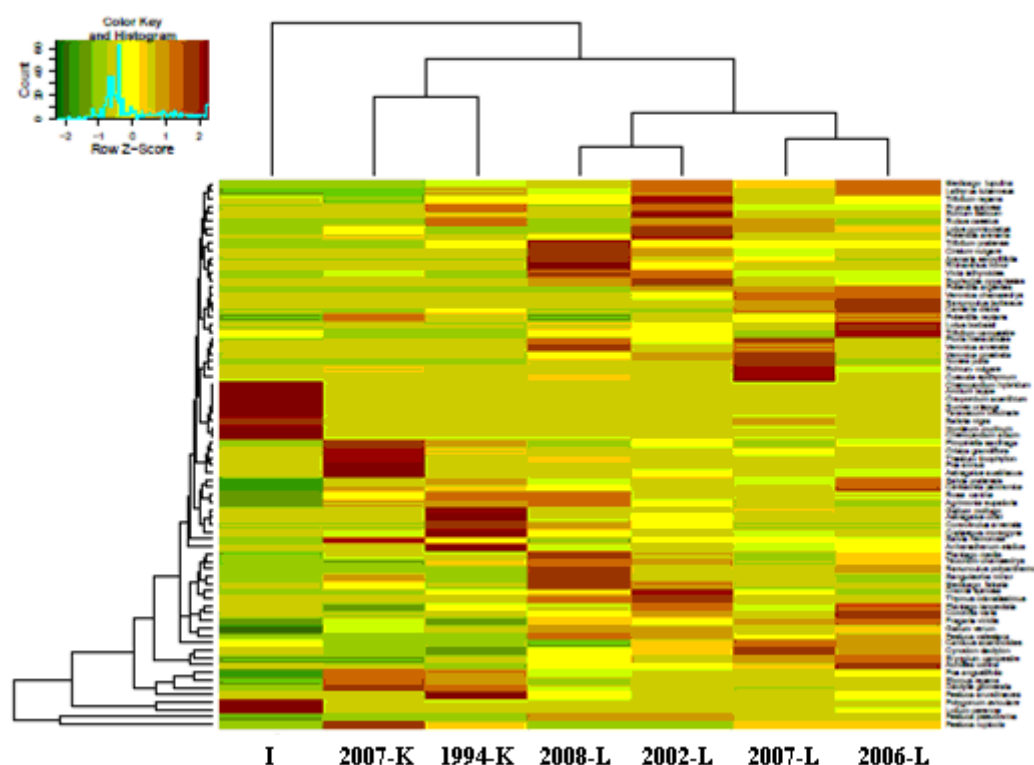
Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. AWETH 7(3): 234-262.

Harcza M., Kulin B. Gy., Sallai A., Penksza K., Szemán L. (2011): Intenzív gyepek gyomosodásviszonyai a tápanyag utánpótlás megszüntetése után. Növényvédelem 47(7): 321-326.

6.2. A vizsgált területek vegetációja, a növényzet időbeli és területi változásai

6.2.1. A gyephasznosításimód váltás hatása a vegetációra

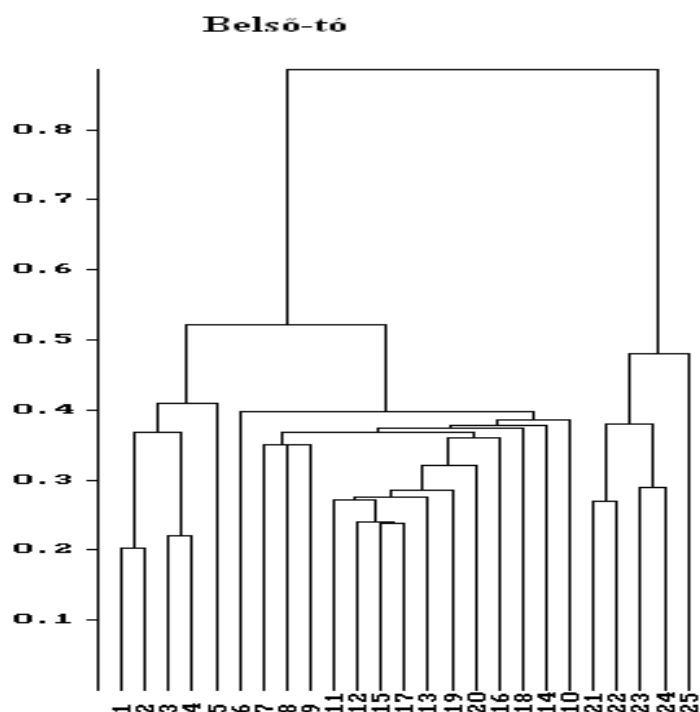
A Tihanyi-félsziget Belső-tó melletti területén, a gyephasznosításimód-váltást követően, a kaszálóból legelővé lett területen - a vizsgált 15 év alatt - a vegetáció fajgazdagabbá vált, a fajszám 40-ről 48-70-re nőtt. Védett faj, a *Lotus borbasii* is megjelent. A Belső-tó nyugati szegélyéhez kapcsolódó, Nemzeti Park által kaszált területre is kiterjesztve a vizsgálatot össze lehetett hasonlítani, hogy ha a területet kaszálják, akkor hogyan alakul a vegetáció. A 2007-es felvételekben (36), a legelőnél kisebb fajszám adódott, és a kétutas klaszteranalízis alapján inkább az 1994-es kaszáló adataihoz álltak közel (11. ábra). A legelő legfajszegényebb vegetációjával (9) az itató környékén találkoztunk, amely leginkább elválna a felvételek csoportjától (11. ábra).



11. ábra A vizsgált területek felvételeinek kétutas klaszteranalízise 2009-ig (K: kaszáló.

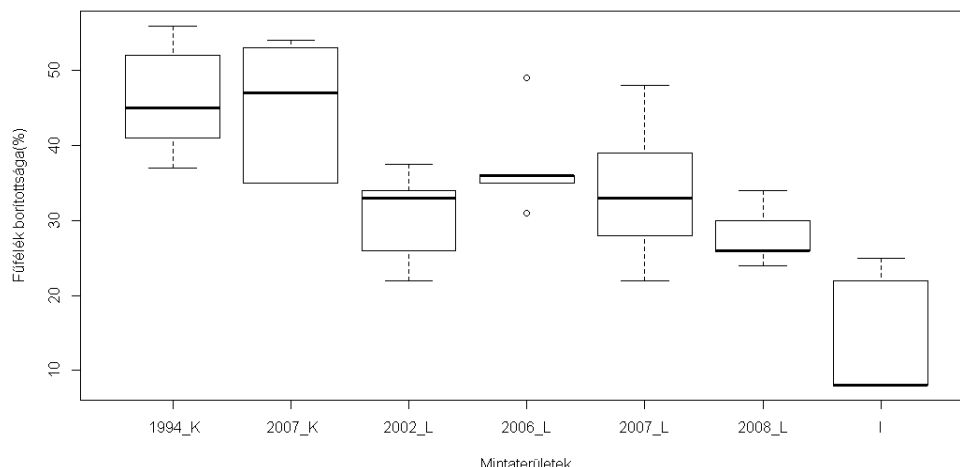
L: legelő. I: itató hely, $p < 0,005$)

A 12. ábrán a Belső-tó felvételeinek klasszifikációs összehasonlítását láthatjuk 1994 és 2006 közötti időszakban. A felvételek közül egyértelműen elkülönülnek a 21-25-ös mintanegyzetek eredményei, amelyek az itató környékén készültek. Faji összetételükben is jelentősen különböznek a többi mintaterülettől. A klasszifikációs ábrán jól látható, hogy a 0,5 körüli hasonlósági értéknél - ami már jelentős különbséget takar - két nagy csoport válik el. Az 1-5-ös mintaterületek felvételei 1994-ben készültek. A nagyobb csoport (6-20) a 2002-ben és 2006-ban készült mintanegyzeteket takarja. A kaszáló magyar szürke szarvasmarha legelővé alakításával a vegetációban jelentős eltérés adódott, viszont a 2002-es és a 2006-os felvételek teljesen nem különülnek el, ami azt jelzi, hogy a vegetáció szerkezete stabilizálódott.



12 ábra A Belső-tó felvételeinek klasszifikációs értékelése 1994 és 2006 között (1-5: kaszáló (1994), 21-25: itató, 6-20: legelő)

Az előforduló fajok közül fontos szerepet kaptak a pázsitfűvek, fajsámuk és borítási értékük alapján is jelentős volt (13. ábra). Az előforduló fajokat csoportosítottam is, egy csoportba osztva azokat a taxonokat, amelyek azonos környezeti viszonyokhoz alkalmazkodtak.



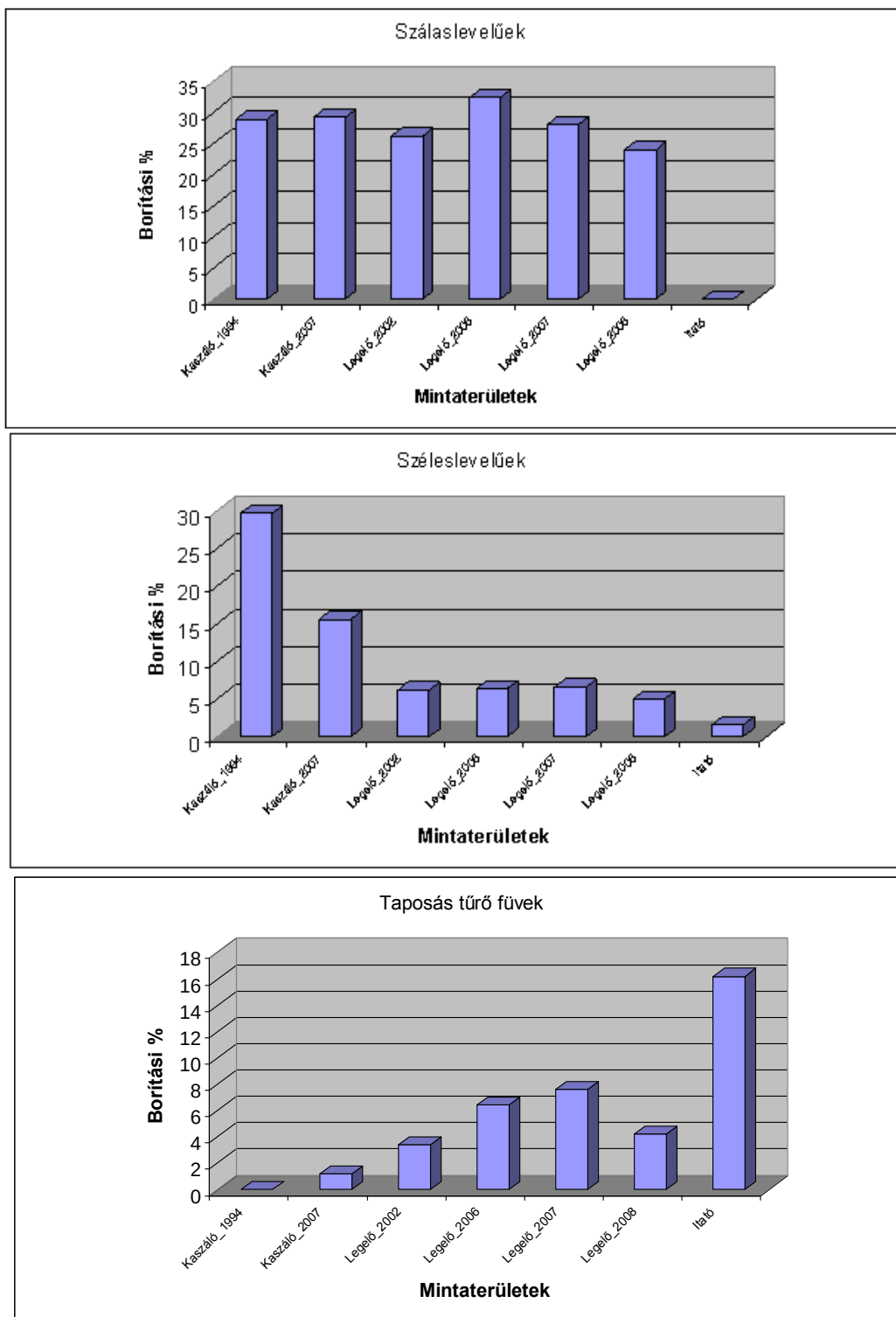
13. ábra A pázsítfű fajok borítása a Belső-tó melletti terület felvételeiben (Tukey HSD teszt eredménye) (L: legelő, K: kaszáló, ($p < 0.05$))

Figyelembe véve a xerotherm jellegeket, széleslevelű, mezofilabb környezetet jelző és összegöngyölt levelű, száraz környezetet jelző, szálas (keskeny) levelű fajokat különíthetünk el. Ezen túl a taposást jól tűrő *Cynodon dactylon*, valamint a kifejezetten zavarást jelző, fajokat különítettük el. Ez alapján a következő csoportok, kategóriák alakultak ki:

- 1: szálaslevelű, xerotherm bélyegeket mutató fajok: *Fetuca rupicola*, *F. valesiaca*, *F. pseudovina*, *Poa angustifolia*,
- 2: széleslevelű, mezofil környezetet jelző fajok: *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Arrhenatherum elatius*,
- 3: zavarástűrő vagy Simon (2000) szerint gyomok: *Lolium perenne*, *Hordeum murinum*.
- 4: taposást jelző: *Cynodon dactylon*.

A széleslevelű fajok alapvetően a terület kaszálóként hasznosított időszakában voltak jelen kiugróan nagy arányban. Jelentős volt a mennyiségük a Nemzeti Park által kaszálással fenntartott lejtősztyeppben is. A szálas levelű fajok az itató környékét kivéve minden mintaterületen előfordultak, de legnagyobb arányban a 2006-os évben jelentek meg.

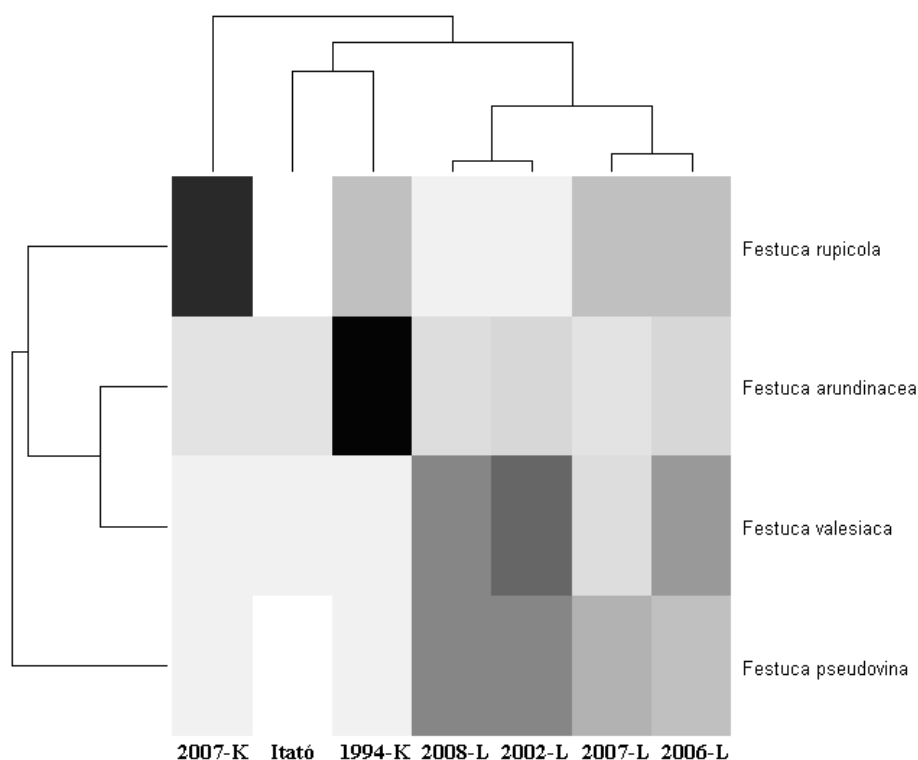
A taposást kifejezetten a túllegeltetésre megjelenő faj a *Cynodon dactylon* mennyisége mutatta. A faj borítása 2007-ben a melegebb időszaknak is köszönhetően megnőtt (14. ábra).



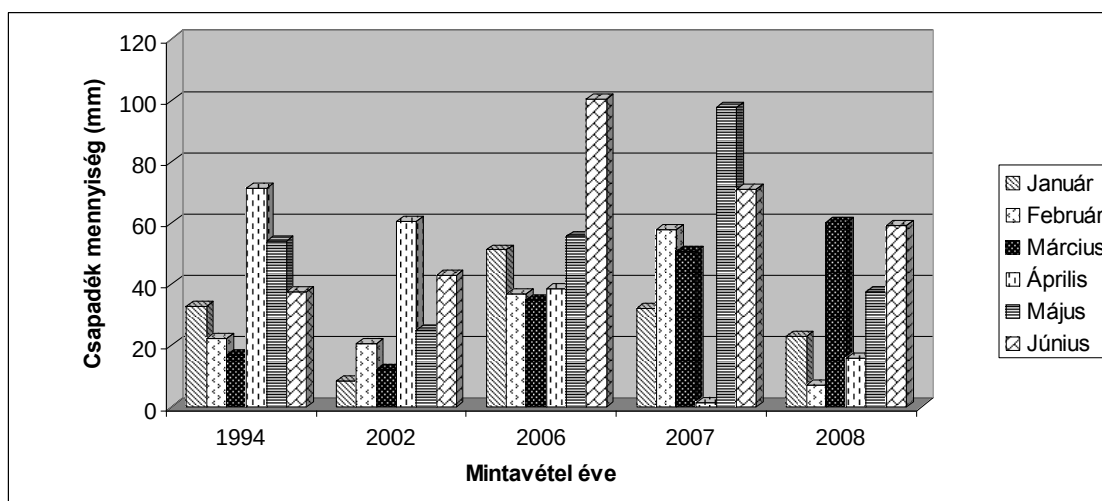
14. ábra A szűleszevelű (A), a széleslevelek (B) és a zavarást jelző pázsitfű fajok borítási átlagértékei a vizsgált területeken

A cönotaxonómiai és természetvédelmi szempontból is meghatározó *Festuca* nemzetség (15. ábra) fajait részletesen elemezve elmondható, hogy a 2007-es jelű kaszálót a *Festuca rupicola*, az 1994-es kaszáló felvételeit pedig a *Festuca arundinacea* nagy

borítási értékei különítik el. A legelő felvételeiben a szárazabb termőhelyekre jellemző fajok (*F. valesiaca* és *F. pseudovina*) borítási értékei a kevésbé csapadékos években (2002, 2008) nagyobb jelentőségűek voltak, a csapadékosabb években a mezofilabb *Festuca rupicola* mennyisége nőtt meg (16. ábra).



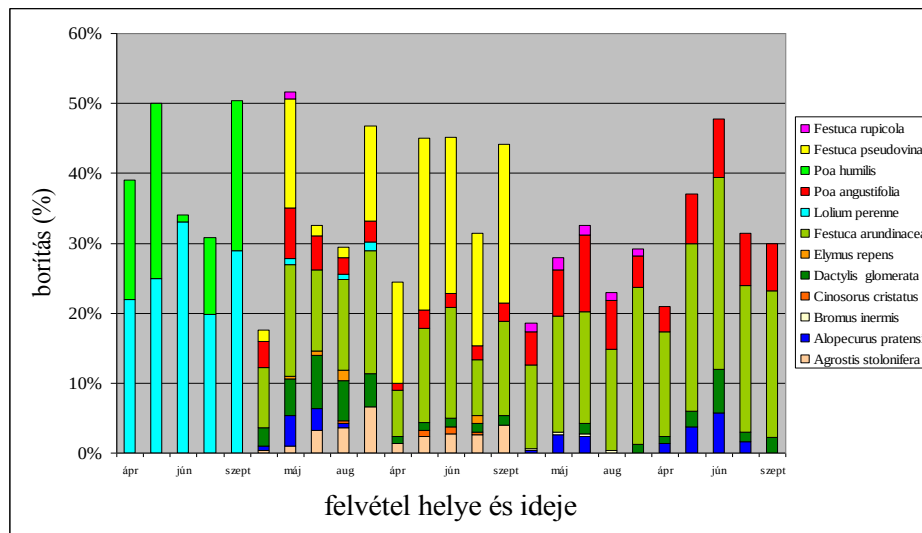
15. ábra A *Festuca* nemzetség fajainak megoszlásának ábrázolása kétutas klaszteranalízissel



16. ábra A vizsgált évek első 6 hónapjának csapadékatlagai

6.2.2. A karámtól, szálláshelytől meghatározott távolságra lévő területek vegetációja

A **Kővágóörs** település közelében lévő magángazdaság (Horváth Szilvia juhászata) istállóhoz közeli (0-50 m) mintaterületein előforduló fajok száma a fele (10-16) volt, mint ami a legelő többi részén mindösszesen megtalálható volt. Az összborítás 54-86% között változott, aminek nagy részét két nitrogénkedvelő, zavarás- taposástűrő elsőrendű pázsitfű, a *Lolium perenne* és a *Poa humilis* adta (17. ábra), melyek közül 80% feletti összborításával főleg az előbbi szerepe a meghatározó.



17. ábra A kővágóörsi mintaterület domináns pázsitfű fajainak változása a karámtól való meghatározott távolság és idő függvényében (az egyes elválasztott sávok a következők: 0-50 m, 50-150 m, 150- m „ösgyep”, 150- m parlag, 500 m-re)

Az istállótól 50-150 m-re már a *Festuca pseudovina* a vezérnövény. A fajsza 22-38, az összborítás 40-90% körül alakul. Az előző mintaterület 3 elsőrendű pázsitfűfajához viszonyítva itt olyan értékes társai is megjelentek, mint az *Alopecurus pratensis*, az *Agrostis stolonifera*, a *Poa angustifolia* vagy a *Dactylis glomerata* (17. ábra), melyek összborítása júniusban volt a legnagyobb.

Az istállótól 150- m-re levő „ösgyep” fajsza 19-25, a parlag területé 17-27; az összborítás 38-75%, illetve 46-82% között változott. Domináns fajok a *Festuca pseudovina*, illetve a *Festuca arundinacea* volt. A parlaggal összehasonlítva láthatjuk, hogy az ösgyep gazdagabb elsőrendű pázsitfűfajokban (17. ábra), éves produkciója és az összborítás viszont kisebb. Kitűnik a *Poa angustifolia* borítása közti különbség is. Míg az ösgyepben borítása egész évben 2-4% között marad lassan növekvő trendet mutatva, addig a parlag esetében ez az érték már áprilisban is 5% körüli, júniusban pedig eléri a 10%-ot, míg szeptemberre újra 5% körüli értéket vett fel. A karámtól 500 m-re az uralkodó

A **bugaci** és a **tatárszentgyörgyi** mintaterület felvételeit a diagnosztikai fajok (2%-nál nagyobb borítási értékűek) alkalmazásával mutatja a 20. ábra. A karámhoz közeli „A” területek cönológiai felvételei jól leválnak. Egységes csoportot képeznek a tatárszentgyörgyi felvételek is. Ebből a képből a tatárszentgyörgyi „C” terület 2007-es felvételei különülnek el és az „A” terület cönológiai felvételei közé egységes csoportként ékelődnek be. A bugaci felvételek közül az 1997-ben készült „B” területek felvételei kerülnek az „A” karámközel kvadrátok értékei közé.

A bugaci terület kétutas **klaszteranalízissel** történő ábrázolásán (21. ábra) nem válnak el egyértelműen a karámhoz közeli „A” területek cönológiai felvételei. Az „A” terület cönológiai felvételi keverednek a „B” 1997-es felvételekkel, melyek egységes csoportként ékelődnek be. A „B” és a „C” területek mintanégyzetei is keverednek egymással.

A tatárszentgyörgyi felvételeket elemezve a kétutas **klaszteranalízis** (22. ábra) határozottan elkülöníti a karámhoz közeli „A” területek cönológiai felvételeit. A „B” területek felvételei egy tömbben jelennek meg. A „C” terület cönológiai felvételi pedig kettéválva alkotnak csoportokat. A 2007-ben készült felvételek az „A” és a „B” csoport közé egységes csoportként ékelődnek be.

Color Key and Histogram

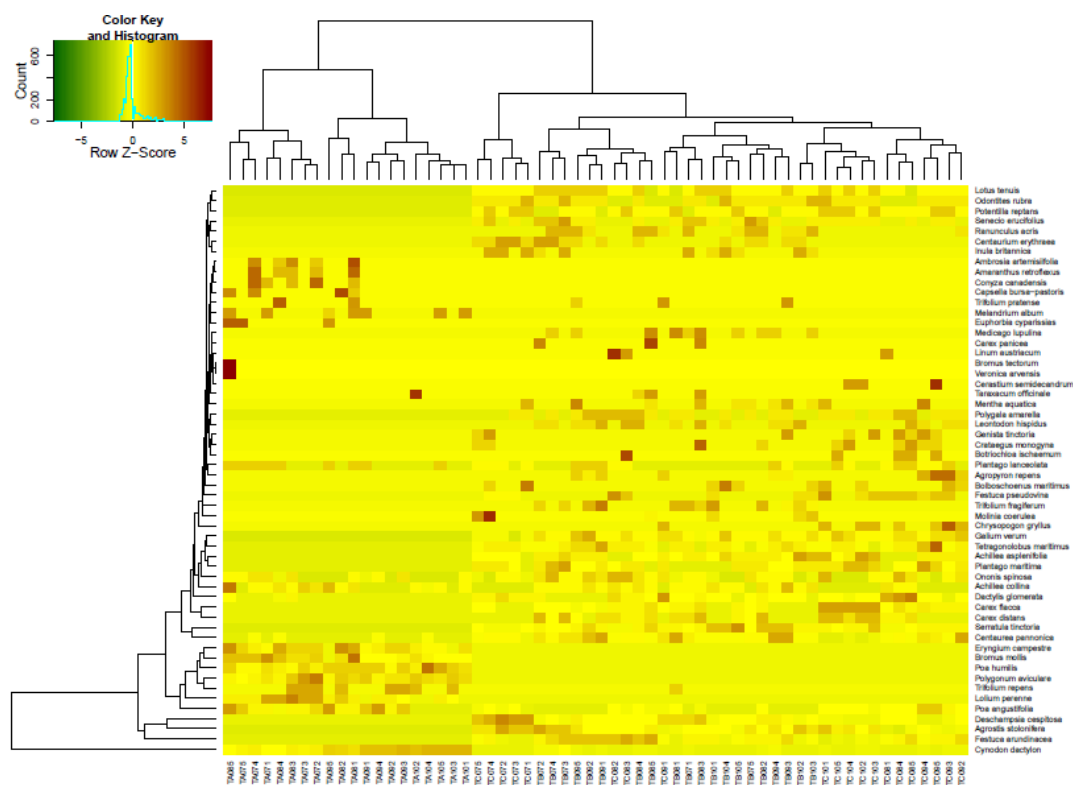
Count

Row Z-Score

Species List (from top to bottom):

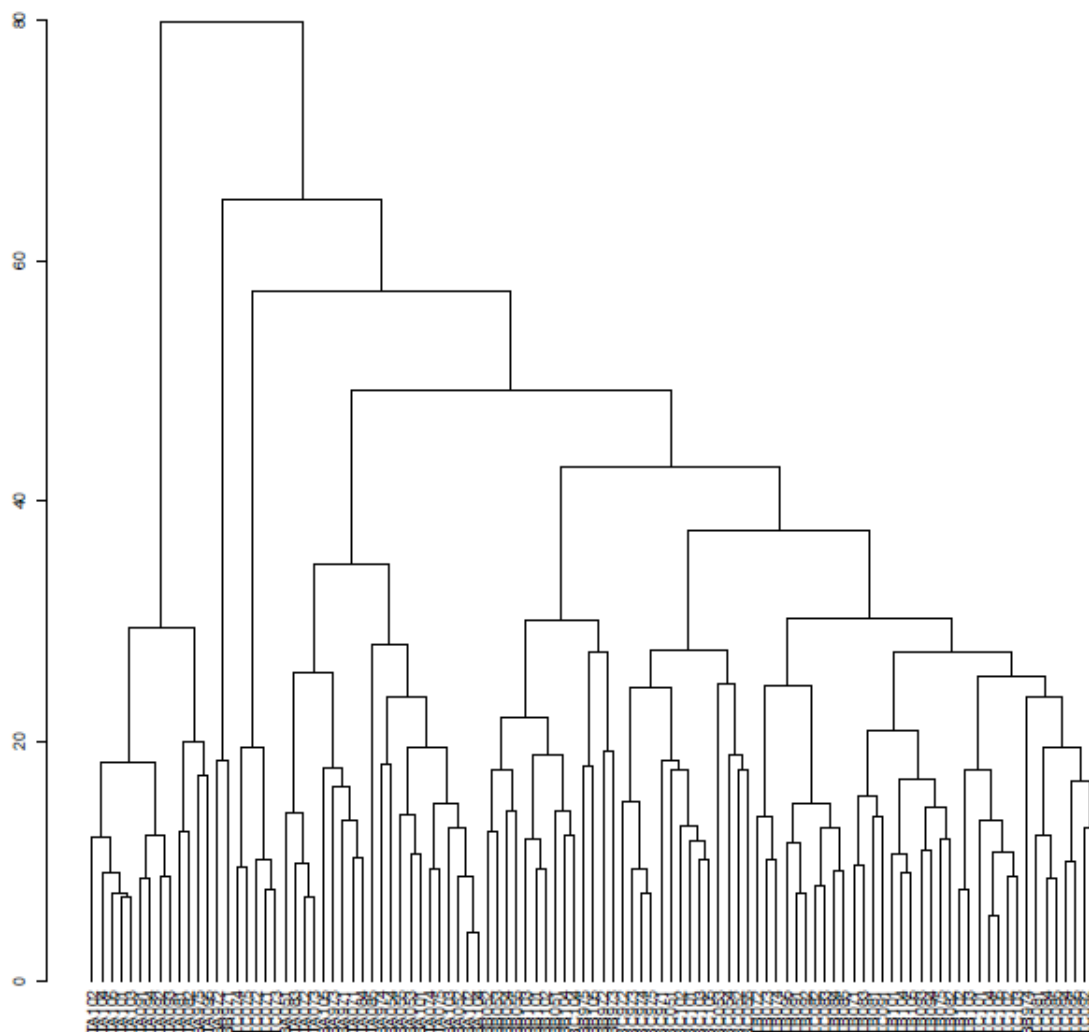
- Amaranthus retrofractus*
- Capanea buyeri-pastoris*
- Andropogon artemisifolia*
- Potentilla arguta*
- Helianthus scaberrimus*
- Aster sp.*
- Veronica prostrata*
- Trifolium repens*
- Veronica arvensis*
- Plantago media*
- Ranunculus acris*
- Trifolium repens*
- Leontodon hispidus*
- Centaurus pannonicus*
- Poa trivialis*
- Botrychium acaule*
- Agrostis alba*
- Centaurea jacea*
- Polypodium vulgare*
- Melilotus albus*
- Trifolium repens*
- Medicago minima*
- Poa bulbosa*
- Veronica chamaedrys*
- Achillea millefolium*
- Medicago falcata*
- Conium maculatum*
- Bromus inermis*
- Euphorbia cyparissias*
- Bromus tectorum*
- Potentilla reptans*
- Centaurus serotinus*
- Carduus marianus*
- Chrysopsis gylus*
- Botrychium acaule*
- Antennaria dioica*
- Trifolium repens*
- Achillea millefolium*
- Deschampsia cespitosa*
- Salix repens*
- Trifolium repens*
- Aceris serpyllifolia*
- Bromus inermis*
- Eryngium yuccifolium*
- Trifolium repens*
- Conium maculatum*
- Plantago lanceolata*
- Medicago lupulina*
- Deschampsia cespitosa*
- Trifolium repens*
- Deschampsia cespitosa*
- Senecio jacobina*
- Chrysopsis gylus*
- Achillea millefolium*
- Poa annua*
- Galium aparine*
- Agrostis alba*
- Trifolium repens*
- Conium maculatum*
- Cynodon dactylon*

64



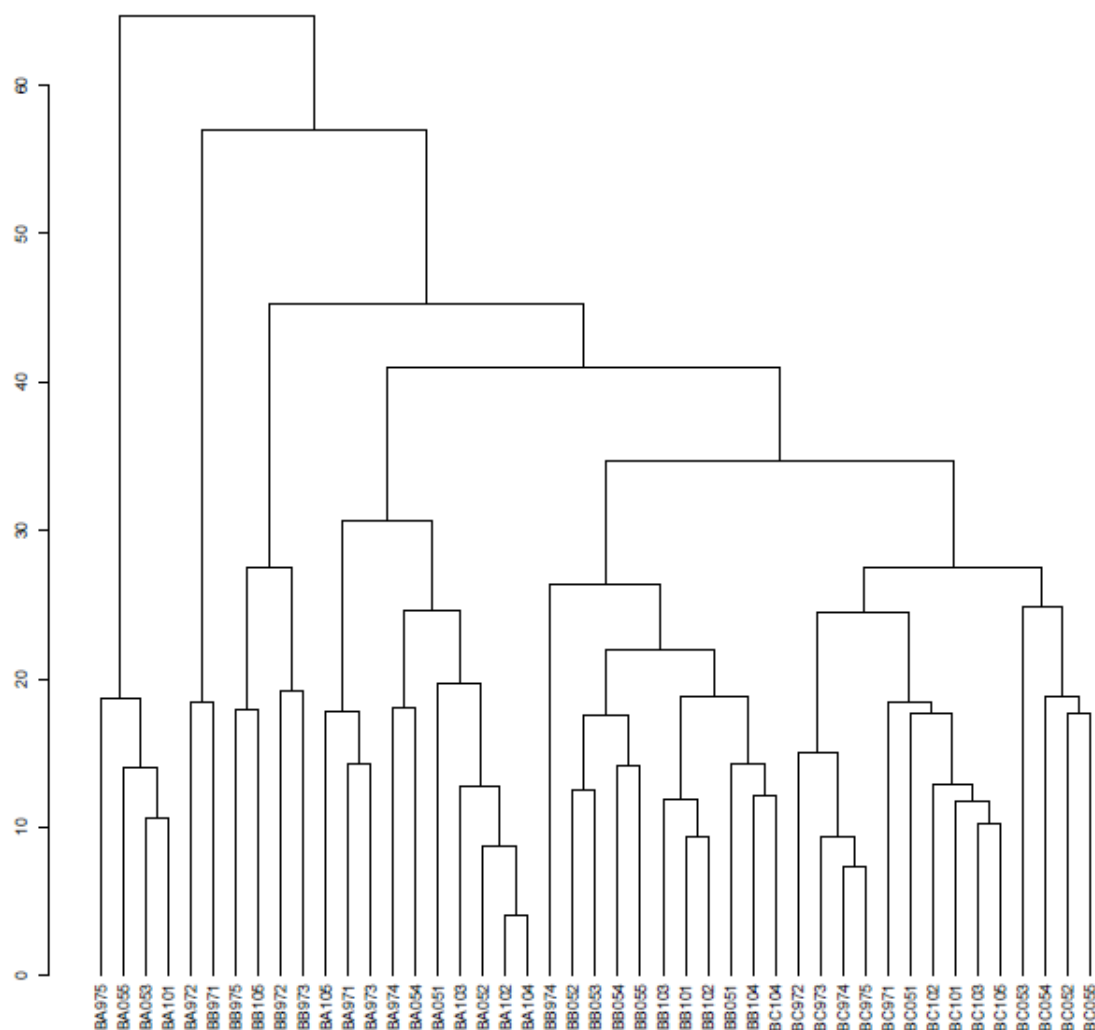
22. ábra A tatárszentgyörgyi cönológia felvételek diagnosztikai fajok alapján történő kétutas klaszteranalízis eredménye (Kiss et al. 2011)

A bugaci és tatárszentgyörgyi cönológiai felvételeket tartalmazó klasszifikációs értékelést mutatja a 23. ábra. A klasszifikációs eredmények alapján a karámközeli „A” csoport felvételeinek nagy része már a 0,8 különbözőségi szinten elkülönül. A többi, „A” területhez tartozó felvételek is nagy különbözőségi szinten válnak el. A dendrogram szerint 0,42 körüli különbözőségi szinten két nagy csoport különíthető el. Ebből a kisebb halmaz elsősorban a bugaci „B” terület felvételeit tartalmazza, a nagyobb csoport pedig a bugaci és a tatárszentgyörgyi „B”, „C” terület kvadrátjait foglalja magába.



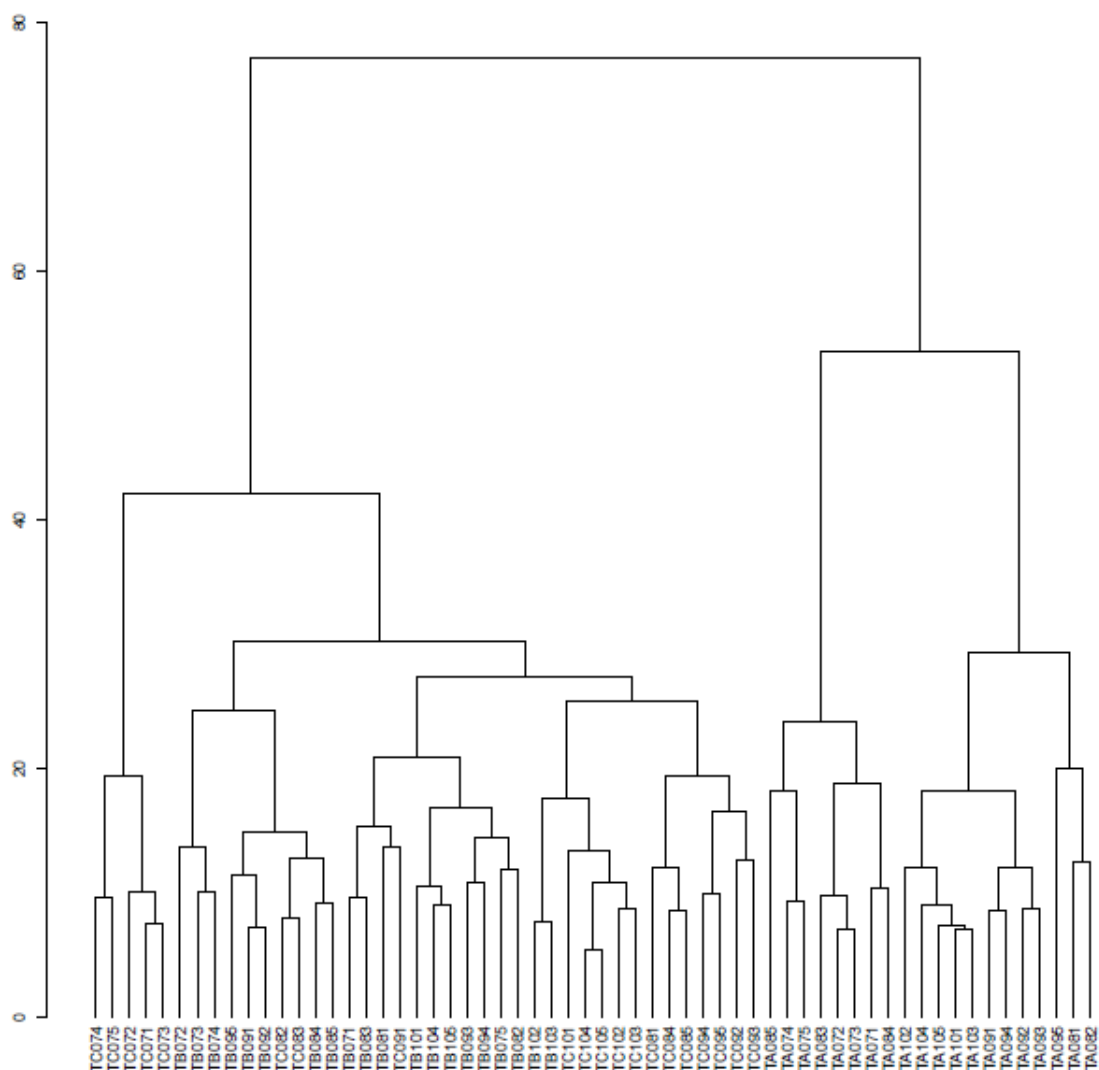
23. ábra A bugaci és tatárszentgyörgyi területek cönológiai eredményeinek klasszifikációja (Kiss et al. 2011)

A 24. ábra a **bugaci** cönológiai felvételek klasszifikációs értékelését mutatja. A karámközi „A” csoport felvételei itt is már nagy, 0,6 különbözőségi szinten elkülönülnek. Az „A” csoport közé ebben az esetben is beékelődnek az 1997-es „B” terület felvételei. A dendrogram 0,3-as különbözőségi szintjén a „B” terület 2005 és 2010-es év felvételeit egy csoportba rendezi. A „C” terület kvadrátjai pedig szintén egy halmazba tömörülnek.



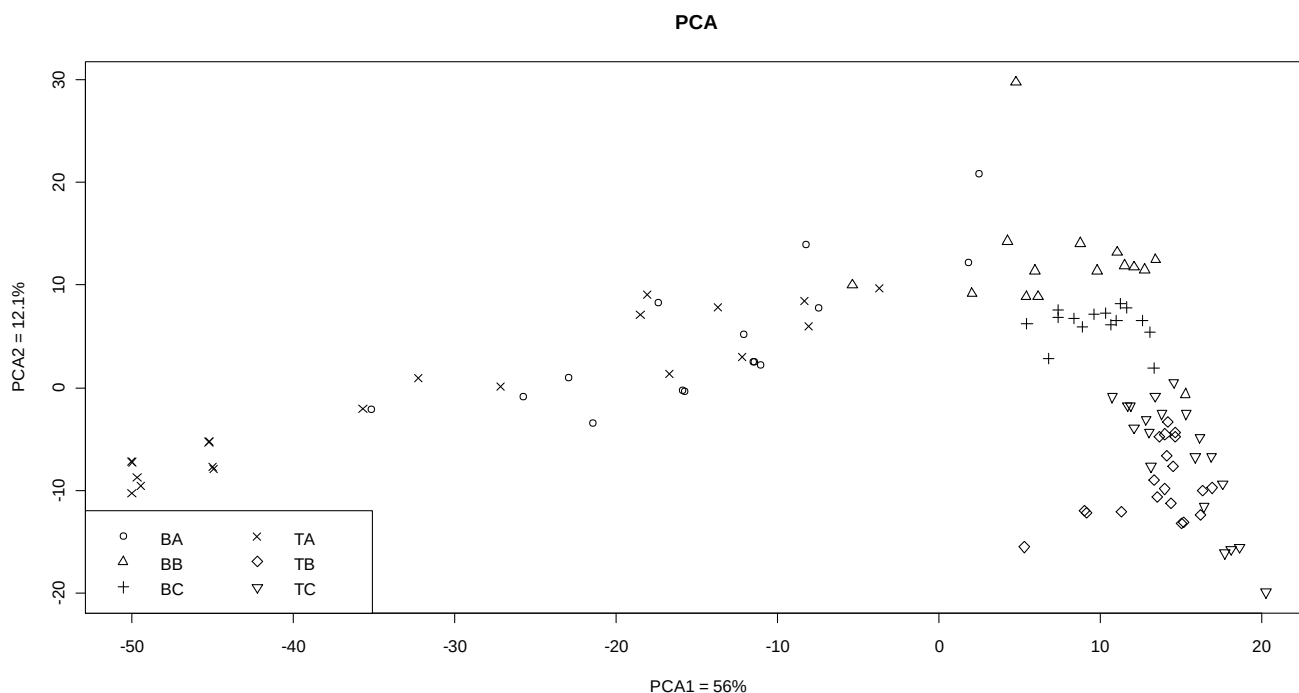
24. ábra A bugaci területek cönológiai eredményeinek klasszifikációja (Kiss et al. 2011)

A 25. ábra a **tatárszentgyörgyi** cönológiai felvételek klasszifikációs értékelését mutatja. A dendrogram 0,8-as különbségi szintjén két csoport különül el. Az „A” csoport a többi mintaterülethez hasonlóan egységes tömböt alkot; a „B” terület felvételei egységesen a középső tömbben találhatók. Leolvasható továbbá két – egy 2009-es és két 2008-as – „C” csoportba tartozó felvétel. A „C” terület két csoportba szerveződik. A 2007-es felvételek egységes tömbben különülnek el.



25. ábra A tatárszentgyörgyi területek cönológiai eredményeinek klasszifikációja
(Kiss et al. 2011)

A 26. ábra a **tatárszentgyörgyi** cönológiai felvételek PCA analízisét mutatja, amelyen a az eredmények megerősítik a klasszifikáció eredményeit. Az „A” területek felvételei hosszan elnyúlva alkotnak egy adathalmazt, amelyek elkülönülnek a B és C területek kvadrátjaitól. A bugaci felvételek közül a „B” területek mintanégyszetei kerültek legközelebb az „A” területekhez, három „C” csoportba tartozó felvételt is magába foglalva, amelyek egy 2009-es és két 2008-as kvadrát jelentenek. A többi „C” terület kvadrátjai élesen két csoportba szerveződnek. Teljesen egységesen különülnek el a 2007-es felvételek. A tatárszentgyörgyi és a bugaci területek B és C felvételei pedig elválnak egymástól.



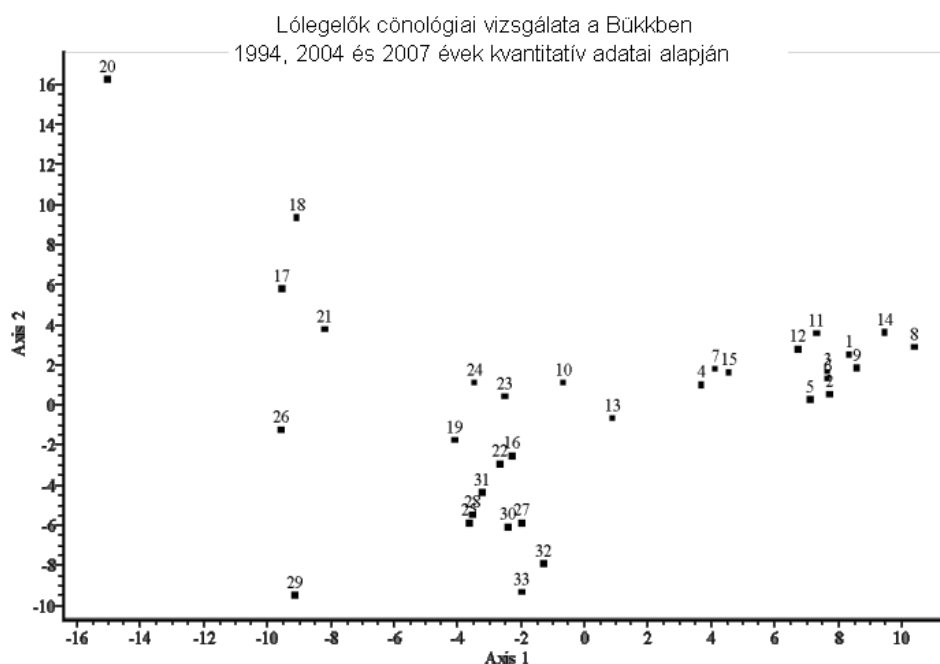
26. ábra A bugaci és a tatárszentgyörgyi területek cönológiai adatainak PCA-ordinációja a kvadrátok átlagos százalékos borítás adatai alapján (Kiss et al. 2011)

A **bükki Nagymező** esetében az 1994-es és a 2004-ben, valamint a 2007-ben készített cönológiai felvételekben számos faj borítási értéke jelentős eltérést mutat, sőt jelentek meg új taxonok és csökkent bizonyos növények borítása, illetve egyes fajok el is tűntek. A nyári szállás körül, már 1994-ben számos gyom jellegű faj volt az uralkodó. Nagy mennyiségben fordult elő a *Polygonum aviculare* vagy a *Plantago major* is, emellett számos pázsitfű (*Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*) is szerepelt a felvételekben. A terület már 1994-ben is inkább átalakított, ruderalis térszín volt. Az eltelt 14 év alatt a helyzet tovább romlott. A 2004-es és főleg a 2007-es mintanegyzetekben a túllegeltetés és taposás során teljesen antropogén, degradált területté vált a nyári szállás környéke. A gyeppel még fajszegényebbnek mutatkozik, a *Festuca rubra*, az *Agrostis capillaris* és a *Dactylis glomerata* is hiányzik, eltűnt a mintaterületekről. A védett *Alchemilla monticola* fajt sem jegyezhetjük már fel. A *Polygonum aviculare* és a *Plantago major* gyomok váltak domináns fajokká.

A pázsitfűvek közül a *Lolium perenne* lett az uralkodó. 1994-ben csak az első 4 mintaterületen a gyom jellegű fajoké volt a vezető szerep, 2004-re viszont már az 5. mintanegyzetnek is domináns fajává váltak. A nyári szállástól távolabb lévő gyepek fajösszetétele nem változott meg jelentősen, de az elmúlt 10 év alatt nagyobb területet

hódított meg a *Taraxacum officinale*, a *Lolium perenne* és a *Trifolium repens* is. A vizsgálatok alapján a kevésbé legelt területek botanikai szempontból is megfelelőek, jó állapotúak, de ennek ellenére több védett faj állománya meggyérült. Eltűnt pl. a *Dianthus deltoides*, a *Carlina acaulis*, a *Gentiana cruciata* és a *Prunella grandiflora* is. A bekerített területen, ahol kaszálás folyt, a mintanégyszetek növényzete bár természeteshoz közeli állapotot jelezett, az eltelt évek alatt fajszegényedést mutatott.

A cönológiai vizsgálatok alapján elmondható, hogy botanikai szempontból legjobb állapotúnak a kevésbé legelt területek tekinthetők (27. ábra).



27. ábra A bükki Nagymező cönológiai felvételeinek ordinációs értékelése

6.2.3. A vegetáció egységeinek változásai a szabad legeltetésű területeken

A **badacsonytördemici** kiegészítő legelőn készült kvadrátokban a fajszám a vizsgált időszak során 25-28 között változott és az átlagos összborítás egész évben megközelítette a 100%-ot. Az uralkodó pázsitfűvek összborítása egész évben meghaladta az 50%-ot, köztük olyan értékes fajokkal, mint a *Poa angustifolia* vagy a *Dactylis glomerata*, illetve az év során folyamatos növekedést mutató *Festuca arundinacea*.

A legelőn a fajszám 19-28 között mozgott, az összborítás 65-90% körül alakult. Az alullegetett kiegészítő legelőhöz viszonyítva itt a nagyobb terhelés miatt a szálfűvek borítása a *Dactylis glomerata* kivételével csökkent. Az elsőrendű pázsitfűvek közül, ezen a

Kápolnapusztán a bivaly és a magyar szürke szarvasmarha legelő vegetációjában a közös fajok aránya 27% volt. A kápolnapusztai és a zalakomári bivalylegelő nagyobb hasonlóságot mutatott, a közös fajok aránya 29% volt. A közös és a differenciális fajokat a 2. táblázat mutatja. A szürke jelzésű mezőkben a vegetáció domináns, meghatározó fajai találhatóak, amely alapján viszont elkülönülnek egymástól a területek.

A zalavári bivalylegelő szárazabb élőhely, amelyet számos faj jelzett: *Carex caryophylla*, *Festuca pseudovina*, *Poa angustifolia*, *Cynodon dactylon*. A kápolnapusztai magyar szürke szarvasmarha legelőn a pászitfűvek közül domináns a *Lolium perenne* és a *Poa humilis*, gyakori volt még a pillangósok közül a *Trifolium repens*. Ezen a területen nagy fajszámmal vannak jelen és gyakoriak a gyom jellegű fajok. A zalavári bivalylegelőn a *Deschampsia caespitosa*, és a *Carex* fajok uralkodnak. A kápolnapusztai magyar szürke szarvasmarha -legelőn ősze az *Agrostis stolonifera* jelentős borítási értéket ért el.

A felvételek DCA elemzését mutatja a 29. ábra. A magyar szürke szarvasmarha-legelőn augusztusra jelentős az avar felhalmozódása, amelynek döntő részét az állatok által kevésbé legelt *Carex acutiformis* és *Deschampsia caespitosa* nagy mennyiségű elszáradt levele adta. A magyar szürke szarvasmarha-legelőn a fajok két jól elváló csoportba rendeződnek, amely a vizsgált területen a 10 kvadrátot két foltba rendezi (29. ábra). Az egyik foltban a legelő állat által kedvelt fajok dominálnak egész éven át, a másikban pedig végig kétszikű fajok az uralkodók (áprilisban *Caltha palustris* és *Mentha aquatica* nagyarányú jelenléte nedvesebb foltot jelez), és augusztusra egyre inkább a nem kívánatos fajok válnak uralkodóvá (*Calystegia sepium*, *Althaea officinalis*, *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvense*), mutatva a terület nagymértékű alullelegeltetését.

Az adatok alapján a magyar szürke szarvasmarha - és a bivalylegelők között adódtak jelentősebb különbségek.

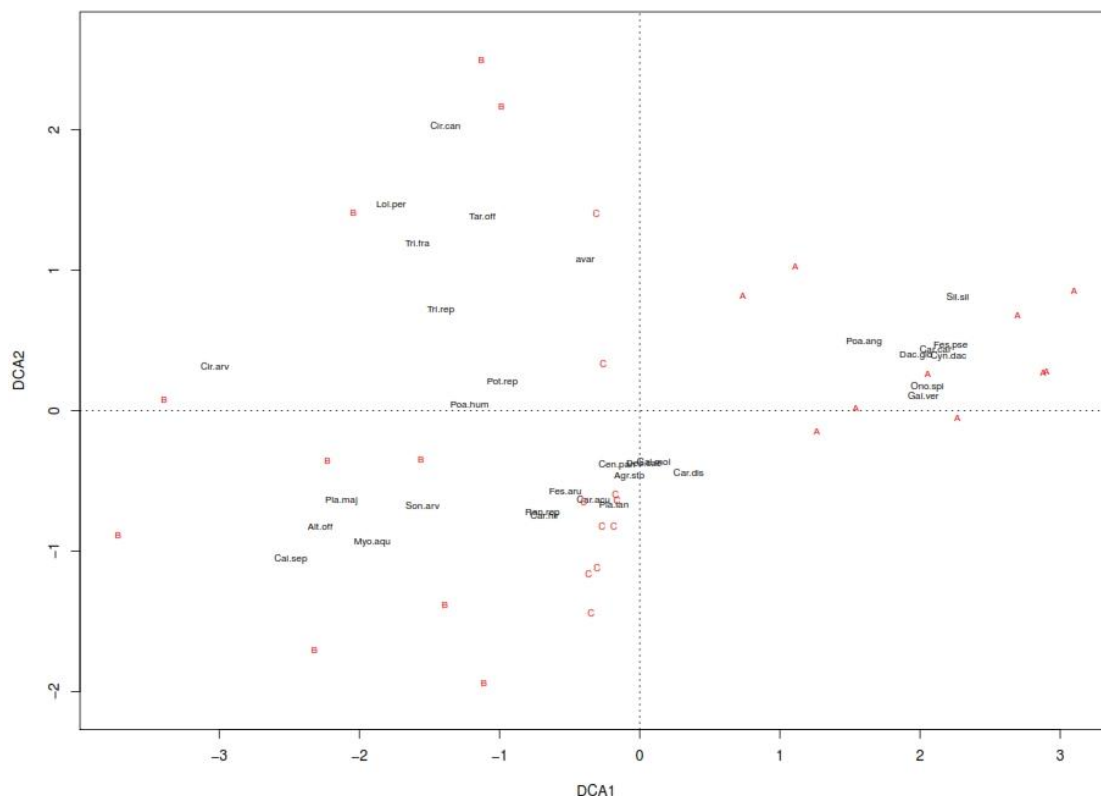
6.2.4. A lejtős területek vegetációja

A **csobánci** szürkemarha legelőn a magasabban fekvő lejtős rész fajgazdagsága jelentősen nagyobb volt, mint az alacsonyabb térszíné. A lejtő felső harmad (LFH) kvadrátjainak növényzetét az év során 40-56 faj alkotta. A nagyobb fajszámkat az áprilisi, illetve a májusi felvételek mutatták. A késői fejlődésű *Cynodon dactylon* áprilisban csak 1,4%-ot, az év végére viszont 31%-ot tett ki a 72%-os összborításból. A lejtő alsó harmadán (LAH) 39-51 faj fordult elő a kvadrátokban 91-131% összborítással, és a gyepek több szintből állt. A kontroll területen, amely a lejtő felső harmadának vonalában terült el - kívül a villanypásztorral körbekerített részen -, a fajszaám 17-35 között változott. Az összborítás

24-96% volt, kisebb, mint a bekerített legelő területén. A kontroll, herés és a sásos részek jól elkülönülnek.

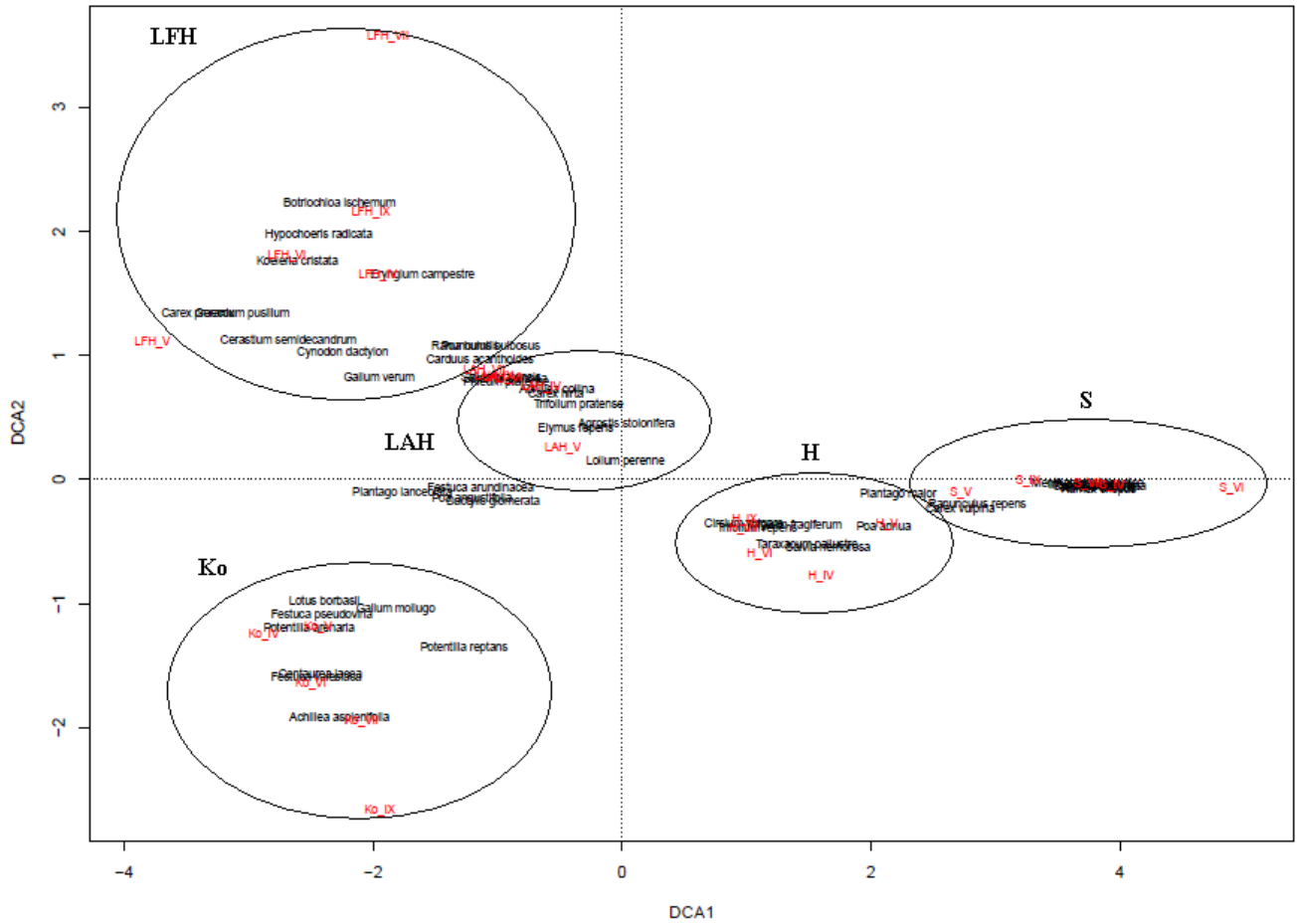
2. táblázat A kis-balatoni három legelőterület jellemző (>2%-os borítási érték) növényfajai, adott hónapban a területenkénti 10 kvadrát borítási értékeinek átlaga alapján ("X": előfordulás, "-": >2%-os borítási érték, „Zalavár”: zalavári bivalylegelő, „Kp_Bemutató”: kápolnapusztai magyar szürke szarvasmarha-legelő, „Kp_Nagylegelő”: kápolnapusztai bivalylegelő) (Besnyői et al. 2012)

Terület	Zalavár			Kp_Bemutató			Kp_Nagylegelő		
Fajnév/mintavételi hónap	04	06	08	04	06	08	04	06	08
Carex caryophyllea	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Cynodon dactylon	-	X	X	-	-	-	-	-	-
Dactylis glomerata	X	X	X	X	-	-	X	X	-
Festuca pseudovina	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Galium verum	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Ononis spinosa	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Poa angustifolia	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Silaum silaus	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Althaea officinalis	-	-	-	-	X	X	-	-	-
Carex hirta	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cirsium arvense	-	-	-	X	X	X	-	-	-
Lolium perenne	-	-	-	X	X	X	-	-	-
Plantago major	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Poa humilis	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Potentilla reptans	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ranunculus repens	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Sonchus arvensis	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Taraxacum officinale	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Trifolium repens	-	-	X	X	X	X	-	-	-
Carex acutiformis	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Carex distans	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Centaurea pannonica	X	X	X	-	X	X	X	X	X
Deschampsia caespitosa	X	X	X	-	-	X	X	X	X
Festuca arundinacea	-	X	-	X	X	X	X	X	X
Galium mollugo	X	X	X	-	X	-	X	X	X
Plantago lanceolata	X	X	X	-	-	-	X	X	X



29. ábra A kis-balatoni három legelőterület jellemző növényfajainak (>2%-os borítás) és a mintavételi területek DCA ábrázolása a 2012. augusztusi cönológiai felvételek alapján („A”: zalavári bivalylegelő, „B”: kápolnapusztai magyar szürke szarvasmarhalegelő, „C” kápolnapusztai bivalylegelő, a fajnevek a nemzetség és a species első 3 betűjéből vannak képezve) (*Besnyői et al. 2012*)

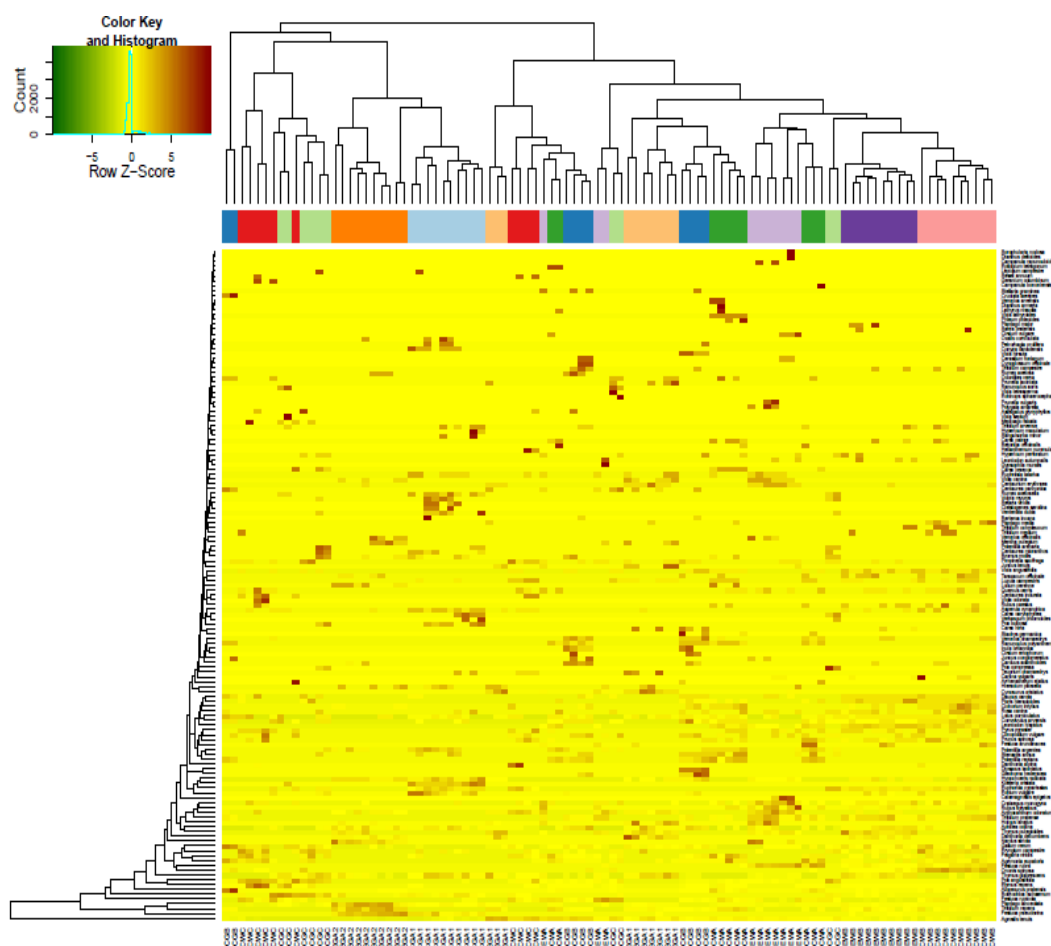
A sásos rész a legelő legfajszegényebb területének (13-20 faj). Az uralkodó faj a *Carex acutiformis* volt, melyet a mérgező *Ranunculus repens* követett. A pázsitfűvek közül két fontos faj, az *Agrostis stolonifera* és a *Poa trivialis* fordult csak elő. A legelő herés részén is kevés, csak 17-35 faj jelent meg. A gyepek kétszintűek, az alsót *Trifolium repens*, a felsőt a szúrós gyomok uralják. A pázsitfűvek közül tavasszal a *Poa annua* terjed el, ám ez a faj nem képes jelentős mennyiségű takarmány előállítására, és nyárra el is tűnik. Az elsőrendű pázsitfűfajok közül a *Festuca arundinacea* és a *Poa angustifolia* van jelen egész évben, de borításuk nem jelentős.



30. ábra A csobánci mintaterület jellemző növényfajainak (>2%-os borítás) és a mintavételi területek DCA ábrázolása (LFH: lejtő felső harmada, LAH: lejtő alsó harmada, Ko: kontroll, H: herés, S: sásos)

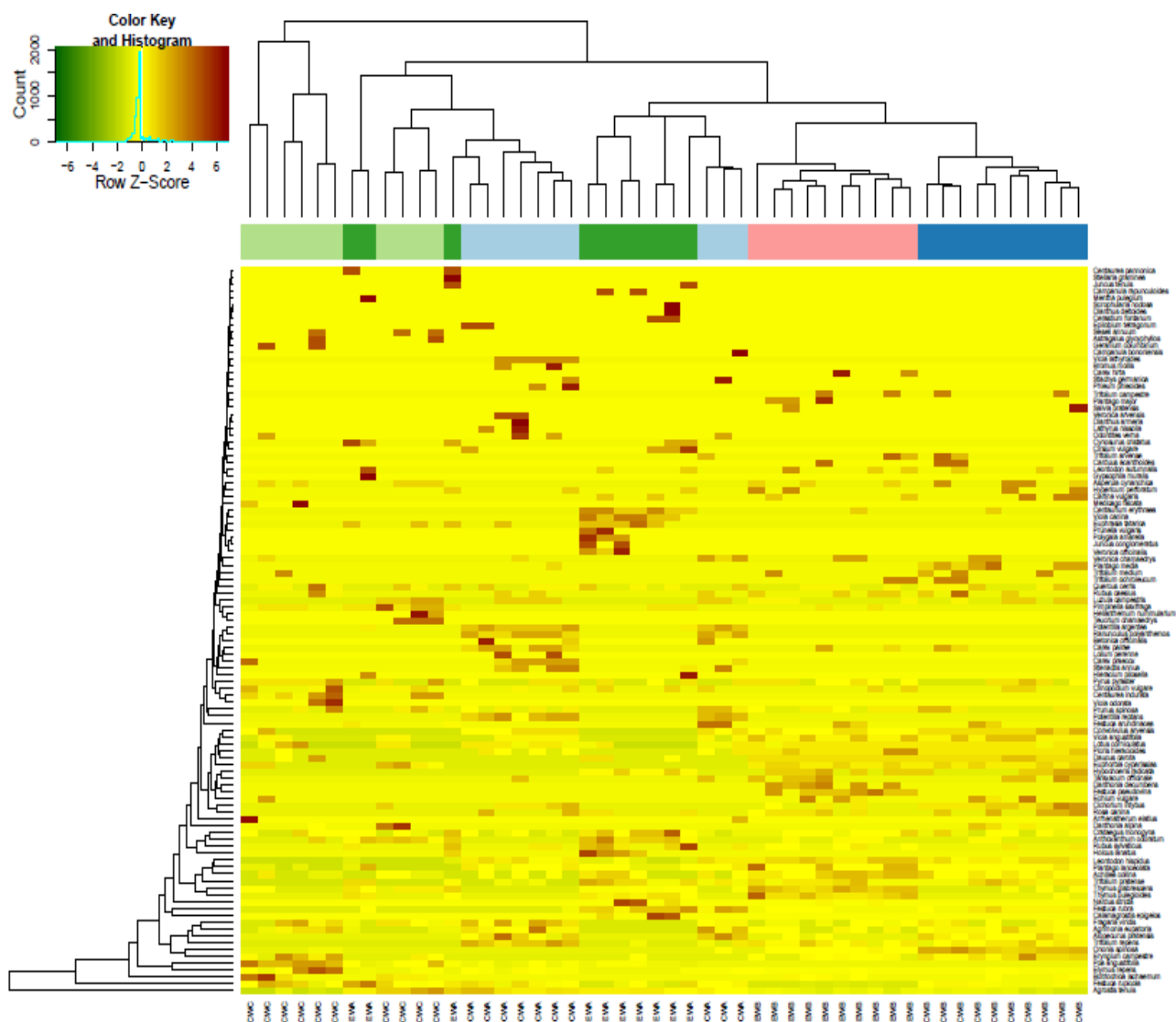
6.2.5. A fás legelők vegetációja

A fás legelők esetében az Északi-középhegységben található **cserépfalui** és **erdőbényei** mintaterületek eredményei azt mutatják, hogy a csoportból a cserjés-gyepes, szűkebb értelemben vett „fás legelő” (W) felvételek, függetlenül a földrajzi fekvéstől, jól elkülönülnek (31. ábra). Ezen túl a gyepben (G terület zónáiban) készült cönológiai felvételek nem alkotnak egységes csoportot. Elsősorban a cserépfalui cserjés kvadrátok a gyepi felvételek közé ékelődnek. A cserépfalui nem legeltetett cserjés felvételek (CWC) az erdőbényei legfajszegényebb, túllegeltetett gyepes (EGA2) kvadrát adataihoz kerültek közel.



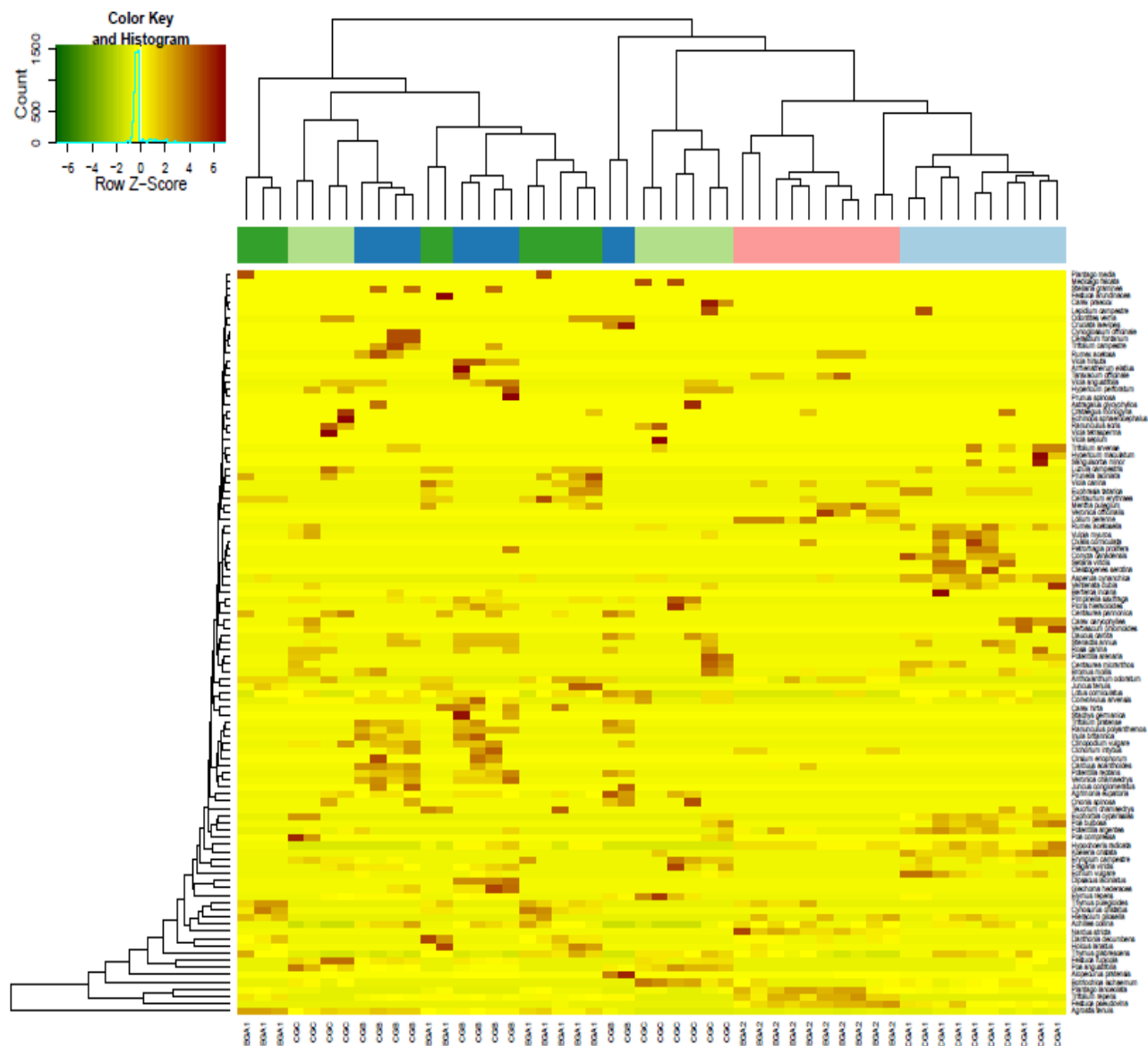
31. ábra A cserépfalui és erdőbényei, összes cönológia felvétel kétutas klaszteranalízis eredménye

Külön váltak a fás-cserjés-gyepes zónák felvételei (32. ábra). A cserépfalui felhagyott fás-cserjés-gyepes (CWC) kvadrátok térnek el leginkább a többi kvadrát adataitól. Legnagyobb egységet a kevésbé legeltetett (B) zónába tartozó cönológiai felvételek adják, de itt a cserépfalui (CWB) és az erdőbényei (EWB) felvételek is különbséget mutatnak.



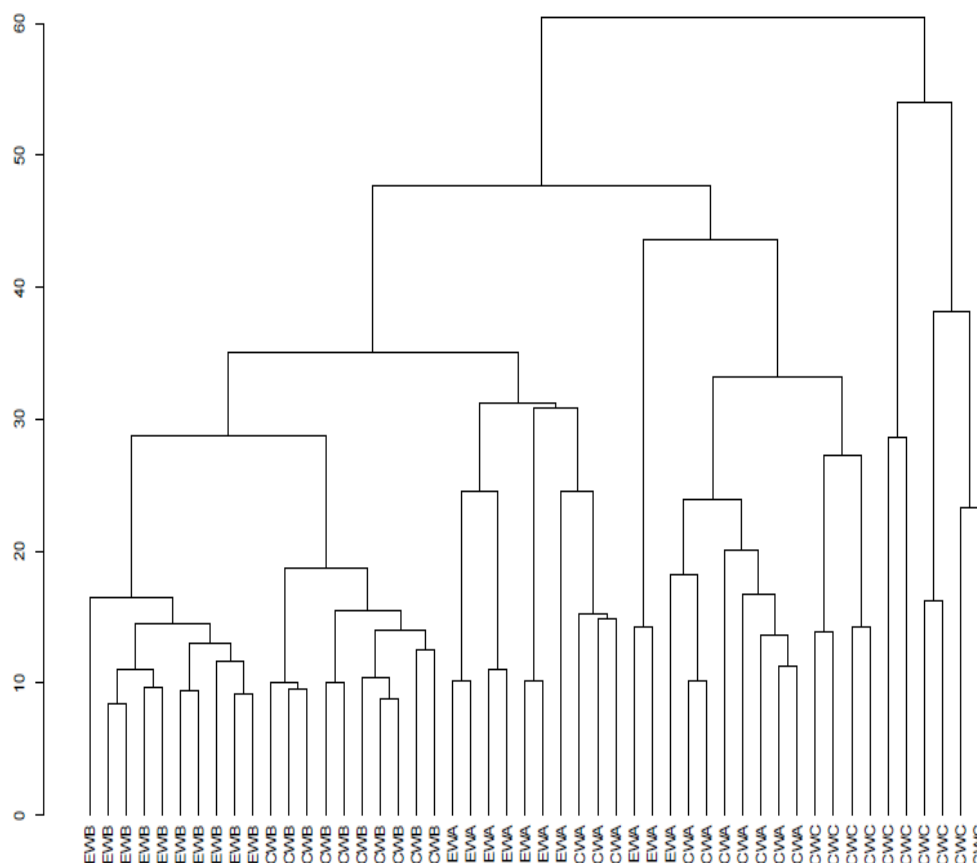
32. ábra A cserépfalui és erdőbényei fás-cserjés-gyepes zóna cönológia felvételeinek kétutas klaszteranalízis eredménye

A gyepes zónák felvételeit külön értékelve a 33. ábra mutatja. A csoportok egyértelműbben válnak el leginkább, különösen a cserépfalui felhagyott fás-cserjés-gyepes



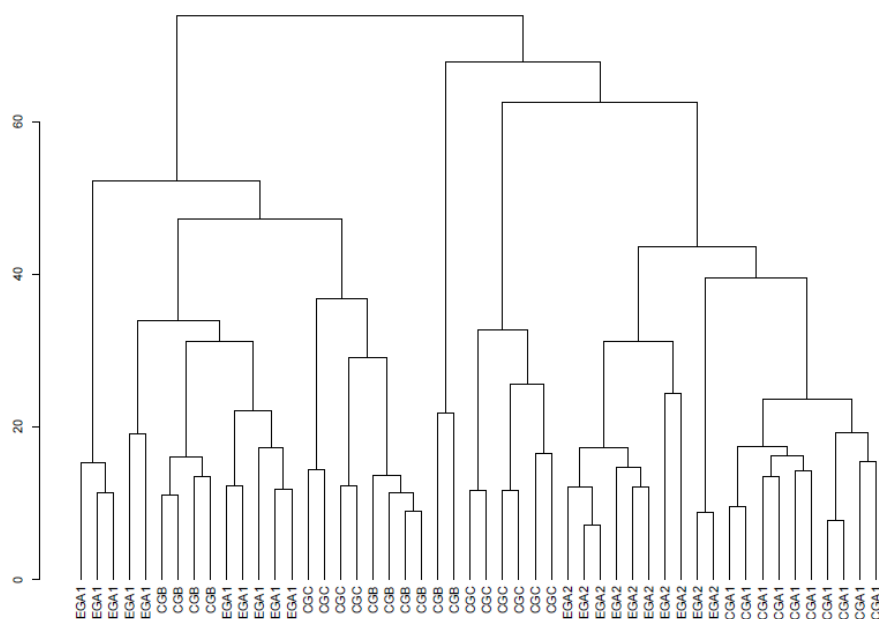
A fás-cserjés-gyepes zónák felvételeinek osztályozását mutatja a 34. ábra. A felvételek közül már nagy különbözőségi szinten válnak el a cserépfalui felhagyott területek kvadrátjai. Teljesen egységes blokkot alkotnak a kevésbé legeltetett (B) zónába tartozó cönológiai felvételek, de ezen belül a cserépfalui és erdőbényei felvételek jól

elkülönülnek, ami az intenzíven legeltetett területek esetében a cserépfalui (CWB) és az erdőbényei (EWB) felvételeknél nem egyértelműen.



34. ábra A cserépfalui és erdőbényei fás-cserjés-gyepes területek cönológiai eredményeinek klasszifikációja

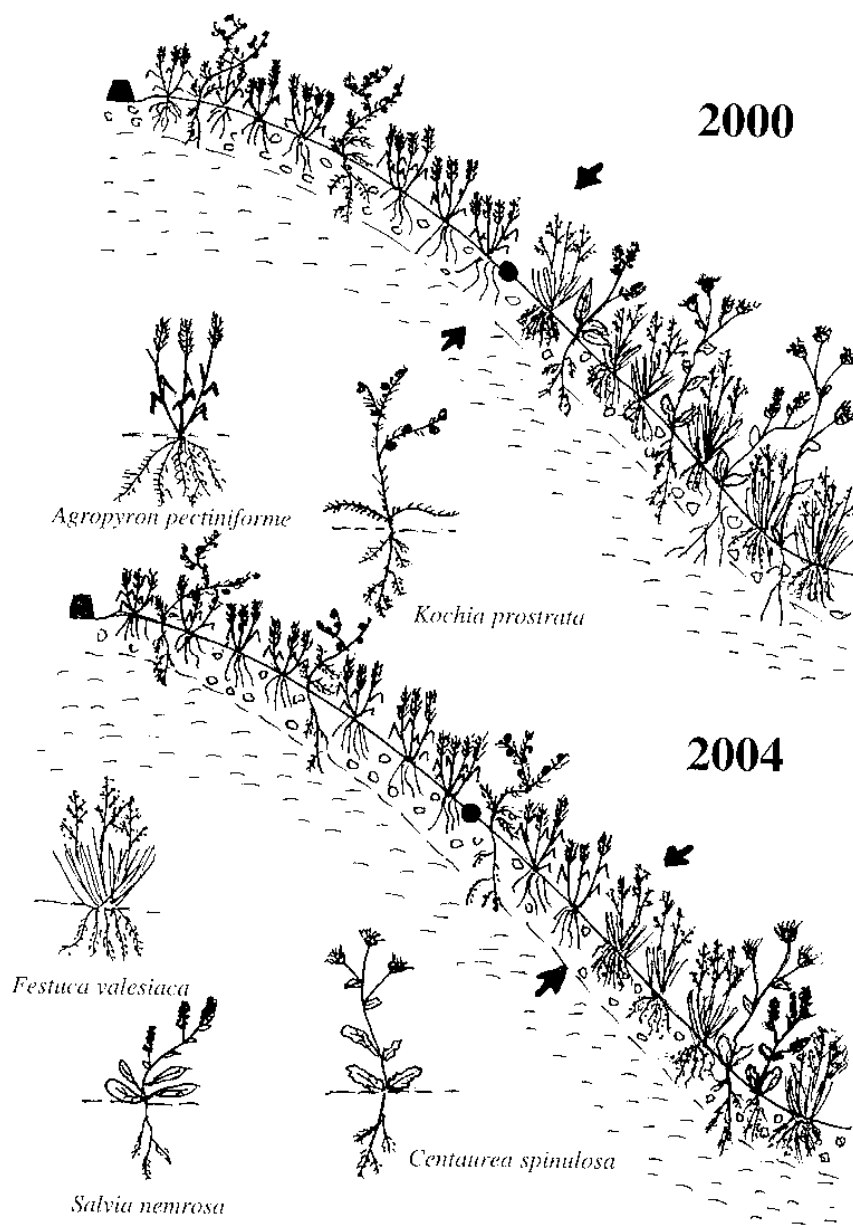
A gyepes zónák felvételeinek osztályba sorolása alapján két nagy csoport alakul (35. ábra). A cserépfalui gyengén legeltetett területek (CGB) az erdőbényei felvételek közül azon kvadrátokkal kerülnek egymás közelébe, ahol a társulások megegyeztek. A másik csoportba mindkét mintaterületen a degradáltabb cönológiai felvételek kerültek, valamint a cserépfalui felvételek közül a felhagyott térszín mintanégyzetei.



35. ábra A cserépfalui és erdőbényei gyepes területek cönológiai eredményeinek klasszifikációja

6.2.6. Gyepfödők (kunhalmok, gyepszegélyek) vegetációja

A **Kántor-halom** területét korábban legeltették, de a legeltetést felhagyták. Ez a körülmény tette lehetővé, hogy meg lehetett vizsgálni azt, hogy milyen hatást gyakorol a vegetációra a területhasználat megváltozása. A halom lejtőjén a növényzet 2000-ben éles határral változott, ami a 2004-es vizsgálati időszakra már nem volt jellemző. A 2000-es vizsgálati eredmények szerint az *Agropyro-Kochietum prostratae* társulás a halom közepén hirtelen váltott át a *Salvio-Festucetum rupicolae* asszociációba. A társulásban az első két transzszekt alsó három kvadrátjában a *Festuca valesiaca* uralkodott (25-30%-kal). A társulás névadó faja a *Festuca rupicola* csak a 3. transzszektben jelent meg. A felvételi helyek vegetációjának eltérésére mutat rá jól érzékelhetően a 36. ábra, amikor a vegetáció profilokon jól kivehető, hogy a vegetációtípusok között az éles határ elmosódott, és a lejtőn a szárazabb, a taréjos búzafű (*Agropyron pectiniforme*) a heverő seprőfűvel (*Kochia prostrata*) alkotott társulása (*Agropyro-Kochietum prostratae* Zólyomi 1958) a vizsgálat eltelt 5 éve alatt továbbterjedt és már a halomtest nagy részét fedi. A halom alsó felére jellemző löszgyep (*Salvio-Festucetum rupicolae*) pedig, – ami még a 2000-es felvételekben nagy kiterjedésű volt – szinte a lábi területre zsugorodott vissza (36. ábra).



36. ábra Vegetációváltozás a Kántor-halmon (rajz: Penksza Károly) (Vona és Penksza 2005)

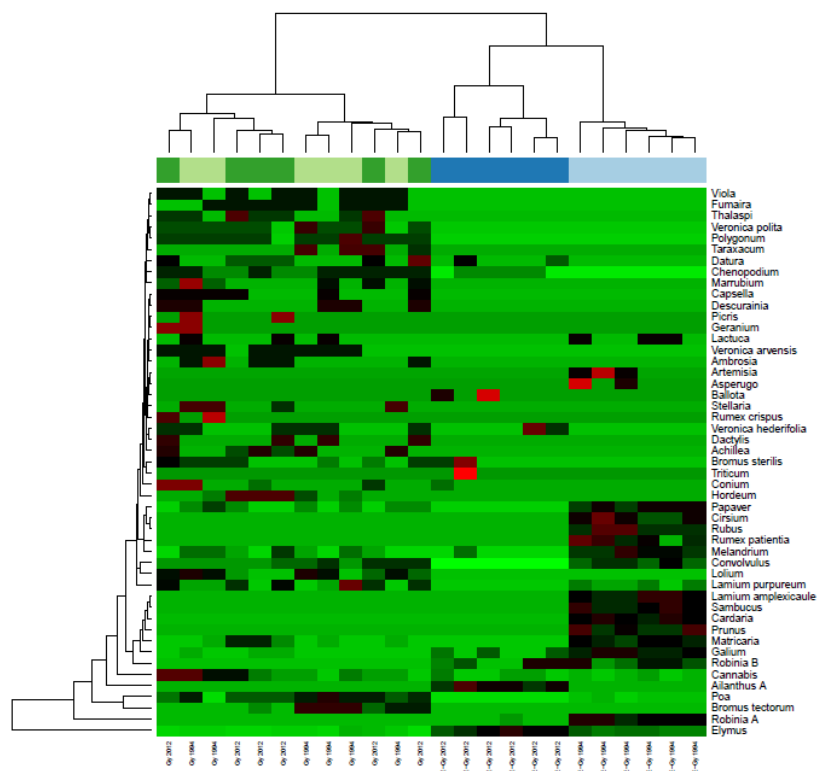
A 2000-es és a 2004-es, ugyanazon mintanégyzetekben végzett felvételek eredményei jelentős eltérést mutattak az uralkodó évelő pázsitfűvekben és a fajszámában is. A 2004-es felvételekben a gyomok, az áttelelő egyévesek, a kora tavasszal megjelenő növényfajok (*Lamium* subsp. *Veronica* subsp., *Gagea minima*, *Geranium* ssp.) és az efemerek (*Holosteum umbellatum*, *Viola kitaibeliana*) vonatkozásában jelentős változás következett be, míg a csúcsi kvadrátokban míg 2000-ben mindössze 5 faj fordult elő, addig a 2004-es felvételekben 21 növényfaj jelent meg. A ritka gyomok közül előfordult a

gerelyes gémmor (Erodium ciconium) is. Hasonló léptékű változás ment végbe a halom lábi részén is, ahol a 2000-ben feljegyzett 13 növényfaj 2004-re, további 9 növényfajjal gyarapodott. Bizonyos fajok azonban eltűntek. Ilyenek a *Thymus odoratissimus*, a *Hypericum perforatum*, és a löszgyep társulás névadó faja a *Salvia nemorosa* is. Rendkívül nagy volt a társulást meghatározó évelő pázsitfűvek változása is. A *Festuca* fajok a transzektekből szinte teljesen kiszorultak és helyüket a taréjos búzafű (*Agropyron pectiniforme*) vette át. A csúcsi vegetációtípus másik jellemző faja a *Kochia prostrata* a 2004-es mintanegyzetek alapján szintén terjedőben volt. A *Festuca valesiaca* 2000-ben a 2. transzszektben már a csúcsi mintanegyzetben is előfordult, 2004-re az 1. és a 3. transzszektből eltűnt, a 2. transzszektben pedig csak a 6. mintanegyzetben maradt meg mindössze 2%-os borítási értékkel. A társulás névadó faja a *Festuca rupicola* a 2004-es felvételekben pedig egyetlen mintanegyzetben sem fordult elő.

A **Kartal melletti mezsgye** vizsgálata során a kétutas klaszteranalízis adatai alapján a szegélyben 3 nagy csoport válik el. Az erdős-gyepes sávban a vizsgálati 2 időszak teljesen elkülönül. A harmadik csoportot pedig a gyepszegély felvételei alkotják (37. ábra). Ebben a sávban a vizsgálati évek felvételei keverednek, de az éves elhatárolódás nagyrészt megmarad, csak 2-2 felvétel sorolódik át a másik év felvételei közé (38. ábra).

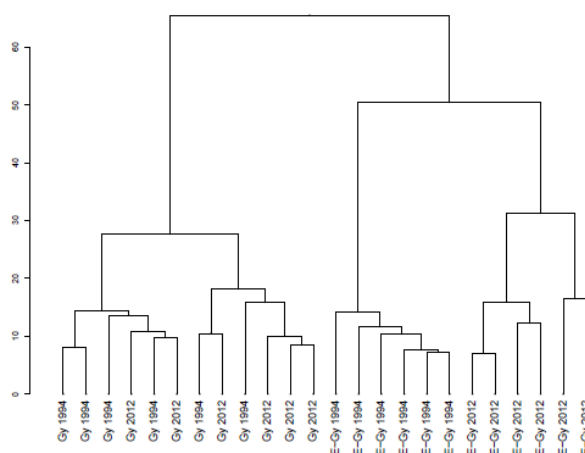
Az erdős-gyepes sávban a fajok közül a *Lamium amplexicaule* és a *Convolvulus arvensis* fordult elő mindkét időszakban. A lombkoronaszintben a változás nagyon jelentős, az 1994-es évben uralkodó fehér akácot (*Robinia pseudoacacia*) 2012-re teljesen kiszorította a bálványfa (*Ailanthus altissima*). A cserjeszint is szegényebb lett, szintén csak az *Ailanthus altissima* található meg. A gyepszint uralkodó faja az *Elymus repens* maradt, borítási értékei jelentősen megnöttek az 1994-es évhez képest. 1994-ben előforduló fajok közül 2012-ben már a hiányzó fajok a következők voltak: *Cirsium eriophorum*, *Lactuca serriola*, *Cardaria draba*, *Tripleurospermum perforatum*, *Poa angustifolia*, *Rumex patientia*. Új fajként jelent meg a *Datura stramonium*, *Bromus sterilis*, *Ballota nigra*.

A gyepsáv felvételei között a vizsgált két időszakban kisebb volt a változás. A *Tripleurospermum perforatum*, *Poa angustifolia*, *Veronica hederifolia*, *Bromus sterilis* gyakoribb lett. Csökkent az *Elymus repens*, *Melandrium album*, *Papaver rhoeas* borítása. 2012-ben feljegyzett új fajok: *Datura stramonium*, *Conium maculatum*.

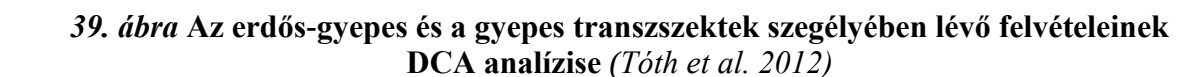


37. ábra A szegély felvételek kétutas klaszteranalízise (Tóth et al. 2012)

Az erdős-gyepes felvételek 1994- és 2012-ben készült felvételei is jól csoportokba szerveződtek (38. ábra). A felvételek klaszter és DCA (39. ábra) elemzése alapján a fajok és a felvételi kvadrátok is három csoportba rendeződnek. A gyeppen készült felvételek éves bontásában a fajok nem különülnek el, nagyobb szórást mutattak.



38. ábra Mezőgazdasági szegélyek cönológia felvételeinek eredményei Kartal területén (Tóth et al. 2012)



A csákvári **Páskom** területén a cönológiai felvételezés során összesen 84 magasabbrendű edényes fajt jegyeztünk fel. Ezek közül négy faj volt mindössze, ami mind az öt vizsgálati területen előfordult: *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Potentilla argentea*, *Trifolium pratense*. Az átlagos fajszámok alapján a legfajgazdagabb a szénaráhordásos terület volt (22, 3 faj), a felülvetett idős parlagon valamivel kevesebb (21) faj fordult elő. A lucernaföldön 16,2, a spontán gyepesedő parlag területen 14,5 volt az átlagos fajszám. A legkisebb átlagos fajszámú terület a direkt vetésű tábla volt.

Az egyéb kétszikűek közül csak 5 faj átlagos borítási értéke volt nagyobb 5%-nál: *Achillea collina*, *A. pannonica*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Taraxacum*

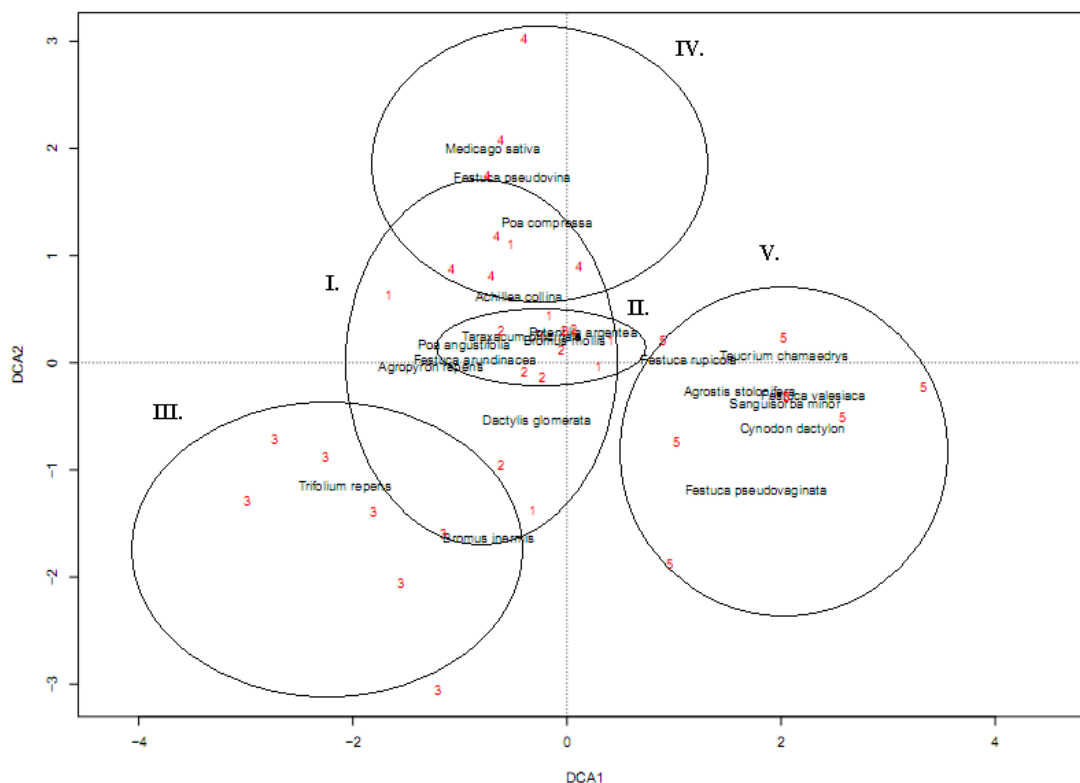
officinale. A *Sanguisorba minor* és a *Scabiosa ochroleuca*, a felülvetett terület (40. ábra V.) kvadrátjaiban fordult elő.

A húsz éve felülvetett gyepterület teljes mértékben természetközeli állapotot tükrözött (40. ábra V.). Az abszolút fajszám is itt volt a legnagyobb (48 faj), és az előforduló fajok is elsősorban a természetes vegetáció tagjai. Uralkodó fajok a *Bromus erectus*, *Festuca pallens*, *F. rupicola*, *F. pseudovaginata* voltak. A *F. pseudovaginata* előfordulása különösen érdekes. Ehhez a területhez legközelebb a szénaaprítékkal borított terület állt (40. ábra II.), ott a teljes fajszám 40 volt és a domináns fajok is részben megegyeztek. A *Poa angustifolia* mint leggyakoribb állományalkotó mellett a *Festuca rupicola* a felülvetett parlagterületen már nem fordult elő a felvételekben.

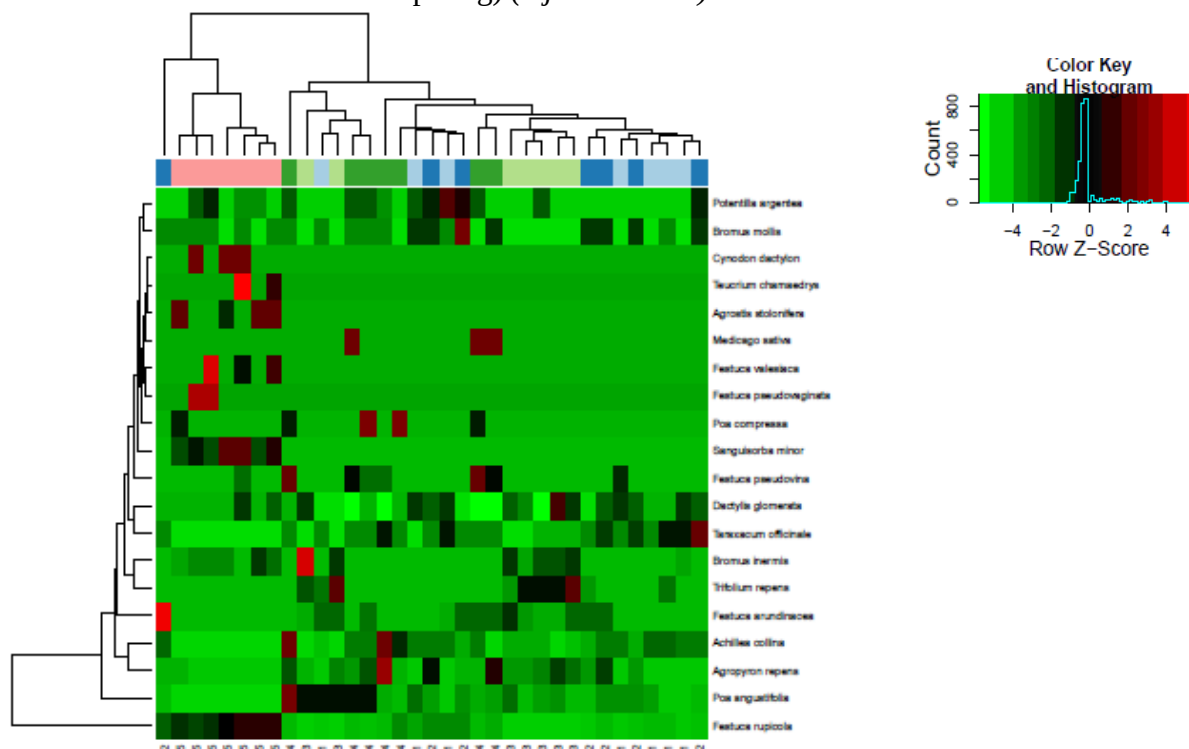
A lucernavetésben az össz fajszám kisebb (28 faj). Ezek a mintanégyzetek is közel helyezkednek el a felülvetett parlag kvadrátjaihoz (40. ábra IV.). Itt még a *Festuca rupicola*, ha kis borítási értékekkel is, de több kvadrátban előfordult. Az állományalkotó faj a *Poa angustifolia* volt. A direkt vetéses módszerrel kialakított terület és a spontán gyeperedő parlag területei különböznek leginkább a felülvetett parlag felvételeitől (40. ábra III., II.). A direkt vetésű területen a fajszám kicsi volt (összesen 22 faj), és a magkeverék nyomát teljes mértékben magán viselte. A *Festuca arundinacea*, és az *Elymus repens* jelentős borítási értékekkel fordult elő, de a *Bromus inermis* volt az uralkodó. A spontán gyeperedő parlagterületen az össz fajszám megegyezett a lucernaföldével (28 faj), de a *Poa angustifolia* mellett már a *Festuca rupicola* is nagy borítási értékekkel jelent meg.

A 40. ábrán a fajok borítási értékei is szerepelnek. Két nagy csoport különíthető el. A felülvetett parlag (5) kvadrátjai alkotják az egyik nagyobb csoportot, amibe beékelődik egy szénamurvás kvadrát is (2). A másik csoportba a visszagyepesített mintaterületek tartoznak. A direkt vetésű kvadrátok szintén egységes csoportot alkotnak. A lucernaföld kvadrátjai (4) kerülnek a leginkább különböző csoportokba.

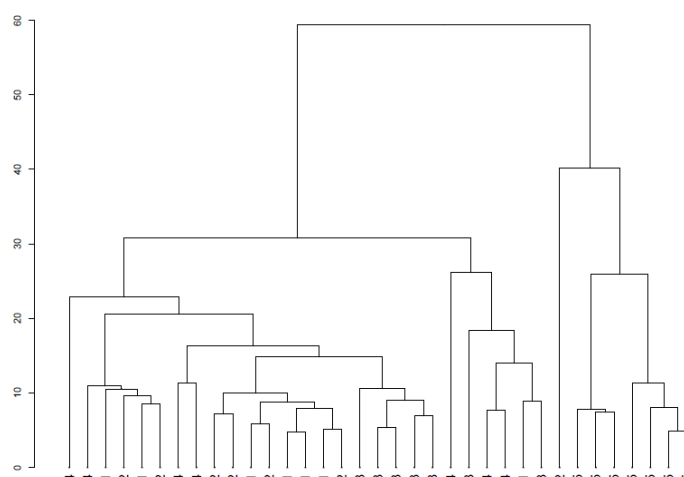
A mintaterületek osztályba sorolását mutatja a 41-42. ábra.



40. ábra A cönológiai felvételezések DCA ábrázolása (I/1: spontán gyepesedő parlag, II/2: szénamurvás/szénaráhordásos, III/3: direkt vetésű, IV/4: lucernás, V/5: felülvetett parlag) (Uj et al. 2012)



41. ábra Cönológiai felvételezéseink kétutas klaszteranalízise (1: spontán gyepesedő parlag, 2: szénamurvás/szénaráhordásos, 3: direkt vetésű, 4: lucernás, 5: felülvetett parlag) (Uj et al. 2012)



42. ábra Cönológiai eredményeink klasszifikációja (1: spontán gyepesedő parlag, 2: szénamurvás/szénaráhordásos, 3: direkt vetésű, 4: lucernás, 5: felülvetett parlag) (Uj et al. 2013)

A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

- Barczy A., Penksza K., Czinkota I., Néráth M. (1996/97): A study of connections between certain phytocological indicators and soil characteristics in the case of Tihany peninsula. *Acta. Bot. Sci. Hung.* 40: 3-21.
- Kiss J., Penksza K., Tóth F., Kádár F. (1997): Evaluation of fields and field margins in nature production capacity with special regard to plant protection. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 63: 227-232.
- Penksza K., Barczy A., Néráth M., Pintér B. (2003): Hasznosítási változások következtében kialakult regenerációs esélyek a Tihanyi-félsziget gyepeiben az 1994 és 2002 közötti időszakban. *Növénytermelés* 52: 167-184.
- Vona M., Penksza K. (2004): A szentesi Kántor-halom vegetációjának változása és ennek összefüggés a talaj vízháztartásával. *Tájökológiai Lapok* 2: 341-348.
- Penksza K., Benyovszky B. M., Malatinszky Á. (2005): Legeltetés okozta fajösszetétel változások a bükk nagymező gyepében. *Növénytermelés* 54: 53-64.
- Süle Sz., Penksza K., Turcsányi G., Malatinszky Á., Herczeg E., Pottyondy Á., Vona M., Sümegi A. (2006): Antropogén zavarások következtében kialakult változások dolomitgyepekben, különös tekintettel a legeltetésre. *Növénytermelés* 56: 117-184.
- Szentes Sz., Wichmann B., Házi J., Tasi J., Penksza K. (2009): Vegetáció és gyep produkció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentes Sz., Tasi J., Wichmann B., Penksza K. (2009): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Centeri Cs., Herczeg E., Vona M., Penksza K. (2009): The effects of land use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 172: 586-592. (IF: 1,595)
- Penksza K., Tasi J., Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz. (2009): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.
- Penksza K., Wichmann B., Szentes Sz. (2009): Szarvasmarha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-63.

Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. *AWETH* 7(3): 234-262.

Malatinszky Á., Ádám Sz., Falusi E., Saláta D., Penksza K. (2013): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. *Climatic Change* 118: 671-692. (IF: 3,385)

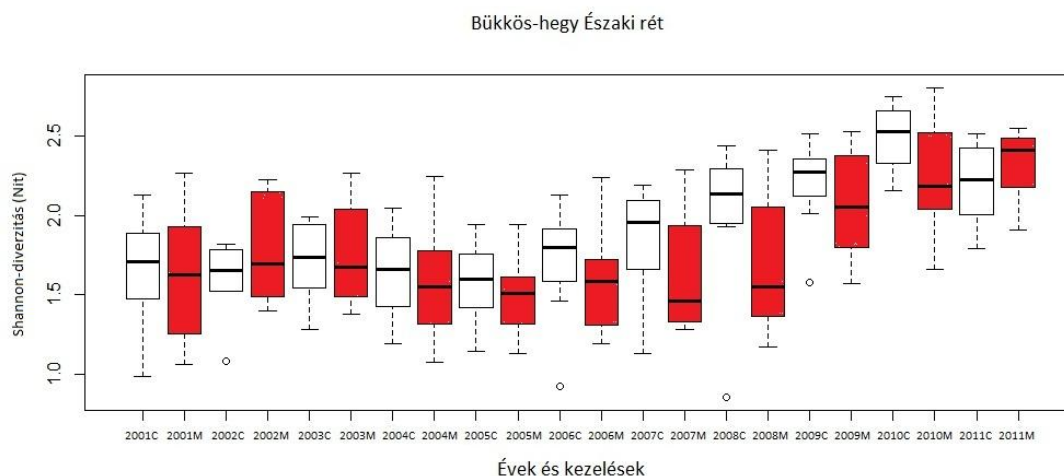
Kiss T., Lévai P., Ferencz Á., Szentes Sz., Hufnagel L., Nagy A., Balogh Á., Pintér O., Saláta D., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Penksza K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230. (IF: 0.379)

Házi J., Penksza K., Bartha S., Hufnagel L., Tóth A., Gyuricza Cs., Szentes Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231. (IF: 0.379)

6.3. Diverzitási vizsgálatok

6.3.1. Legelők, kaszálók vizsgálata

A középhegységben a Cserhátban végeztünk hosszú távú vizsgálatokat, ahol 11 évig követtük nyomon, hogyan változik a vegetáció és visszaszorítható-e évi kétszeri vágással a *Calamagrostis epigeios* a változások értékeléséhez kaszált és kontroll mintaterületi párok adatai alapján történt a területek biodiverzitás változásának a vizsgálata.



43. ábra Shannon-diverzitás változása a kaszált és kontroll kvadrátokban a Bükkös-hegy Északi részén lévő gyepekben (piros színnel a kaszált kvadrátokat, fehér színnel a kontroll kvadrátokat jelöltük) (Házi et al. 2010)

A Bükkös-hegy északi részén található gyepekben a vizsgált hosszú időszak nem mutatott tendenciát, a kontroll és kaszált kvadrátok között a Shannon-diverzitásban nem mutatkozott szignifikáns különbség (43. ábra), csak a 2010-es évben volt a kvadrátok között, a kiindulási állapottal összehasonlítva, szignifikáns eltérés ($p=0,0004062$). A

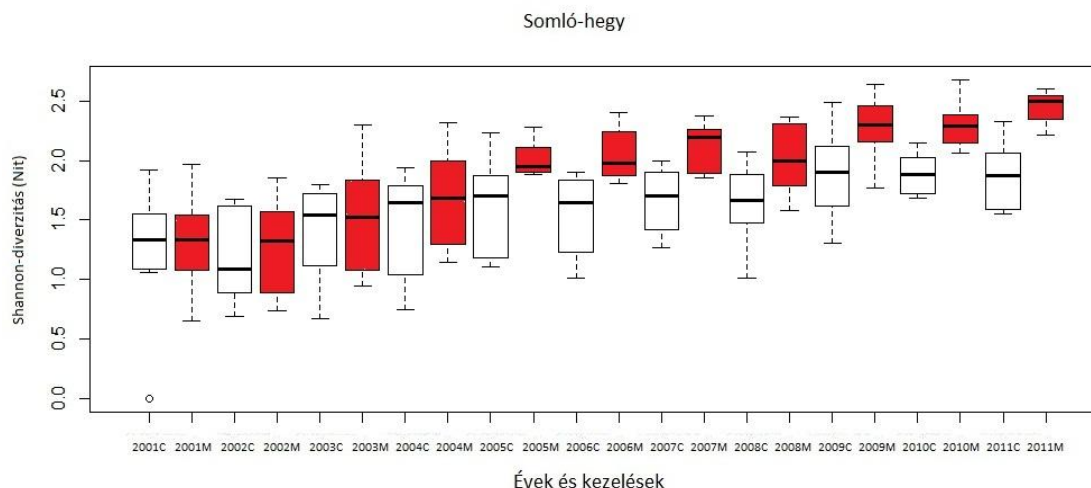
kaszált kvadrátokban szintén 2010-ben jelenik meg az első szignifikáns eltérés ($p=0,0413769$), ami a következő években nem csak megmarad, hanem az eltérés nőtt is ($p=0,0082576$).

A kapott eredmények akkor sem változtak, amikor a kvadrátokat a területen tapasztalható magassági, és ezzel együtt járó tápanyag, és nedvesség-gradienst is figyelembe véve külön megvizsgáltuk.

A **Somló-hegyen** a vizsgálat időtartama alatt a kontroll és kaszált kvadrátok Shannon-diverzitásában szintén nem mutatkozott szignifikáns különbség. A kontroll kvadrátokban a kezdeti, 2001-es értékekhez viszonyítva viszont az éves diverzitási adatok 2009-ben első alkalommal mutattak szignifikáns különbséget ($p=0,0031$), ami 2011-ig fenn is állt. A kaszált kvadrátoknál pedig már 2005-ben jelentkezett az első szignifikáns különbség, ami a vizsgált időszak alatt mindvégig meg is maradt (44. ábra).

Az adatok alapján igazolni lehet azt az előzetes feltevést, hogy a kaszálással hatásosan növelhető a diverzitás.

A fajszaot illetően, csak a kaszálás megkezdése után 5 évvel mutatkozott szignifikáns különbség, ugyanakkor a diverzitás növekedése is csak 8 évvel később volt tapasztalható. A *Calamagrostis epigeios* magas termetű, széles levéllemezrel rendelkező pázsitfű, emiatt a vegetációs periódus után is jelentős mennyiségű holt biomasszát képes raktározni a föld felett, lábon álló fűtömegként, illetve a talajfelszínen felhalmozódott avarként. Ennek következtében erős gátló hatást gyakorol a többi fajra nézve. Jelen vizsgálatunk során azt tapasztaltuk, hogy az első szignifikáns különbség a kaszált és kontroll kvadrátok között a kísérlet kezdetétől számított 7-8 év múlva jelentkezik csak. Egy ennél rövidebb időbeli lefutású kísérlet azt a konklúziót mutathatta volna, hogy a kaszálás nem hatékony módja a gyeprekonstrukciónak. Éppen ezért a restaurációs jellegű beavatkozásokat érdemes úgy tervezni, hogy legalább 8-10 év álljon rendelkezésre, annak érdekében, hogy megbízhatóbb eredményt kapjunk a vegetáció viselkedését illetően.



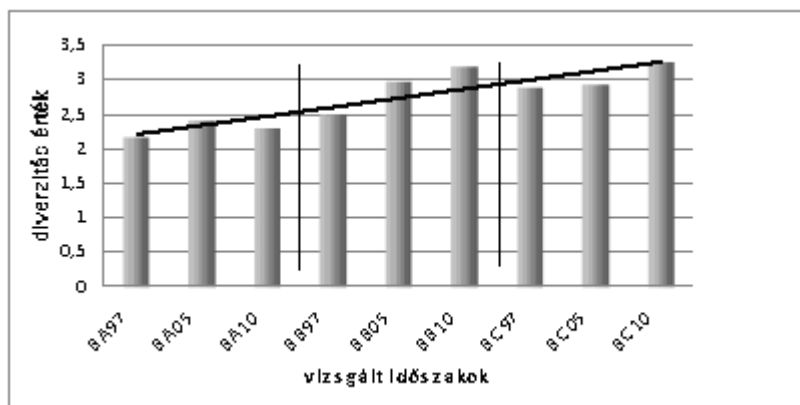
4.

4. ábra Shannon-diverzitás változása a kaszált és kontroll kvadrátokban a Somló-hegyen (piros színnel a kaszált kvadrátokat, fehér színnel a kontroll kvadrátokat jelöltük) (Házi et al. 2010)

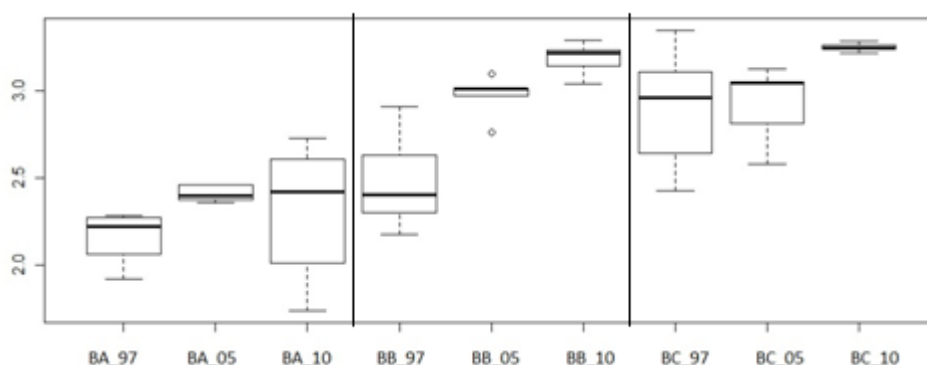
Az **alföldi** területeken a karámtól meghatározott távolságra lévő vegetáció sávok diverzitás viszonyait vizsgáltuk meg; Bugacnál száraz homoki területen, Tatárszentgyörgyön üdebb fekvésű gyepten.

Bugacon a Shannon-diverzitás értékeit kiszámolva a karámhoz közelebb található „A” területeken minden évben kisebb a diverzitás, mint a távolabbi területeken, az összes év átlagát tekintve ez 2,291-es értéket jelent (45. ábra). A következő „B” és „C” területeken az értékek magasabbak voltak (2,881 és 3,025). Mindhárom „A-B-C” területnél megfigyelhető, hogy az 1997-es év a legalacsonyabb a 2005-ös és 2010-es évek magasabb diverzitás értékkel rendelkeznek.

A bugaci területen a diverzitás a karámhoz közeli „A” régióban jelentősen nem változott a vizsgált időszakban, az egyes években 2,15; 2,41 és 2,30 volt. A diverzitási érték az istállótól távolodva nőtt a vizsgált időszakban, ez mind a 50-150 m-es „B” területre (2,48, 2,97 és 3,18), mind a legtávolabbi C területre jellemző volt (2,89 2,92 és 3,25). Ez alapján a karámtól távolodva a zavarás mérséklődésével előtérbe kerülhetnek a természetes regenerációs folyamatok, a szukcesszió során nő a közösség komplexitása.



I.



II.

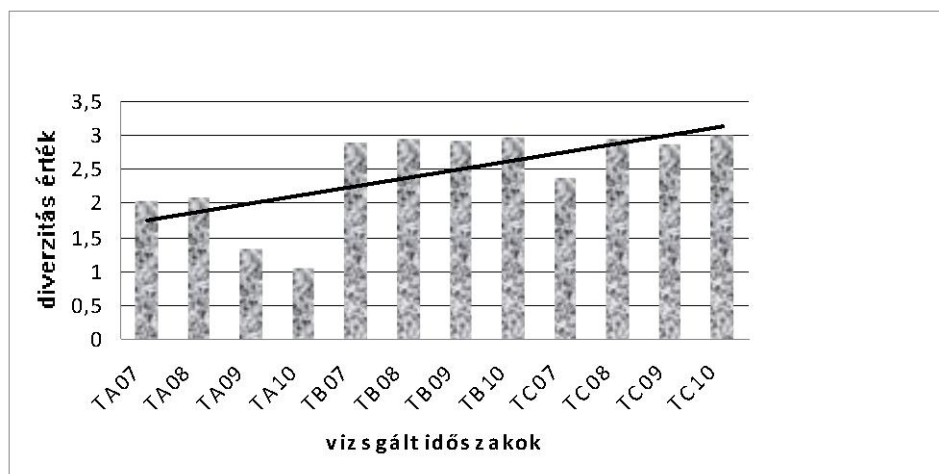
45. ábra A bugaci mintaterületek (A, B, C) diverzitási értékei (I: az átlag értékek, II: boxplot eredmények; B: Bugac ; A: 0-50 m; B: 50-150 m; C: 150 – m; 07: 2007; 08: 2008; 09: 2009; 10: 2010) (Kiss *et al.* 2011)

Hasonló következtetésre jutunk a fajszámok alakulásának vizsgálatával. A nagymértékű zavarás esetén (A régió) a sztochasztikus folyamatok kerülnek előtérbe, kisebb a rendezettség és kevésbé megjósolható a fajszámok alakulása, illetve a mért adatok erősen szórtak. A másik két, távolabbi területen a fajszám változása pozitív korrelációt mutat az idővel, vagyis időben monoton nő, várakozásainknak megfelelően. A fajszám a diverzitási adatokkal összevetve, a két mérőszám kölcsönösen kiegészíti egymást, megbízhatóságuk növekszik.

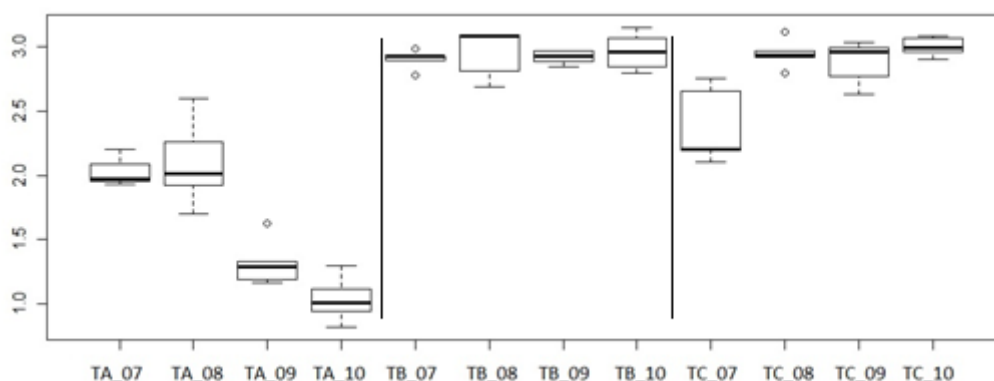
Tatárszentgyörgy esetében is elmondható, hogy a vizsgálati évek átlagát tekintve a diverzitás a karámhoz közeli „A” területen a legalacsonyabb (1,62), míg a távolabbi „B” és „C” területek magas diverzitási értékkel rendelkeznek (2,93 és 2,80) (46. ábra).

Érdekes jelenség, hogy a karámhoz közeli „A” területen az első két évben (2007-2008-ban) viszonylag magas a diverzitás (2,03 és 2,10), mely a 2009 és 2010-es években hirtelen lecsökken (1,32 és 1,03). A középső „B” területeken a vizsgált 4 év alatt viszont a

diverzitás szinte állandó, a legtávolabbi „C” területen kezdetben közepes, majd a következő 3 évben magas volt.



I.



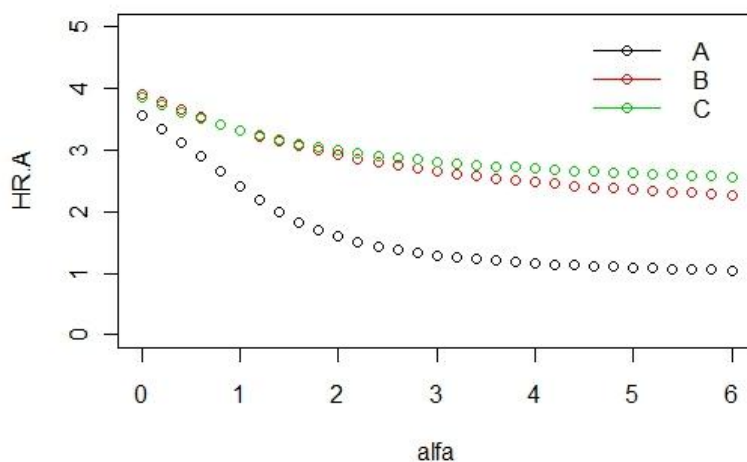
II.

46. ábra A tatárszentgyörgyi mintaterületek diverzitási értékei (I: az átlag értékek, II: egyutas ANOVA eredmények; T: Tatárszentgyörgy; A: 0-50 m; B: 50-150 m; C: 150 – m; 07: 2007; 08: 2008; 09: 2009; 10: 2010) (Kiss *et al.* 2011)

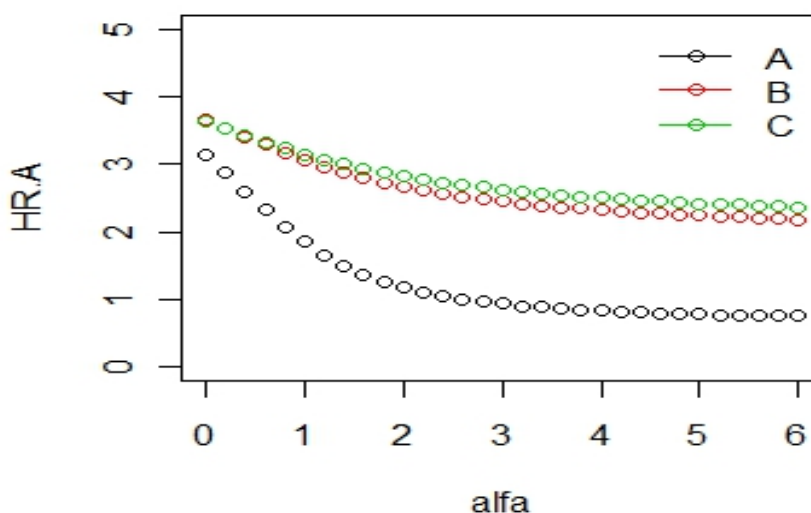
A bugaci területen a három terhelési típus jól elkülönül a Rényi-diverzitási profil alapján. A leginkább zavart „A” terület görbéje rendelkezik végig a legalacsonyabb diverzitási értékekkel, a „B” és „C” területek görbéje kezdetben együtt haladt, de később a nagyobb alfa értékeknél szétválik, és a „C” sávban lévő legkevésbé zavart terület diverzitása lesz a legmagasabb (47. ábra).

A tatárszentgyörgyi felvételek esetében az adatok és a tendenciák hasonlóak (48. ábra). A leginkább zavart „A” terület görbéje rendelkezik végig a legalacsonyabb diverzitási értékekkel, a „B” és „C” magasabb értékeket mutat, viszont nem válik el egymástól, az értékek itt közel azonosak voltak.

dc_642_12



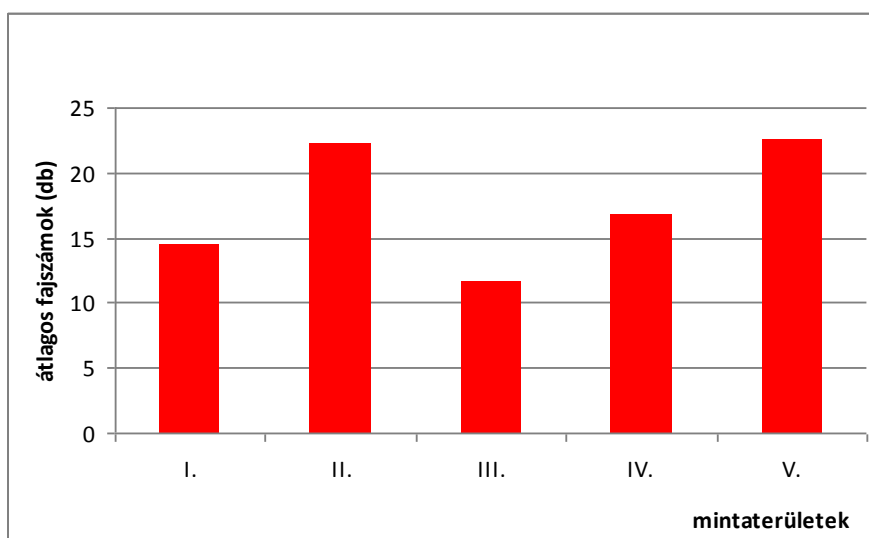
I.



II.

47. ábra A A bugaci (I.) és a tatárszentgyörgyi (II.) terület Rényi-diverzitási profilja. A-leginkább zavart, B-közepesen zavart, C-, karámtól legtávolabbi természetközeli rész (Kiss et al. 2011)

A csákvári Páskom területén a különböző típusú gyeptelepítések során létrehozott gyepek diverzitás vizsgálatát is elvégezve azt tapasztaltuk, hogy az átlagos fajszámok alapján legmagasabb (20-nál nagyobb) értékeket a szénamurvás (II.) terület és a 20 éve felülvetett parlag (V.) mutatott (48. ábra). A lucernával vetett területen (IV.) 16,8, a spontán gypesedő parlag területen (I.) 14,5 az átlagos fajszám. A legkisebb fajszámmal (11,7) a direkt vetett (III.) terület rendelkezett.



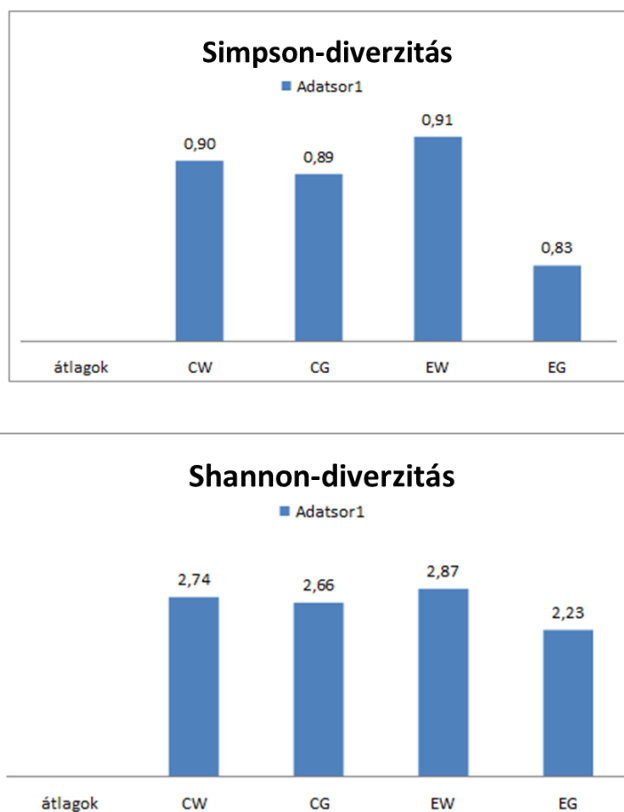
48. ábra Átlagos fajszámok a vizsgált mintaterületeken (I: spontán gyepesedő parlag, II: szénamurvás/szénaráhordásos, III: direkt vetésű, IV: lucernás, V: felülvetett parlag)

6.3.2. Fáslegelők vizsgálata

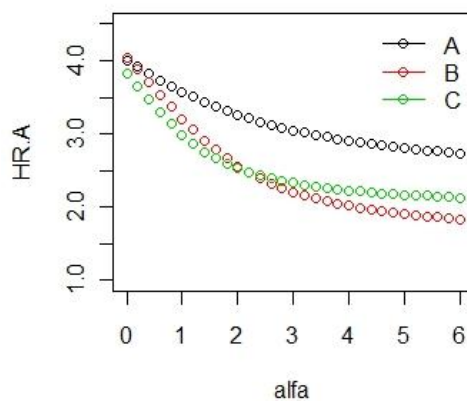
A **cserépfalui** és az **erdőbényei** területek cönológiai adatai alapján a Simpson- és a Shannon-diverzitások hasonló tendenciát mutatnak (49. ábra). Mindkét esetben a fás-cserjés-gyepes területek értékei magasabbak, ugyanakkor a két mintaterület közül az erdőbényei értékek nagyobbak. A gyepes területek fajdiverzitása kisebb és ezen belül belül is az erdőbényei értékek voltak alacsonyabbak.

A Rényi-diverzitási profilok az 50-53. ábrán láthatók. Cserépfalun és Erdőbényén is a fás-cserjés-gyepes területek közül az intenzívebben legeltetett (WA) területek diverzitási értékei magasabbnak adódtak (51-52. ábra). Az erdőbényei terület értékek nagyon alacsonyak voltak, viszont a cserépfalui felvételek értékei az intenzíven legeltetett területen voltak a legmagasabbak (52. ábra).

dc_642_12

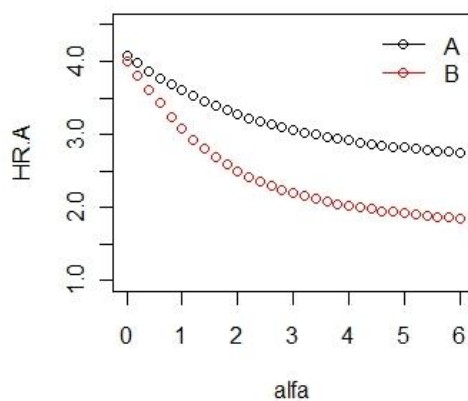


49. ábra A cserépfalui és erdőbényei területek diverzitási értékei (Saláta et al. 2011)

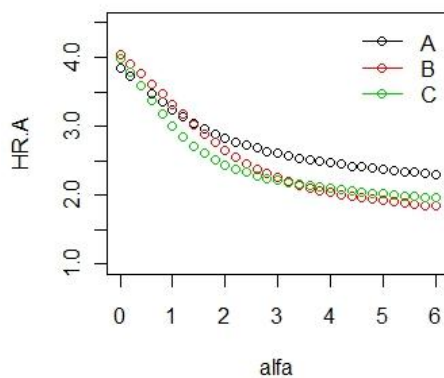


50. ábra A cserépfalui fás-cserjés-gyepes területek (CW) Rényi-diverzitási profilja (Saláta et al. 2011)

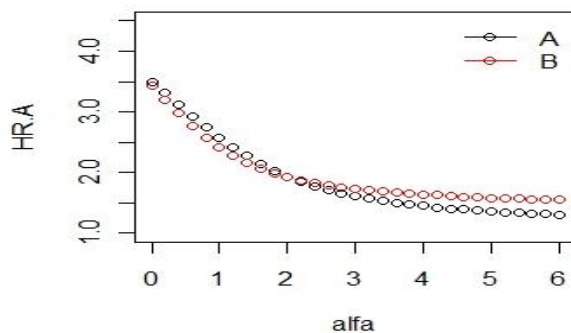
dc_642_12



51. ábra Az erdőbényei fás-cserjés-gyepes területek (EW) Rényi-diverzitási profilja (Saláta et al. 2011)



52. ábra A cserépfalui gyepes területek (CG) Rényi-diverzitási profilja (Saláta et al. 2011)

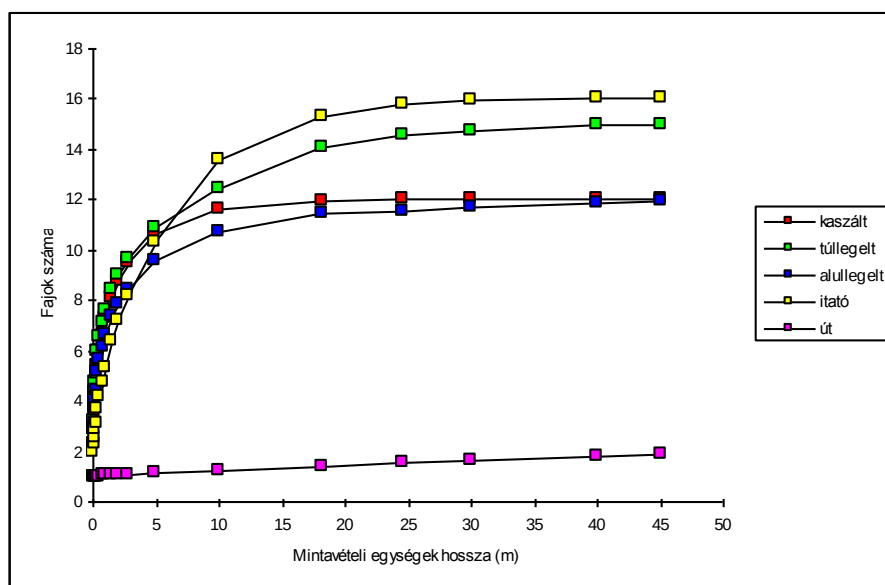


53. ábra Az erdőbényei gyepes területek (EG) Rényi-diverzitási profilja (Saláta et al. 2011)

6.3.4. A vegetáció mikroszerkezetének vizsgálatai

6.3.4.1. A badacsonytördemici mikrocönológiai vizsgálatok

A vegetáció részletesebb mikrocönológiai elemzése segíti a gazdasági és a természetvédelmi szempontból történő együttes értékelést. A **badacsonytördemici** mintaterületeken végzett mikrocönológiai vizsgálatok nem az előre várt eredményeket hozták. Ha a 3%-os frekvenciát meghaladó értékeknél megvizsgáljuk az egyes térbeli léptékekhez tartozó fajok számát, láthatjuk, hogy az itató környékén (4. mintaterület), a legelőn (túllegeltetett részen) (2. mintaterület), a kaszálón (3. mintaterület) és a kiegészítő legelőn (alullegeltetett 1. mintaterület) készült líneák görbéi 30, 40, 25, illetve 45 m-nél érik el az ún. minimum areát, vagyis tartalmazzák az összes, legalább 3%-os előfordulási gyakorisággal rendelkező fajt (54. ábra). Ez az itató esetében 16, a legelőn (túllegeltetett terület) 15, a kaszálón és a kiegészítő legelőn (alullegeltetett rész) 12, míg az út esetében 2 fajt jelent. A mátrix fajok száma rendre 5, 6, 6, 5, 1. Az út menti felvételre kapott igen alacsony fajszám értékek magyarázata, hogy az egyedüli mátrix faj a *Polygonum aviculare* volt a társulásban.

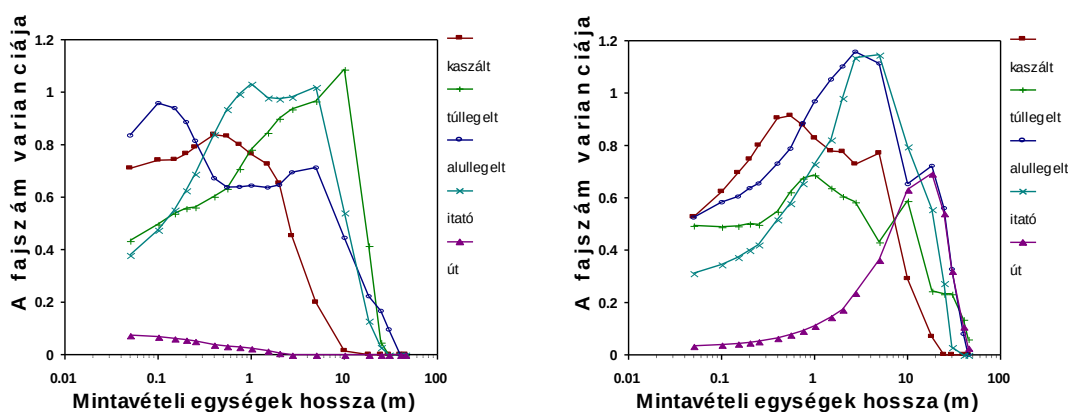


54. ábra A fajszám változása a badacsonytördemici mintaterületeken különböző térléptékeknél minden 3% feletti frekvenciájú faj esetében (Házi et al. 2012)

A faj-area vizsgálatoknál az itató görbéje futott a legmagasabban (55. ábra). Ez jelzi a legnagyobb fajszámot, ami túlnyomórészt az erős degradáció hatásaként megjelenő

gyomok nagyobb arányú jelenlétével magyarázható (pl. *Chenopodium album*, *Amaranthus* ssp., *Setaria* ssp., *Arctium* ssp.). Az itató görbéje alatt a „túllegeltetett” terület görbéje fut. Ezek alapján joggal merül fel a kérdés, hogy a vizsgált területrészek fajszámában tapasztalható, a görbék által felállított „sorrendiség” – ami egyben a gyepek természetvédelmi értékére is utal – valóban minden szempontból megállja-e a helyét.

A fajszám variancia alapján végzett vizsgálat a térbeli heterogenitás mértékére utal. A mátrixfajok közül kis térléptékek mellett az „alullegeltetett” terület mutatja a legnagyobb fajszám varianciát, vagyis itt jellemző a legnagyobb térbeli heterogenitás (55. ábra). Feltűnő még az út lineájának rendkívül alacsony maximális értéke, illetve az itató körüli vegetáció és a túllegeltetett gyepek fajszámának nagy variancia maximuma nagy térléptékeknél (1 m felett) (55. ábra). A hasznos gyepgazdálkodási kategóriába tartozó fajok közül kis méretek mellett (80 cm alatt) a kaszáló mutatta a legnagyobb varianciát, míg nagyobb térléptéknél az „alullegeltetett” gyepek és az itató környéke mutatkozott a legheterogénebbnek.



A **B**
55. ábra: A fajszám varianciájának változása különböző térléptékeknél a badacsonytördemeci mintaterületeken a mátrixfajok (A) és a gyepgazdálkodásilag hasznos fajok (B) esetében) (Házi et al. 2012)

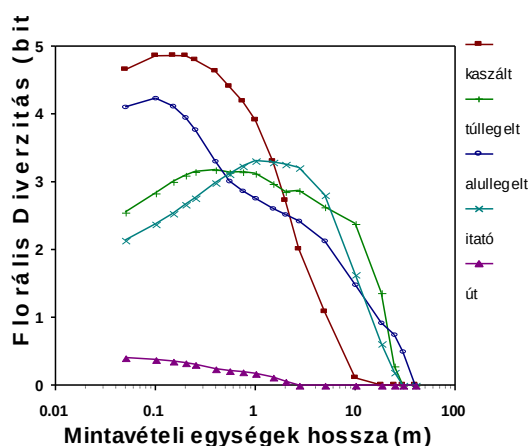
A fajkombinációk száma a legelőn és a kaszálón volt a legnagyobb, 10, illetve 40 cm-es léptéknél, vagyis a vizsgált területek közül itt valósul meg a legtöbb fajkombináció. Görbék a maximum felvétele után meredeken csökkennek, 30 m-nél elérik a 0-t. A legnagyobb mértékű elkülönülést a mátrix fajokkal végzett vizsgálat adta, mely a kaszáló területén (3.) 10 cm-es térléptéknél valósult meg. Ezt az értéket – ugyanekkora kvadrát méret mellett – a kiegészítő legelő („alullegeltetett”) követi.

A természetvédelmi értékek elemzésére leginkább a florális (kompozicionális) diverzitás alkalmas (56. ábra). A gyakori fajokat megvizsgálva feltűnő a térbeli

heterogenitásbeli különbség a területek között, amelyek közül leginkább az út görbéje különül el. Az itató környéke nagyobb léptékeknél ad maximumot, ami egyértelműen a terület degradáltságát jelzi. Az itató környéke nagy fajgazdagsága és magasra felfutó faj-area görbéje ellenére, a fajkombinációkban messze elmarad a legelő és a kaszáló mögött, amelyek kisebb fajszámúak ugyan, de mégis jelentősen diverzebbek. A finomabb léptéknél megjelenő maximum is arra utal, hogy ezek értékesebb, gazdagabb gyepek. Az adatok alapján a legelő és a kaszáló minősíthető a leginkább jónak számító mintaterületnek. Meglepő azonban, hogy a kiegészítő legelő kisebb értéknél mutat maximumot. Mivel a mintaterületek kompozicionális diverzitásának elemzése egyértelműen igazolta az itató környékének degradáltságát, biztonsággal megállapítható, hogy a faj-area vizsgálatoknál a legmagasabb értékkel bíró terület mindig a legértékesebb.

Ha csak a gyepgazdálkodási szempontból fontos (első és másodrendű) pázsitfűvekkel és pillangósokkal számolunk, akkor egyedül a kaszáló görbéje telítődik 30 m-en belül. E linea jellemző fajszáma 6. Ennek ellenére azonban a legtöbb gyepgazdálkodásilag hasznos taxon (8 db) a „túllegeltetett” gyepekben fordult elő.

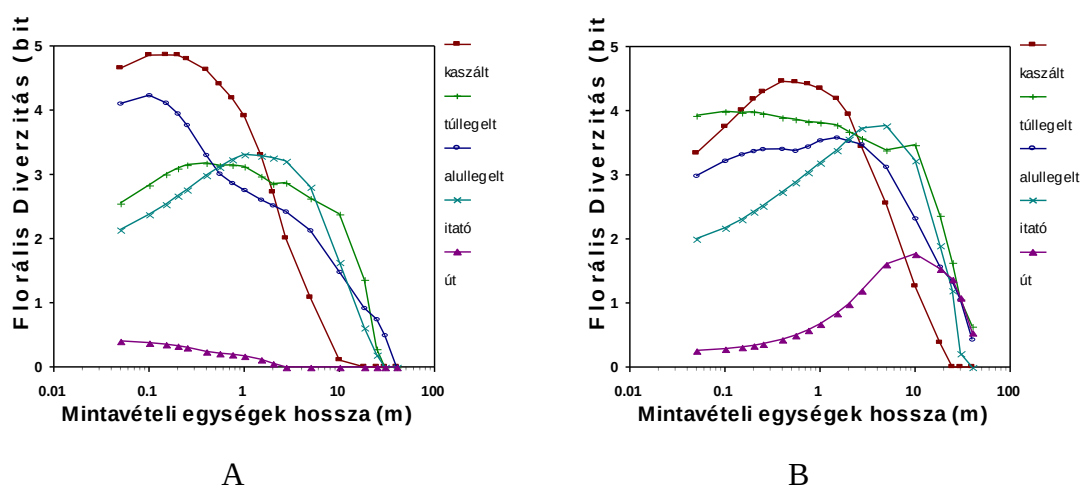
A mátrixfajokkal, illetve a gyepgazdálkodási kategóriákkal végzett elemzések alapján szintén az itató mellett készült felvételek különülnek el (58. ábra). Kompozicionális diverzitása nagyobb térléptékeknél éri el a maximumát, mely a gyepek degradálódására, foltosodására utal.



56. ábra Florális diverzitás a gyakori fajok esetében

A mátrix fajok tekintetében (57A. ábra) a kaszáló értékei a legjobbak, itt jellemző a legstabilabb fajösszetétel. A gyepgazdálkodási szempontból fontos fajok (57B ábra) nem mutatnak teljes mértékű egyezést a mátrix fajokkal és a gyakori taxonokkal, gazdasági

értékük miatt azonban nagy a jelentőségük a gyepekben. Mindkét esetben (hasznos fajok, mátrix fajok) a kaszáló a legdiverzebb; ugyanakkor a gyepgazdálkodási szempontból fontos fajok eredménye hasonlóságot mutat a frekvens fajok eredményével. A kaszáló diverzitása nagyobb, de a gyepgazdálkodási szempontból értékes fajok léptéke eltolódik a nagyobb méretek felé, ezért kezdenek alárendelt szerepűvé válni. A hasznos gyepalkotók szerinti értékelés esetében a legelő mintanégyszete kisebb térlépték mellett éri el a maximumát (ezen a ponton megelőzve a kaszálót is), 10 m-es térléptéktől csak kis mértékben csökken; ezt követően azonban meredek visszaesést mutat.



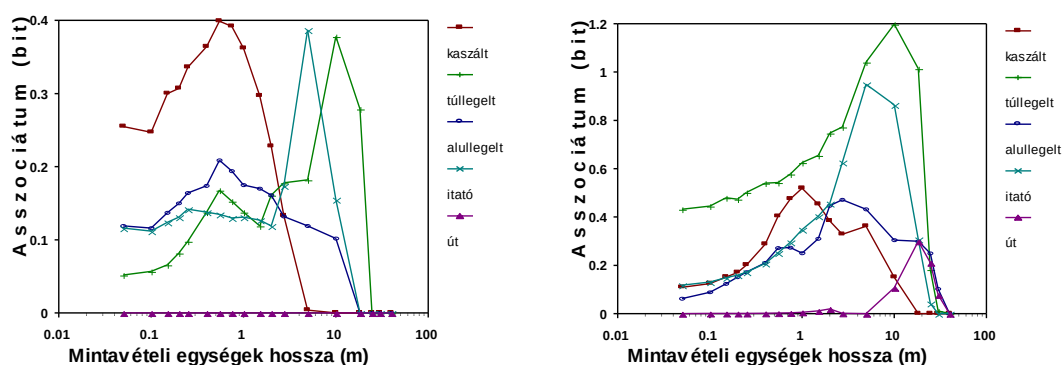
57. ábra A florális diverzitás változása különböző térléptékeknél a badacsonytördemici mintaterületeken a mátrixfajok (A) és a gyepgazdálkodásilag hasznos fajok (B) esetében

A zavartabb, illetve az „alullegeltetett” (kiegészítő legelő) részekben alacsonyabb a kompozicionális diverzitás maximális értéke, ami nagyobb térléptéknél, általában 3 m után jelentkezik. A maximum kitolódása foltosodásra is utal. Az „alullegeltetett” legelő az eredmények alapján természetvédelmi szempontból gyengébb, kevésbé diverz területként értékelhető.

A vizsgált lineák alapján – a többi területhez képest – a degradált részekben kicsi volt a 10%-os frekvenciát meghaladó fajok száma. Ezek elsősorban a gyepek domináns pázsitfűvei és sásfajai voltak (*Festuca arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Poa* ssp., *Carex acutiformis*), amelyek a vegetáció vázát, alapszövetét adják.

Térbeli rendezettség (asszociátum) tekintetében a mátrix fajokra vonatkozóan megállapítható, hogy a „túllegeltetett” területen, és az itatónál készült felvételek maximuma nagy térléptékeknél (5 és 20 m között) jelentkezett (58. ábra). A térléptékeknek az enyhe leromlási folyamatok detektálása szempontjából fontosabb a szerepe, mint az

asszociátum abszolút értékeinek. A gyepgazdálkodásilag hasznos gyepalkotók esetében a mátrixfajokéhoz hasonló az eredmény, azzal a különbséggel, hogy az itató körüli és a legelő („túllegeltetett” terület) térbeli rendezettsége jelentősen megnőtt (0,9–1,2 bit).



A

B

58. ábra Az asszociátum változása különböző térléptékeknél a badacsonytördemici mintaterületeken a mátrixfajok (A) és a gyepgazdálkodásilag hasznos fajok (B) esetében

6.3.4.2. A fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*) hatása a gyep biodiverzitására

Hazánkban számos helyen, többek között az **Északi-középhegységben** található Kisfüzes mellett vizsgált gyepekben a fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*) jelenthet problémát. Ennek szerepe, és a gyep diverzitására gyakorolt hatása is kimutatható. A fenyérfű dominálta transzszektek fajszáma tavasszal és ősszel is jóval kisebb volt, mint a kontroll területeken készített transzszekteké. A különbség tavasszal átlagosan 21, ősszel 17 faj volt a két mintaterület között. Mindkét állomány esetében ősszel volt kisebb a fajszám, de a fenyérfüves transzszektekben ez a csökkenés kisebb mértékű volt. A **gyakori fajok száma** alapjaiban meghatározhatja egy társulás belső szerkezetét. Több faj többféleképpen tud kombinálódni, így a társulás szerkezeti diverzitása elméletileg nagyobb lehet, mint kevés faj esetén. A fenyérfű dominálta transzszektekben a 10%-os frekvenciát meghaladó fajok száma általában mindössze 3 volt (3. táblázat). Mindegyik transzszektkben a lokális térfoglaló *Bothriochloa ischaemum* volt a leggyakoribb faj, 33,0-47,2%-os frekvenciát érve el. A második, illetve a harmadik leggyakoribb faj minden esetben a társulásalkotó *Bromus inermis* (15,6-31,1%) és *Poa angustifolia* (10,0-16,6%) voltak. Az F1 jelű transzszektkben tavasszal az *Erigeron annuus* és a *Veronica arvensis*, míg ősszel az *Erigeron annuus* is 10%-os gyakorisággal volt jelen.

3. táblázat: A fenyérfű dominálta transzszektek leggyakoribb fajainak gyakorisági értékei (F: fenyérfű; T: tavasz; O: ősz; 1-3: lineák) (Sutyinszki et al. 2011)

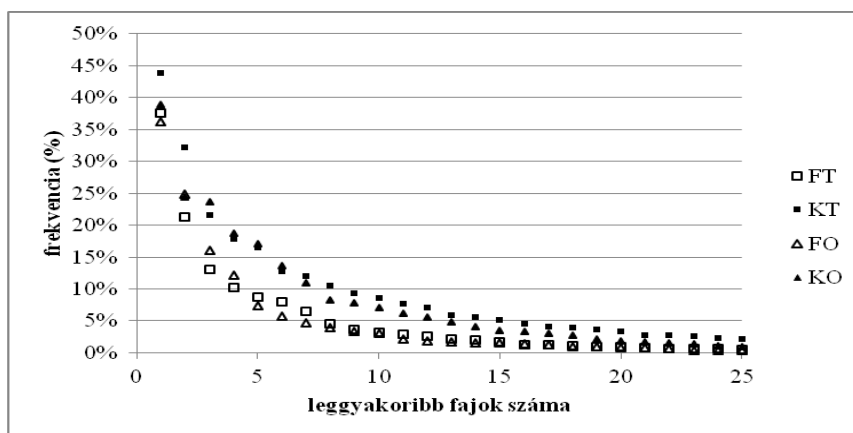
	FT1	FT2	FT3	FO1	FO2	FO3
5%-nál gyakoribb fajok száma	6	7	8	6	5	5
10%-nál gyakoribb fajok száma	5	3	3	4	3	3
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	33,80%	39,30%	42,70%	33,00%	36,30%	47,20%
<i>Bromus inermis</i>	31,10%	17,10%	15,60%	27,50%	24,10%	13,00%
<i>Clinopodium vulgare</i>	0,20%	0,90%	5,70%	0,00%	1,40%	5,20%
<i>Erigeron annuus</i>	10,60%	5,30%	6,90%	10,00%	2,30%	4,00%
<i>Galium verum</i>	2,20%	2,90%	5,70%	2,30%	2,00%	5,00%
<i>Hieracium bauchinii</i>	3,10%	8,90%	3,90%	1,40%	7,10%	1,60%
<i>Hieracium pilosella</i>	2,40%	2,20%	0,00%	6,10%	1,80%	1,70%
moha faj	0,70%	2,80%	7,30%	1,60%	0,30%	2,90%
<i>Poa angustifolia</i>	13,40%	13,00%	13,10%	10,00%	14,20%	16,60%
<i>Setaria pumila</i>	0,00%	0,00%	0,00%	6,70%	7,10%	1,20%
<i>Veronica arvensis</i>	10,20%	9,50%	5,20%	0,00%	0,00%	0,00%
<i>Verbascum phoeniceum</i>	8,40%	5,70%	4,00%	3,80%	4,00%	1,60%

Ezzel szemben a kontroll területen készített transzszektekben a 10%-nál gyakoribb fajok száma minden esetben legalább 5 volt, sőt az egyik kontroll transzszektkben tavasszal 10 ebbe a kategóriába sorolható faj volt. A három leggyakoribb faj mindegyik kontroll transzszektkben a *Bromus inermis* (20,1-54,4%), az *Achillea nobilis* (21,4-28,0%) és a *Poa angustifolia* (14,1-20,6%) szerepelt.

Tavasszal az *Arenaria serpyllifolia* (6,0-13,0%) és a *Veronica arvensis* (41,0-48,8%), míg ősszel a *Setaria pumila* (22,2-27,4%) volt a leggyakoribb közülük. A fenyérfűes transzszektekben ezzel ellentétben tavasszal az egyéves fajok jelenléte jelentéktelen volt. Közülük (6 faj) legnagyobb gyakorisággal a *Cerastium tenoreum* fordult elő az FT2 jelű lineában. Az 5%-nál gyakoribb fajok számában szintén jelentős különbségek mutatkoztak a két mintaterület között. A kontroll területen kb. kétszer annyi faj érte el ezt a gyakoriságot, mint a fenyérfűes területen.

A dominancia viszonyok kiegyenlítetttsége a gyepek nagyfokú stabilitását mutatja, mert ilyenkor kellően nagy számban állnak rendelkezésre olyan fajok, amelyek egy domináns faj eltűnése esetén a gyepek szerkezeti leromlását megakadályozhatják. A 59. ábra a 25 leggyakoribb faj frekvenciáját mutatja. A kontroll területen készített transzszektek, mind tavasszal, mind ősszel egyenletesebb gyakoriság-eloszlást mutatnak a fajok között, mint a fenyérfű dominálta lineákban. A kevésbé gyakori fajok tavasszal és ősszel is

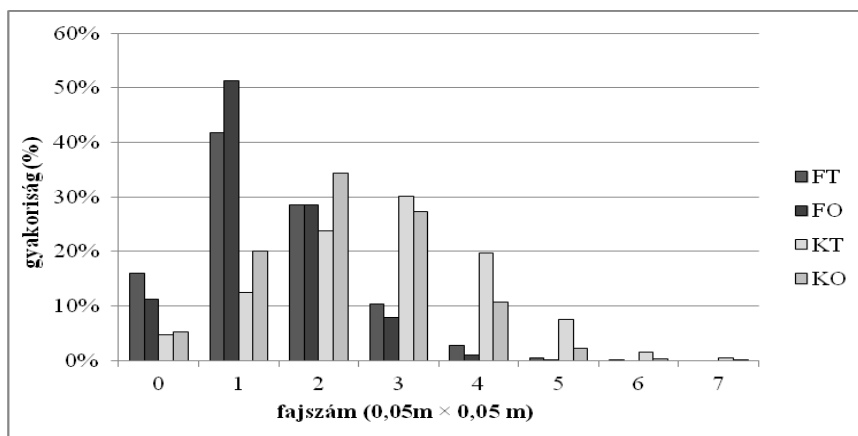
nagyobb gyakorisággal fordulnak elő a kontroll transzszektekben, mint a fenyérfű dominálta transzszektekben.



59. ábra A transzszektekben talált 25 leggyakoribb faj frekvenciája a tavaszi és az őszi felvételezés során (F: fenyérfű; K: kontroll, T: tavasz; O: ősz) (Sutyinszki et al. 2011)

A mikrokvadrátonkénti átlagos fajszám esetében a kontroll és a fenyérfű dominálta állományok között még nagyobb arányú különbséget tapasztaltunk, mint a transzszektek abszolút fajszáma esetében. A mikrokvadrátok fajszáma tavasszal 0 és 7, ősszel 0 és 6 között alakult. Tavasszal a fenyérfűves állomány mikrokvadrátjai átlagosan 1,44 fajt, a kontroll transzszektek kvadrátjai 2,79 fajt tartalmaztak, vagyis az előbbi a kontroll értékeknek csupán 51,7%-a. Ősszel ez a különbség némileg csökkent (60,3 %), mivel a fenyérfűves kvadrátokban a fajszám (1,37) kevésbé csökkent, mint a kontroll terület kvadrátjaiban (2,27).

A mikrokvadrátok fajszámainak gyakoriság eloszlása alapján a leggyakoribb fajszám a kontroll állományban tavasszal 3, ősszel 2 volt. A fenyérfűves állományban tavasszal és ősszel is az egyfajú mintanégyzetekből találtuk a legtöbbet (60. ábra), és a kisebb fajszámok felé tolódtak a gyakoriságok, ezen belül is jelentősen megnőtt a csak egy fajt tartalmazó kvadrátok száma. Őszre a fenyérfű megerősödik, kompetíciós képessége megnő és nagy mennyiségű avart halmoz fel. Ezen kívül a tavaszi egyévesek eltűnése is fajszámcsökkenést okoz. Míg a kontroll területen voltak olyan fajok, amelyek ezeket felváltva őszre erősödnek meg, addig a degradált állományban a fenyérfű fokozott térfoglalása miatt erre nincs lehetőség. A kontroll lineák esetében a kvadrátonkénti fajszám eloszlása sokkal egyenletesebb. A kontroll területen a 4, 5 fajt tartalmazó mikrokvadrátok fajszáma is jelentős, tehát viszonylag sok faj tud együtt élni 5x5 cm-es térléptékben. Ezzel szemben a fenyérfűves területen az ilyen mintanégyzetek száma rendkívül kicsi.



60. ábra A transzszektek mikrokvadrátjainak fajszám-gyakoriság eloszlása, a tavaszi és az őszi felvételezés idején (F: fenyérfű; K: kontroll, T: tavasz; O: őszi; 1-3: lineák) (Sutyinszki et al. 2011)

A fenyérfű és a többi faj együttélési viszonyai az együttes és a külön-külön történő előfordulásaik arányát tekintve a vizsgált vegetáció egység leggyakoribb faja a *Bromus inermis* 0,25 m-es kvadrát méretig negatívan korrelál a fenyérfűvel, vagyis kis térléptékben e két faj ritkán fordul elő együtt (4. táblázat). Hasonló eredményeket mutatott a *Salvia nemorosa* és a *Verbascum phoeniceum* is. Vagyis e fajokra csak közvetlen közelben gyakorol egyértelműen kimutatható negatív hatást a fenyérfű. A *Setaria pumila*, az *Erigeron annuus* egészen 2 m-es kvadrátméretig negatívan korrelált a fenyérfűvel, vagyis e fajok a fenyérfű közelségét már nagy térléptékek mellett sem viselik el. A *Galium verum* esetében azonban egyik kvadrátméretnél sem találtunk szignifikáns kapcsolatot.

Az avar jelenlétével a *Hieracium pilosella*, *Salvia nemorosa* és a *Galium verum* sem mutatott összefüggést 0,05-2 m-es kvadrátméretig (5. táblázat). A *Setaria pumila* és a *Verbascum phoeniceum* negatív korrelációja mind az avarral, mind a fenyérfűvel mutatja, hogy e fajok elsősorban a nyílt részek szabad talajfelszínein jelennek meg. Az avar együttes jelenléte a fenyérfűvel minden kvadrátméretnél szignifikáns volt, és a *Poa angustifolia*val is csak a 0,05×0,05 m-es kvadrátokban nem mutatott köztük szignifikáns kapcsolatot.

Az extrém sűrű fenyérfű állományokat leszámítva azonban nincs közvetlen összefüggés a fenyérfű borítása és a növényzet diverzitása között. Ennek oka, hogy azonos fenyérfű borítás nagyon sokféle módon létrejöhet, továbbá ugyanahhoz a fenyérfű borítási értékhez nagyon különböző növekedési formák és avarborítottság tartozhat. A faj növekedési formái jó indikációs értékűek, kifejezik a fenyérfű dominancia rangját és a társulásban betöltött szerepét. Parlagokon gyakoriak a betelepülő óriás fenyérfű tövek, amelyek eleinte neutrálisak a társulás egésze szempontjából, majd egy záródási küszöb

fölött kizárják a többi fajt. A 61. ábrán a mikrokvadrátok fajszámával párhuzamosan a fenyérfű és az avar jelenléte is fel van tüntetve.

4. táblázat: A fenyérfű és a lineákban gyakori fajok előfordulása közötti korrelációk

kvadrátméret (x × 0,05 m)	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,4	0,55	0,75	1	1,5	2
<i>Bromus inermis</i>	-1	-1	-1	-1	-1	·	·	·	·	·	·
<i>Poa angustifolia</i>	·	·	·	1	1	1	1	·	·	·	·
<i>Setaria pumila</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Erigeron annuus</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Hieracium pilosella</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	·	·	·
<i>Salvia nemorosa</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	·	·	·	·	·
<i>Verbascum phoeniceum</i>	-1	-1	-1	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Galium verum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Avar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

·: nincs korreláció a fajok között; 1: pozitív korreláció; -1: negatív korreláció;

5. táblázat: Az avar és a lineákban gyakori fajok előfordulása közötti korrelációk

kvadrátméret (x × 0,05 m)	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,4	0,55	0,75	1	1,5	2
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bromus inermis</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	·	·
<i>Poa angustifolia</i>	·	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Setaria pumila</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Erigeron annuus</i>	-1	-1	-1	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Hieracium pilosella</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Salvia nemorosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Verbascum phoeniceum</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	·	-1	·	·	·
<i>Galium verum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

·: nincs korreláció a fajok között; 1: pozitív korreláció; -1: negatív korreláció;

Az „A” esetben a K1 jelű transzszekt nagy diverzitású részlete látható. Annak ellenére, hogy a fenyérfű több egymás melletti kvadrátban is jelen van, nem csökkenti azok fajszámát. A kvadrátokban feljegyzett avarborítás sem több cm vastagon felhalmozódott fenyérfű avar, hanem kis mennyiségű, a talajfelszínt csak vékonyan, általában nem teljesen

fedő, sokszor több fajtól származó elszáradt növényi rész. A „B” esetben már csak néhány kvadrátra jellemző nagyobb fajszám.

A

fajszám	1	1	3	0	3	4	3	3	4	5	3	3	4	6	5	3	0	5	5	2	4	0	4	2	2
avar	a	a	a	a	a	a			a	a	a	a					a	a	a	a	a		a	a	
fenyérfü					f	f	f		f	f	f	f		f		f									
ff-belógó																									

B

fajszám	0	1	3	1	0	1	2	1	2	1	4	1	0	1	3	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1
avar	a	a	a	a									a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
fenyérfü			f	f			f	f	f	f	f			f	f	f	f	f	f	f	f		f		
ff-belógó						b																			

C

fajszám	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
avar	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
fenyérfü				f		f	f	f	f			f	f	f		f	f	f	f	f	f	f	f	f
ff-belógó						b					b				b									

61. ábra A fenyérfü és az általa felhalmozott avar hatása a mikrokvadrátok fajszámára (A: kontroll állomány, B: átmeneti állomány, C: Domináns fenyérfü borítás) (Sutyinszki et al. 2011)

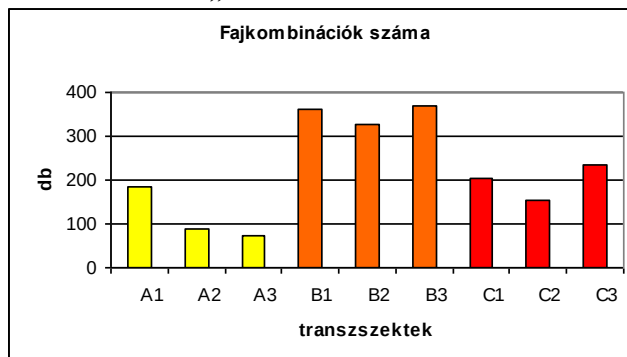
A diverzitás jelentősen csökkent az előző állapothoz képest, a mikrokvadrátok általában csak 1-2 fajt tartalmaznak. Ebben a stádiumban nagyobb és sűrűbben elhelyezkedő fenyérfü foltokat is láthatunk. Az avartakaró, amely szinte teljes mértékben a fenyérfüből származik, már foltokban vastagabb, de még találhatók szabad talajfelszínek is. A „C” esetben már összefüggő, vastag az avarborítás és a fenyérfü is szinte minden mikrokvadrátban jelen van. A fenyérfü borítása ugrásszerűen megnő, homogénné válik. Ilyen esetekben a fenyérfü mellett már csak néhány kvadrátban tud egy-egy olyan faj megtelepedni, amely képes áttörni a vastag avarréteget.

6.3.4.3. A kővágóörsi mikrokvadrátok eredményei

Kővágóörsön 3 mintaterületen végzett mikroökológiai vizsgálat (gyengén legeltetett parlag, gyengén legeltetett „ösgyep”, intenzíven legelt gyep /ítató környéki terület/) eredményei alapján a florális diverzitás alapján a legtöbb fajkombináció a „B”, a legkevesebb pedig az „A” mintaterületen alakult ki (62. ábra).

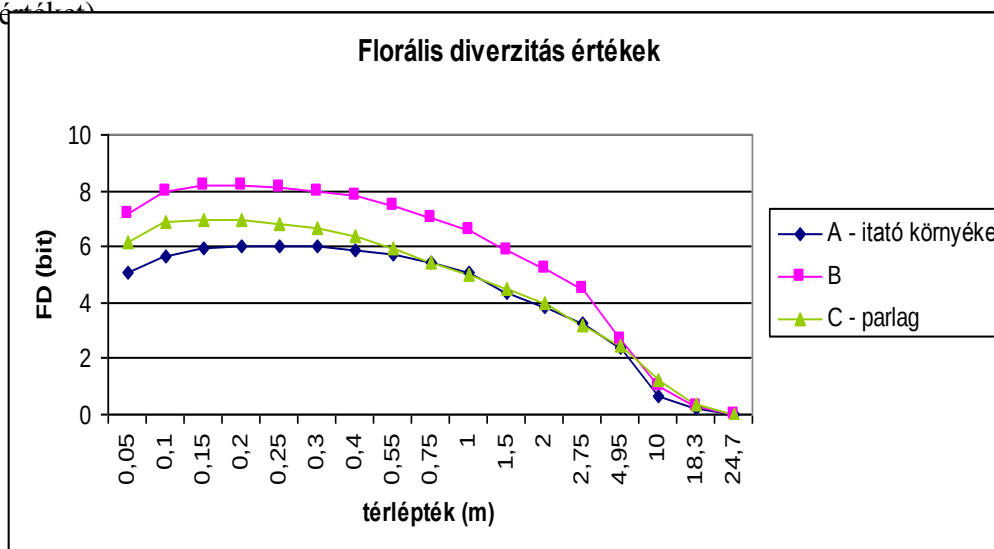
A 63. ábrán a florális diverzitás (FD) értékek láthatók az egyes mintaterületeken növekvő térlépték mellett. Általános tendencia, hogy kisebb térléptékekben az FD értékek magasabbak, több a fajkombináció, míg a nagyobb léptékeket elérve számuk 0-ra csökken (az összes faj egy kombinációt alkot, ezt a léptéket nevezzük minimum areának). A „B”

mintaterületen volt a legmagasabb a florális diverzitás értéke, a maximum is itt a legmagasabb, valamint a görbe lefutása kevésbé meredek, vagyis az egyes területek értékei is magasabbak. Ezzel szemben a parlag mintaterületen kisebbek voltak az FD értékek, a legalacsonyabb florális diverzitás az „A” mintaterületen adódott.



62. ábra A fajkombinációk száma az egyes transzszektekben (A: intenzíven legelt gyep; B gyengén legeltetett gyep; C: gyengén legeltetett parlag) (Zimmermann et al. 2011)

Ha csak a florális diverzitás maximumértékeit és a karakterisztikus skálapontot vizsgáljuk (azt a térléptéket, ahol a maximális FD értéket felveszi a függvény), hasonló eredményre jutunk. A karakterisztikus skálapont a társulás szerveződéséről ad információt: minél kisebb térléptékben veszi fel a maximumot a függvény, a társulás annál gazdagabb, szervezettebb. Ez a „B” és „C” mintaterület esetében teljesül (15 cm-es léptéknél van a maximum), míg az „A” mintaterület esetében a 2-es linea esetében ez az érték 40 cm, a 3-as linea esetében pedig 25 cm (bár az 1-es linea is 15 cm-nél veszi fel a maximális florális diverzitás értéket).



63. ábra A florális diverzitás értékek az egyes mintaterületeken (A:0-50 m; B: 50-150 m „ősgyep”, C: 50-150 m parlag) (Zimmermann et al. 2011)

A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

- Szemán L., Bajnok M., Harcsa M., Kulin B., György A., Kenéz Á., Penksza K. (2008): Gyepfajdiverzitás változása a juhlegeltetés hatására. *AWETH* 4: 822-828.
- Házi J., Bartha S., Szentes Sz., Penksza K. (2010): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystem* 145(3): 699-707. (IF: 1,418)
- Bartha S., Zimmermann Z., Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Szabó G., Házi J., Komoly C., Penksza K. (2010): High resolution vegetation assessment with beta-diversity – a moving window approach. *Agrárinformatika / Agricultural Informatics* 9: 1-9. <http://journal.magisz.org>
- Kiss T., Lévai P., Ferencz Á., Szentes Sz., Hufnagel L., Nagy A., Balogh Á., Pintér O., Saláta D., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Penksza K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230. (IF: 0.379)
- Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Zimmermann Z., Szabó G., Járđi I., Házi J., Penksza K., Bartha S. (2011): A fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng 1936) gyep béta-diverzitására gyakorolt hatásainak vizsgálata és értékelése mikrocönológiai módszerekkel. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 463-475.
- Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. *AWETH* 7(3): 234-262.
- Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Szabó G., Zimmermann Z., Házi J., Wichmann B., Hufnagel L., Penksza K., Bartha S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to *C₄* yellow bluestem. *Cent. Eur. J. Biol.* 7(6): 1055- 1065. (IF: 1.679)
- Házi J., Penksza K., Bartha S., Hufnagel L., Tóth A., Gyuricza Cs., Szentes Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231. (IF: 0.379)
- Kovács-Hostyánszki A., Elek Z., Balázs K., Centeri Cs., Falusi E., Jeanneret P., Penksza K., Podmaniczky L., Szalkovszki O., Báldi A. (2013): Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region - a whole farm approach. *Ecological Indicators* 33: 111-120. (IF: 2.695)

6.4. Gyepgazdálkodási és takarmányértékelési vizsgálatok

6.4.1. Gyepgazdálkodási eredmények gyephasznosítási váltást követően

A tihanyi Belső-tó melletti legelőn a gyepgazdálkodási szempontból fontos növénycsoportok közül az elsőrendű pázsitfűvek aránya a legnagyobb és borításuk 1994-től folyamatos növekedést mutatott (4. táblázat). A mérgező növények fajszáma is emelkedett, de ezek a fajok csak kis borításban fordultak elő a területen. A szúrós növények mennyisége is jelentős volt. Az összborítás is nőtt a vizsgálati évek alatt, amit nem csak a művelésiág-váltás, hanem az évjáráthatás is jelentősen befolyásol (ld. vegetáció fejezet: 6.2.1.). Az itató környékén pedig csak a kórós kétszikűek mennyisége volt jelentős.

A takarmányozás szempontjából is hasznos szálfűvek aránya viszont a vizsgált időszak alatt csökkent. Helyüket egyre inkább az „aprócsenkeszek”, *Festuca ovina* csoportba tartozó fajok, vették át. A *Festuca* nemzetség fajai változását a vizsgált időszakban az 4. táblázat mutatja, amelyek nem csak gazdasági, hanem cönotaxonómiai,

természetvédelmi szempontból is fontosak. Az 1994-es kaszáló felvételeit a széleslevelű, üdőbb területek faja, a *Festuca arundinacea* nagy borítási értékei különítik el. Elválnak még a 2007-es kaszáló is, ahol a *Festuca rupicola* dominanciája jelentős. A 2002-es évtől a domináns fajok a vékonylevelű taxonok közé tartoznak. Ezen belül a *F. valesiaca* és *F. pseudovina* borítási értékei a kevésbé csapadékos években (2002, 2008, ld. vegetáció felvétel: 6.2.1.) nagyobbak voltak, a mezofilabb *Festuca rupicola* mennyisége nőtt meg.

4. táblázat A tihanyi Belső-tó melletti gyep összetétele a gyepgazdálkodási kategóriák %-os megoszlása alapján (K: kaszáló, L: Legelő)

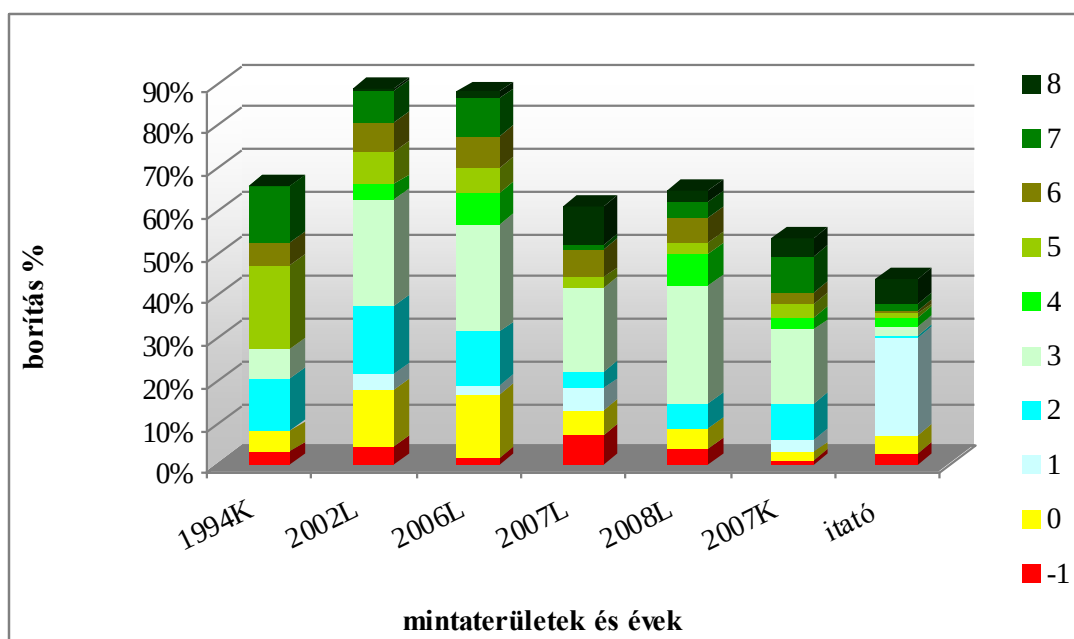
Érték kategóriák	1994K	2002L	2006L	2007L	2008L	2007K	ítató
1 elsődleges pázsitfűvek	56,3	35,4	39,4	34	40,7	44,8	2
2. hasznos pillangósok	5,7	14,4	11,2	5,4	9,4	3,4	2
3. savanyú fűvek egyéb egyszikűek	2,1	3,3	3,7	8	4,1	2,2	2
4. egyéb kétszikűek	23,2	35,3	33,3	30,2	31,2	20,4	9
5. mérgezők	0,3	3,4	1,2	5,8	2,3	0,0	4
6. szürös fajok	12,4	8,2	11,1	13,9	12,3	1,4	2
Össz.bor. (%)	66	102	138	97	96	73	58

A takarmányértékek szerinti megoszlást az 5. táblázat tartalmazza. Jellemző, hogy az 5-ös kategóriába tartozó fajok egyre nagyobb borítást értek el, valamint hogy a három gyepgazdálkodási szempontból legértékesebb (6-8.) fajokat magába foglaló kategória részesedése csökkent. E folyamat mögött az „aprócsenkeszek” nagy borítási növekedése áll.

5. táblázat A tihanyi Belső-tó melletti gyep összetétele a Klapp-féle takarmányértékek %-os megoszlása alapján (K: kaszáló, L: legelő)

Érték kategóriák	1994K	2002L	2006L	2007L	2008L	2007K	Itató
-1	3	4	1	7	4	1	3
0	5	13	15	6	5	2	4
1	0	4	2	5	0	3	23
2	12	16	13	4	6	8	1
3	7	25	25	20	28	17	2
4	0	3	7	0	8	3	2
5	20	8	6	3	3	3	1
6	5	7	8	7	6	3	1
7	13	7	9	1	4	9	2
8	3	1	2	9	3	4	6
Takarmányozási érték	2,9	2,6	2,8	2,0	2,2	2,1	2,1

A mintaterületek Klapp-féle takarmányozási értéke a fajösszetétel alapján, és az összborítás erős növekedése miatt is emelkedett a legelőn. A legmagasabb érték az 1994-es kaszálónak volt (2,9), ami alig volt magasabb, mint ami a legelőn is kialakult 2002-ben és 2006-ban (2,6., 2,8). A legelő értékeihez képest az azonos kitettségekben és környezeti viszonyok közötti kaszáló értéke nem volt magasabb (2,1). A legelőn az éves becsült termések a következő értékek között alakultak: 2,7-11,6 t/ha.

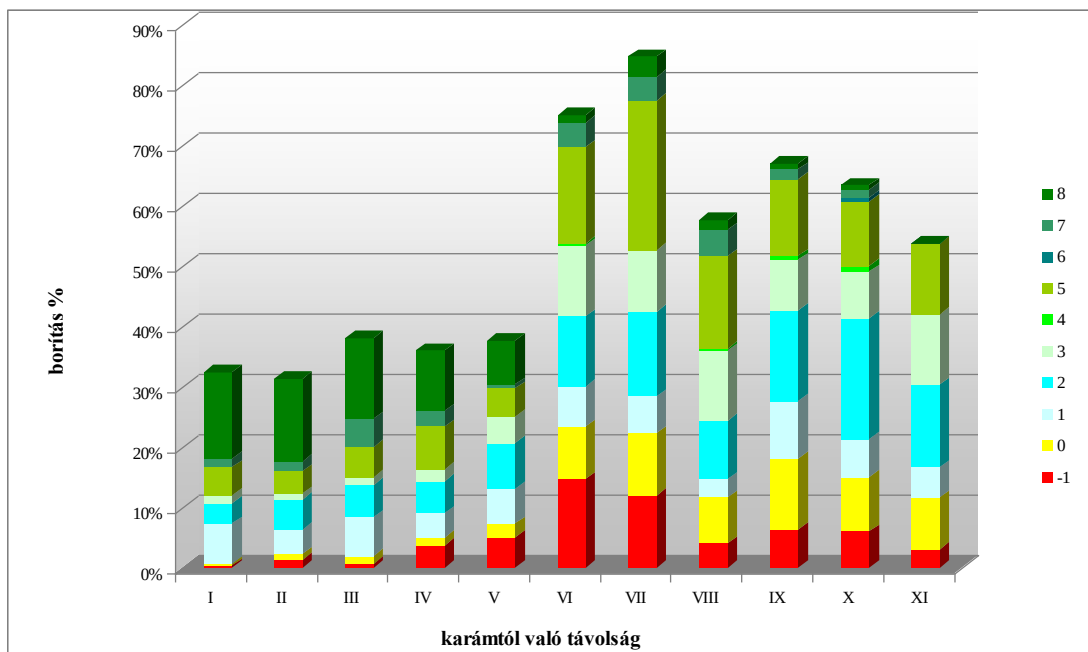


64. ábra A tihanyi Belső-tó melletti gyep összetétele a Klapp-féle takarmányértékek %-os megoszlása alapján (K: kaszáló, L: legelő)

6.2.2. A vegetáció gyepgazdálkodási, takarmányértékek vizsgálati eredményei a karántól, szálláshelytől való távolság függvényében

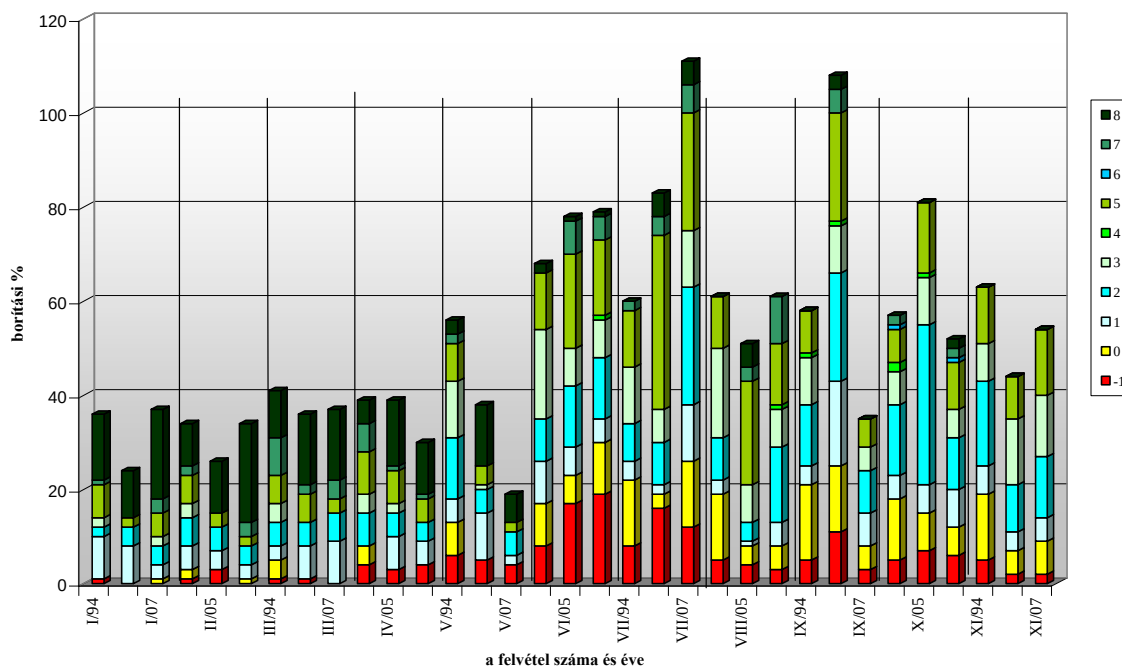
Az északi-középhegységi **bükki Nagymező** vizsgálati 3 évének (1994, 2004, 2007) átlagértékeit mutatja a 65. ábra, a 66. ábrán pedig éves bontásban találhatók az eredmények. A területek uralkodó pázsitfűvei jelentősen eltértek. Az I-V. kvadrátok az istállótól 0–50 m-re készültek, takarmányértékük jó, ami főleg a *Poa humilis* borításának köszönhető. Az istállótól távolodva a VI-VII. kvadrátban a gyomok aránya nagy, de itt a legnagyobb a gyep borítása. A VIII. kvadrátban a közepes takarmányértékű fajok borítása tartósan 30% körül alakult. Az utóbbi (2005, 2007) években megjelent a *Dactylis glomerata* és a *Trifolium pratense*, melyek jó takarmányértékű fajok. A IX. kvadrát egy lejtő felső harmadában helyezkedik el, leginkább kitéve az évjárat hatásnak. Ennek is köszönhető, hogy a borítás itt változott a leginkább. Az összborítás 2007-re a 2005-ös

felvétel értékének közel 1/3-ára esett vissza. Eltűnt a kiváló takarmányértékű *Trifolium pratense* és *T. repens* is. A X. kvadrát egy töbör alján található, a 2007-es évben több takarmányozásilag értékes új faj is megjelent a kvadrátban. Ennek pozitív hatása azonban az összborítás csökkenése miatt nem érvényesült. A gyp vezérnövénye itt az *Arrhenatherum elatius*, melynek borítása folyamatosan növekedett. A XI. mintanegyzet a bekerített területen belül helyezkedik el, takarmányértéke a fajösszetétel alapján nem jobb, mint a IX-X. mintanegyzetben, de a 2007-es évre javult (66. ábra).



65. ábra: A bükki Nagymező felvételeiben a Klapp-féle takarmányértékek %-os megoszlása a borítási értékek három évi 1994, 2005, 2007 átlagában (94: 1994; 05: 2005; 07: 2007; I-XI: a cönológiai felvételi mintaterületek, kvadrátok)

A dunántúli-középhegységi területeken, ahol a karántól való meghatározott távolságokra vizsgáltuk a vegetációt az uralkodó pázsitfűvek jelentősen megváltoznak. A karámhoz közel 2-3 faj a jellemző, köztük a leggyakoribb a *Poa humilis* és a *Lolium perenne*. A legelésnek és főleg a taposásnak kevésbé kitett rendszerint, 50-150 m-re található sávban az egyik uralkodó faj a *Festuca pseudovina*. Gyakori fajokká válnak a karántól való távolság függvényében a *Dactylis glomerata*, a *Festuca arundinacea*, a *Poa angustifolia* vagy az *Agrostis* fajok is. Az 67. ábra, amely a kővágóörsi magánjuhászat adatait tartalmaz még a 150 m-en túl található parlag területek és 500 m-re található foltot is, ahol domináns pázsitfű faj a *Festuca arundinacea*. Emellett még meghatározó a *Poa angustifolia*, valamint az *Alopecurus pratensis* is.



66. ábra: A Bükki Nagymező felvételeiben a Klapp-féle takarmányértékek %-os megoszlása a három év (1994, 2005, 2007) éves és havi átlagában (I-XI: a cönológiai felvételi mintaterületek, kvadrátok)

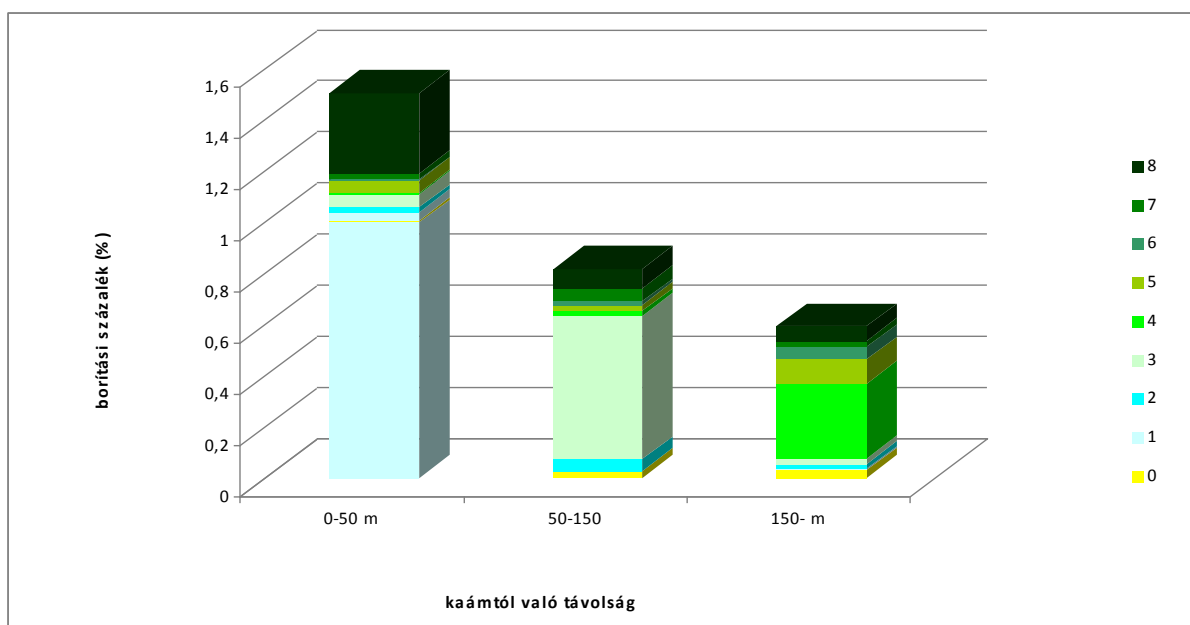
Kővágóörsön a magánjuhászat területén a karámhoz legközelebbi (0–50 m) mintaterületen mérgező fajt nem találtunk, a szűrés növények közül viszont a *Cirsium vulgare*, az *Eryngium campestre*, az *Echinops sphaerocephalus* és az *Ononis spinosa* is jelen volt, ami a takarmányértékre is rányomja bélyegét. E rész **Klapp-féle takarmányértéke 1,63**. A becsült éves **terméshozama 10,4 t/ha**.

A karámtól 50–150 m-re lévő terület takarmányozási szempontból már értékesebb, mint az előző. A szűrés növények közül e részből a *Cirsium vulgare* és az *Eryngium campestre* került elő. A pázsitfűfélék aránya 75%, a pillangósoké 2,5% volt. Utóbbiakat a *Medicago falcata* és a *Lotus corniculatus* képviselte. A terület **Klapp-féle takarmányértéke 2,49**. Ehhez nagyban hozzájárulnak az olyan értékes fajok, mint a *Lolium perenne*, az *Agrostis stolonifera* és a *Dactylis glomerata*. A *Lolium perenne* dominanciáját felváltotta a takarmányozástani szempontból gyengébb *Festuca pseudovina*. Az istállótól 150– m-re levő „ösgyep” gazdagabb elsőrendű pázsitfűfajokban. A **Klapp-féle értékük 0,6–2,4** között alakul. A becsült éves **terméshozam 8,2 t/ha**.

A **kővágóörsi** másik, a Nemzeti Park kezelésében lévő gyeptárolás szintén juhokkal legeltetett, hasonló a helyzet. Az istállóhoz közeli (0–50 m) területen a *Lolium perenne* és a *Festuca pseudovina* a domináns fajok. További elsőrendű pázsitfűfajok még a taposástűrő, nitrogénkedvelő *Elymus repens* és a szárazságtűrő *Poa angustifolia*. A juhok esetében

szintén fontos másodrendű pászitfüvek közül a *Festuca pseudovina* és a puha rozsnokos részeken a *F. valesiaca* fordult elő. A gyomfüvek közül a *Bromus hordaceus* subsp. *hordaceus* és a *Sclerochloa dura* került elő a kvadrátokból. Előbbi faj májusi robbanásszerű növekedésekor foltokban uralkodóvá válhat, de az állatok nem kedvelik, viszont júniustól a jobb takarmányértékekkel rendelkező fajok aránya nagy (67. ábra). A gyepp itt több pillangósvirágú fajt is tartalmaz (*Securigera* /*Coronilla*/ *varia*, *Medicago falcata*, *M. lupulina* és *M. minima*).

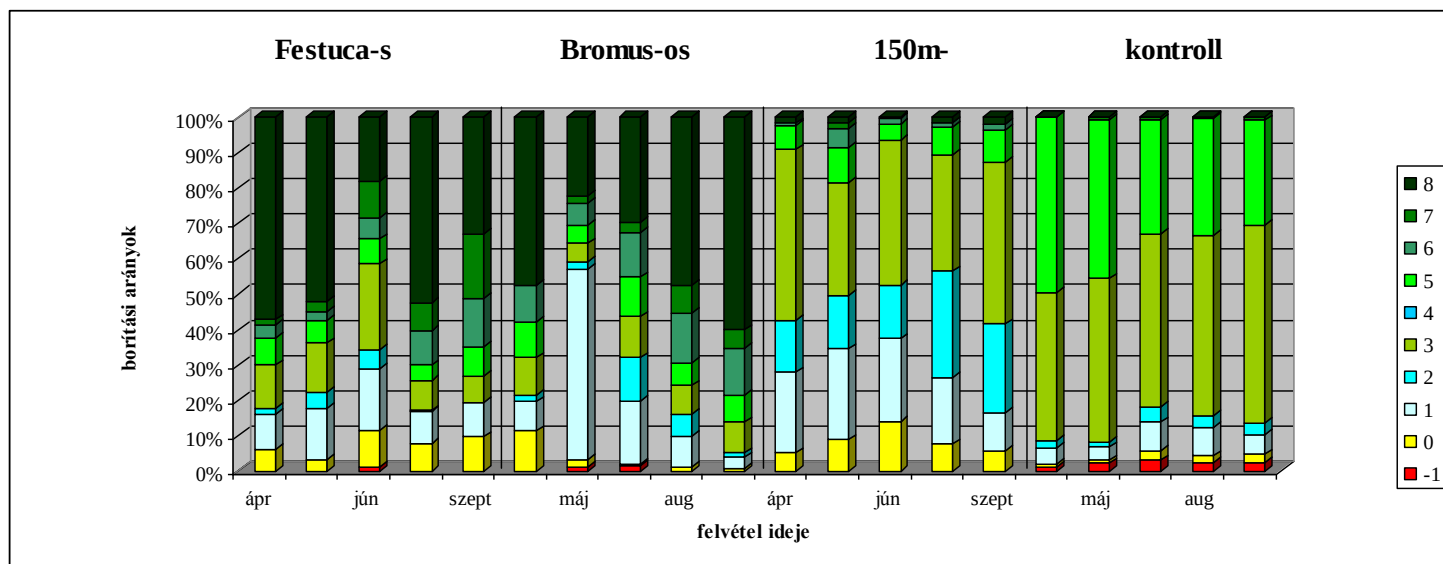
A szűrés fajok közül a *Cirsium arvense*, a mérgezők közül az *Arenaria serpyllifolia* van jelen, melyek azonban alacsony borításuk miatt nem jelentenek valós veszélyt az állatok számára. A *Lolium perenne* nagy borítási értékei a jelentős tápanyag bevitelt és az erős taposást egyszerre jelzik. A kis összborítás miatt azonban e területek takarmányszolgáltató képessége nem kielégítő. A legelő foltok **Klapp-féle takarmányértéke 1,3-3,7 és 0,5-2,8 között volt. Az éves becsült termések 7,7, illetve 7,1 t/ha.**



67. ábra: A kővágóörsi magángazdasági mintaterület Klapp-féle takarmányértékei %-os megoszlás alapján

Az istállótól távoli területeken a gyomfüvek közül 6 faj fordult elő, borításuk szinte mindig 1% alatt volt. Az elsőrendű pillangósok közül a védett *Lotus borbasii* és a *Coronilla varia* került elő a teljes legeltetési időnyben. A harmadrendű pillangósok közül a szűrés *Ononis spinosa* volt jelen, de borítása mindvégig 1% alatt maradt. További szűrés fajok a *Carduus acanthoides* és az *Eryngium campestre*, de ezek borítása sem jelentős. A kétszikűek közül a *Galium verum* és a *Thymus odoratissimus* borítása volt a legnagyobb,

amelyek gyógy, illetve fűszernövények. A gyp **Klapp-féle takarmányértéke 0,5–1** között változott az év folyamán. Gyepgazdálkodási szempontból, az előforduló fajok jelzőértéke alapján, e területek legnagyobb hibája a tápanyaghiány. Éves becsült termése 7 t/ha.



68. ábra: A kővágóörsi Nemzeti Park gondozásában lévő gyp Klapp-féle takarmányértékeinek a megoszlása

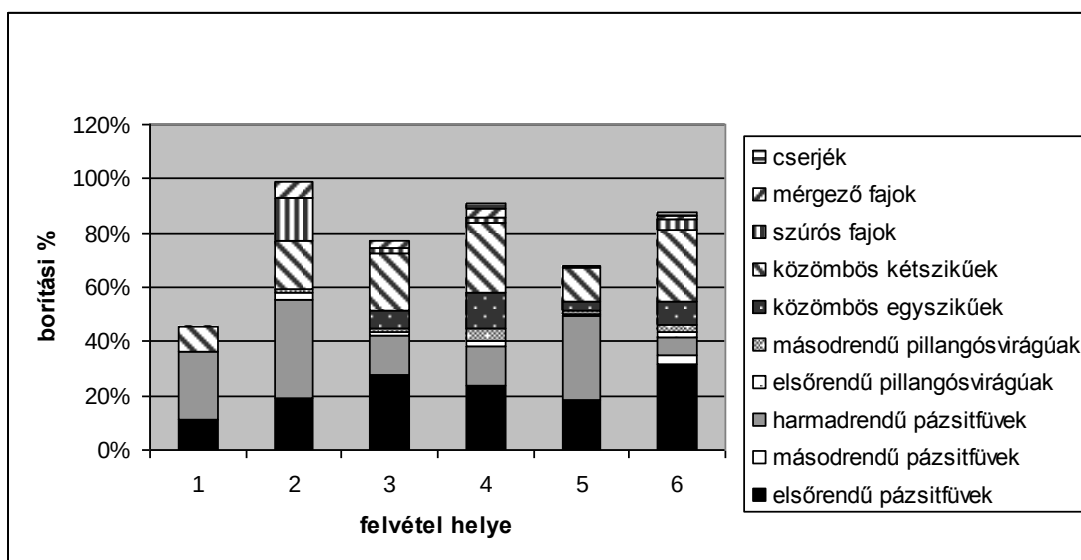
Kővágóörsön **kontroll** terület is volt. Itt a szárazságtűrő aprócsenkeszeket a *Festuca pseudovina* és *F. rupicola* képviselte, összborításuk azonban csak szeptemberre haladta meg a 10%-ot. A pillangósok közül a *Medicago lupulina*, a *Hippocrepis comosa* és a *Dorycnium germanicum* fordult elő. A területen jelentős mennyiségben szűrős fajok nem voltak jellemzőek. A mérgező fajokat az *Allium sphaerocephalon* és az *Euphorbia cyparissias* képviselte (68. ábra). A vékony talajrétegen kialakult gyp termésének alakulása ingadozó, jól követi a csapadékviszonyokat. A gyp **Klapp-féle takarmányértéke 0,5-1 között** változott az év folyamán.

Az **alföldi** területeken is hasonló a fajösszetétel változás, amit a **tatárszentgyörgyi** és a **kunbaracsi** legelő példáján mutatnak be. A szezonaritást is jelezve két év adatsora is szerepel a bemutatott adatok között. Mindkét mintaterületen az elsődleges pázsitfűvek aránya a karámtól távolodva nő, ugyanakkor a harmadlagos pázsitfűvek mennyisége csökken (69-70. ábra).

A **tatárszentgyörgyi** területen a pillangósok mennyisége nem jelentős. A közömbös egyszikűek, amelyek elsősorban a *Carex* fajokból adódnak, a karámtól

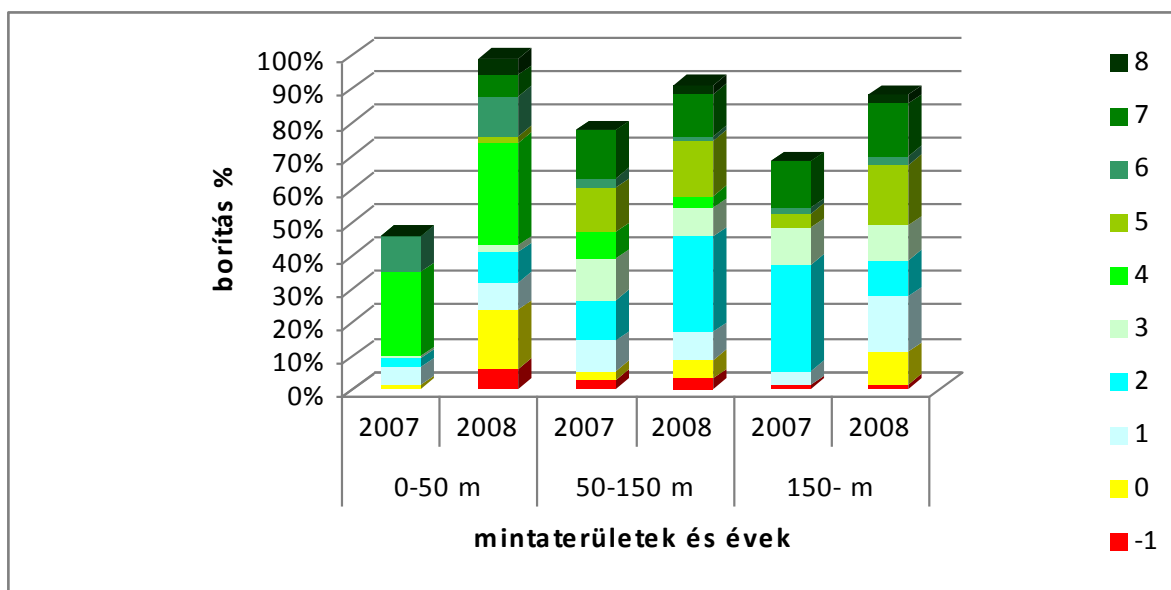
távolodva jelentős mennyiségben jelentek meg. 2008-ban készült felvételekben mennyiségük még markánsabb, ami a csapadékosabb évnek is köszönhető. A karámhoz közeli (0-50 m) gyepterület fajösszetétele takarmányozástani szempontból gyengébb, itt a kevésbé értékes fajok aránya nagyobb.

A takarmányértékek alakulását alapvetően néhány domináns faj határozta meg (69-70. ábra). A karámkörüli területen a *Cynodon dactylon* volt az uralkodó pázsitfű faj és nagy borítási értékkel jelent meg a *Lolium perenne* is, aminek köszönhető, hogy itt a legértékesebb takarmányértékű fajok mennyisége kiemelkedő (70. ábra).



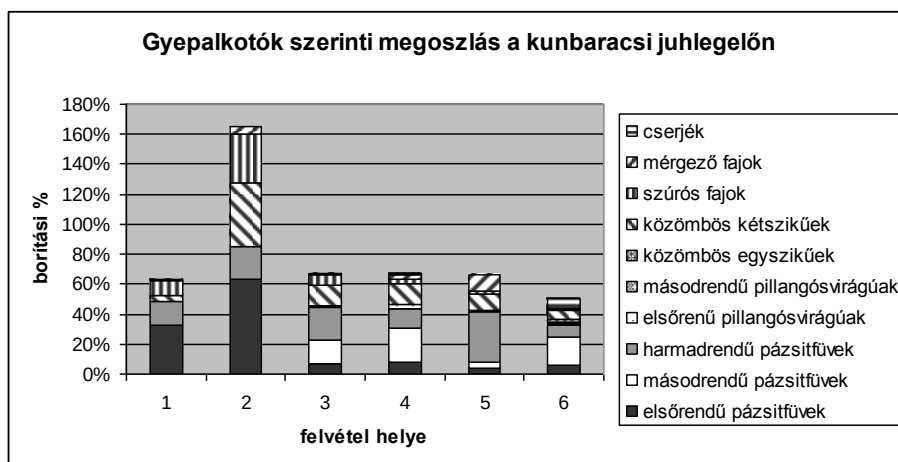
69. ábra: A gyepgazdálkodási szempontból fontos fajcsoportok megoszlása a tatárszentgyörgyi felvételekben (1: 2007, 0-50 m, 2: 2008, 0-50 m, 3: 2007, 50-150 m, 4: 2008, 50-150 m, 5: 2007, 150- m, 6: 2008, 150- m) (Penksza et al. 2009)

A Klapp-féle értékek alapján a karámközei „A” területen adódnak a legnagyobb értékek, különösen a 2008-as csapadékosabb évben (70. táblázat). Klapp-féle **takarmányérték 2007/2008: 0,83/3,11** volt. Itt az éves becsült termések 5,7, illetve **13,91 t/ha**. Ezt a karámtól 50-150 m-re található sáv értékei követik, de a szárazabb évben (2007) jelentősen nagyobb érték adódott. **Klapp-féle takarmányérték 2007/2008: 2,19/2,76** volt. Itt az éves becsült termések 7,2, illetve **10,7 t/ha**. A 150 m-en túli terület is nagyon értéket mutatott a szárazabb évben, de a nedvesebben alulmaradt a karámközei értéknek. **Klapp-féle takarmányérték 2007/2008: 1,56/2,70** volt. Itt az éves becsült termések **6,5, illetve 9,1 t/ha**.

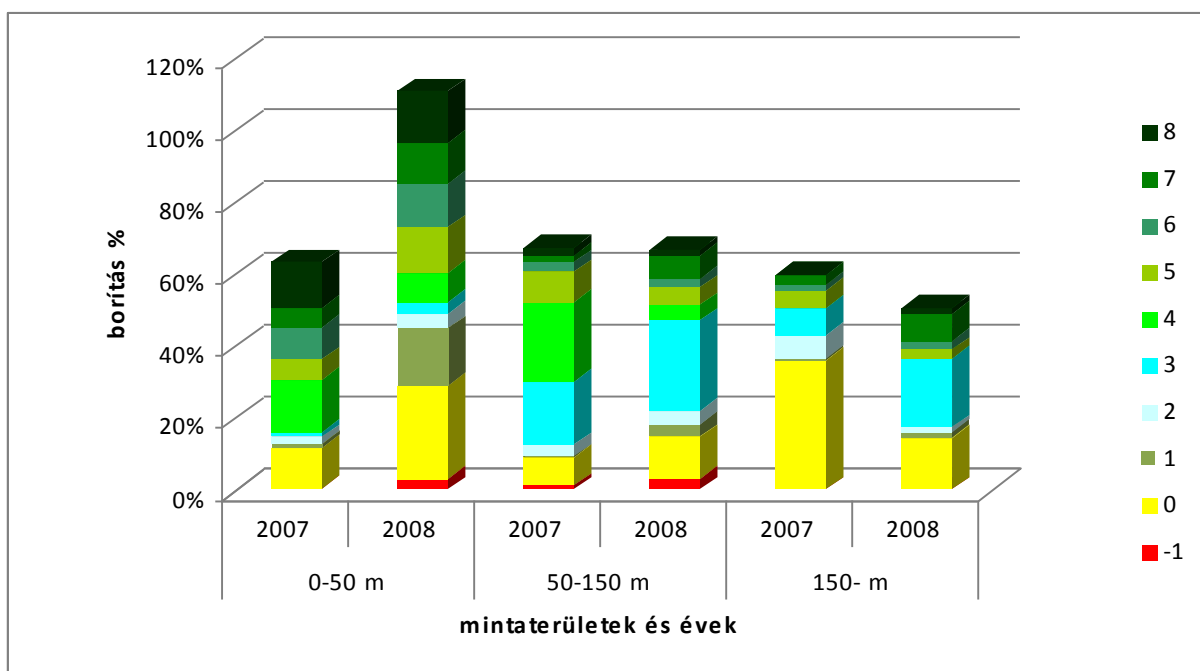


70. ábra A tatárszentgyörgyi mintavételek gyepalkotók szerinti megoszlása és a szakaszainak Klapp-féle takarmányértéke (2007-2008)

A **kunbaracsi** legelőn a gyep takarmányozási értéke a karámhoz közel a legértékesebb, ami az *Elymus repens* és a *Festuca arundinacea* nagy borításából adódik (71-72. ábra). Ezen felül a karámban lévő kiugróan nagy borítási érték abból adódott a 2008-as évben, hogy az állatokat nem hajtották ki a területre, így a gyep képes volt regenerálódni. A takarmányozási szempontból értékes fajok aránya jelentős (71. ábra). A gyepalkotók alapján történő megoszlás szerint a karámhoz közeli felvételekben a fent említett két faj nagy borítási értékei miatt az elsőrendű pázsitfű fajok aránya kiemelkedő (72. ábra). **Klapp-féle takarmányérték 2007/2008: 1,82/6,89** volt. Itt az éves becsült termések **35,2**, illetve **84,8 t/ha** volt. A karámtól távolodva megjelennek a másodrendű pázsitfűvek is. A harmadrendű pázsitfűfajok minden felvételi helyen előfordulnak, de a legnagyobb arányt 2007-ben a karámtól 50–150 m távolságban mutatták. Az elsőrendű pillangósok hiányoztak a karám közeléből, a karámtól távolodva mindenhol nagy arányban jelentek meg, ami a területek túllegeltetésére utal. A legtávolabbi sávban Klapp-féle **takarmányérték 2007/2008: 0,83/3,11** volt. Itt az éves becsült termések **6,7**, illetve **6,2 t/ha**.



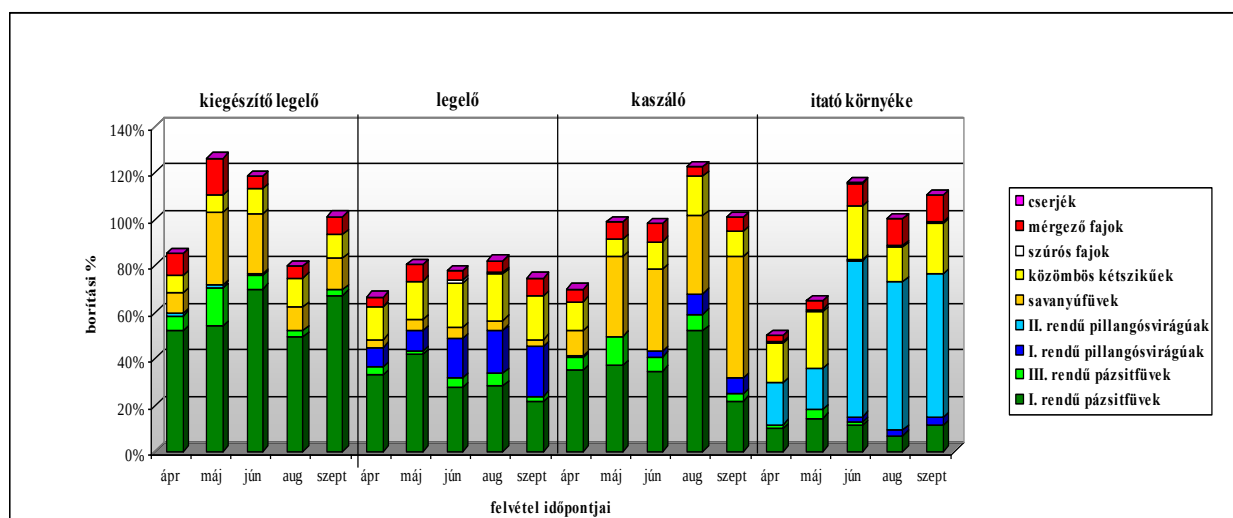
71. ábra A kunbaracsi felvételek fajainak gyepalkotók szerinti megoszlása (1: 2007, 0-50 m, 2: 2008, 0-50 m, 3: 2007, 50-150 m, 4: 2008, 50-150 m, 5: 2007, 150- m, 6: 2008, 150- m) (Penksza et al. 2009)



72. ábra A kunbaracsi mintaterületek takarmányértékei (2007–2008)

6.4.3. Gyepgazdálkodási értékelések eltérő hasznosítású területeken

A badacsonytördemici kiegészítő legelőn készült kvadrátokban a legeltetési idényekben 4–7 faj volt mérgező, a gyógyhatású fajok összesen 14,4%-ot fedtek (73. ábra). A gyep fajösszetétele takarmányozási szempontból értékes. Klapp-féle takarmányértéke májusban volt a legnagyobb (6,4), augusztusban pedig a legkisebb (2,8; 74. ábra) mivel a gyep növényzeti tömege augusztusig folyamatosan nőtt, amelyet nem hasznosítottak.



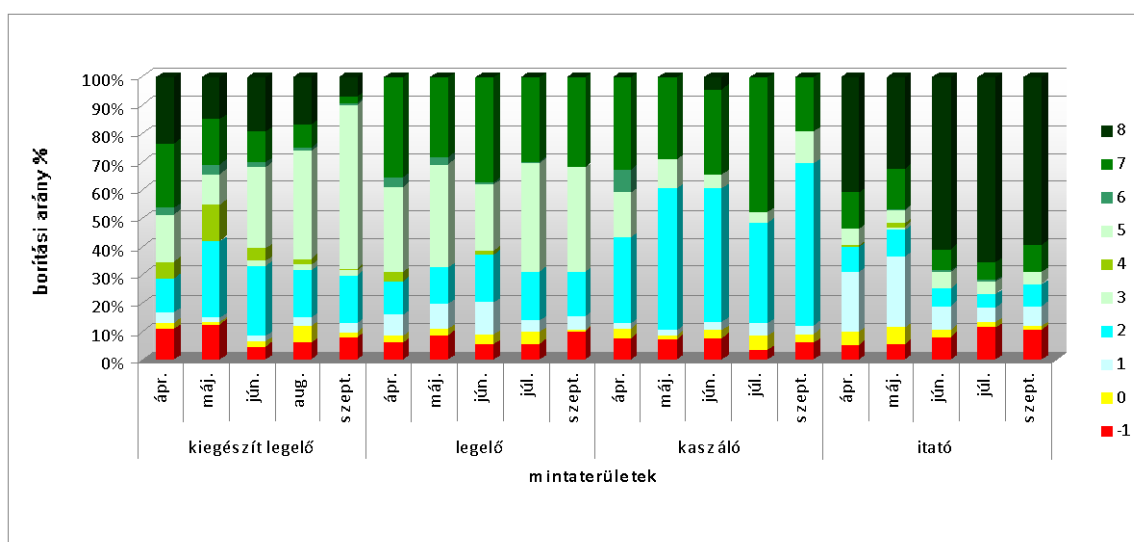
73. ábra: A badacsonytördemici mintaterületek borításának havi alakulása és a gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportok arányai

Ekkorra közel 100 cm magas állomány alakult ki, melyben nagy volt a szálfűvek aránya. A legeltetés során a Klapp által értékesnek minősített fajok borítása csökkent, mely jól igazolja kedveltségüket, mivel az állatok először ezeket „legelték ki” a gyepből. Az elsőrendű pázsitfűek összbóritása egész évben meghaladta az 50%-ot, köztük olyan gyepgazdálkodási szempontból jelentős fajokkal, mint a *Poa angustifolia* vagy a *Dactylis glomerata*, illetve az év során folyamatos gyarapodást mutató *Festuca arundinacea*, mely a gyep vezérnövénye (16. ábra). A terület éves becsült terméshozama **32,8 t/ha**.

A legelőn a szúrós fajok közül csak a *Cirsium canum* volt jelen. A kiegészítő legelőhöz viszonyítva itt a nagyobb terhelés miatt a szálfűvek borítása csökkent (74. ábra). Az elsőrendű pázsitfűek közül ezen a mintaterületen is a *Festuca arundinacea* borítása a legnagyobb, emellett jelentős az *Agrostis stolonifera* is. Az elsőrendű pillangósok közül a *Trifolium pratense* borítása a legjelentősebb, egész évben 10% körül alakul a gyepalkotók aránya a két részen eltérő. Míg a kiegészítő legelőn a pázsitfűek borítása szinte duplája a legelőn tapasztaltaknak és a közömbös egyszikűek borítása is nagyobb, addig a legelőn a kétszikűek és a pillangósok jutottak nagyobb szerephez. Ennek oka, hogy az állatok a folyamatos legelés és a nagy terhelés miatt a fűvet kilegelték. Így a gyep jóval alacsonyabb volt, mint a kiegészítő legelőn, ezért több fény jutott a talajközeli rétegekbe, aminek következtében az év második felében megnőtt a pillangósvirágúak borítása. A gyep Klapp-féle **takarmányértéke 2,0–2,9** között adódott a vizsgált időszakban (74. ábra). A becsült terméshozam **24 t/ha**.

A kaszálón 2 mérgező és 4–6 gyógynövény faj fordult elő. Szúrós fajokat nem jegyeztünk fel. A gyepalkotók aránya inkább hasonlít a kiegészítő legelőéhez, de még annál is jelentősebb benne a savanyúfüvek aránya, melyeket az állatok kevésbé kedvelnek. Az értékek háttérében az húzódik meg, hogy a gyep vezérnövénye az *Agrostis stolonifera* volt, amelynek borítása szeptemberben hirtelen lecsökkent, és helyét a *Carex hirta* foglalta el (74. ábra). A terület Klapp-féle **takarmányértéke: 2–6,3** között változik, éves terméshozama **26,9 t/ha**.

Az itató környékén a gyep borítása a legelési időnytől függően 50–117% között alakult. A gyep alsó szintjének vázát a *Trifolium repens* adta, melybe a pázsitfűvek közül a *Poa humilis*, a kétszikűek közül a *Capsella bursa-pastoris* társult a legnagyobb borítással. A felső szintet a *Sambucus ebulus* és egyéb dudvás szárú fajok pl.: az *Arctium lappa* alkották. A szúrós fajok közül a *Carduus acanthoides* fordult elő. A gyepalkotók aránya teljesen eltér a többi mintaterületen tapasztaltaktól. A legnagyobb borítást a pillangósok adták, amelyek főleg a legeltetési időny második felében szaporodtak fel (közel 60%-ra). Ilyen mértékű előfordulásuk a gyepben már káros. Ezeket az egyéb kétszikűek követik, míg a pázsitfűvek a mérgező fajokkal együtt 10% körüli értékeket értek el. A Klapp-féle **takarmányértékek** nagy szórást mutatnak a vizsgált időszakban (12. ábra). Az **1,2–7,8**-as értékek közötti nagy különbség oka a *Trifolium repens* robbanásszerű növekedése. A talajjelentős víz- és tápanyagtartalma, illetve a fűvek kitaposása miatt felszaporodtak a ruderális fajok.



74. ábra A badacsonytördemici mintaterületek Klapp-féle takarmányértékei havi bontásban

6.4.4. A gyepgazdálkodási értékelések lejtős mintaterületeken

A **gyulakeszii** szürkemarha-legelő példáján keresztül mutatom be a típust, mert itt a lejtő alsó harmadában 3 típusú vegetációt, mintaterületet is elkülönítettünk, az uralkodó növényzet alapján sásos és herés vegetáció típusokat, sőt a legelőn kívüli sávban kontroll területet is.

A lejtő felső harmadának (LFH) felvételeiben 2 szúrós, 3–11 mérgező faj is volt, de összborításuk nem volt jelentős. A gyógynövények fajsza 1 és 12 között változott. A késői fejlődésű *Cynodon dactylon* áprilisban csak 1,4% volt, de az év végére 31%-ot tett ki a 72%-os összborításból. Az elsőrendű pázsitfűvek közül az egész legeltetési idényben csak a szárazságtűrő *Poa angustifolia* és a *Poa humilis* fordultak elő. A pillangósvirágúak közül a *Medicago lupulina*-nak volt a legnagyobb borítási értéke, de még így is mindig 2% alatt maradt. Klapp-féle **takarmányértéke 1,4–2,5** között változott (75. ábra).

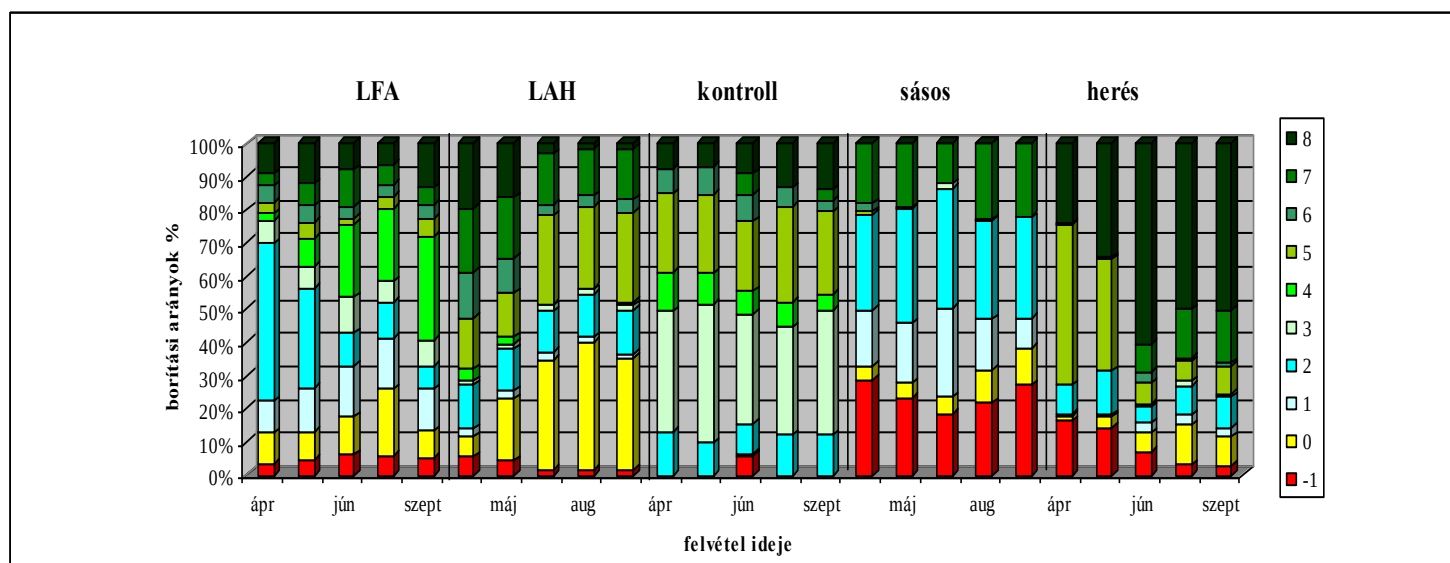
A lejtő alsó harmadán (LAH) a gyep több szintből áll. A gyógynövények fajsza 7–11, összborításuk augusztusra meghaladta a 10%-ot. A legelőnek ez a része gyepgazdálkodási szempontból jó fajösszetételű, ideális magyar szürke szarvasmarha-legeltetésre. Vezérnövénye a *Festuca arundinacea*, amely mellé olyan értékes, jó takarmányértékkel rendelkező fajok társulnak, mint a *Poa angustifolia* és a *Poa humilis*, valamint a *Dactylis glomerata*, a *Phleum pratense* vagy az *Elymus repens*. A pillangósok között, bár alacsony borítással, de olyan nagy takarmányértékű fajok is jelen vannak, mint a *Medicago sativa*, a *Trifolium pratense* vagy a *Trifolium repens*. A terület Klapp-féle **takarmányértéke 4,0–6,7** között változott az év során. A gyep éves becsült termése **14,37 t/ha**, amelynek eloszlása egyenletesebb, mint a lejtő felső harmadában.

A kontroll területen mérgező fajt csak júniusban találtunk, a *Cuscuta epithymumot*. Szúrós fajok és cserjék nem fordultak elő. A gyepnek kicsi az összborítása, ezen belül a pázsitfűvek aránya is. A terület Klapp-féle **takarmányértéke 0,2–4** között változik.

A sásos rész igénybevételét jelzi a nedves talajon és az utak környékén a gyep felszakadozása. A szúrós fajokat itt a *Cirsium eriophorum* képviseli, de ez a faj is csak az év első felében volt jelen. A mérgező fajok száma az év eleji 10-ről júniusra 6-ra csökkent. A terület gyógynövényekben gazdag: 13–20 faj, 11–19% borításokkal. A gyepalkotók aránya nem felel meg a klasszikus elvárásnak. Az uralkodó faj a *Carex acutiformis* volt, melyet a mérgező *Ranunculus repens* követett. E térszínen 2 elsőrendű pázsitfűfajt találtunk, az *Agrostis stolonifera*-t és a *Poa trivialis*-t, de ezek összborítása is csak 10–20% között mozgott. Pillangósok alig kerültek elő. A gyep Klapp-féle **takarmányértéke**

mindössze csak **0,6–2,1** között alakul (75. ábra). A terület éves becsült terméshozama **19,9 t/ha**.

A legelő herés részén a gyógynövények fajszauma 5–6, összborításuk 3–10% között változott. A gyepek kétszintű, az alsót *Trifolium repens*, a felsőt a szúrós gyomok uralták. A pázsitfűvek közül tavasszal a *Poa annua* terjed el, ám ez a faj nem jelent számottevő mennyiségű takarmányt, és nyárra el is tűnik. Az elsőrendű pázsitfűfajok közül a *Festuca arundinacea* és a *Poa angustifolia* van jelen egész évben, de borításuk nem jelentős. A pillangósok aránya a gyepekben rendkívül nagy. Összborításuk júniustól-szeptemberig 50% felett volt, melynek szinte egészét a taposástűrő, nitrofil *Trifolium repens* adta. A terület, szúrós fajokkal erősen „fertőzött”. Az év során 5 faj jelent meg (*Cirsium arvense*, *C. canum*, *C. eriophorum*, *C. vulgare*, *Dipsacus sylvestris*), és borításuk szeptemberre meghaladta a 10%-ot. A legeltetési idő második felében a gyepek **takarmányértéke** látszólag nagyon jó, **5,3–9,8**, ám a badacsonytördemici itató környékén készült felvételekhez hasonlóan itt is főleg a *Trifolium repens* okozza ezt. Éves becsült termése is csak **8,5 t/ha**.



75. ábra A Gyulakeszi csobánci mintaterületek Klapp-féle takarmányértékei havi bontásban

6.4.5. Beltartalmi vizsgálatok

A **bükki Nagymezőn** a cönológiai felvételi helyekről származnak az átlagminták. A takarmányvizsgálat eredményeiről a 6. táblázat tájékoztat. A legelőterületekről származó július eleji minták szárazanyagtartalma 25% fölötti volt, egyes esetekben meghaladta a 30%-ot is. Nagyobb nedvességtartalom csak a nem legeltetett területről származó

mintáknál (NM7) volt jellemző. Részben a fekvésnek, részben a növényi összetételnek és feltehetően a legelőhasználatnak megfelelően számottevő eltérés mutatkozott a minták táplálóanyag- és energiatartalmában. Bizonyos mintáknál (NM4) a fehérjetartalom, másoknál (NM5 és NM6) a nitrogénmentes kivonható anyag (N-m.k.a.), – vagyis a szénhidráttartalom – volt kiemelkedő. Az 1 kg eredeti szárazanyag-tartalomra vonatkozó emészthető energia érték (DE) a nem legeltetett területről származó minta (NM7) esetében volt a legkisebb (1,75 MJ DE), míg a legnagyobb szénhidráttartalmú minta (NM5) ennek majdnem a kétszerese (3,17 MJ DE) volt (7. táblázat).

6. táblázat A takarmányminták nyers táplálóanyag és emészthető energia (DE) tartalma (NM1: az I-V. cönológiai felvétel átlagmintája, NM2: VI., NM3: VII., NM4: VIII., NM5: IX., NM6: X., NM7: XI. cönológiai felvétel átlagmintája)

Minta jele	Száraz- anyag	Nyers- fehérje	Nyers- zsír	Nyers- rost	Nyers- hamu	N-m.k.a.	DE
	%						MJ/kg
NM1	30,01	2,94	0,48	8,74	2,99	14,87	2,62
NM2	26,83	2,75	0,45	7,49	2,28	13,85	2,40
NM3	26,94	3,51	0,65	7,27	2,09	13,42	2,53
NM4	28,08	4,12	0,71	7,38	2,27	13,60	2,68
NM5	33,63	3,87	0,74	8,73	2,22	18,07	3,17
NM6	32,91	3,64	0,79	8,60	2,37	17,52	3,08
NM7	19,58	1,81	0,35	6,48	1,04	9,90	1,75

7. táblázat A takarmányminták táplálóanyag koncentrációja (NM1: az I-V. cönológiai felvétel átlagmintája; NM2: VI., NM3: VII., NM4: VIII., NM5: IX., NM6: X., NM7: XI. cönológiai felvétel átlagmintája)

Minta jele	Nyersfehérje	Nyersrost	DE	F/E
	g/kg szárazanyag. %		MJ/kg szárazanyag	g/MJ
NM1	97,9	291,1	8,72	11,23
NM2	102,7	279,2	8,96	11,46
NM3	130,5	269,9	9,39	13,89
NM4	146,9	262,9	9,54	15,40
NM5	115,1	259,7	9,43	12,20
NM6	110,5	261,4	9,36	11,80
NM7	92,6	330,8	8,95	10,35

A táplálóhatás megítélésére azonban alkalmasabb a minták táplálóanyag koncentrációjának a csikók igényével való összevetése. A táplálóhatást legnagyobb mértékben a takarmányok nyersrost-tartalma, az energia- és a fehérjekoncentráció határozza meg. Az adatokat 7. táblázat tartalmazza. A rosttartalom alapján a minták mindegyike meghaladja a ló számára ideálisnak mondható 18% rosttartalmat (BOKORI 1993). A túlzott rostbevitel a többi táplálóanyag emésztését, illetve felszívódását gátolja. A legkedvezőtlenebb ebben a tekintetben az NM7 jelű minta 33%-ot is meghaladó nyersrost-tartalma. A nyersrost-tartalom befolyásolja az emészthető energia (DE) értékét is. A kisebb rosttartalmú minták (NM3 – NM6) energia értékei nagyobbak, de még ezek az értékek is (9,36–9,54 MJ/kg szárazanyag) jóval alulmaradnak a csikók energia-koncentráció iránti igényénél (10,25–11,69 MJ/kg szárazanyag). A minták fehérje-koncentrációja (F/E) azonban minden esetben (NM3 13,89 g/MJ és NM4 15,4 g/MJ) – olykor kiemelkedően is – meghaladja a csikók igényét (10,2–10,8 g/MJ).

A badacsonytördemici mintaterületeken végzett vizsgálatok alapján az összes szárazanyag-tartalom tekintetében a legeltetési idény során végig a legelő mutatta a legkisebb értékeket (903,9- 913,6 g/kg takarmány érték). A legnagyobb értéket tavasszal a rét (920 g/kg takarmány érték), nyár végén a kiegészítő legelő (909,6 g/kg takarmány érték) adta (8. táblázat).

A nyersfehérje-tartalom, áprilisban a rét mintái rendelkeztek a legmagasabb értékekkel (22,2%), ezt követően azonban – hasonlóan a kiegészítő legelőhöz – alacsonyabb értékek adódtak.

A vizsgálati időszak többi hónapjában a legnagyobb nyersfehérje értékeket a legelőn mértük (16,5-22,2%). Ennek oka lehet a folyamatos hasznosítás, mely a fehérjetartalom arányát növeli a szárazanyagban (DÉR 1993, TASI és BARCSÁK 2001).

A hasznosítási módok közti különbség a nyersrost-tartalom esetében a legszembetűnőbb. A kaszálón vett minták nyersrost-tartalma áprilisban 5%-kal volt kisebb, mint a legelőről és kiegészítő legelőről származó mintáké. Ehhez az is hozzájárul, hogy a rét mélyebb fekvésű, nedvesebb és fajösszetételét tekintve is jelentősebben eltér a másik két mintaterülettől. A legeltetett részek vezérnövénye a *Festuca arundinacea*, míg a kaszálón az *Agrostis stolonifera* az uralkodó faj. Előbbi gyorsan rostosodik (NAGY 2007a), míg utóbbi tavasszal később indul sarjadásnak és rostosodása is lassabban következik be (TASI 2006).

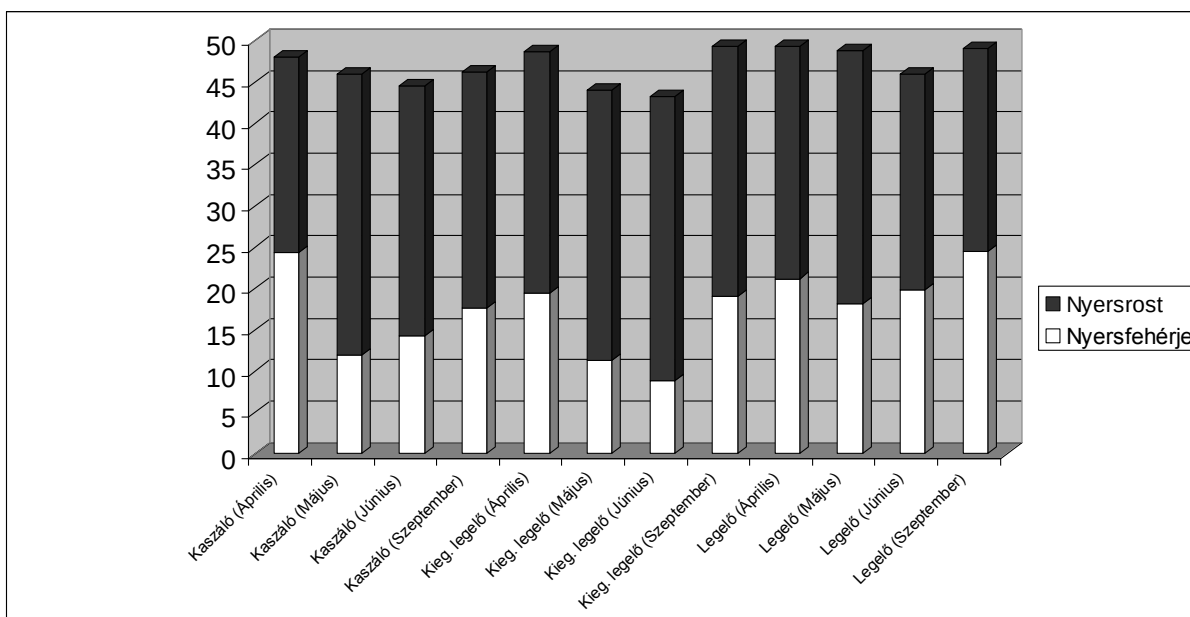
8. táblázat Nyersrost és nyersfehérje tartalom a vizsgált időszakban a különböző területeken

	Legelő				Kiegészítő legelő			
	IV.	V.	VI.	IX.	IV.	V.	VI.	IX.
Eredeti szátazanyag. g/kg tak.	907,2	912,2	913,6	903,9	914	917,8	917	909,6
Nyersfehérje g/kg szárazanyag.	192,2	165,4	181,7	221,6	189,7	103,5	80,8	173,4
Nyersrost g/kg szárazanyag	254	279,1	238	221,9	268	300,5	316	274,8

	Kaszáló			
	IV.	V.	VI.	IX.
Eredeti sz.a. g/kg takarmány érték.	914	920	916,8	905,6
Nyersfehérje g/kg szárazanyag.	222,3	109,6	130,6	160,1
Nyersrost g/kg szárazanyag	216	312,8	277,5	258

A nyersrost-tartalomban a legmagasabb értéket a kiegészítő legelő érte el június hónapban. A kiemelkedő eredmény oka az első hasznosítás későre halasztása. Ennek következtében a fűvek mag szárát hoztak (a *Festuca arundinacea*-ra ez fokozottan igaz), melyhez nagy mennyiségű rostot kell beépíteniük szervezetükbe. Az ilyen nagy rosttartalmú növények tápláléértéke már nem kielégítő, emellett az állatok sem legelik szívesen. A legeltetési időny során a legkedvezőbb rosttartalmat végig a legelőn mutattuk ki.

A nyersfehérje és nyersrost arány alapján a legelő értékei a fehérje-rost arányt tekintve közelítenek leginkább az 1:2 arányhoz (DÉR 1993). Minden esetben júniusban volt a legalacsonyabb a fehérje és a rost aránya is, mindhárom típusnál. A réten az 1:2-höz közeli arány május és június hónapban volt, a többi időszakban különben a rost frakció mennyisége nagyon megnőtt, ami már nem kedvező a legelő állatoknak (DÉR 1993, TASI és BARCSÁK 2001). A kiegészítő legelő értékei takarmányozási szempontból a magas rostfrakció miatt a leggyengébbek, csak áprilisban mutatkozik kedvező arány (76. ábra).



76. ábra A nyers fehérje és a nyersrost arány időszakos változása a vizsgált területeken (Penksza et al. 2012)

5.5. Biomassza vizsgálatok eredményei

A biomassza vizsgálatokból két esetet mutatok be, a borítási értékekkel együtt. A Balaton-felvidéken, a **badacsonytördemici** szürkemarha-legelőn a biomasszát nem csak évenként vizsgáltuk, hanem 2007-2008-ban havi bontásban is. A vizsgált négy időszakban a legnagyobb borítási értékek a kiegészítő legelőn voltak (9. táblázat). Az átlagos összborítás egész évben megközelítette 100%-ot. A pázsitfűvek összborítása minden vizsgálati időpontban meghaladta az 50%-ot. Köztük olyan takarmányozási szempontból értékes fajok is megtalálhatók, melyeknek a borítási értéke az év során folyamatosan nőtt (*Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*). A biomassza összetételében is a pázsitfűvek dominanciája volt jellemző.

A pillangósok jelentősebb mértékben csak a legelőn találhatók meg a nyári és őszi felvételezésekkor, mivel a *Festuca arundinacea* erős árnyékoló hatását csak a folyamatos legeltetés tudta visszaszorítani, és a legelés során a kúszó és tölevélrózsás fajok mennyisége szaporodik el. Ez elsősorban a felszaporodó *Carex hirta* faj miatt alakul ki.

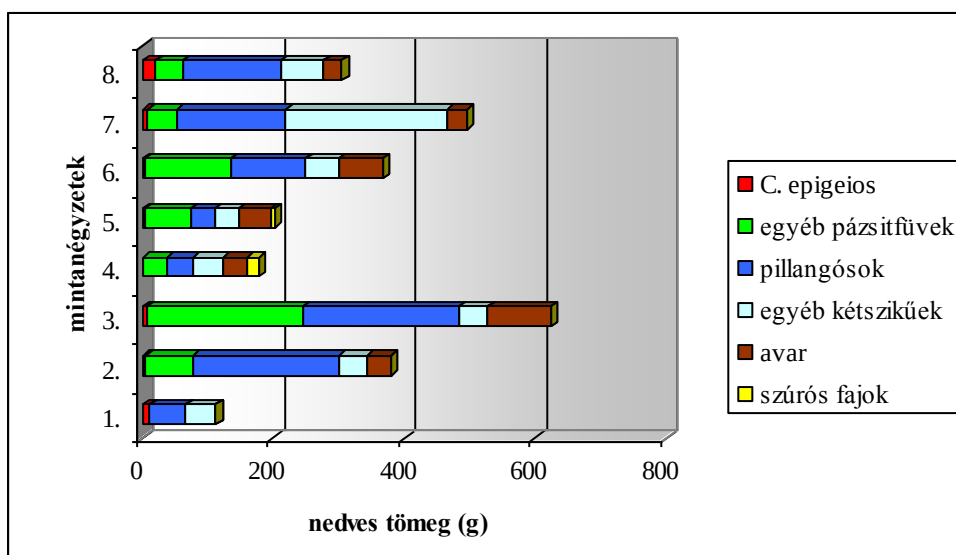
A bemutatott másik mintaterület a **Cserhátban** található, ahol 8 évig történő kaszálás eredményét lehet megvizsgálni két mintaterületen, a **Somló-** és a **Bükkös-hegyen**. A gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportok megoszlását tekintve, azt lehet elmondani, hogy a Somló-hegyen csak a 4. kvadrátban fordult elő nagyobb mennyiségű

szúrós faj, az *Eryngium campestre*, de egyébként nem volt jellemző ez a csoport, amely főként legeltetett területeken fordul elő nagyobb arányban (77. ábra).

9. táblázat A mintaterületek fajcsoportjainak borítási átlagértéke és nyírásmintáinak tömege

borítás %/ nyírás g/m ²	Legelő				Kiegészítő legelő				Kaszáló			
	IV.	V.	VI.	IX.	IV.	V.	VI.	IX.	IV.	V.	VI.	IX.
Pázsitfűvek	36/72	44/71	31/143	24/41	58/69	56/621	64/690	68/522	45/68	63/132	47/200	28/365
Pillangósok	8/5	9/1	17/7	21/1	1/1	1/2	¼	1/2	1/1	0/0	2/1	7/2
Egyéb egyszikűek	3/0	5/82	5/254	3/21	9/7	24/3	18/11	13/4	11/21	34/48	35/68	51/99
Egyéb kétszikűek	18/23	23/23	23/21	27/25	17/15	18/14	14/10	16/3	17/9	15/2	16/10	17/11
Avar	0/0	2/4	4/44	6/54	0/0	1/4	2/10	½	0/0	0/0	4/17	1/6
össz. értékek	65/100	83/180	80/472	81/122	85/92	100/644	100/725	100/533	70/98	99/182	98/296	100/465

A 8 éve tartó kaszálás egyöntetűen eltávolította a területről a fajt a legelő állattal ellentétben, amely meghagyja és ezzel elősegítheti a felszaporodásukat. Számottevő az avarfelhalmozódás a 2. és 3. kvadrátok esetében, amelyek a hegy középső régiójában található. A pillangósok nagy tömegarányát a *Dorycnium herbaceum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Coronilla varia* fajok adják, zavartabb körülmények között, a cserjékkel körülvett 1. kvadrát esetében a *Vicia cracca* volt tömeges.

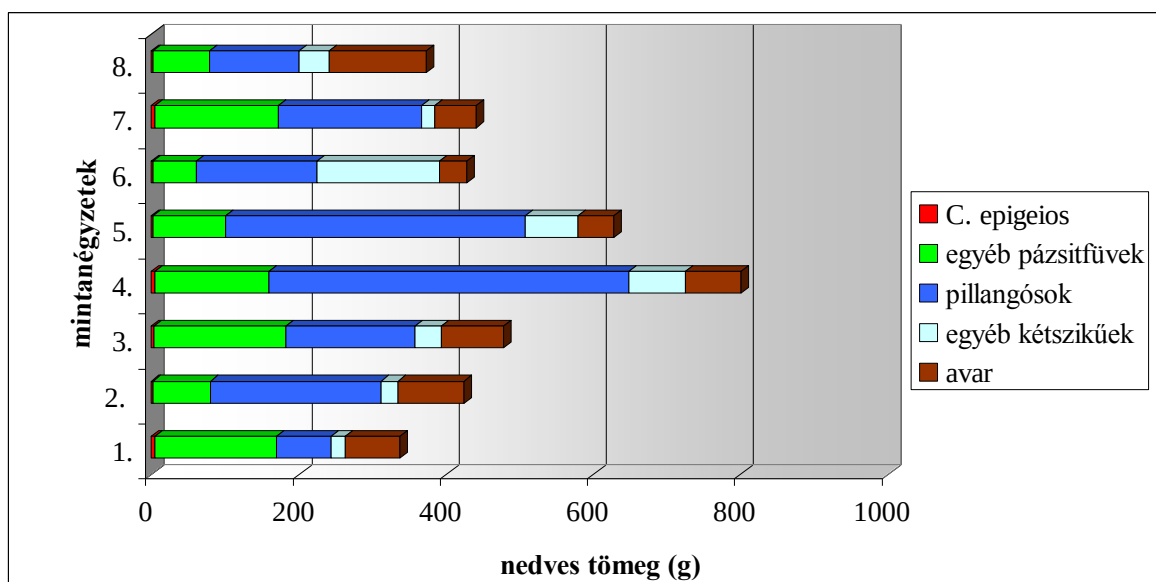


77. ábra A gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportok tömegaránya a kaszált kvadrátokban a Somló-hegy területén 2009-ben

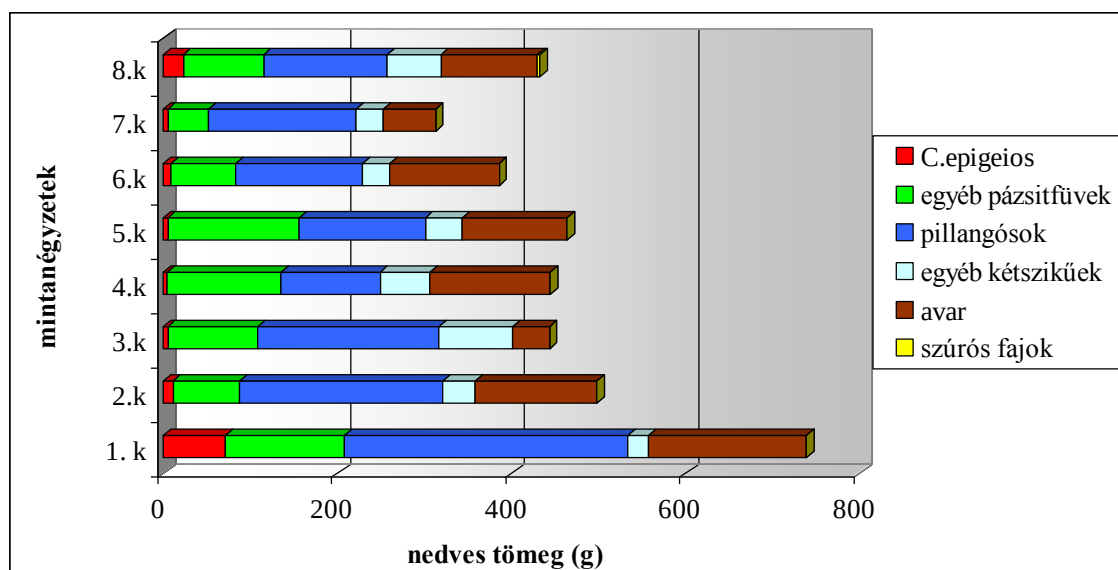
Az egyéb pázsitfűvek csoportját a Somló-hegyen főként a *Brachypodium pinnatum* jelentette, ami nagyobb borítással 3. és 6. kvadrátban jelent meg. A *Calamagrostis epigeios* jelenléte viszont nem számottevő.

A Bükkös-hegy Északi rét területén szúrós fajt nem találtunk. A pillangósok főként a 4. és 5. kvadrátokban fordultak elő (78. ábra). Az egyéb pázsitfűvek tömegét itt főként a *Festuca rupicola* adta. A *C. epigeios* a 6. kvadrátot kivéve még kisebb mennyiségben fordult elő, mint a Somló-hegyen.

A Bükkös-hegy Nyugati lejtő területén szintén minimális a szúrós fajok előfordulása. Az avar mennyisége jelentős, az 1. kvadrátban a legnagyobb, a 3. kvadrátban a legkisebb (78. ábra). Szintén itt a legnagyobb az egyéb kétszikűek aránya is. A pillangósok csoportja az 1. kvadrátban a legnagyobb, itt a *Dorycnium herbaceum* és a *Coronilla varia* alkotja a csoport gerincét.



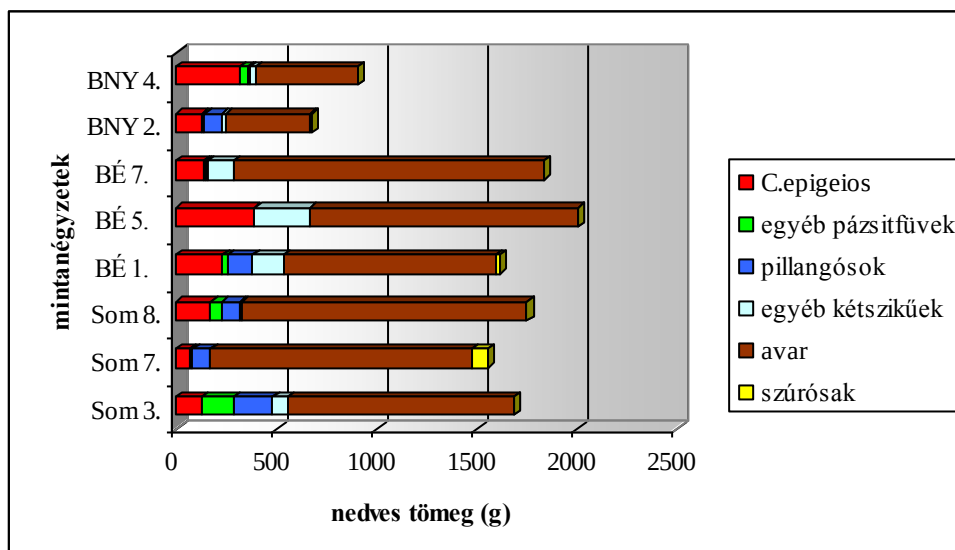
78. táblázat A gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportok tömegaránya a kaszált kvadrátokban a Bükkös-hegy Északi rét területén 2009-ben



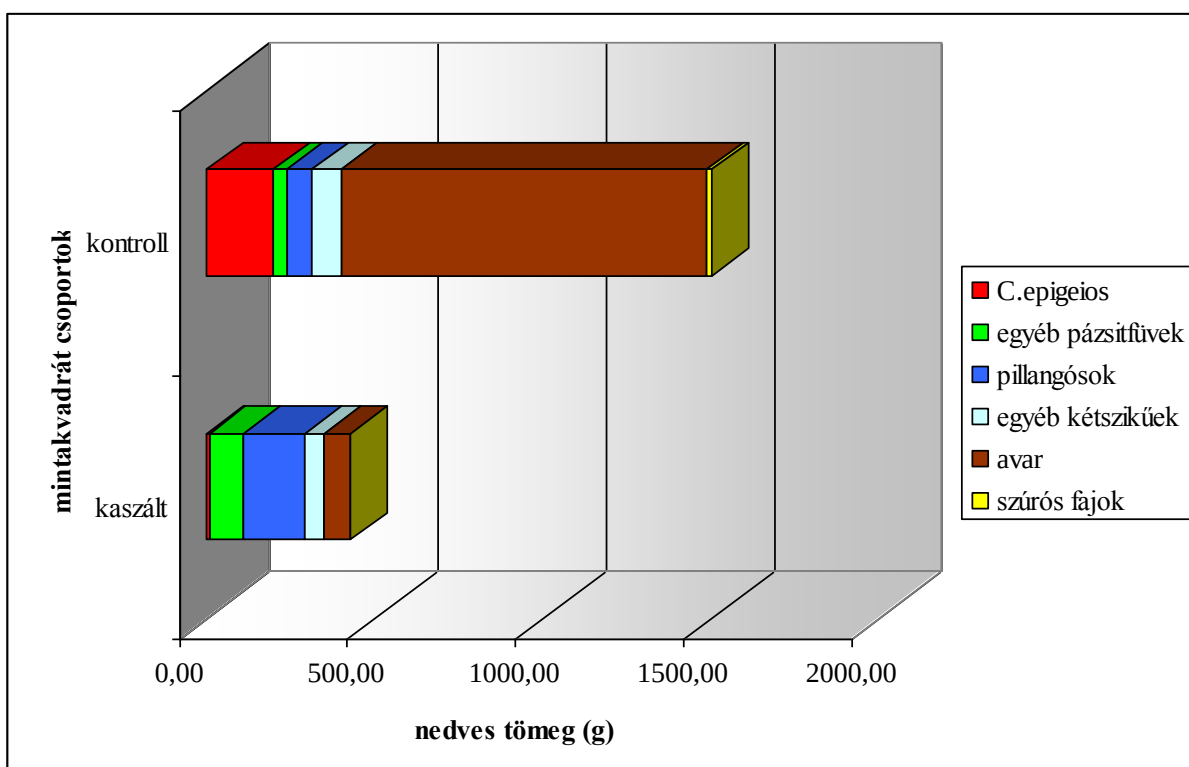
79. táblázat A gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportok tömegaránya kaszált kvadrátokban a Bükkös-hegy nyugati lejtő területén 2009-ben.

A kontroll mintákban szembeűnő az avar nagy mennyisége, 1540 gramm a legmagasabb mért mennyiség a Bükkös-hegy Északi rét területén (80. ábra). A pillangósok csoportját tekintve kisebb biomasszát mértünk, egy helyen teljesen hiányzott is. Itt a kétszikűek aránya volt nagyobb. A kontroll mintákban ezzel szemben a *C. epigeios* jelent meg nagy mennyiségben.

A kaszált és a kontroll kvadrátok értékeit átlagolva látványos különbség mutatkozik (81. ábra). A kontroll terület föld feletti biomasszája jelentősen nagyobb. A szúrós fajok 11-szer nagyobb mennyiségben fordultak elő a kontroll mintákban, mint a kaszált kvadrátokban. A legjelentősebb különbség az avar mennyiségében és a pázsitfűvek esetében volt. Az avar mennyisége 14-szer nagyobb volt a kontroll mintanagyzetekben, mint a kaszáltakban. A pázsitfűvek mennyisége mindkét területen jelentős, viszont az összetételben nagy volt a különbség. A *Calamagrostis epigeios* 22-szer nagyobb nedves átlag tömeget adott a kontroll kvadrátokban, mint a kaszáltakban. A többi pázsitfűfaj inkább csak a kaszált kvadrátokban ad volt jelentős biomasszatömeget. A pillangósok és a kétszikűek tömege pedig közel kétszerese volt a kaszált kvadrátokban a kontrollhoz képest.



80. ábra A gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportok egymáshoz viszonyított tömegaránya kontroll kvadrátokban a Somló-hegy (Som), Bükkös-hegy északi rét (BÉ) és a Bükkös-hegy Nyugati lejtő (BNY) területén 2009-ben



81. ábra A fontos gyepalkotók tömegaránya kaszált és kontroll kvadrátok nyírásmintáiban

A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

Benyovszky B. M., Hansenblasz J., Penksza K. (2001): „Lólegeltetés, ahogyan a lovak látják” – lólegelők és a szénák gyepnövényeinek kedveltségi vizsgálata. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai 230-237.

- Benyovszky B. M., Penksza K. (2002): A N-műtrágyázás optimális szintje a kedveltség szempontjából egy isaszegi lólegelőn. *Növénytermelés* 51(4): 509-512.
- Benyovszky B. M., Hansenblasz J., Szemán L., Penksza K. (2007): Lovak takarmányainak kedveltségi vizsgálataiból. *A magyar gyepgazdálkodás 50 éve pp.* 153-162.
- Kenéz Á., Szemán L., Szabó M., Saláta D., Malatinszky Á., Penksza K., Breuer L.† (2007): Péntesgyőr–hárskúti hagyásfás legelő természetvédelmi gyephasználati terve. *Tájökológiai Lapok* 5: 35-42.
- Penksza K., Tasi J., Szentes Sz. (2007): Eltérő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 1-8.
- Szentes Sz., Penksza K., Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gypében. *AWETH* 3: 127-149.
- Centeri Cs., Herczeg E., Vona M., Penksza K. (2009): The effects of land use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 172: 586-592. (IF: 1,595)
- Szentes Sz., Wichmann B., Házi J., Tasi J., Penksza K. (2009): Vegetáció és gyepterminológia havi változása badacsonytördemeci szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Penksza K., Szentes Sz., Centeri Cs., Tasi J. (2009): Juhlegelő természetvédelmi célú Botanikai, takarmányozástani és Talajtani vizsgálata a Káli-medencében I. *AWETH* 5: 49-62.
- Szentes Sz., Dannhauser C., Coetzee R., Penksza K. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. *AWETH* 7(2): 180-198.
- Czóbel Sz., Szirmai O., Németh Z., Gyuricza Cs., Házi J., Tóth A., Schellenberger J., Vasa L., Penksza K. (2012): Short-term effects of grazing exclusion on net ecosystem CO₂ exchange and net primary production in a Pannonian sandy grassland. *Notula Bot Horti Agrobot.* 40: 67-72. (IF: 0,652)

6.5. A vegetáció értékelése a fajok életformakategóriái alapján

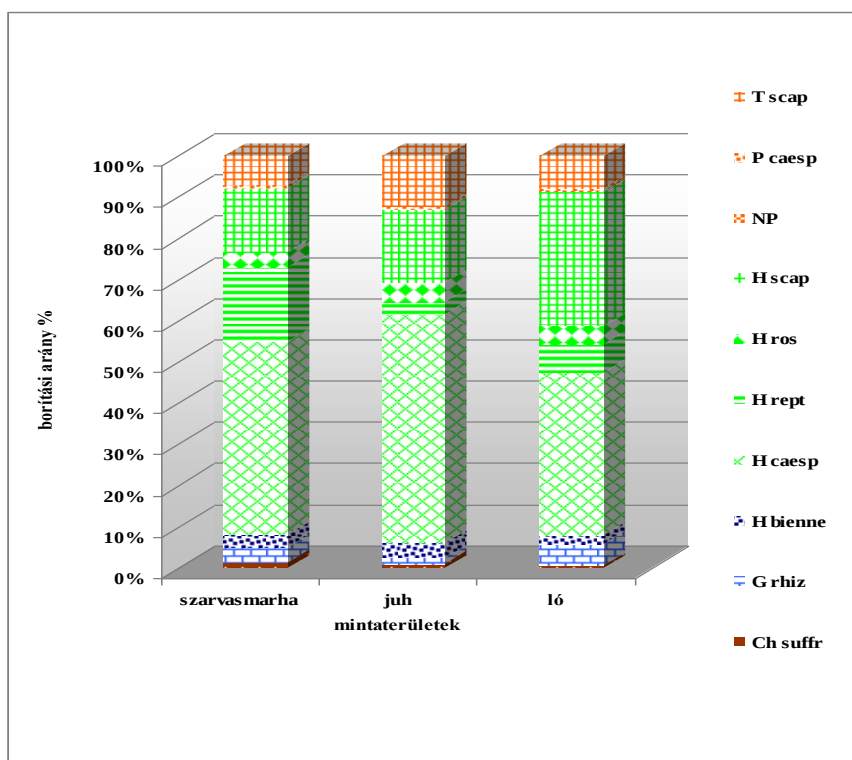
A Pignatti-féle életforma-elemzés alapján a Balaton-felvidéken minden ló-, juh- és szarvasmarha-legelő adatait összesítve, jelentős eltérések mutatkoznak. Az egyévesek és különösen a felemelkedő szárú fajok (T scap) a juhlegelőn fordulnak elő legnagyobb borítással. Az évelő felemelkedő szárú fajok (H scap), amelyek elsősorban a kétszikűek, a lólegelőn találhatók meg a legnagyobb arányban, ezzel párhuzamosan a gypes fajok, amelyet alapvetően a pázsitfűvek (H caesp), a legkisebb arányban jelennek meg. A kúszó szárú (H rept) fajok mennyisége a szarvasmarha-legelőn a legnagyobb (82. ábra).

A Balaton-felvidéken található **kővágóörsi** (Horváth Szilvia juhászata) területen a Raunkiaer szerinti életformák és a Pignatti-féle életformák szerinti elemzést vetem össze. A Raunkiaer életformák alapján minden mintaterületen az évelő fajok dominanciája látható (83. ábra), ez alapján jelentős különbségek nem adódnak a különböző legelőterületek között.

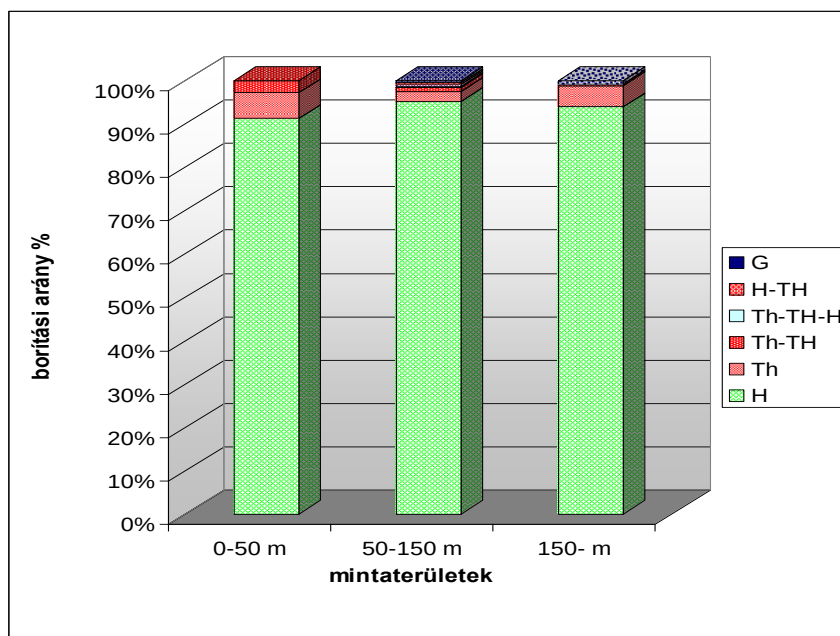
A Pignatti-féle életformatípusok alapján végzett elemzés alapján a kép sokkal árnyaltabb (84. ábra). Igaz minden mintaterületen a legnagyobb mennyiségben a tarack nélküli, gyepes fű életformájú évelők (H caesp) az uralkodók, de emellett más évelő fajok aránya és a bolygatást jól tűrő, jelző fajok aránya, a kúszó vagy tarackoló (rizómás) életmódú évelő fajok (H rept) borítása is jelentős. Az „A” mintaterület a tarackosok képviselői voltak a *Poa humilis*, a *Potentilla reptans* és a *Convolvulus arvensis*. A parlag („C”) esetében jelentős mennyiségben van jelen a kategóriából a *Bromus inermis*, az *Elymus repens*, a *Trifolium repens* és a *Convolvulus arvensis*. E két mintaterületen a hasznosításnak köszönhetően olyan életttereket nyílnak meg, melyeket ezek a fajok gyors növekedési képességükkel, illetve tarackoló életmódjukkal nagyon könnyen tudnak kolonizálni. A kúszó életmód hozzájárulhat ahhoz, hogy ezeket a fajokat az állatok kisebb valószínűséggel legelik ki a gyeptől, illetve a fűfélék esetében a legelés után tarackjaikról nagyon könnyen felújulhatnak.

A „B” mintaterület, a karámtól 50–150 m-re lévő „ösgyep” esetében a bolygatás mérséklődik, ezért e fajok részesedése is alárendelt marad, ugyanis hiányoznak a jól benépesíthető, nyílt élettterek. A „B” mintaterületen a felemelkedő szárú kétszikű fajok részesedése a mintaterületen volt a legnagyobb, kb. 20%. Ezt követte a parlag, 10% körüli borítással. A fajok a legkisebb mennyiségben az „A” mintaterületen fordultak elő. Az „A” és a parlag („C”) mintaterületen nagyobb mennyiségben voltak egyéves és évelő tölevélrózsás (T ros és H ros) fajok (*Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale* stb.), melyek a legelésnek és a talajbolygatásnak feltehetően jobban ellenállnak.

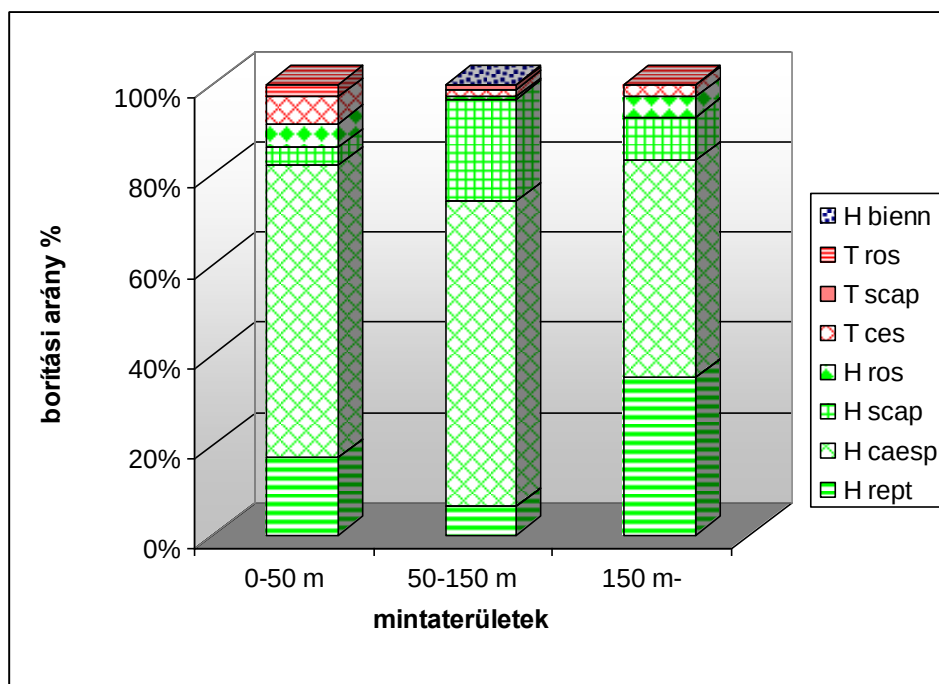
A Tihanyi-félszigeten is jól jelzik a környezeti változásokat és a legeltetési intenzitásokat a fajok életforma-megoszlásai. Egyrészt, a művelésiág-váltás következtében a felemelkedő szárú kétszikűek (H scap) mennyisége megnő. Az itató környékén ez szélsőségesen magas is lesz, és itt a fűszerű fajokat teljesen visszaszorítja. Az intenzívebb legeltetést és a szárazabb időszakot is érzékenyen jelzik az egyévesek. Különösen igaz volt ez a 2007-es évben, amikor nagyon nagy volt a szárazság, és a gyeptörzs borítási értéke is csökkent. Ekkor a csupasz talajszínek kialakulása következtében is az egyévesek (T scap, T caesp) szaporodtak fel (85. ábra). A kaszálóval szemben jó jelző érték még, hogy a legelőn nagyobb mennyiségben fordulnak elő a kétéves fajok (H bienn).



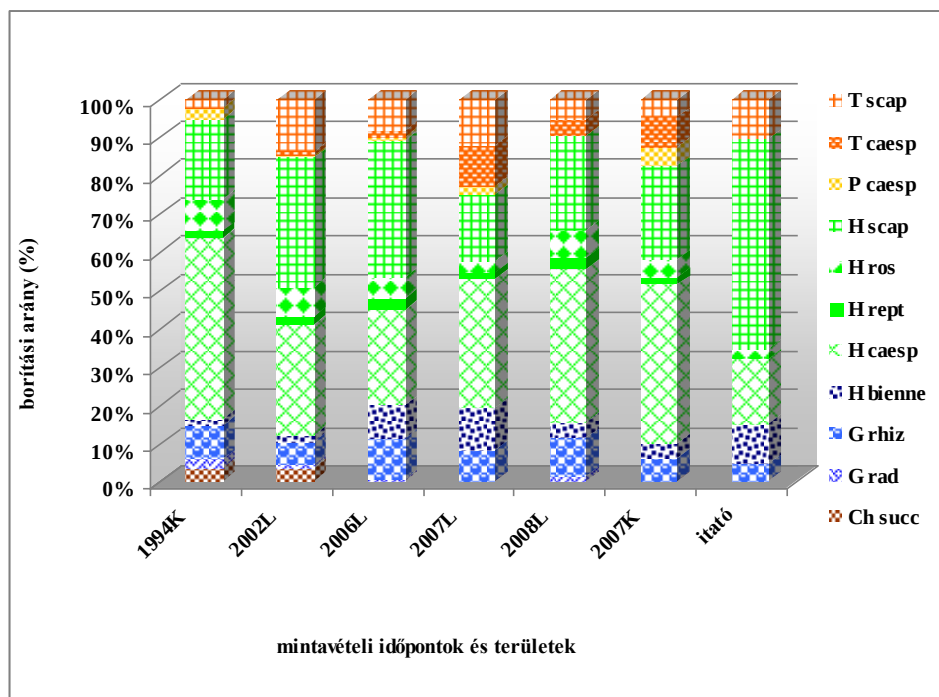
82. ábra A fajok Pignatti-féle életformakategóriák szerinti megoszlása a Balaton-felvidéki legelőekben (életforma kategóriák az anyag és módszer fejezet szerint)



83. ábra A fajok megoszlása a Raunkiaer-féle életformatípusok alapján a kővágóörsi (HSz) mintaterületeken (A=0-50 m, B=50-150 m, C=150 m parlag, G: Geophyta, H: Hemikryptophyta, TH: Hemitheriphyta, Th: Therophyta)

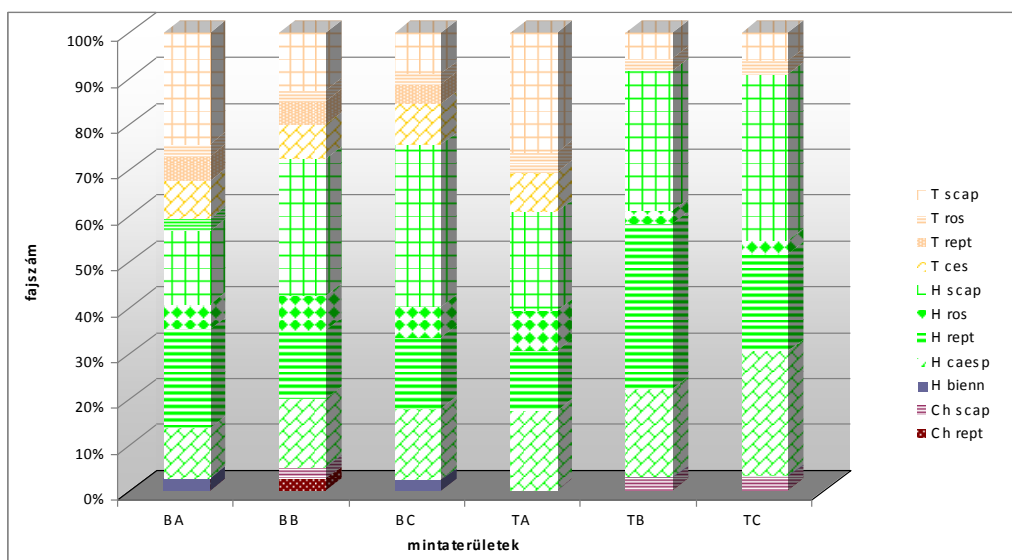


84. ábra A fajok megoszlása a Pignatti-féle életforma-típusok alapján az egyes kővágóörsi (HSz) mintaterületeken (A=0-50 m, B=50-150 m, C=150 m parlag) (életforma kategóriák az anyag és módszer fejezet szerint)



85. ábra A fajok megoszlása a Pignatti-féle életformatípusok alapján a tihanyi Belső-tó mintaterületein (életforma kategóriák az anyag és módszer fejezet szerint)

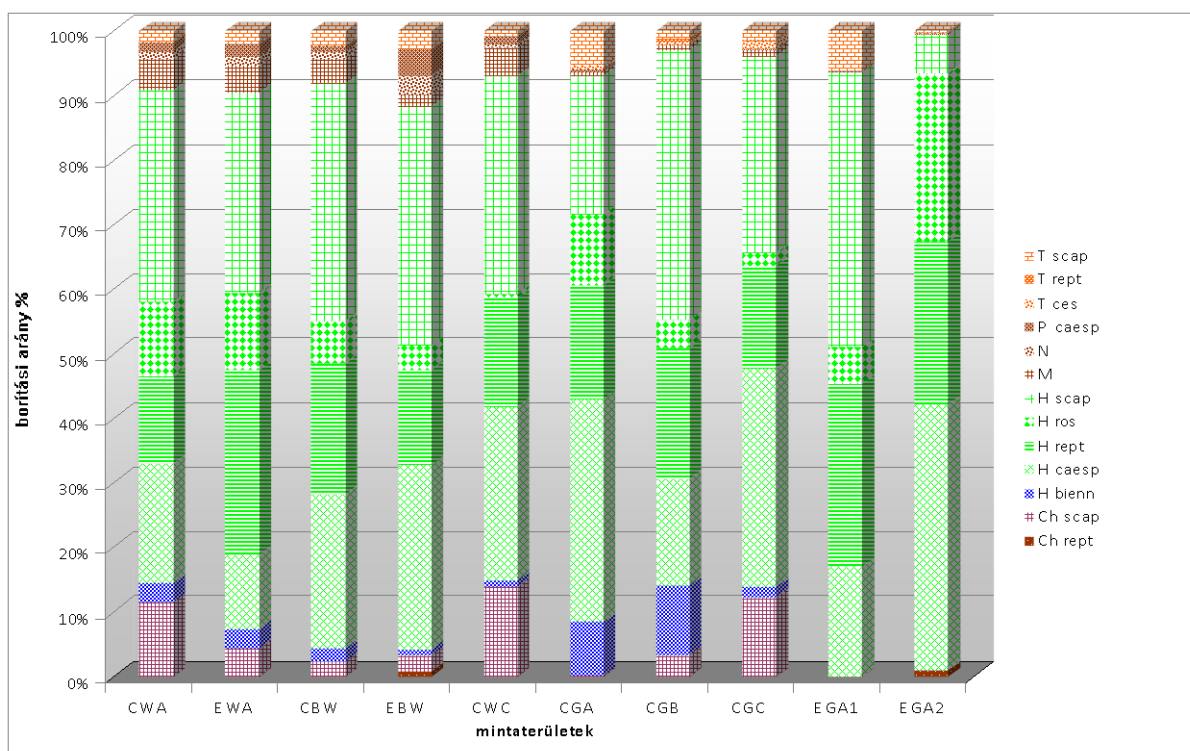
Az alföldi területek közül példaként a bugaci és a tatárszentgyörgyi területet mutatom be (86. ábra). A karámközei „A” területen jelentős az egyéves fajok, a felemelkedő szárú (H scap) fajok, valamint a kúszó szárú évelők (H rept) aránya is.



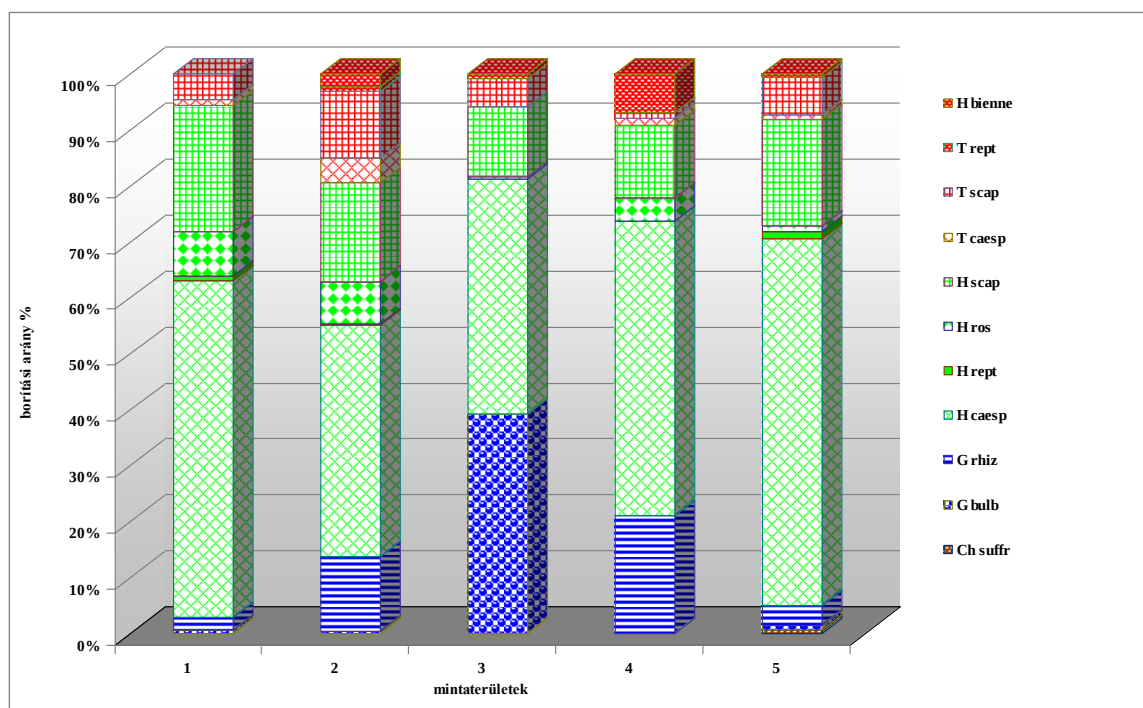
86. ábra A fajok megoszlása a Pignatti-féle életformatípusok alapján a bugaci és a tatárszentgyörgyi mintaterületeken (B: Bugac, T: Tatárszentgyörgy) (életforma kategóriák az anyag és módszer fejezet szerint)

Az Északi-középhegység területén vizsgált fáslegelő felvételek fajainak Pignatti-féle életformák szerinti megoszlását mutatja a 87. ábra. A fás-cserjés-gyepes, azaz fás legelő “W” mintaterületeken találkozunk elsősorban fás fajokkal (N, M, P caesp). Az intenzíven legeltetett területeken (A) a fajszámban az évelő tölevélrózsás (H rept) és kúszó évelő (H rept) fajok aránya nő meg.

A vetett gyepekben is jelentős eltérések adódtak a Pignatti-féle életformamegoszlások tekintetében. A felülvetett és magára hagyott idős parlagon az évelő gyepes fajok (H caesp) domináltak (88. ábra). A felülvetett parlag (5) mintaterületen pedig az egyéves kúszó szárú (T rept) életformatípus fajain kívül, a többi mind megtalálható. A gyepes fajok egyértelmű dominanciája figyelhető meg, ezek közül is a *Festuca rupicola* emelkedik ki. A spontán gyepesedő parlag (1) mintaterületen szintén a gyepes évelő fajok (H caesp) aránya a legnagyobb, de jelentős még a felemelkedő szárú fajok mennyisége is (H scap). A szénamurvás területen (2) szintén a gyepes és a felemelkedő szárú fajok fordultak elő a leginkább, de itt a tölevélrózsával rendelkező évelő fajok (H ros) és a rizómás geofiták (G rhiz) is nagyobb borítási értékekkel rendelkeztek. Ennek oka, hogy az e kategóriába sorolt *Elymus repens* mennyisége és borítási értéke kiemelkedő. A különböző életformák előfordulását tekintve, a gyeptől a szénamurvás terület volt a legváltozatosabb. A direkt vetésű területen (3) legnagyobb borításban a rizómás geofitonok közül szintén az *Elymus repens* található meg. A mintaterületen előforduló életformákat tekintve, ez a mintaterület volt a legszegényebb.



87. ábra A mintaterületeken talált fajok Pignatti-féle életforma típusai szerinti megoszlása a cserépfalui és az erdőbényei területeken (életforma kategóriák az anyag és módszer fejezet szerint)



88. ábra A fajok megoszlása a Pignatti-féle életformatípusok alapján az egyes mintaterületeken (1. spontán gyepesedő parlag, 2. szénamurvás tábla, 3. direkt vetésű tábla, 4. lucernás tábla, 5. visszagyepesített parlag) (életforma kategóriák az anyag és módszer fejezet szerint)

A vetett lucernás mintaterületen (4) a gyepes fajok (H caesp) mellett a rizómás (G hriz) fajok voltak a legjelentősebbek, szintén az *Elymus repens* miatt.

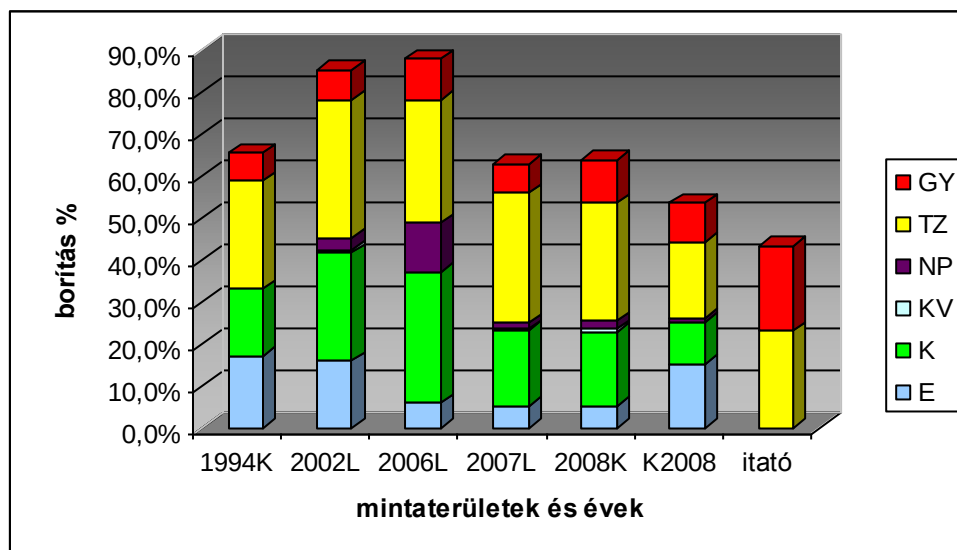
A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

- Kiss T., Lévai P., Ferencz Á., Szentes Sz., Hufnagel L., Nagy A., Balogh Á., Pintér O., Saláta D., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Penksza K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230. (IF: 0.379)
- Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. *AWETH* 7(3): 234-262.
- Zimmermann Z., Szabó G., Bartha S., Szentes Sz., Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére *AWETH* 7(3): 234-262.
- Uj B., Juhász L., Szemán L., Ifj. Viszló L., Penksza A., Szentes Sz., Házi J., Sutyinszki Zs., Tóth A., Penksza K. (2013): Telepített és felújított gyepek, parlagok összehasonlító botanikai, gyepgazdálkodási vizsgálata. *AWETH* (in press)

6. 6. Természetvédelmi vizsgálatok eredményei

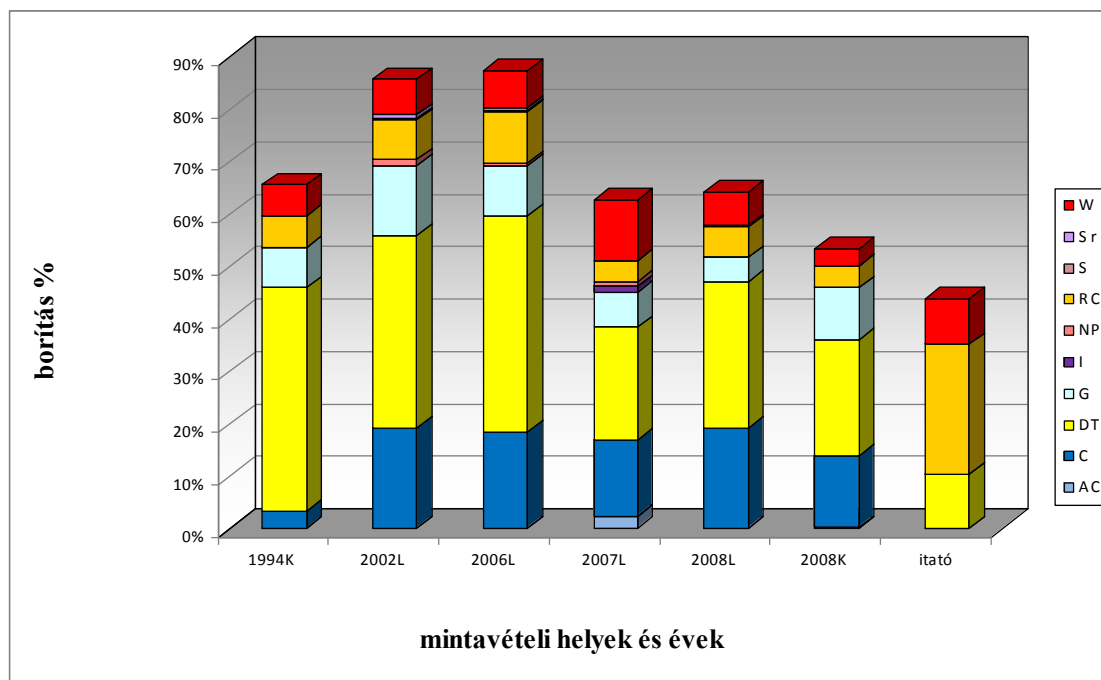
6.1.1. Gyephasznosítási mód váltás hatása a gyep természetvédelmi értékére

A **Tihanyi-félsziget Belső-tó** melletti legelőjén külön értékeltük az itató környékét. Itt a természetvédelmi értékkategóriák adatai alapján csak két kategóriába tartozó fajok közel azonos arányban fordulnak elő, gyomok (GY) és zavarás tűrők (TZ). A művelésiág-váltást követően a gyep természetvédelmi értékének növekedését a kísérőfajok (K) arányának folyamatos növekedése és a természetes zavarástűrők (TZ) csökkenése mutatja (89. ábra). 2008-ban a kaszálón készült felvételek fajainak aránya hasonló a 1994-es felvételekéhez.



89. ábra A fajok természetvédelmi kategóriái szerinti megoszlása a tihanyi Belső-tó melletti felvételekben (K: kaszáló, L: legelő, Gy: gyom, TZ: természetes zavarástűrő, NP: pionír, KV: fokozottan védett, K: kísérő, E: társulásalkotó fajok)

A szociális magatartási típusok alapján az arányok hasonlóak. Az itató környékén mindössze három kategóriába tartozó faj fordult elő. Ezek közül főleg a természetes zavarástűrők (DT) és a természetes kompetitorok (C), valamint kisebb mennyiségben a ruderalis kompetitorok (DC). A jelenlegi legelőn, ami még 1994-ben kaszáló volt, a zavarást tűrő (DT) fajok mennyisége folyamatosan csökkent. A művelésiág-váltás után pedig a kompetitor (C) és a ruderalis kompetitor (RC) fajok mennyisége nőtt meg. A területtől nyugatra található kaszáló 2008-ban készült felvételeinek az összetétele leginkább a „legelő” 1994-es felvételeihez állt közel (90. ábra).



90. ábra A fajok szociális magatartási típusok szerinti megoszlása a tihanyi Belső-tó melletti felvételekben (K: kaszáló, L: legelő, W: gyom, Sr: speciális ruderalis, S: specialista, RC: ruderalis kompetitor, NP: természetes pionír, I: kivadult és meghonosodott haszonnövény, G: generalista, DT: természetes zavarástűrő, C: kompetitor, AC: agresszív kompetitor fajok)

6.1.2. Gyepek természetvédelmi értéke a karántól, szálláshelytől való távolság függvényében

Az eredményeket egy jellemző dunántúli-középhegységi és egy alföldi mintaterület példáján keresztül mutatom be.

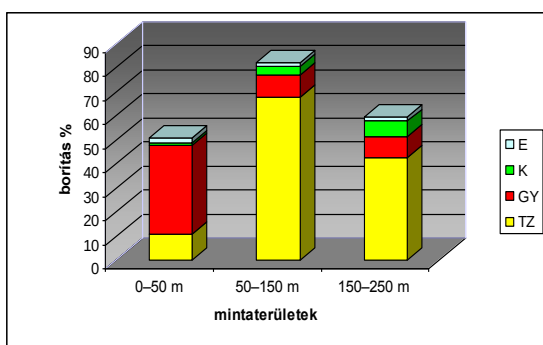
A dunántúli-középhegységi **Káli-medencében** lévő juhászat (Horváth Szilvia-féle) területén a karámhoz közeli „A” területen (0-50 m) a vegetáció közel $\frac{3}{4}$ -e volt gyom (GY), mintegy $\frac{1}{4}$ -e a természetes zavarástűrő (TZ), és csak néhány %-a edafikus faj (E) (91. ábra). A vegetáció összetétele jelentősen megváltozik a „B” és „C” területeken. A gyomok mennyisége jelentősen, 10% körüli értékre esik vissza, domináns csoportként már a természetes zavarástűrők (TZ) jelentek meg. A legtávolabbi területen pedig a terület természetes fajai is (K) is jelentős borítási értéket mutattak (90. ábra).

A szociális magatartási típusok szerinti megoszlásban a karámhoz legközelebbi területeken nem a gyomok (W), hanem a természetes zavarástűrők (DT) adták a gyepek fajainak túlnyomó részét. A természetes kompetitorok (C) aránya az 50–150 m-re található

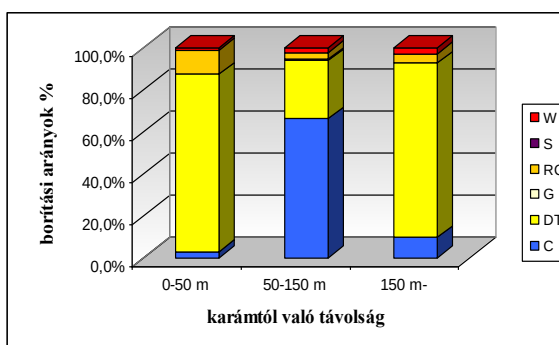
sávban érik el a legmagasabb értékeket, mint a legtávolabbi mintaterületen, amit a domináns *Festuca pseudovina* okoz (91.I. ábra).

A vegetáció dunántúli-középhegységi szerkezetével hasonló a kép az alföldi területeken is (91.II. ábra).

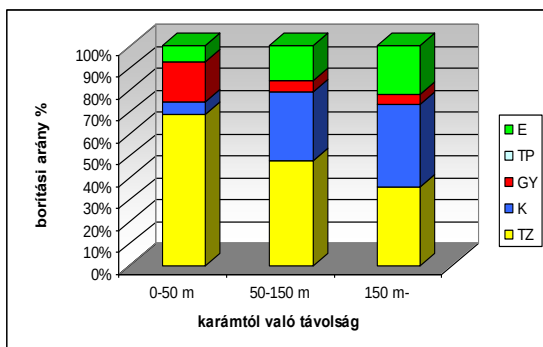
A karámhoz közeli (0-50 m) területeken a vegetáció nagy része itt is gyom (GY), a másik nagy csoportot pedig a természetes zavarástűrők (TZ) adják, és itt is csak néhány %-ban fordulnak elő edafikus fajok (E). A „B” és „C” területeken a gyomok mennyisége itt is jelentősen lecsökken és domináns csoportként a természetes zavarástűrők (TZ) jelennek meg, majd a „C” sávban a terület természetes fajai is (K) is jelentős borítási értékkel fordulnak elő.



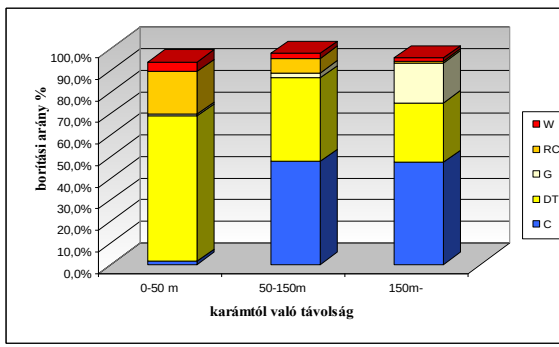
I/1.



I/2



II/1

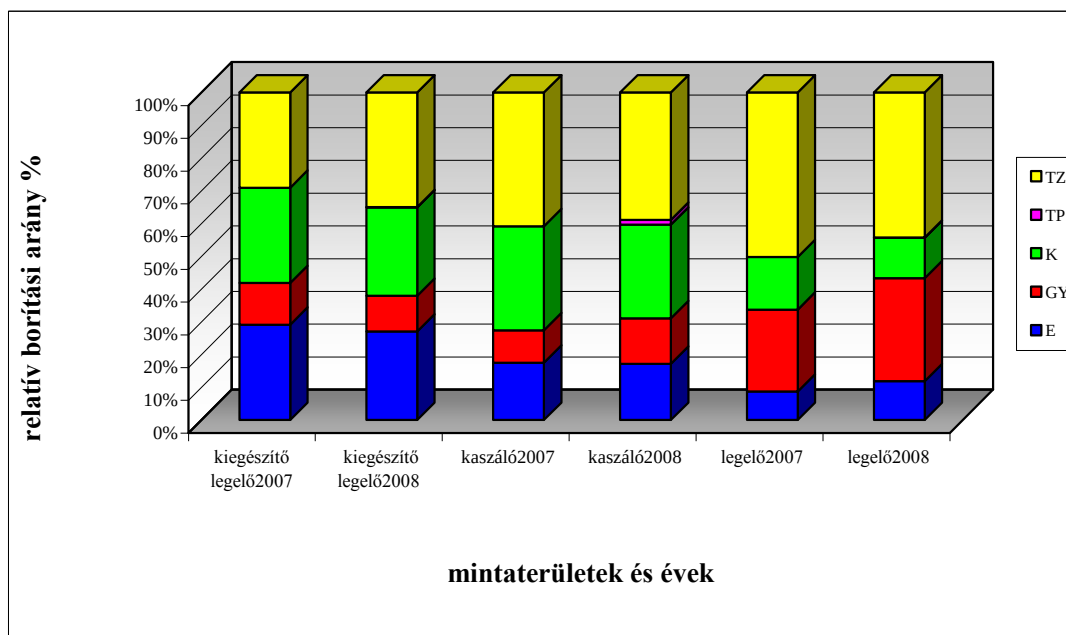


II/2

91. ábra A dunántúli-középhegységi, kővágóörsi juhlegelő (I) és az alföldi (II) természetvédelmi kategóriák (1) és a szociális magatartási típusok (2) szerinti %-os megoszlása (A: 0-50 m, B: 50-150 m, C: 150- m, 1: E: társulásalkotó, TP: pionír, K: kísérő, Gy: gyom, TZ: természetes zavarástűrő fajok; 2: W: gyom, RC: ruderalis kompetitor, NP: természetes pionír, I: kivadult és meghonosodott haszonnövény, G: generalista, DT: természetes zavarástűrő, C: kompetitor fajok)

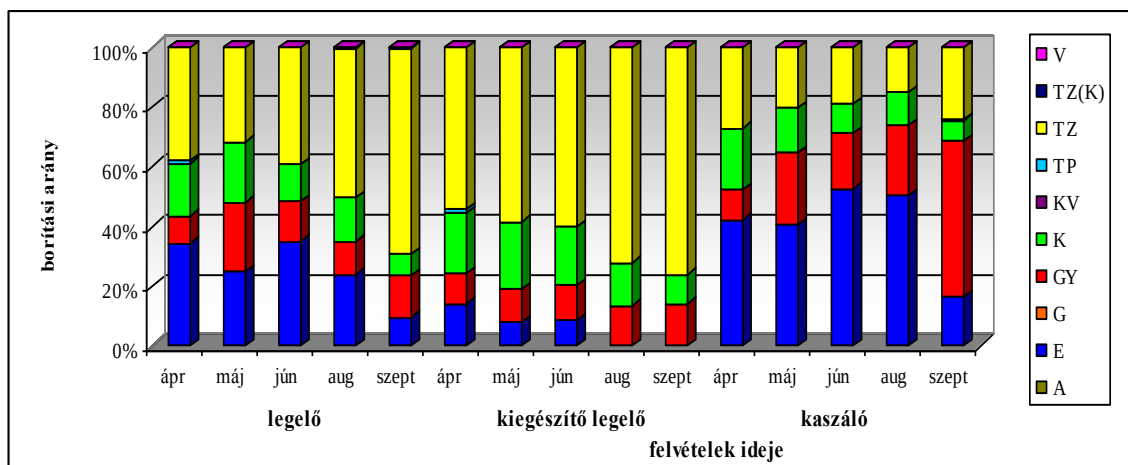
6.1.3. A vegetáció természetvédelmi értékelése eltérő hasznosítású területeken

Badacsonytördemicen 2 év, egy nedvesebb és egy szárazabb, átlagos eredményei láthatók a természetvédelmi kategóriák alapján (92. ábra). Mind a három térszínen, (legelő, kiegészítő legelő, kaszáló) 4, illetve a kaszálón 2008-ban 1,2%-ban megjelenő természetes pionirokat is belevéve öt kategóriába sorolhatók a fajok.



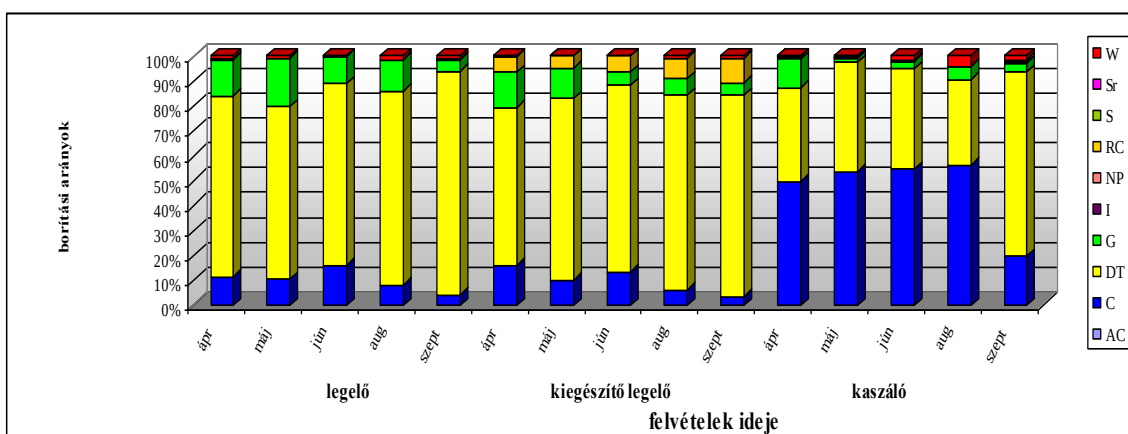
92. ábra A badacsonytördemici felvételek fajainak természetvédelmi kategóriák szerinti megoszlása %-ban a 2007-2008-as években (TZ: természetes zavarástűrő, TP: pionír, K: kísérő, Gy: gyom, E: társulásalkotó fajok)

A kép valamit változik, ha az egész éves időszakot vizsgáljuk meg. A kiegészítő legelőn a fajok természetvédelmi értékkategóriába sorolása alapján a növényzet természetes állományalkotói uralkodnak (93. ábra). Az edafikus (E) fajok jelentős borítást mutattak az év folyamán, de a legnagyobb arányt a természetes zavarástűrők adják. A legelőn (folyamatosan legeltetett területen) a természetes zavarástűrők (TZ) borítási aránya a vizsgált időszakban mindvégig 50% fölött volt. Az edafikus fajok az év végére eltűntek a gyepből. A kaszálón az edafikus (E) fajok a mintaterületek összterületének közel felét borították. A gyomok nagy aránya mögött a *Carex hirta* tömeges jelenléte húzódott meg.



93. ábra A badacsonytördemici felvételek fajainak természetvédelmi kategóriák szerinti megoszlása %-ban a 2007-2008-as évben (V: védett, TZ: természetes zavarástűrő, TP: pionír, KV: fokozottan védett, K: kísérő, Gy: gyom, G: gazdasági növények, E: társulásalkotó, A: adventív fajok)

A fajok szociális magatartásformák alapján történő felosztása hasonló képet mutat, mint a természetvédelmi kategóriák szerinti csoportosítás. A gyomok (W) csak a legelőn és a kaszálón fordulnak elő, ott is nagyon kis borítással (94. ábra). A domináns fajcsoportot a természetes zavarástűrők (DT) adják a legelőn és a kiegészítő legelőn is, sőt mindkét esetben szeptemberre az arányuk még inkább megnő. A kompetitor (C) fajok aránya csak a kaszálón jelentős, de szeptemberre ott is jelentős csökkenést mutatnak és helyüket a természetes zavarástűrők veszik át.

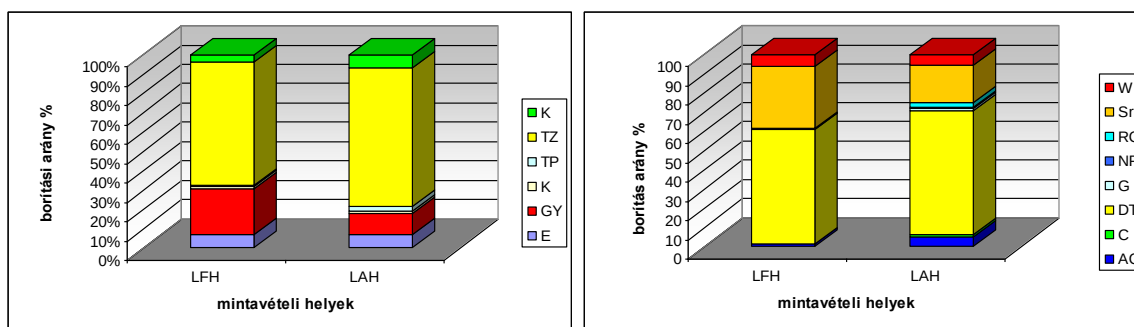


94. ábra A badacsonytördemici mintaterületek felvételeinek szociális magatartási típusok szerinti megoszlása %-ban a 2007-2008-as évben (W: gyom, Sr: speciális ruderalis, S: specialista, RC: ruderalis kompetitor, NP: természetes pionír, I: kivadult és meghonosodott haszonnövény, G: generalista, DT: természetes zavarástűrő, C: kompetitor, AC: agresszív kompetitor fajok)

6.1.4. A lejtős területek vegetációja

A **balaton-felvidéki** lejtős felszínen készült eredményeket összesítve mutatom be.

A lejtő felső harmadában található minanégyszatekben a természetes zavarástűrők nagy borítási aránya mellett jellemző volt a kísérőfajok nagyarányú jelenléte is (95. ábra). Ezen túl a gyomok (GY) aránya itt volt nagyobb. Az edafikus (E) és a kísérő fajok aránya viszont hasonló volt a lejtő felső és alsó egyharmadában.



I.

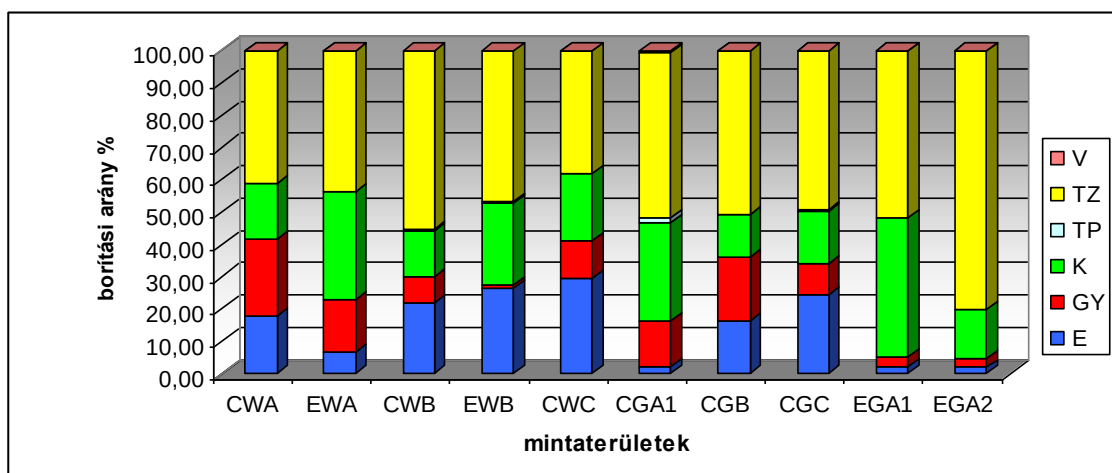
II

95. ábra A balaton-felvidéki mintaterületek fajainak természetvédelmi kategóriák (I) és szociális magatartási típusok (II) szerinti megoszlása %-ban (I: K: kísérő, TZ: természetes zavarástűrő, TP: pionír, Gy: gyom, E: társulásalkotó fajok; II: W: gyom, Sr: speciális ruderalis, RC: ruderalis kompetitor, NP: természetes pionír, G: generalista, DT: természetes zavarástűrő, C: kompetitor, AC: agresszív kompetitor fajok)

A szociális magatartási típusok közül a természetes zavarástűrők és a honos flóra ruderalis kompetitorai (RC), mint másodlagos élőhelyek fajai emelhetők ki (95. ábra). A Borhidi-féle kategóriák alapján a gyomok (W) mennyisége közel azonos volt a lejtő két pontján.

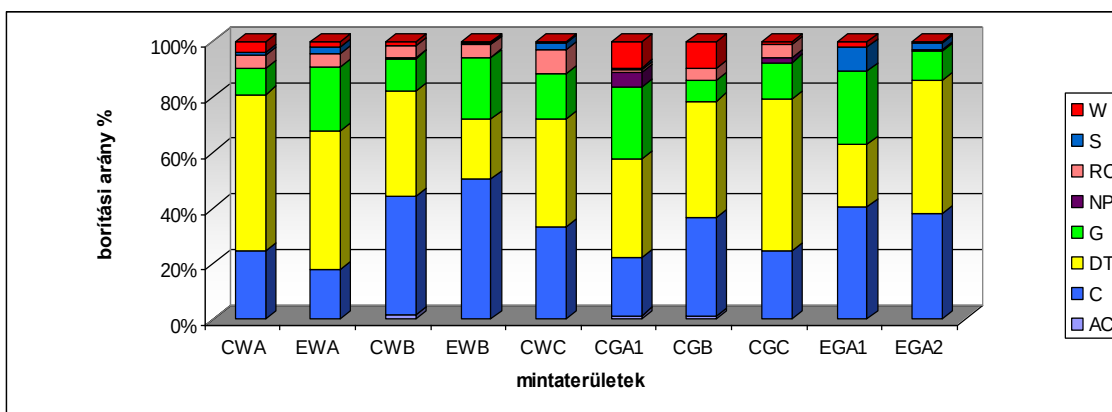
6.1.5. A fáslegelők növényzetének természetvédelmi értékelése

A vizsgált területek közül az intenzíven legeltetett sávokban (A) a gyomok aránya csak a fás-gyepes (W) területeken jelentős, valamint a cserépfalui gyenge legeltetési nyomásnak kitett (CGB) részen. Az erdőbényei intenzíven legeltetett területeken a gyomok pedig aránya meglepően csekély (EGA1, EGA2). A természetes zavarástűrők (TZ) mennyisége minden kategóriában magas (96. ábra) volt.



96. ábra Az északi-középhegységi fáslegelő-mintaterületek fajainak szociális magatartási típusok szerinti megoszlása %-ban (V: védett, TZ: természetes zavarástűrő, TP: pionír, K: kísérő, Gy: gyom, E: társulásalkotó fajok)

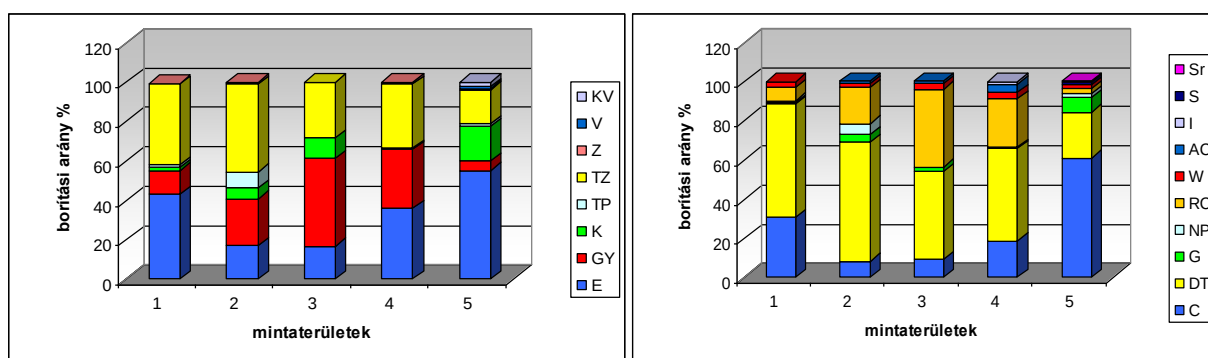
A szociális magatartási típusok alapján legeltetési intenzitástól függetlenül minden sávban jelentős a kompetitorok (C), a természetes zavarástűrők (DT) és a generalisták (G) aránya (97. ábra). Cserépfalun és Erdőbényén is a gyengébb legeltetési nyomásnak kitett erdős területek (CWB, EWB), valamint Erdőbényén az intenzíven legeltetett gyepterületek (EGA1), ahol az *Agrostio-Festucetum rubrae* és a *Potentillo-Festucetum psedovinae* társulás jellemző mutatják a leginkább természetes összetételt.



97. ábra Az északi-középhegységi fáslegelő-mintaterületek fajainak szociális magatartási típusok szerinti megoszlása %-ban (W: gyom, S: specialista, RC: ruderalis kompetitor, NP: természetes pionír, G: generalista, DT: természetes zavarástűrő, C: kompetitor, AC: agresszív kompetitor fajok)

6.1.6. A vetett gyepék természetvédelmi értékelése

A csákvári Páskom vetett gyepeiben a természetes zavarástűrők (TZ) minden mintaterületen jelentős borítási értékkel jelentek meg. A gyomfajok (GY) a direkt vetésű (3), a lucerna (4) és szénamurvás (2) területen fordultak elő nagyobb mennyiségben (98. ábra). A társulásalkotó (E) fajok aránya a spontán gyepesedő parlagon (1) és elsősorban a visszagyepesített parlag (5) területén volt jelentős. Itt védett (V) és fokozottan védett (KV) fajokat is feljegyeztünk, valamint a többi mintaterülethez képest itt a legnagyobb a kísérőfajok (K), valamint a legkisebb a gyomok aránya (GY).



I.
98. ábra A fajok megoszlása a természetvédelmi kategóriák (I) és a szociális magatartási típusok (II) alapján az egyes mintaterületeken (1. spontán gyepesedő parlag, 2. szénamurvás tábla, 3. direkt vetésű tábla, 4. lucernás tábla, 5. visszagyepesített parlag; I: KV: fokozottan védett, V: védett, TZ: természetes zavarástűrő, TP: pionír, K: kísérő, Gy: gyom, E: társulásalkotó fajok; II: Sr: speciális ruderalis, S: specialista, I: meghonosodott, kivadult haszonnövény, AC: agresszív kompetitor W: gyom, RC: ruderalis kompetitor, NP: természetes pionír, G: generalista, DT: természetes zavarástűrő, C: kompetitor fajok)

A fajok szociális magatartási típusok alapján a felülvetett parlag (5) mintaterületet kivéve a természetes zavarástűrők (DT) aránya jellemző volt. A visszagyepesedő parlag kiemelkedően jelentős arányban tartalmazott kompetitor (C) fajokat, ugyanakkor jelentős volt a generalisták (G) mennyisége is. Generalisták a szénamurvás területen fordultak még elő. A visszagyepesedő parlag tartalmazta a legtöbb életformába tartozó fajcsoportot is.

A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

Süle Sz., Penksza K., Turcsányi G., Sümei A. (2004): Antropogén hatásoknak kitett dolomitgyepék fennmaradási esélyei. Természetvédelmi Közlemények 11: 117-125.



- Szabó M., Kenéz Á., Saláta D., Malatinszky Á., Penksza K., Breuer L.† (2007): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok A pénzesgyőr–hárskúti hagyásfás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 5: 27-34.
- Herczeg E., Pottyondy Á., Penksza K. (2005): Cönológiai vizsgálatok eltérő gazdálkodású déltiszántúli löszgyepekben. *Tájökológiai Lapok* 3: 259-265.
- Penksza K., Vona M., Herczeg E. (2005): Eltérő gazdálkodás során fenntartott természetes gyepek botanikai és talajtani vizsgálata tiszántúli kunhalmokon. *Növénytermelés* 54: 181-195.
- Süle Sz., Penksza K., Turcsányi G., Malatinszky Á., Herczeg E., Pottyondy Á., Vona M., Sümegi A. (2006): Antropogén zavarások következtében kialakult változások dolomitgyepekben, különös tekintettel a legeltetésre. *Növénytermelés* 56: 117-184.
- Penksza K., Szentes Sz., Centeri Cs., Tasi J. (2009): Juhlegelő természetvédelmi célú Botanikai, takarmányozástani és Talajtani vizsgálata a Káli-medencében I. *AWETH* 5: 49-62.
- Penksza K., Szentes Sz., Centeri Cs., Tasi J. (2009): Juhlegelő természetvédelmi célú Botanikai, takarmányozástani és Talajtani vizsgálata a Káli-medencében I. *AWETH* 5: 49-62.
- Herczeg E., Malatinszky Á., Kiss T., Balogh Á., Penksza K. (2006): Biomonitoring studies on salty pastures and meadows in south-east Hungary. *Tájökológiai Lapok* 4: 211-220.
- Kiss T., Malatinszky Á., Penksza K. (2006): Comparative coenological examinations on pastures of the Great Hungarian Plain I. (horse and cattle pasture near Hódmezővásárhely). *Tájökológiai Lapok* 4: 339-346.
- Kenéz Á., Szemán L., Szabó M., Saláta D., Malatinszky Á., Penksza K., Breuer L.† (2007): Pénzesgyőr–hárskúti hagyásfás legelő természetvédelmi gyephasználati terve. *Tájökológiai Lapok* 5: 35-42.

6.7. Taxonómiai vizsgálatok és értékelésük

6.7.1. A *Poa* nemzetségben végzett kutatások eredményei

A *Poa* nemzetség taxonómia problematikája

A pázsitfűfajok meghatározása sokszor ütközik nehézségekbe. Számos nemzetség fajainak pontos identifikálása nem könnyű feladat; csak a teljes növény jelenlétében és sokszor csak szövettani vizsgálatokkal kiegészítve lehet megnyugtató eredményhez jutni. Ez a megállapítás a *Poa* nemzetség sok faja esetében is igaz (PAPP et al. 1999, PENKSZA 1999, K. SZABÓ et al. 2004a). A *Poa* nemzetségben belül különösen nehézkesnek tűnik a *Poa pratensis*, *Poa angustifolia* kör taxonjainak szétválasztása. E rokonsági kör tagjának tekinti több szerző (SOÓ 1973a, TUTIN 1980, SCMEIL és FITSCHEN 1993, WISSKIRCHEN és HAEUPLER 1998) a *Poa humilis* fajt is.

K. SZABÓ et al. (2004a, 2006) a fajcsoport fajainak szétválasztásához a morfológiai bélyegek mellett a nyelvecskék szöveti felépítését is vizsgálták, melynek eredményeként a taxonok jól elkülöníthetők, bár ezek a bélyegek terepi határozáskor kevésbé alkalmazhatóak. A *Poa pratensis* fajcsoport és a *Poa humilis* különböző termőhelyről származó egyedeinek molekuláris taxonómiai vizsgálata folyamatban van (PENKSZA et al. 2001, GYULAI et al. 2003). Utóbbi vizsgálatok eredményei alapján jól elkülönülő



molekuláris markereket is találtak, melyek a taxon biztos, önálló faji létét igazolják, de terepi felismeréskor nem alkalmazhatók. A *Poa* nemzetség fajainak gazdasági jelentősége is nagy, számos termesztett fajtájuk létezik. Kutatásaink során a cél az alapfaj morfológiai jellemzése és a többi rokon fajtól történő elkülönítése volt.

A *Poa humilis* taxonómiai helyzete és érvényes neve

A magyar botanikai irodalomban a *Poa humilis* Ehrh. Ex Hoffm. fajról elsőként SOÓ (1973a) tesz említést, de szinonim néven, mint *Poa subcoerulea* Sm. Ezt a felismerést és a faj hazai elterjedését elfogadva SIMON (1992) már szerepelteti a fajt határozójában, a korábbi *Poa* speciesek mellett. SOÓ (1973a) jelzi Jirások nyomán, hogy a *Poa pratensis* két faj alatti taxonja is a *Poa humilis* fajhoz tartozhat (*Poa pratensis* var. *pratensis* f. *glauca* és a *Poa pratensis* var. *latifolia*). SOÓ (1973a) a *Poa subcoerulea*-ról (*Poa humilis*) részletes jellemzést ad. Kiemeli a levél nyelvecskéinek szőrözöttségét, amelyet K. SZABÓ et al. (2004a, 2004b, 2006) mikroszkópos vizsgálatai is megerősítenek. A szőrözöttség azonban még szembetűnőbb a fülecskéken, ami a leírásból kimaradt. Ez az információ a későbbi határozókulcsokból is hiányzik, és a faj pontos meghatározását, elkülönítését nehezítte meg.

Az irodalomban a növény taxonómiai helyének megítélése nem egységes, TUTIN et al. (1980), ROTHMALER et al. (1988, 2002), ADLER et al. (1994), SCHMEIL és FITSCHEN (1993) műveiben *P. subcaerulea* néven említ egy taxont, amely a leírás alapján minden kétséget kizáróan a *P. humilis*-szel azonos. ROTHMALER et al. (2002) viszont még a *Poa pratensis* subsp. *irrigata* névvel illeti. HUBBARD (1985), WISSKIRCHEN és HAEUPLER (1998), STACE (1999) szerint, akik követik a nemzetközi nomenklaturai szabályokat (<http://www.bgbm.fu-berlin.de/iapt/nomenclature/code>), a *Poa humilis* Ehrh. Ex Hoffm. nevet használják. SEBALD et al. (1998) és CONERT (2000) is már az érvényes nevet veszik figyelembe. PENKSZA és BÖCKER (1999/2000), PENKSZA (2009a) a magyarországi előfordulásokkal kapcsolatban is ezt az érvényes fajnevet közli.

A faj érvényes neve: ***Poa humilis*** Ehrh. Ex Hoffm. – Deutschl. Fl., ed. 2, 1: 45 (1800). A ***Poa subcoerulea*** J. E. Smith. – in Sowerby, Engl. Bot. 14: 1004 (1802), ami a flóramunkákban leggyakrabban fordul elő, csak szinonim név. Az előforduló egyéb szinonim nevek még a következők: *P. costata*, *P. depressa*, *P. pratensis* var. *minor*, *P. pratensis* var. *latifolia*, *P. irrigata*, *P. pratensis* subsp. *irrigata*, *P. atroostachya*, *P. pratensis* subsp. *latifolia*, *P. latifolia*.

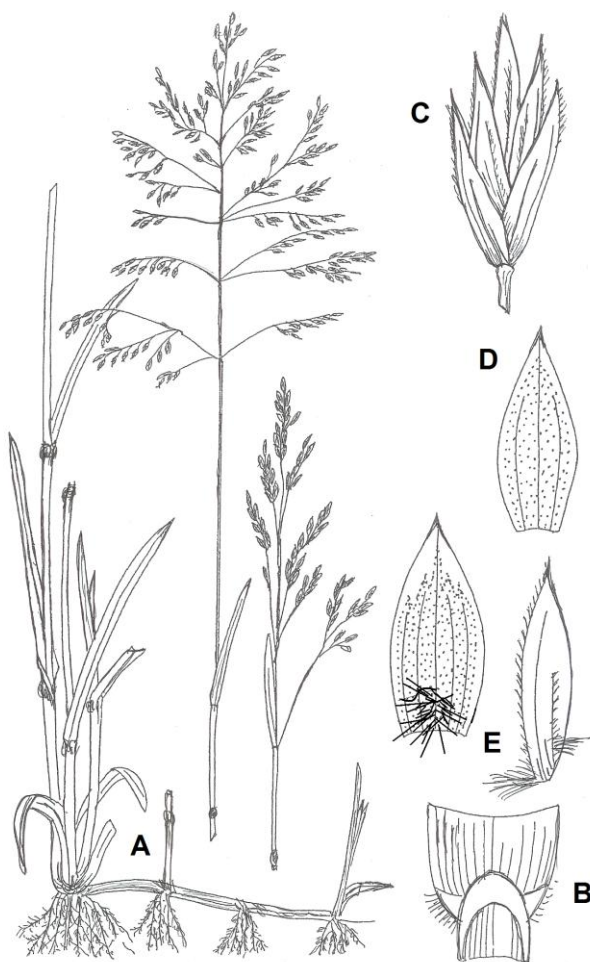
A *Poa humilis* megkülönböztető bélyegei

A *Poa humilis* elkülönítése a *Poa pratensis* és a *Poa angustifolia* fajoktól jelenthet gondot. Vegetatív állapotban jellemző, hogy a tőhajtások a *Poa humilis* fajnál a másik két taxonnak szemben a virágzó hajtások sokszor csak egyenként vagy csak néhány tagú csomót alkotnak, de a buga alsó csomóján több oldalág ered (99. ábra).



99. ábra A *Poa humilis* bugavirágzata
 (fotó: K. Szabó Zs.)

A *Poa humilis* vegetatív állapotú hajtásaira jellemző, hogy a tarackokon lazán, egymástól távolabb törnek fel a mellékajtások, míg a másik két *Poa* faj sűrűbben sarjadjó. A *Poa humilis* virágzó szárai magányosan állnak, meddő mellékajtások borítása nélkül, a *Poa pratensis* és a *Poa angustifolia* virágzó száraival ellentétben, utóbbiak ugyanis csomókat (*Poa pratensis*) vagy viszonylag sűrű gyepet (*Poa angustifolia*) képeznek (100. ábra A). A *Poa humilis* mellékajtásai lapítottak, a levélhüvelyek éle és lapja érdes, a levelek szélesek. K. Szabó és munkatársainak (K. SZABÓ et al. 2004a, 2006) vizsgálatai is megerősítik, hogy statisztikailag is szignifikáns különbség mutatkozik a tőlevelek szélességében. A *Poa humilis* levélszélessége 3-5 mm között változik, a másik két faj levélszélessége viszont alig haladja meg a 2 mm-t. A *Poa humilis*, szemben az agg. két fajával sötétzöld, erőteljes szárú. A legfontosabb és legbiztosabb morfológia bélyeg, mely vegetatív állapotban is mindig határozottan segít elkülöníteni a csoport másik két fajától, a fülecske (100. ábra B, 101. ábra) látványos, szinte bolyhos szőrözöttsége, mely csak erre a taxonra jellemző.



A buga paraméterei közül a pelyvák és külső toklások alakja és hossza is elkülöníti a másik két fajtól, melynek a statisztikai értékelését K. SZABÓ et al. (2004a, 2006) vizsgálatai alátámasztották. A buga alsó nóduszán csak 2, illetve 3 oldaltengely ered. A *Poa pratensis* esetében ez rendszerint 4, a *Poa angustifolia* fajnál pedig 5 oldalág indul az alsó nódusztól. A füzérkék (100. ábra C) pelyvainak (100. ábra D) és külső toklászainak (100. ábra E) hosszmereti eltérései mellett, nagyon jó elkülönítő sajátosságuk, hogy a *Poa humilis* faj virágzatában, füzérkéjében (100. ábra C) a másik két fajjal szemben hosszan hegyezett szálka fut ki (K. SZABÓ és PENKSZA 2004b, PENKSZA és K. SZABÓ 2005).

100. ábra A *Poa humilis* habitusraja (A). A nyelvecske (B), füzérke (C), pelyva (D) és a külső toklász (E) (rajz: Nagy Katalin és Penksza Károly)(Penksza és K. Szabó 2005)

A *Poa humilis* hazai elterjedéséről

A faj hazai elterjedésére vonatkozóan SIMON (2000) a Bükk hegységet említi, pontos hely és termőhelyi megnevezés nélkül. VOJTKÓ (2001), ellenőrizve a Növénytári adatokat, pontosította az előfordulásokat, mely szerint a gyűjtött példányok Lillafüred mellől származnak. A Növénytár Herbáriumának ellenőrzése során számos *Poa pratensis* és *Poa angustifolia* adat *Poa humilis*-nak bizonyult, sokszor az ember által átalakított termőhelyről származó példányok esetében. PENKSZA (2009a) a Tiszántúl több pontjáról, természetes és telepített gyepekből is közli. K. SZABÓ et al. (2004a, 2004b) a Nyírség homoki területein is megtalálta.

PENKSZA és BÖCKER (1999/2000) cönológia felvételt is készített útszéleken, parkolóban, árokpártokon, települések környékén. Megállapításaik, és megfigyeléseik alapján is egy gyakori hazai pázsitfűfajjal állunk szemben, mely természetes gyepeken, de vetett gyepeinkben is rendszeresen előfordul. A vizsgált legelőkön is megtalálták,

különösen ott, ahol nagyon nagy taposásnak is ki volt téve a gyepek. PENKSZA (2009a) a hazai flóra gyakori fajaként említi már.

	<i>Poa pratensis</i>	<i>Poa angustifolia</i>	<i>Poa humilis</i>
nyelvecske (ligula) fülecske (auricula)			
	1 mm-ig	1-3 mm	2 mm-ig

101. ábra A vizsgált *Poa* fajok nyelvecskéjének és fülecskéjének felépítése (Penksza és K. Szabó 2004b)

6. 7. 2. A *Festuca* nemzetségben végzett kutatások eredményei

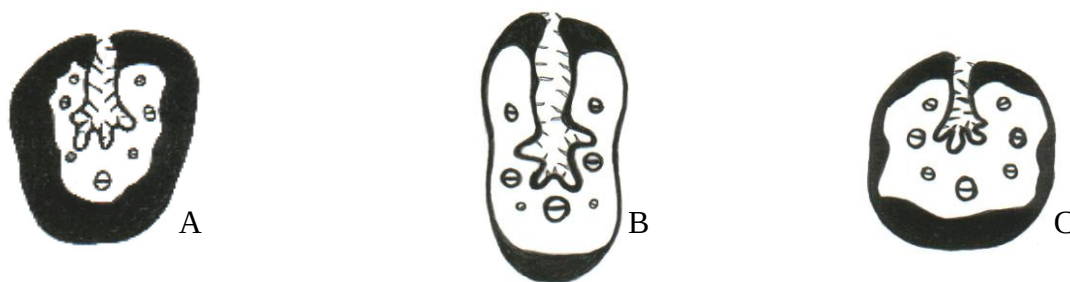
A *Festuca* nemzetség taxonómia problematikája

A Kárpát-medence szálaskeszeű *Festuca* fajai nagyon jelentősek, mint a természetes legelőink állományalkotó fajai. Ismeretük fontos, de közülük főleg azon taxonok problematikusak, melyek tölevelei és szárlevelei is összehajlottak. Ezeket a flóraművek és határozók szerzői a *Festuca ovina* aggregációba sorolják (SOÓ 1955, 1973a, 1973b, PATZKE 1961, 1968, MÁJOVSZKÝ 1962, NYÁRÁDY és NYÁRÁDY 1964, HORÁNSZKY et al. 1971, SĂVULESCU 1972, ALEXEEV 1973, 1978, PILS 1985, DOSTAL 1989, ADLER et al. 1994, SIMON 2000, ROTHMALER et al. 2002, PENKSZA 2009b).

A *Festuca* fajok monográfia szintű összefoglalását és feldolgozását HACKEL (1882) végezte el. Az addig leírt fajokat rendszerbe foglalva az új, általa leírt taxonokkal kiegészítve jelentette meg. Ez a fajfelfogás, ami az egyes taxonoknak gyűjtőfajként való alkalmazását jelenti, HORÁNSZKY (1969, 1970) és PENKSZA (2009b) szerint nem követendő, mert csak a különben is nehezen áttekinthető és használható nevezéktani zűrzavart növeli, elmosza a valóban jól körülhatárolható bélyegeket.

Az eredeti fajleírásokban elsősorban morfológiai bélyegek alapján jellemezték a fajokat (HOST 1801, THAISZ 1905, SAINT-YVES 1928), a szövettani különbségek közül a levél szklerenchimázottségének fontosságát emelték ki. A levelek szövettani felépítése minden flóraműben a fajok elkülönítésekor használt kulcsban alapvető bélyeg. A levélkeresztmetszetek alapján a hazai fajok esetében három csoport választható el (102. ábra). Az első csoportba a gyűrűs, a második csoportba a köteges és a harmadik csoportba az átmeneti szklerenchimázottsági formát mutató fajok tartoznak (SIMON 1992, 2000, HORÁNSZKY 1992, 2000). A köteges és az átmeneti formát mutató fajok meghatározásakor

jelentkeznek a legnagyobb gondok (102. ábra). Ezeken a csoportokon belül több faj számos szerző szerint csak méretbeli eltérést mutat (SOÓ 1955, HORÁNSZKY 1969, 1970, CSÁNYI-KOVÁCS és HORÁNSZKY 1972, PILS 1985). A meghatározást tovább nehezíti az a tény, hogy a fajok a környezeti tényezőkhez alkalmazkodva változatos és változékony szöveti struktúrákat alakíthatnak ki (HORÁNSZKY 1992, 2000). Ugyanakkor lényeges, hogy nagy mennyiségű egyedet vizsgáljunk (HORÁNSZKY 1969, 1970).



102. ábra A gyűrűs (A), köteges (B) és átmeneti (C) szklerenchimázottságú formát mutató taxonok

Az átmeneti szklerenchimával jellemzett csenkesz fajok a következők: SIMON (1992) szerint a *Festuca stricta*, *Festuca wagneri*, PENKSZA és ENGLONER (1999/2000) szerint a *Festuca stricta*, *Festuca wagneri*, és a *Festuca javorkae*. Több szerző munkájában a *Festuca wagneri* és a *Festuca javorkae*, mint hibridek szerepelnek (MÁJOVSZKY 1962, PILS 1985, SOÓ 1973a, 1973b, SIMON 1992). Feltételezéseik szerint a *Festuca vaginata*, valamint a *Festuca rupicola* vagy *Festuca pseudovina* közötti hibridizáció eredményeként. A szerzők szerint a keletkezett átmeneti formát mutató taxonok a *Festuca rupicola* fajhoz állnak közelebb. Ennek az állításnak az igazolása vagy elvetése végett, illetve hogy egyáltalán elkülöníthetők-e jól a *Festuca rupicola* fajtól, *Festuca wagneri* példányokat is megvizsgáltak (PENKSZA és SZERDAHELYI 2001). Többben kutatásokat végeztek a levél szöveti bélyegeinek vizsgálata terén is (SOÓ 1955, HORÁNSZKY 1969, 1970, CSÁNYI-KOVÁCS és HORÁNSZKY 1972, PILS 1985). A fajok elkülönítésekor a morfológiai és a környezet változásától is függő szövettani felépítés mellett az igazán jó differenciális konstans bélyeg az epidermisz struktúrája (HORÁNSZKY 1954, 1955).

A fajok hasonló megjelenése ellenére a kromoszómális különbségek nagyok (HORÁNSZKY et al. 1971, PILS 1985, GALLI et al. 2001, 2005), de a terepi és tenyészkerti állományokon végzett populáció szintű citológiai vizsgálat nem történt meg.

A fajok meghatározását tovább bonyolítja az a tény, hogy határozóbélyegeik nemzetközi szinten nem egységes szabvány szerint lettek meghatározva, pedig fontos lenne az egységes álláspont. Elképzelhető, hogy ugyanazon fajról akár több különböző faj

is meghatározható. Ennek a hibának a kiküszöbölésére sztenderdek megállapítása is történt. WILKINSON és STACE (1991) munkájukban, melyben a Brit-szigetek *Festuca ovina* csoportjának részletes feldolgozását adták, kitérnek a paraméterek sztenderdizálására. A buga morfológiai paramétereinek mérésére pontos útmutatást adnak. Eszerint például a fűzérke hossza szálla nélkül értendő. A munka nem tér ki arra a részletre, hogy a buga mely pontjáról kell megadni a méreteket. Erre HORÁNSZKY (1969, 1970) már korábban felhívta a figyelmet. Szerinte a buga meghatározott pontjáról kell a mintát venni. A szerző vizsgálatokat is folytatott arra vonatkozóan, hogy mely ponton érdemes a vizsgálatokat elvégezni.

A levelek szöveti vizsgálatai terén is részletes útmutatót ad WILKINSON és STACE (1991). A levél-keresztmetszeti vizsgálatokra aprólékos útmutatót adnak, minden számításba jöhető morfológiai paraméterrel számolva. Adataik mindenképpen meghatározóak és jó irányadók, de a *Festuca* fajok esetében a levelek szempontjából nem elhanyagolható, hogy mely időszakban és honnét vesszük a mintát. WILKINSON és STACE (1991) munkájában is a vizsgált taxonok levél-keresztmetszeti képe széles határok között mozog. HORÁNSZKY et al. (1971) a morfológiai bélyegek vizsgálatokor nagy példányszámú minta alapján vont le következtetést a *Festuca vaginata* faj egyedei elemzésekor. A külső morfológiai, belső anatómiai és fenológiai tulajdonságokra alapozott klasszikus taxonómia nagy hibája, hogy ezeket a bélyegeket a környezeti tényezők jelentősen módosíthatják. A molekuláris genetikai módszerek alkalmazásával viszont a környezeti tényezők hatása eliminálható. A racionális megközelítést tehát a DNS alapú markerek jelenthetik, a fajok azonossága vagy különbözősége a genetikai távolságok, a genomiális eltérések alapján meghatározható. Molekuláris vizsgálati eredmények elsősorban a termesztésbe vont *Festuca* fajokra állnak rendelkezésre. RFLP markerek alapján genetikai kapcsoltsági térképet készítettek a *Festuca arundinacea* fajra (XU és SLEPER 1994) és bizonyították, hogy a *F. arundinacea* 'P' genomja a *F. pratensis*-ből származik. A *Festuca* fajok filogenetikai kapcsolatait vizsgálták fehérjeelektroforézis (BULINSKA-RADOMSKA és LESTER 1988, CHARMET és BALFOURIER 1994), kloroplaszt DNS restrikciós elemzés (LEHVASLAIHO et al. 1987, DARBYSHIRE és WARWICK 1992, TORRECILLA et al. 2003), RAPD (STAMMERS et al. 1995, GALLI et al. 2001), RFLP (CHARMET et al. 1997, XU és SLEPER 1994) és ITS rDNS (CHARMET et al. 1997, GAUT et al. 2000, TORRECILLA és CATALÁN 2002, TORRECILLA et al. 2003) technikák felhasználásával. Kétségtől, a legértékesebb információt a DNS szekvenciák összehasonlítása szolgáltatja.



A *Lolium* nemzetség 26 fájának, valamint a *Festuca* és *Vulpia* fajoknak szoros rendszertani rokonságát BULINSKA-RADOMSKA és LESTER (1986) morfológiai vizsgálatokkal és magfehérje analízissel bizonyította. A szlovákiai Sturovó mellől leírt *Festuca javorkae* molekuláris tisztázására GALLI et al. (2001, 2006) végzett vizsgálatokat, és kiderült, hogy a taxonok hibrid eredetét egyértelműen nem lehet kijelenteni.

A bugaparaméterek általános vizsgálati eredményei

A vizsgálat elsődleges célja volt, hogy megállapítsuk, amely paraméterek alkalmasak leginkább az elkülönítésre. Az azonos élőhelyekről származó töveket – előzetesen – egy fajhoz tartozónak tekintettük. A morfológiai paraméterek alapján elvégzett diszkriminancia analízis (103. ábra) alapján a különböző termőhelyeken élő csenkeszek elkülönülnek egymástól. A legnagyobb hasonlóság az imrehegyi zárt gyeppen (3. kör) és az erdőszél átmeneti gyepeiben található (2. kör) tövek között található. Ezeketől eltérnek az imrehegyi nyílt gyepek (1. kör) és Csévharaszt (4. kör) tövei.

Szintén diszkriminancia analízisekkel vizsgáltuk meg az egyes élőhelyek egyedeinek homogenitását is: található-e különbség ugyanazon területek egyes tövei között. Az eredmények közül példaként az imrehegyi nyílt gyepekből gyűjtött töveket mutatja a 104. ábra.

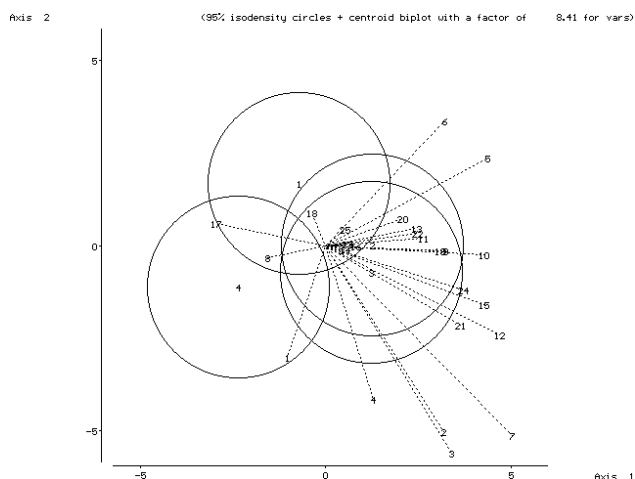
Az eredmények szerint az Imrehegy nyílt gyepeiben élő tövek homogénebbek, itt az előzetes felvetésünkkel megegyezően - egy faj egyedei fordulnak elő. Ezzel szemben Csévharaszt területén két taxon látszik elkülönülni.

A diszkriminancia analízis eredményéből az is kitűnik, hogy mely változók (a buga mely mért jellemzői) alapján különböznek az egyes területeken található csenkeszek. A 103. ábrán látható vektorok hossza és iránya jelzi a mért morfológiai jellemzők és az egyes élőhelyek közötti korrelációt.

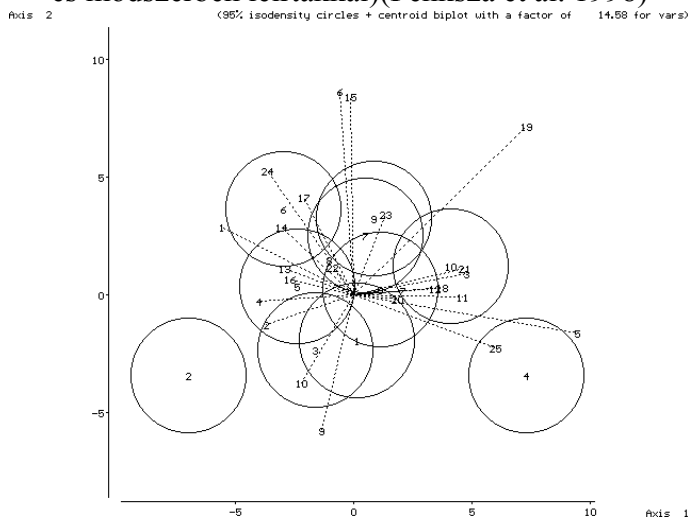
Az 12. táblázatban feltüntettük a legerősebb pozitív és negatív korrelációkat, és nullával jelöltük azokat a bélyegeket, melyekben nem különböznek az egyes területek csenkeszei. Vannak olyan változók, amelyek egyik vagy másik élőhellyel mutatnak csak gyenge korrelációt (103. ábra), amelyek nincsenek feltüntetve a 12. táblázatban.

Az eredmények szerint az imrehegyi terület nyílt homoki gyepeiben található *Festuca* töveken a legrövidebb: a buga teljes hossza; az első nódusz leghosszabb bugaága; a második internódiumon a leghosszabb oldaltengely hossza, valamint a virágzati tengely alsó internódiumának hossza. Az imrehegyi zárt gyeppen valamint az erdőszélen a leghosszabb az alsó bugaág negyedik füzérkéjének hossza; a csúcsfüzérké között felülről a

negyedik füzérke hossza; az alsó bugaág negyedik füzérkéjén a felső pelyva hossza, az első és második virág külső toklász szálkájának a hossza; a csúcstól számított negyedik füzérkében az első és második virág külső toklász szálkájának hossza. Ugyanakkor ezen a területen legkevesebb a virág a negyedik csúcsi füzérkében. Csévharasztban legrövidebb az alsó bugaág negyedik füzérkéjének hossza és a negyedik csúcsi füzérke hossza, ugyanabban a füzérkében található viszont a legtöbb virág.



103. ábra A különböző élőhelyekről származó csenkeszek elkülönülése (diszkriminancia analízis eredménye) (A 95%-os izodenzitási körök jelölik az egyes termőhelyeket: 1. Imrehegy, nyílt gye; 2. Imrehegy, erdőszél; 3. Imrehegy, zárt gye; 4. Csévharaszt. Az egyes változókat vektorok ábrázolják (számozásuk megegyezik az anyag és módszerben leírtakkal)(Penksza et al. 1998)



104. ábra Az imrehegyi nyílt gyeptől származó tövek elkülönülése virágzat-morfológiai jellemzőik alapján (diszkriminancia analízis eredménye) A 95%-os izodenzitási körök jelölik a begyűjtött 10 tövet. Az egyes változókat vektorok ábrázolják (számozásuk megegyezik az anyag és módszerben leírtakkal)(Penksza et al. 1998)



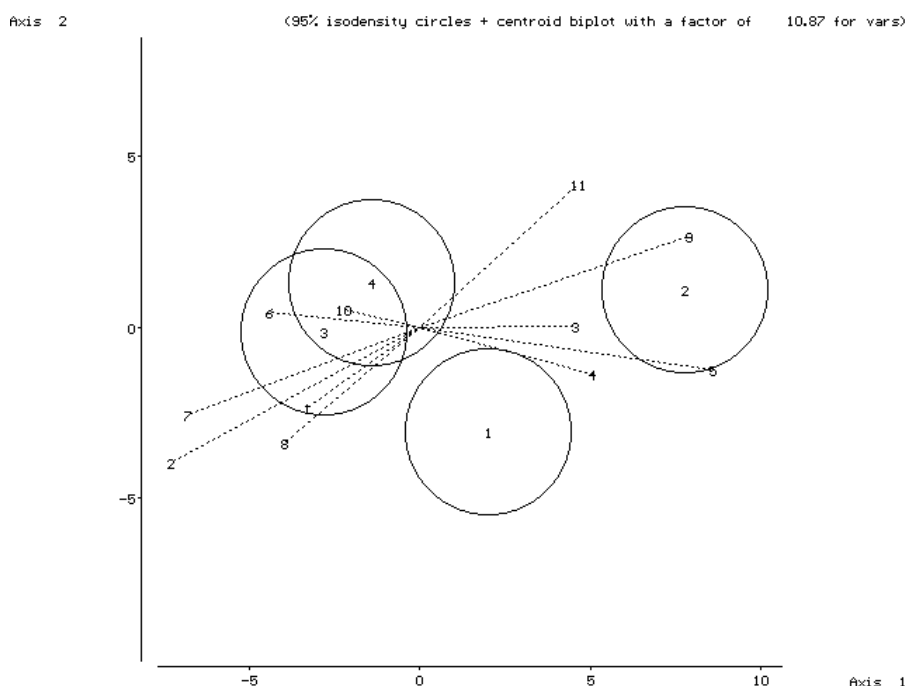
Az eredmények szerint a vizsgált élőhelyek *Festuca* bugáiban nem különbözik az alsó bugaág 4. füzérkéjén a pelyva hossza, az első virág belső toklászának hossza, a második virág toklászának hossza; a negyedik csúcsi füzérkében az alsó pelyva hossza és a második virág belső toklászának hossza. Lényegében ebbe a kategóriába sorolhatók azok a változók is, amelyek gyenge korrelációt mutatnak egyik vagy másik élőhely irányába.

A Domony-völgyből és az Imrehegy nyílt homoki gyepéből származó *Festuca* tövek eltérő korú leveleinek (idős és fiatal) szövettani különbségeit mutatja az elvégzett diszkriminancia analízis eredménye (105. ábra). Jól elkülönülnek az egyes élőhelyek, és különbség található a fiatal és kifejlett levelek morfológiai felépítésében is. A domony-völgyi mintákban szélesebb a levél, több az ér, valamint az elkülönült szklerenchimakötegek száma. Az imrehegyi minták esetében nagyobb a levél összterülete. A két élőhely között az átlagos szőrhossz alapján viszont jelentős különbség nincs. Az eredmények szerint az eltérő korú levelek között főként az erek összterületében van különbség.

12. táblázat A vizsgált buga-morfológiai jellemzők korrelációja a különböző élőhelyeken növő csenkeszekkel (103. ábra alapján) (Az egyes élőhelyek: nyílt: Imrehegy, nyílt homoki gyep; erdő: Imrehegy, erdő; zárt: Imrehegy, zárt gyep; Csévharaszt; +: erős pozitív korreláció; -: erős negatív korreláció; 0: nincs korreláció, a 26. paramétert nem vizsgáltuk: a több, mint kétszáz mérés során – Csévharaszt két esetét kivéve – 1 volt) (PENKSZA et al. 1998)

A vizsgált morfológiai jellemzők (A diszkriminancia analízis változói)	nyílt 1. kör	erdő 2. kör	zárt 3. kör	Csévharaszt 4. kör
1. a virágzó hajtás hossza				
2. a buga hossza	-			
3. az első nódusz leghosszabb bugaága	-			
4. a második internódiumon a leghosszabb oldaltengely hossza	-			
5. az alsó bugaág negyedik füzérkéjének hossza				-
6. a csúcsfüzérké között felülről a negyedik füzérke hossza				-
7. a virágzati tengely alsó internódiumának hossza	-			
<u>Az alsó bugaág negyedik füzérkéjén:</u>				
8. a virágok száma				
9. a pelyva hossza				0
10. a felső pelyva hossza		+	+	
11. az első virág külső toklászának hossza		(+)	(+)	
12. az első virág külső toklászszálkájának a hossza		(+)	+	
13. az első virág belső toklászának hossza		(+)		0
14. a második virág külső toklászának hossza				0

15. a második virág külső toklásszálkájának a hossza	(+)	+	
16. a második virág belső toklászának hossza			0
<u>A csúcstól számított negyedik füzérkében:</u>			
17. a virágok száma	-	-	
18. az alsó pelyva hossza	(+)		
19. a felső pelyva hossza			0
20. az első virág külső toklászának a hossza	(+)		
21. az első virág külső toklásszálkájának a hossza	(+)	+	
22. az első virág belső toklászának hossza	(+)		
23. a második virág külső toklászának hossza			0
24. a második virág külső toklásszálkájának a hossza	+	+	
25. a második virág belső toklászának hossza			0



105. ábra Diszkriminancia analízis a levelek szövettani jellemzői alapján

(95%-os Izodenzitási körök által jelölt állományok: 1. Domony-völgy, idős levelek, 2. Domony-völgy, fiatal levelek, 3. Imrehegy-nyílt gye, fiatal levelek, 4. Imrehegy-nyílt gye, idős levelek. A vektorokként ábrázolt változók: 1: a levél hossza, 2: a levél vastagsága, 3: a levél szélessége, 4: az erek száma, 5: a szklerenchima kötegek száma, 6: a keresztmetszet összterülete, 7: a szklerenchima kötegek összterülete, 8: a szőrök hossza, 9: a középborda szélessége, 10: a középborda magassága, 11: az erek összterülete) (Penksza et al. 1998)

A *Festuca wagneri* helyzetének taxonómia tisztázása

A vizsgálat során a *Festuca wagneri* faj helyzete tisztázódott. Emellett a faj neve is tisztázásra szorul, mert a különböző irodalmak a növényt eltérő módon értékelik. Az



eredeti diagnózis finomítása érdekében szövettani (levélkeresztmetszet és levél epidermisz) adatok hozzáadása történik.

A nemzetközi kódnak megfelelően az eredeti diagnózis és a herbárium példányok alapján a vizsgált *Festuca* faj neve, és auctoralai: *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt. Ezt a nevet kell elfogadni és alkalmazni.

A *Festuca wagneri* minden más kárpát-medencei *Festuca* fajtól levélkeresztmetszetében és levélepidermiszeiben eltér. Az idős levélkeresztmetszetekben a szklerenchima gyűrűvé is záródhat, de ez a gyűrű nem egyenletes. A levélkeresztmetszeten is felfedezhető, a levél epidermisz preparátumokon egyértelmű, hogy a levél fonákán hosszú fedőszőröket visel.

A *Festuca wagneri* jó példája az áttekinthetetlen, a különböző irodalmakban eltérő névvel használt *Festuca* taxonnak. Taxonómiai nevének tisztázásán túl, a Kárpát-medence központi, alföldi területének egyik problematikus, átmeneti szklerenchimával rendelkező (HACKEL 1882, HORÁNSZKY et al 1971, SIMON 1992) faja, amely valószínűleg széles elterjedésű, és ebből adódóan cönológiai jelentősége is nagy.

A nevezéktani tisztázáson túl a leírásokat szöveti felépítéssel kiegészítve, olyan faji bélyegek kerültek feltárára, amelyek a felismerést terepi körülmények között is segíthetik. A kiegészítések – a leírás alapjául szolgáló eredeti herbárium példányok mellett –, élő tövek, többek között a locus classicus-ról származó egyedek megvizsgálásán alapulnak. A SZIE Növényteni és Növényélettani Tanszék (jelenleg: Növényteni és Növényököfiziológiai Intézet) herbáriumában megtalálható Tuzson (1929/1937) exsiccataiból származó 4 herbárium példányt, és a TTM Növénytár herbáriumában lévő DEGEN (1905–1912) exsiccataiból származó 2 példányt vizsgáltuk meg, ezek Wagner 1904–1905-ös gyűjtéséből, a deliblái homokpusztákról való, az eredeti leírás alapját szolgáló herbárium lapok. A megvizsgált élő tövek a következő területről származtak: Duna-Tisza köze (Csévharaszt, Örkény, Imrehegy, Pirtó), Gödöllői-dombság (Domony-völgy), Deliblát (Deliblato, Szerbia).

A levélkeresztmetszet-vizsgálatok egyedenként 5–10 eltérő korú levél alapján történtek. A levélkeresztmetszetek a levél alsó 1/3-ában készültek. (Idős levélnek az áttelelt vagy a vegetációs időszak végére kialakult, míg fiatalnak az ugyanazon a tövön, ugyanabban az időpontban következő csúcsközeli szintben lévő levelet tekintettük (106. ábra).

A *Festuca wagneri* példányait Wagner gyűjtötte a Deliblát melletti homokbuckákról 1904–1905-ben. THAISZ (1905) publikálta az új eredményt, magyar és



latin diagnózissal, mint a *Festuca sulcata* új varietását. A cím német fordításában, viszont a magyarral ellentétben subvaritásként közölte. A leírókat Degen Thaisz, Flatt névvel adta meg. A cikk magyar címe “*Festuca wagneri* Degen Thaisz et Flatt a *Festuca sulcata* Hackel új varietasza” megtévesztő, hiszen mint fajt közli a nevet, és csak ez után jelzi, hogy a *sulcata* (ami akkor a *Festuca ovina* alfaja volt) új varietása. A német cím eltér: „Eine neue Subvarietät der *F. sulcata*”. E pontatlan cím, különböző szerzők szerinti értelmezése miatt is lehetett a későbbi irodalmakban a számtalan eltérő közlés. A magyar cím alapján a THAISZ (1905) cikkében szereplő név pontos idézése a következő: *Festuca ovina* L. subsp. *sulcata* Hackel var. *Wagneri* Degen, Thaisz et Flatt.

A Graminea Hungarica Exsicca kiadvány céduláin, 173-as számmal (DEGEN 1901, 1905), a *Festuca wagneri* után “nóbis.” kifejezést használt, ami arra vonatkozik, hogy a szerzők véleménye szerint a növény fajként értékelhető. Utalás történt a forrás irodalomra is (MBL 1905 4:30-31.). A korrekcióra azért volt szükség, mert THAISZ (1905) cikkében nem volt egyértelmű a taxon besorolása. A korrekció alapján a faj neve: *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt.

A nemzetközi nómenklaturai kódnak (GREUTER 1988) megfelelően az 1953 előtti faji leírások vagy korrekciók esetében a megjelent, több példányban kiadott exsiccáták céduláin szereplő faji szintre történő emelés, pontosítás, jelen esetben elfogadható érvényes fajleírásnak.

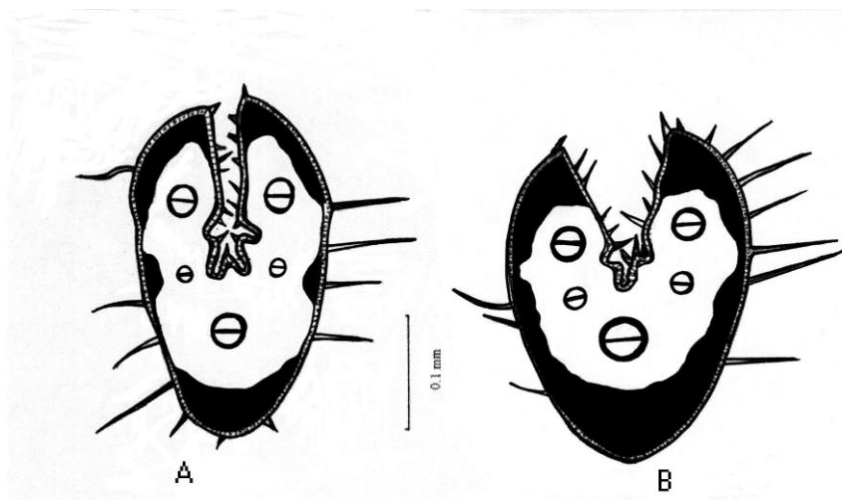
A későbbi irodalmak az exsiccátán tett megjegyzést nem vették figyelembe. A szerzők csak THAISZ (1905) cikkére hivatkoztak, de különböző képen értelmezték azt.

JÁVORKA (1925) a *Festuca sulcata* var. *wagneri*-ének tekintette, amely összevág THAISZ (1905) közlésével.

SANT YVES (1928) a THAISZ (1905) publikáció magyar címe szerint alkalmazta a nevet: *Festuca ovina* L subsp. *sulcata* Hackel var. *Wagneri* Degen , Thaisz et Flatt.

THAISZ (1905) cikke alapján *Festuca ovina* L. subsp. *sulcata* Hackel var. *Wagneri* Degen, Thaisz et Flatt nevet írta.

DOMIN (1929) dolgozatában a Krajina által leírt *Festuca pseudodalmatica* fajleírását közli. A fajleírásban szerepel az a megjegyzés, hogy a *Festuca pseudodalmatica* rokon taxonjai közé tartozik a "*Festuca Wagneri* Thaisz" is. E megjegyzés „képezi az alapját” (teljesen jogtalanul), a faj Krajina auctor nevével történő szlovák irodalomba való bevonulásának, és jelenlegi helyének is DOSTAL (1989): *Festuca wagneri* (Degen Thaisz et Flatt) Krajina. MÁJOVSKÝ (1962) THAISZ (1905) publikációjára támaszkodva az általa leírt *Festuca javorkae* Májovský varietásként var. *wagneri* comb. nov. sorolta be.



106. ábra A *Festuca wagneri* fiatal és idős levelének keresztmetszeti képe és rajza (fotó és rajz: Penksza Károly)

Soó munkáiban (1963a, 1963b) *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt em. Soó szerepel. Soó a fajra vonatkozó megjegyzést nem tesz, mindössze a nevezéktani problematikát szerette volna feloldani. Így ez emendálásként nem értelmezhető.

A román irodalomban (SĂVULESCU 1972) *Festuca valesiaca* var. *wagneri*-ként szerepel. A szerb irodalomban (JOSIFOVIĆ 1976) is *Festuca valesiaca* var. *wagneri*-ként található meg. Az utalás mindkét esetben THAISZ (1905) publikációjára történik, de pontatlanul.

A Flora Europaea a szlovák irodalomból átvéve használja a taxon nevét és auctorait MARKGRAF-DANNENBERG (1985): *Festuca wagneri* (Degen Thaisz et Flatt) Krajina.

PILS (1985) a pannon területen megtalálható átmeneti szklerenchimával rendelkező taxonokat, melyek gyűrűs szklerenchima típust is alkothatnak, alaptalanul a *Festuca wagneri*-t is, a *Festuca javorkae* fajnak tekinti.

SIMON (1992) magyar flórájában (HORÁNSZKY 1992) *Festuca x wagneri* Degen Thaisz et Flatt em. Soó található meg.

A *Festuca wagneri*-t számos szerző hibrideredetűnek tekinti. JÁVORKA és SOÓ (1951) művében a *Festuca sulcata* és *Festuca vaginata* hibridjeként a *Festuca firma* VETTER (1917) taxon név is szerepel zárójelben. Ebben a műben nem tűnik ki, hogy ez alatt a név alatt a *Festuca wagneri* fajt értették volna. HORÁNSZKY et al. (1971) a *Festuca wagneri*-t a *Festuca vaginata* és a *Festuca pseudovina* hibridjének tartják. SOÓ (1973a, 1973b) munkáiban elsőként azt írja, hogy a *Festuca vaginata* és a *Festuca sulcata* fajnak létezik állandósult hibridje (JÁVORKA és SOÓ 1951).

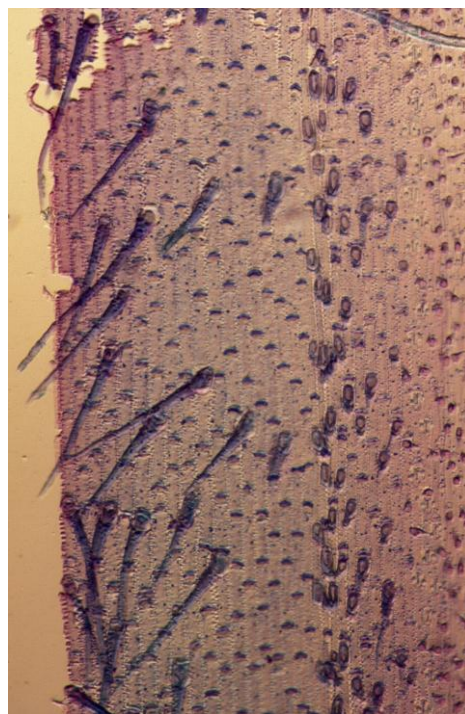
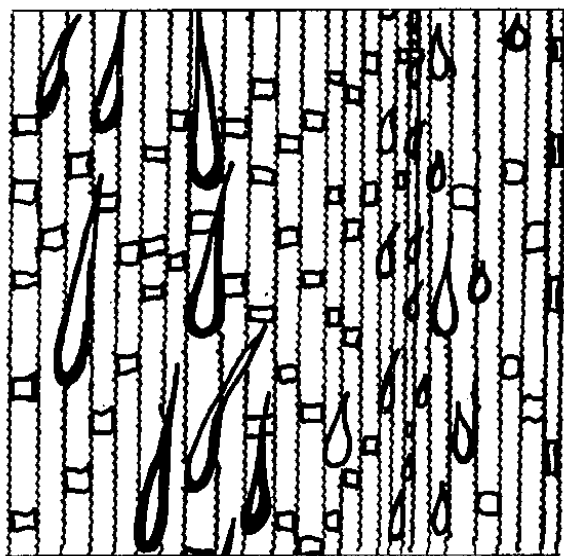
Soó ebben a munkában következőként a *Festuca wagneri*-t önálló fajnak tekinti, amit nem lehet más faj alá vonni. *Festuca wagneri* alá vonja az egész hibridogén populációt is, és ezzel emendálja a *Festuca wagneri*-t Degen Thaisz et Flatt em Soó auctorokkal. SOÓ (1973a) munkájában azt közli, hogy a *Festuca wagneri* valószínűleg a *Festuca vaginata* és a *Festuca sulcata* kereszteződéséből keletkezett. HORÁNSZKY (1992) szerint a *Festuca wagneri* állandósult hibrideredetű fajként értelmezhető. Szerinte a *Festuca vaginata* mellett a *Festuca sulcata*, a *Festuca pseudovina* vagy a *Festuca valesiaca* kerülhet szóba másik szülőként.

A vizsgált herbáriumi példányok, a locus classicus és a hazai területek egyedei alapján a *Festuca wagneri* keskenylevelű, fiatal korban 3 erőteljesebb és 1–2 gyengébb szklerenchimaköteggel rendelkező faj (107. ábra). Az idős levélben a fiatalkori szklerenchimakötegek megerősödnek, és egyenlőtlenül össze is folyhatnak (107. ábra). Minden levélkeresztmetszetben közös, hogy a fonáki epidermiszen hosszú fedőszőrök találhatók. A felhasznált irodalmak közül, amelyek levélkeresztmetszetet is közölnek a hosszú fedőszőrök jelenlétére való utalás hiányzik. Ez téves meghatározásra adhat okot. A levél epidermisze még inkább mutatja a speciális, erre a fajra emlékeztető bélyeget, a hosszú fedőszőrök jelenlétét. A színi epidermisz területén elszórva serteszőrök, és ritkán álló fedőszőrök találhatók. Az átmeneti zónában az apró serteszőrök sűrűn ülnek egymás mellett. Viszont a fonáki epidermisz teljes területét hosszú fedőszőrök fedik (107. ábra).

A hazai és a kárpát-medencei szálassevelű *Festuca* fajok fonáki levél epidermiszén a hosszú fedőszőrök hiányoznak, így ezeket a töveket egyértelműen el lehet választani a többi *Festuca* faj egyedeitől. E sajátos szöveti bélyeg alapján a számos (HORÁNSZKY et

al 1971, Soó 1963a, 1963b, Májovský 1962, Horánszky 1992) szerző szerinti hibrid eredet is megkérdőjelezhető, hiszen egyetlen „szülőként” számon tartott faj (*Festuca vaginata*, *Festuca sulcata*, *Festuca pseudovina*, *Festuca valesiaca*) sem rendelkezik hosszú fedőszőrökkel. Hosszú fedőszőrökkel csak az újonnan felfedezett, középhegységi *Festuca vojtkoi* bír (PENKSZA 2005), de ott a szklerenchimakötegek száma 3.

A nemzetközi kódnak megfelelően a vizsgált *Festuca* faj neve, és auctora: *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt in Degen, Thaisz et Flatt. Ezt a nevet kell elfogadni és alkalmazni.



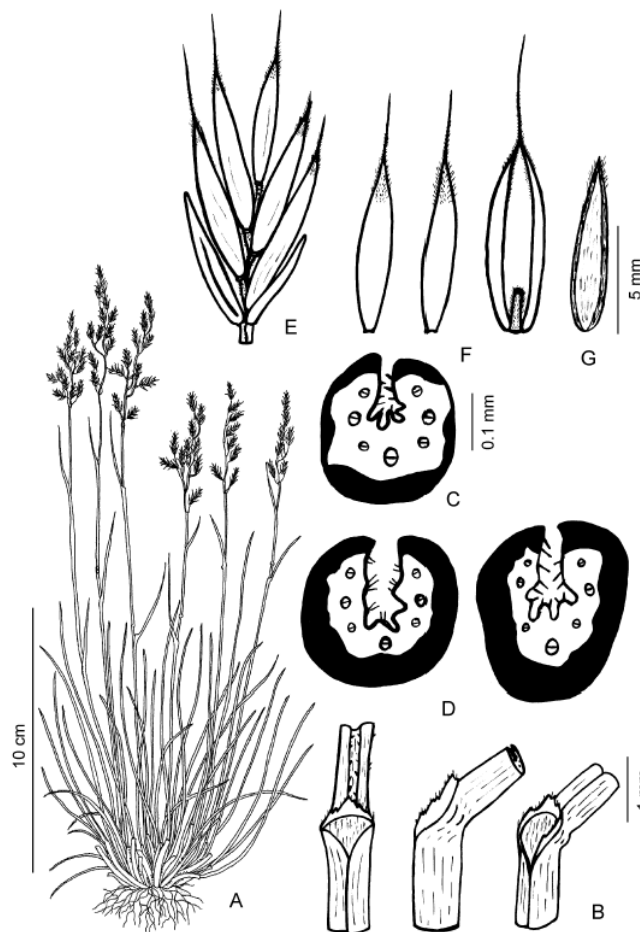
107. ábra A *Festuca wagneri* epidermisze a hosszú fedőszőrökkel

A *Festuca pseudovaginata* faj leírása (PENKSZA 2003):

A taxonómiai vizsgálatok és a terepi felvételezések során egy új faj is leírásra került. Az első példányokat Domony-völgyből, a Vácrátót mellett található Kistece-legelőről, valamint egy Örkény és Tatárszentgyörgy közötti területről gyűjtöttem 2002–2003-ban.

A növény zsombékol, tarackot nem fejleszt. A szár 20–35 cm magas, csupasz. A tőlevelek csupaszak, világoszöldek, nem hamvasak. A tőlevelek felülete sima. A levélhüvelyek csupaszok, bordázottak. A nyelvecske keskeny, kicsípett, éle pillás (0,1–0,2 mm hosszú). A levélhüvely nyitott. A tőlevél 0,3–0,6 mm széles. A tőlevélnek három erőteljesebb és négy gyenge ere van. A tőlevél összefüggő szklerenchimagyűrűvel rendelkezik. A szklerenchimagyűrű rendkívül vastag, a mezofillum felé nem egyenletes. A fiatal levelekben szakadozott szklerenchimagyűrű is megfigyelhető. A szárlevelek

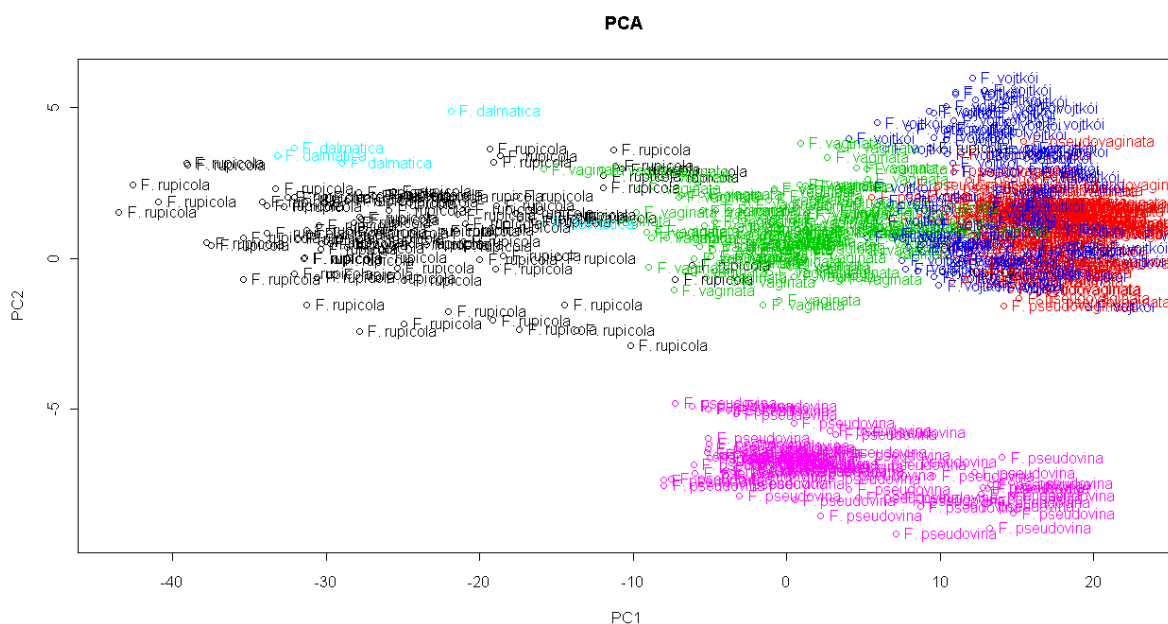
összegöngyöltek. A virágzat 5–8,5 cm. A bugaágak gyengén érdes szőrűek. A füzérkék 5–7,1 mm hosszúak, 3–6 virágúak. Az alsó pelyva 2,9–3,2 mm, a felső pelyva 3,9–4,1 mm hosszú. A külső toklász éle és csúcsa érdes szőrű. A külső toklász 4–6,5 mm, a belső toklász 4,1–5 mm hosszú. A külső toklász szálkája 1,2–1,8 mm. A magház csupasz. A szemtermés barázdált, 2,5–3 mm hosszú. A növény habitusrajzát a 108. ábra mutatja be. Locus classicus: Kistece, Vácrátót, GPS koordináták: x = 262650, y = 663180, magasság: 128 m. Típuspéldány: (BP) 647351.



108. ábra A *Festuca pseudovaginata* (A: Habitusrajz, B: A levélhüvely, C: A fiatal levél keresztmetszete, D: Az idős levél keresztmetszete, E: A füzérke, F: A külső toklász, G: A belső toklász) (Penksza 2003)

A *Festuca pseudovaginata* bugaparamétereinek összehasonlító vizsgálata

A *Festuca pseudovaginata* bugaparamétereit összevetve a hazai taxonok bugaparamétereivel, leginkább a *Festuca vojtkoi* fajhoz áll közel. A *Festuca vaginata* fajtól elkülönül (109. ábra).



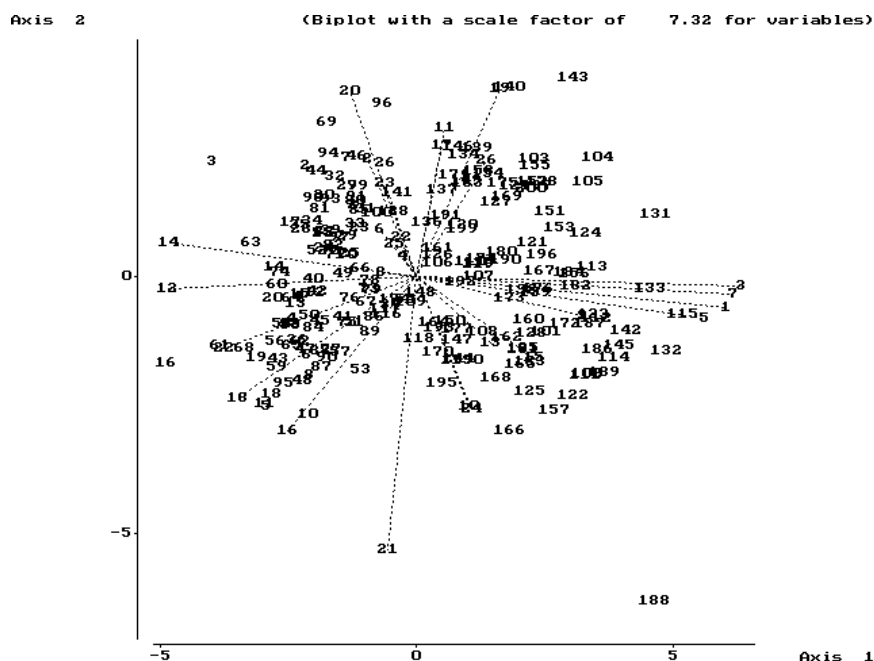
109. ábra Hazai Festuca fajok bugaparamétereinek PCA analízise

A továbbiakban a többváltozós statisztikai vizsgálatok során csak a *Festuca pseudovaginata* és a *Festuca vaginata* adatait vetem össze. Így 201 virágzati hajtás adatai alapján állapíthatjuk meg az eloszlásokat. A kapott eredményeket a 110-111. ábra mutatja be. A *Festuca pseudovaginata* adatai 1–100-ig terjednek, a *Festuca vaginata* adatait pedig a 101–201-ig terjedő adathalmaz tartalmazza. Az ábrák alapján elmondható, hogy a két faj elkülönül egymástól.

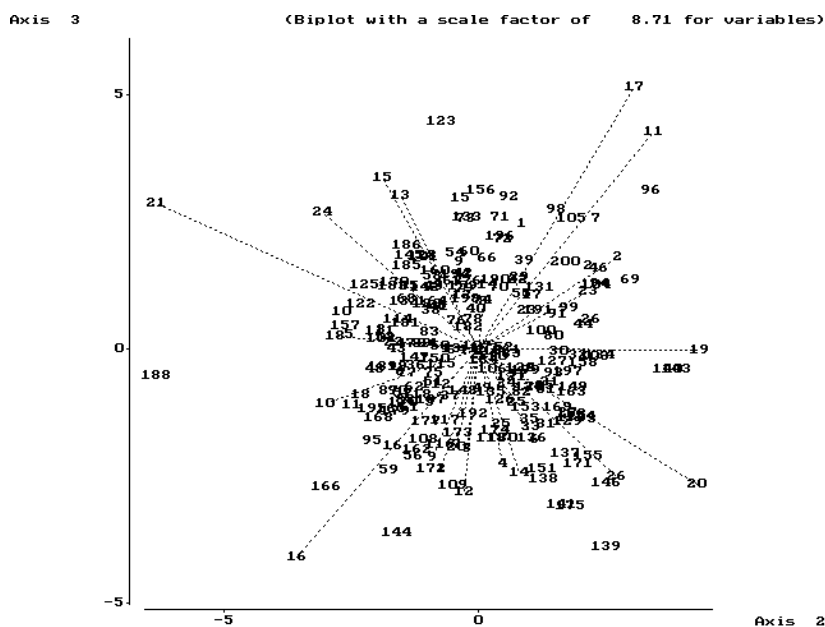
A *Festuca pseudovaginata* fajnál a következő paraméterek nagyobbak: virágzati hajtás, a virágzat, az első internódium, az 1. és a 2. virág külső toklásza, alsó és a felső pelyva, a belső toklász.

A virágszám alapján a csúcsi füzérke a *Festuca vaginata* egyedénél volt hosszabb.

A szálkák tekintetében jelentős eltérés mutatkozott, a *Festuca vaginata*-nak nincs szálkája, míg a *Festuca pseudovaginata* egyedek szálkái átlagban majdnem 1 mm hosszúak.



110. ábra A *Festuca pseudovaginata* és a *Festuca vaginata* virágzati hajtások paramétereinek CVA ordinációja az 1. és a 2. tengelyre vetítve (Verseczki és Wichmann 2003)



111. ábra A *Festuca pseudovaginata* és a *Festuca vaginata* virágzati hajtások paramétereinek CVA ordinációja az 1. és a 3. tengelyre vetítve (Verseczki és Wichmann 2003)



6.8. Cönológiai eredmények és értékelésük

6.8.1. A *Festuca pseudovaginata* és *Festuca vaginata* gyepek összehasonlító elemzése

Az új fajként leírt tecei csenkesznek (*Festuca pseudovaginata*) korábban nem készültek cönológiai felvételei. A jelen adatok 10 *Festuca pseudovaginata* és az összehasonlítóhoz 10 ugyanarról a felvételi helyről származó *Festuca vaginata* uralta cönológiai felvétel alapján lettek feldolgozva.

A *Festuca pseudovaginata* taxon a Kárpát-medence nyílt homoki gyepeinek száraz félsivatagi környezetében, tápanyagszegény homoktalajon jellemző. Részben a *Festuca vaginata* élőhelyein fordul elő, ott, ahol a környezeti viszonyok mellett, legeltetett (elsősorban juhokkal) vagy egyéb zavarásnak kitett (pl. katonai gyakorlótéren, homokbányában, kőolaj vezeték nyomvonalán) térszínek vannak.

A két faj, a *Festuca vaginata* és a *Festuca pseudovaginata*, összehasonlításában a relatív ökológia mutatók alapján jelentős eltérés nem adódott (ezért erre nem is térek ki részletesen) a két faj állományfelvételeiben. A fajösszetételben viszont jelentős különbségek voltak. Ez elsősorban a meghatározó *Festuca* fajokban, valamint a degradáltabb gyepek *Cynodon dactylon* gyakoriságában mutatkozott meg.

A két vegetációtípus átlagos fajszámaiban jelentős különbség adódott mind a két mintavételi helyen (13. táblázat). A *Festuca pseudovaginata* típusban a fajok száma jelentősen nagyobb volt, Imrehegyen az átlagos fajszám 25,2-nek adódott, ami 2,5-ször nagyobb, mint ugyanitt a *Festuca vaginata* felvételeké (10). Tatárszentgyörgyön a felvételek átlagos fajszáma kisebb ugyan, 19,6, de itt is 2-szer nagyobb, mint a *Festuca vaginata* dominálta felvételekben (11,4). A felvételekben a teljes fajszám 76 volt, amiből csak 23 volt közös, és csak 4 faj volt, ami a *Festuca vaginata* típusra jellemző vegetáció típusban fordult elő. A fajok több mint fele, 49, csak a *Festuca pseudovaginata* felvételekben jelent meg.

A nagy fajösszetételben megfigyelhető eltérés mellett a vegetáció természetességi állapotában a Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerint jelentős eltérést mutatnak. Ha a megoszlást a prezencia, abszencia alapján tekintjük az átlagos %-os megoszlások a következő módon alakultak (13. táblázat).

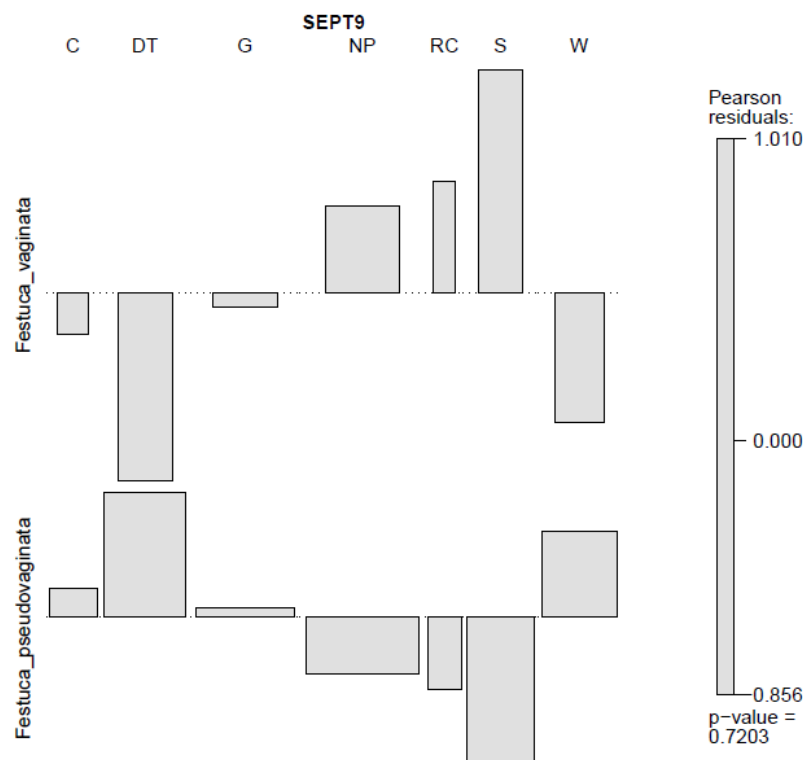
A *Festuca vaginata* uralta gyepek felvételeiben a ruderalis kompetítorok (RC) és a specialista fajok (S) aránya volt jelentősen nagyobb. A *Festuca pseudovaginata* típusú gyepek felvételeiben pedig a természetes zavarástűrők (DT) és a gyomok (W) mennyisége

volt több. Ez alapján a *Festuca pseudovaginata* típus mutatkozott degradáltabb, zavartabb vegetációs egységnek.

13. táblázat Borhidi-féle szociális magatartási típusok megoszlása a két vegetáció típusban

	<i>Festuca vaginata</i>	<i>Festuca pseudovaginata</i>
C	4,34	5,66
DT	8,69	18,86
G	21,73	22,64
NP	34,78	28,30
RC	4,34	1,88
S	17,39	7,54
W	8,69	15,09

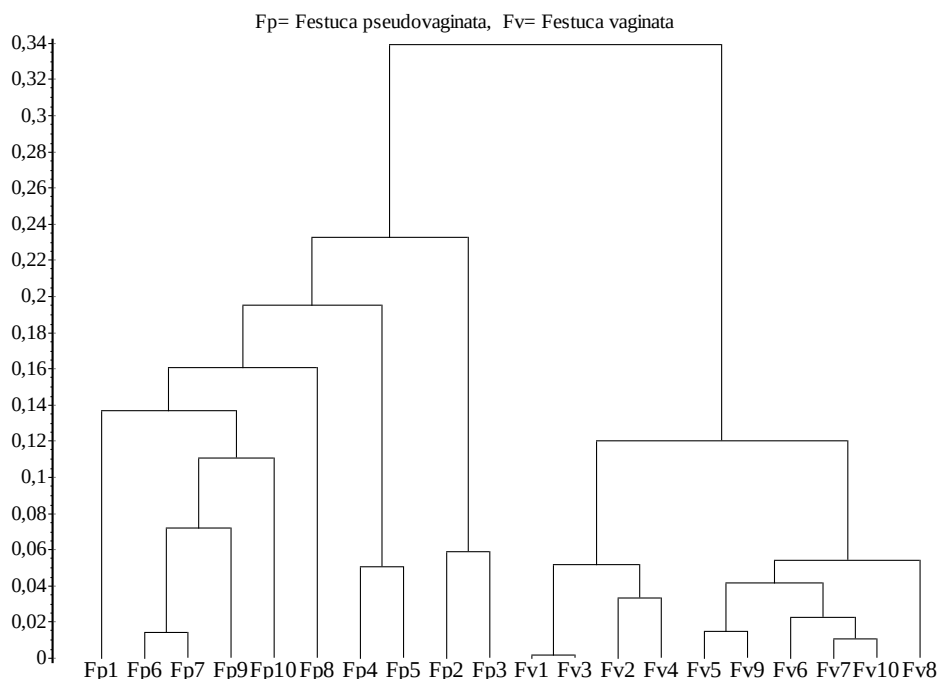
Abban az esetben, ha a dominanciaviszonyokat is figyelembe vesszük, akkor nem volt szignifikáns eltérés a két vegetációtípus kvadrátjai között. A zavarástűrők és a gyomok közötti különbség megmarad ugyan, de jelentősebb különbség csak a specialista (S) fajok előfordulásában mutatkozott a *Festuca vaginata* dominálta felvételek javára (112. ábra).



112. ábra A szociális magatartási típusok szerinti megoszlás és szignifikáns eltérés a vizsgált vegetációtípusokban

A klaszter-analízis során tökéletesen elkülönültek a *Festuca pseudovaginata* (Fp) és a *Festuca vaginata* (Fv) felvételek (113. ábra). A *Festuca vaginata* csoport tagjai között a

hasonlóság erősebb, mint a *Festuca pseudovaginata* esetében, ami abból látszik, hogy az *Festuca vaginata* csoport fúziója már 0,12-es disszimilitárisnál teljes (a *Festuca pseudovaginata*-é csak 0,14-nél).



113. ábra *Festuca vaginata* és *Festuca pseudovaginata* dominálta gyep cönológiai adatainak dendrogramja

A vegetációtípusok környezeti viszonyainak elemzéséhez a talajadatokat is figyelembe véve (14. táblázat) a cönológiai adatok és a talaj felső rétegének (0–15 cm) adatai alapján készült klaszterben a *Festuca vaginata* és a *Festuca pseudovaginata* csoport szinte teljes mértékben elkülönült (114. ábra). Ez arra utal, hogy a feltalaj és a növényzet között szoros kapcsolat áll fenn.

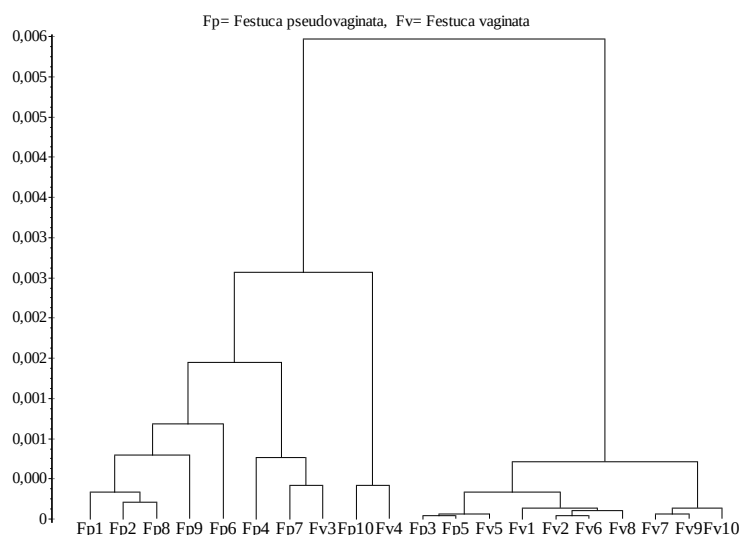
Ha a felső (0–15 cm) és az alsó (15–30 cm) talajrétegben mért adatokat is felhasználjuk a dendrogram megjelenítéséhez, akkor a *Festuca vaginata* és *Festuca pseudovaginata* minták teljesen összekeverednek (115. ábra). Ez azt jelzi, hogy a 15–30 cm mélyen mérhető talajadatokat már gyakorlatilag nem hatnak a vizsgált *Festuca* gyepekre, vagyis ebben a mélységben a *Festuca vaginata* és a *Festuca pseudovaginata* egyes kvadrátjai alatt lehetnek nagyon hasonló talajkémiai foltok. Ez megfordítva is igaz, tehát két *Festuca pseudovaginata*-hoz tartozó kvadrát alatt 15–30 cm-rel már akár nagyon eltérő talajkémiai foltok is elterülhetnek.

14. táblázat A két vizsgálati terület talajtani paramétereit

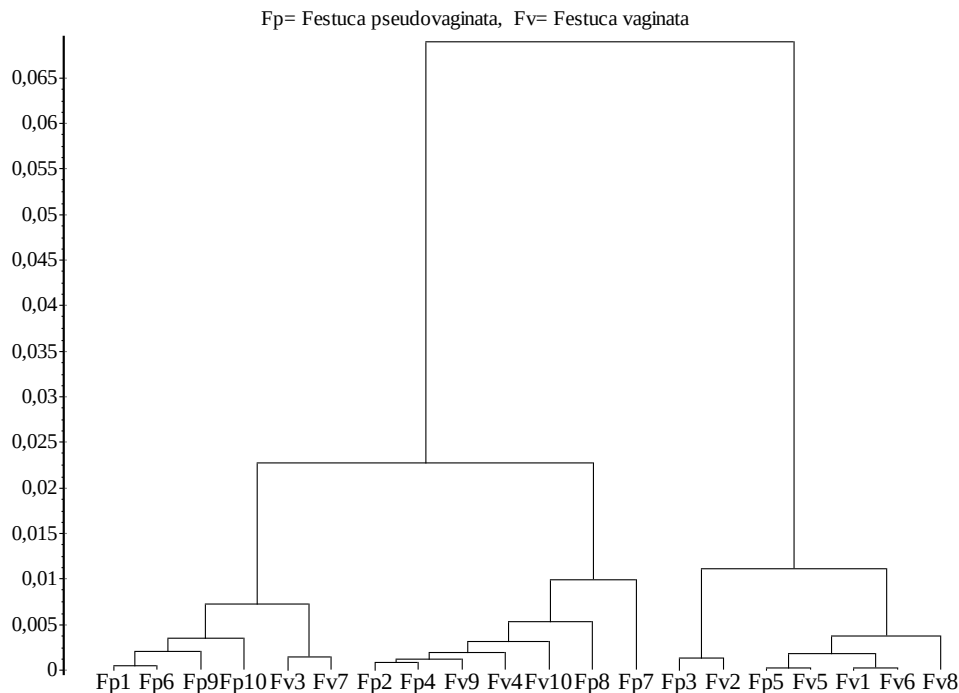
<i>Festuca pseudovaginata</i> , 0–15 cm			<i>Festuca vaginata</i> , 0–15 cm		
Paraméter	Tatárszentgyörgy	Imrehegy	Parameters	Tatárszentgyörgy	Imrehegy
Total N	114.5	105.5	Total N	364.5	105.5
P ₂ O ₅	15.83	17	P ₂ O ₅	26.84	17
K ₂ O	32.73	29.13	K ₂ O	59.5	29.13

<i>Festuca pseudovaginata</i> , 15–30 cm			<i>Festuca vaginata</i> , 15–30 cm		
Paraméter	Tatárszentgyörgy	Imrehegy	Parameters	Tatárszentgyörgy	Imrehegy
Total N	200.5	108	Total N	352.6	334.75
P ₂ O ₅	19.28	15.8	P ₂ O ₅	17.64	25.28
K ₂ O	37.28	30.8	K ₂ O	39.9	39.73

<i>Festuca pseudovaginata</i> , 0–30 cm			<i>Festuca vaginata</i> , 0–30 cm		
Paraméter	Tatárszentgyörgy	Imrehegy	Parameters	Tatárszentgyörgy	Imrehegy
Total N	166.75	233.58	Total N	293.72	246.5
P ₂ O ₅	16.57	24.11	P ₂ O ₅	21.13	29.7
K ₂ O	23.12	34.2	K ₂ O	46.1	43.83

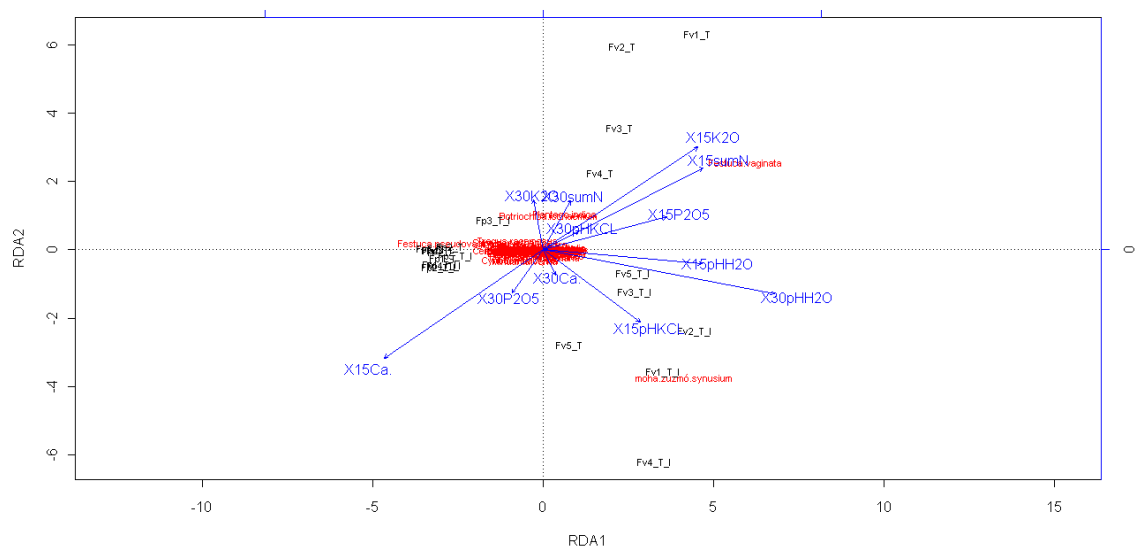


114. ábra *Festuca vaginata* és *Festuca pseudovaginata* gyepek cönológiai adatai és a talaj felső rétegének adatai alapján készült dendrogram



115. ábra Festuca vaginata és Festuca pseudovaginata gyep cönológiai adatai és a talaj felső (0–15 cm) és alsó (15–30 cm) rétegének adatai alapján készült dendrogram

A *Festuca vaginata* a tápanyagban gazdagabb területeken fordul elő, míg a *Festuca pseudovaginata* a rendkívül szegény tápanyagtartalmú területeken él. A 15–30 cm-es rétegben a különbségek csökkennek a két faj között, eltérés az összes nitrogén tartalomban látható. A *Festuca vaginata* állományok alatti talajminták nitrogén és foszfor mennyisége nagyobb volt, mint a *Festuca pseudovaginata* vegetációfoltok alatt. A kalcium mennyisége pedig a *Festuca pseudovaginata* vegetációfoltok alatt jelentősebb, amit a felvételeket, fajokat és talajtani paramétereket is ábrázoló RDA analízis is mutat (116. ábra).



116. ábra RDA analízis eredménye a vizsgált vegetációtípusokban

Az eredmények alapján a *Festuca vaginata* alkotta gyepek egyértelműen elkülönülnek, minden elemzés alapján. Azon felvételek, amelyekben az uralkodó faj a *Festuca pseudovaginata*, szintén elválnak. A felvételek faji összetételében is jelentős eltérések mutatkoznak a *Festuca pseudovaginata* javára. Azok a vegetációegységek, amelyekben a *Festuca pseudovaginata* az uralkodó, zavarásnak rendszerint jobban kitettek. A jelentős vegetáció-összetételében megfigyelhető eltérés indokolja új cönotaxonként való leírását.

6.8.2. Az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* 1996 *trifolietosum subterraneum* subass. nov elemzése

Egy Hódmezővásárhely melletti legelőn újra megtaláltuk a földbentermő herét (*Trifolium subterraneum*), mely az ország egészére nézve unikális fajnak számít (PENKSZA et al. 1997). Előfordulási pontjain cönológia felvételeket készítettünk, melyek összehasonlító vizsgálatát is elvégeztük. A mintaterületre vonatkozóan fontos eredmény született azáltal, hogy cönológiai felvételeinket az eredeti sziki legelő társulás (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996) három szubasszociációjáról Soó és Bodrogekőzy által készített felvételeivel hasonlítottuk össze. A páronkénti összehasonlítás szerint a legtöbb közös faj (33%) a saját felvételek és Bodrogekőzy (1965) *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 *achilleetosum* Soó 1964 szubasszociáció *Lotus corniculatus* var. *hirsutus* faciesének felvételei között volt. Soó eredeti felvételeivel történő összevetéskor a közös fajok aránya



mindössze 19%. A Bodrogekő és a Soó - féle felvételek összevetésekor a közös fajok aránya 22%. Az összehasonlítás eredményeként a felvételeket az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 *trifolietosum subterraneum* subass. nov. cönotaxonként írtuk le. A felvételeket a 16. számú táblázat tartalmazza.

16. táblázat. Az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 *trifolietosum subterraneum* subass. nov. cönológiai tabellája.
Felvételek: 1-2: Hódmezővásárhely (1996. VI. 12.), 3-8: Hódmezővásárhely (1997. VI. 9.) 9-10: Mártély (1997. VI. 10.)

Összborítás	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	A-D	K
<i>Chenopodietea</i>												
<i>Geranium pusillum</i>				1					1	+	+1	II
<i>Secalietea</i>												
<i>Vicia pannonica</i>				1-2							1-2	I
<i>Sedo-Scleranthetea</i>												
<i>Vicia lathyroides</i>	1	1	1	1	1	1	1-2	1	+	1	+2	V
<i>Sedo-Scleranthetalia</i>												
<i>Poa bulbosa</i>	1										1	I
<i>Festuco-Sedetalia</i>												
<i>Myosotis stricta</i>	1	+		+	1	1			+	+	+1	IV
<i>Festuco-Brometea</i>												
<i>Achillea pannonica</i>	1	1-2	1	1	1-2	1-2		1	1		1-2	V
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>												
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	1	1-2	1-2	1			1		1-2	1-2	V
<i>Festuco-Puccinellietea</i>												
<i>Cerastium dubium</i>	1	1	1								1	II
<i>Lepidium perfoliatum</i>	1										2	I
<i>Podospermum canum</i>			1-2	1	1	1		1-2	1	1	1-2	IV
<i>Artemisio-Festucetalia</i>												
<i>Festuca pseudovina</i>	2	1-2	4	3	4	3-4	3	3	3	3	1-4	V
<i>Festucion pseudovinae</i>												
<i>Trifolium subterraneum</i>	2	5	2	3	1-2	2	3	3	3-4	3-4	1-5	V
<i>Trifolium angulatum</i>				1	1			1	1	1	1	III
<i>Aster sedifolius</i>				1-2	1-2	1-2	1				1-2	II
<i>Artemisia santonicum</i>							1		1		1	II
<i>Limonium gmelini</i>				1	1		1		+		+1	II
<i>Trifolium micranthum</i>			1	1	1				+		+1	II
<i>Ranunculus pedatus</i>				2				1			+1	I
<i>Indifferens</i>												
<i>Bromus mollis</i>	35	15	15	15	5	15	30	10	5	10	5-35	V
<i>Veronica arvensis</i>	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1-3	V
<i>Plantago lanceolata</i>			3	5	2	5	10	2	3	5	2-10	IV
<i>Vicia hirsuta</i>				10	5		5	2		2	2-10	III
<i>Carex praecox</i>		5					2	2	2	1	1-5	III
<i>Poa angustifolia</i>				5	2	3		2	1	2	1-5	III
<i>Potentilla argentea</i>	3					3			2	3	2-3	II



Taraxacum officinale		3	2	2		2	2-3	II	
Valerianella locusta	2		1			1	1-2	II	
Vicia angustifolia				2		1	1	1-2	II
Lotus corniculatus	3	1					1-3	I	
Euphorbia cyparissias	10						10	I	
Arenaria serpyllifolia	2						2	I	
Capsella bursa-pastoris	2						2	I	
Inula britannica		2					2	I	
Medicago lupulina		2					2	I	
Trifolium fragiferum		2					2	I	

A fajok közül különösen figyelmet érdemel az *Artemisia santonicum* és a *Camphorosma annua*, melyek nagyobb borítási értékei Soó (1933) felvételeiben azt mutatják, hogy szikesebb területeken készültek a vizsgálatok. Soó eredményeihez képest a *Bromus mollis* – amely természetes zavarástűrő faj – előfordulása is jelentős eltérést mutat, borítási értékeinek növekedése ezen gyepek degradáltabb jellegére utal. A felvételek időbeli sorrendjét követve egyre nagyobb *Bromus mollis* borítás mutatkozik. Néhány jelentősebb különbség – pl. az *Achillea*, a *Myosotis*, a *Taraxacum*, a *Veronica* és a *Vicia* nemzetség fajainak esetében – esetleg meghatározási eltérésekkel is magyarázható. Bár a társulásban eredetileg is jelentős a pillangósok aránya, – az összevetés alapjául szolgáló tabellákkal szemben (BODROGKÖZY 1965, 1966, BORHIDI 2003) – a jelen felvételekben magasabb pillangós-arány mutatkozott (*Vicia*, *Trifolium*, *Lathyrus* fajok).

A leírt új szubasszociáció jellemzése:

A vizsgált szubasszociáció felvételeinek borítási értéke 70-100% között változik. A leírt cönotonon hazai termőhelyein az alapkőzet homok, illetve homokos lösz. A társulás domináns fajai, a *Festuca pseudovina* és az *Achillea collina* a szubasszociációban is jelentős arányban fordulnak elő. A szubasszociáció domináns fajai ezen túl: *Trifolium subterraneum*, *Veronica arvensis*, *Trifolium angulatum*, *Bromus mollis*, *Alopecurus pratensis*, *Vicia lathyroides*. Szubdomináns fajai: *Plantago lanceolata*, *Podospermum canum*, *Myosotis stricta*. Differeinciális faja a *Trifolium subterraneum*, mely helyenként több mint 50%-os borítási értékkel szerepel. Koratavaszi aszpektusa szegényes, csak néhány efemer (*Erophyla verna*, *Veronica arvensis*) és a *Carex stenophylla* virágzó példányai díszítik. Koranyárra alakul ki teljes pompája, amikor rendszerint kaszálják. Ősszel a *Limonium gmelini* mellett a pillangósok másodvirágzása jellemzi; de a *Trifolium subterraneum* is újra kifejlődik és virágzik. A társulás fajainak nagy hányadát a *Festucion pseudovinae* asszociációcsoport fajai és az indifferens fajok teszik ki. Jelentős arányban



szerepelnek a pillangósok. A korábbi cönológiai adatokhoz képest új faj a *Vicia lathyroides*, amely mint további differenciális faj is felléphet. A pillangósok borítási értékei jelentősen meghaladják az összehasonlítás alapjául szolgáló táblázatok értékeit.

A felvételeket az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 asszociáció alá, mint szubasszociációt osztjuk be. Az asszociáció leírásának alapját SOÓ (1964) szintetikus listája képezi, ez a nómenklatúrai szabályok szerint érvényes közlés (BARKMAN et al. 1986 7. cikkely). Pontosításra szorul viszont annyiban, hogy SOÓ (1933) a szubasszociációkra vonatkozó 'a' és 'b' oszlopot felcserélte; melyre vonatkozóan BORHIDI (1996) nem tért ki. A társulás leírásának alapját képező szintetikus lista a Soó 1933 Debreceni Szemle 16. oldalán található táblázat 'b' oszlopa.

A szubasszociáció cönoszisztematikai helye:

Festuco-Puccinellietea Soó 1968

Artemisio-Festucetalia pseudovinae Soó 1968

Festucion pseudovinae Soó 1933

Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996

Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi
 1996 trifolietosum subterraneum subass. nov

Jelen felvételek irodalmi (SOÓ 1933, BODROGKÖZY 1965a) adatokkal való összevetése alapján elmondható, hogy a domináns fajok, – amit BODROGKÖZY (1965) karakterfajnak is tekint – közösek az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 társulás domináns fajaival: *Festuca pseudovina*, *Achillea collina*. A cönológiai vizsgálataink az eredeti Soó és Bodrogekőzy felvételektől azonban jelentős eltérést is mutatnak; saját adataink alapján ugyanis differenciális fajnak a *Trifolium subterraneum* tekinthető. Mindemellet a fajösszetételre és a fajok dominanciaviszonyaira vonatkozóan szintén rendkívül kicsi a hasonlóság a társulás típusának tekinthető SOÓ (1933) tabellával. A BODROGKÖZY (1965) szubasszociáció felvételeivel nagyobb hasonlóság mutatkozik, de a közös fajok aránya még így is nagyon csekély (33%).

A látszólagos hasonlóság ellenére a fajösszetételben mutatkozó nagy eltérés miatt – amit a hasonló termőhely, de különböző alapkőzet még tovább fokoz – a bemutatott cönotaxon az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 társulás új szubasszociációjának értékelhető.

A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

- Penksza K. (1998): A *Sedo acris-Festucetum valesiacae* ass. nov. a Rakacai-völgy medencében és a Cserehátban. In: Csontos P. (szerk.): Sziklagyepek szünbotanikai kutatása pp. 77-88.
- Penksza K. (2000): Die Koerrektur der histologischen Beschreibung von *Festuca javorkae* von Májovszky im Jahre 1962, und Angaben zum Vorkommen der Art in Ungarn. Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim, 10: 49-54.
- Penksza K. (2000): A *Festuca javorkae* Májovský és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina* - csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275-278.
- Penksza K. (2003): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian Basin. *Acta Bot. Hung.* 45: 356-372.
- Penksza K. (2005): *Festuca vojtkoi*, a new *Festuca* species from Hungary. *Acta Bot. Hung.* 47(1-2): 147-153.
- Penksza K., Kapocsi J., Engloner A. (1999): Phytosociological study of *Trifolium subterranei-Festucetum pseudovinae* ass. nov. *Crisicum* 2: 67-83.
- Penksza K., Böcker R. (1999/2000): Zur Verbreitung von *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm. in Ungarn. - *Bot. Közlem.*, 86-87: 89-93.
- Penksza K., Szerdahelyi T. (2001): Néhány magyarországi *Festuca* faj taxonómiai kutatás; és a *Colchicum arenarium* W. et K. előfordulása a Gödöllői-dombsíkon. In: Borhidi A. és Botta D. Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. Magyar Tudományos Akadémia, pp. 105-111.
- Penksza K., Engloner A., Szerdahelyi T., Bauer L., Asztalos J. (2001): Bugamorfológiai paraméterek vizsgálati lehetőségei gyepalkotó *Festuca* fajokon. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai* pp. 135-138.
- Galli Zs., Penksza K., Kiss E., Bucherna N., Heszky L. (2001): *Festuca* fajok molekuláris taxonómiai vizsgálata: A *Festuca ovina* csoport RAPD és AP-PCR analízise. *Növénytermelés* 50: 375-384.
- Penksza K., Bauer L. (2002): Kiegészítések kárpát-medencei *Festuca* fajok ismeretéhez (A *Festuca javorkae* nomenklaturai tisztázása és taxonómiai helye). *Magyar botanikai tanulmányok az ezredfordulón Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapjának tiszteletére.* pp. 177-184.
- Penksza K., Káder F., Süle Sz. (2002): Kiegészítések a *Festuca*-fajok és az *Artemisia alba* gyepjárásokban betöltött szerepének ismeretéhez. *Kanitzia* 9: 211-226.
- Galli Z., Penksza K., Kiss E., Sági L., Heszky L. E. (2006): Low variability of Internal Transcribed Spacer rDNA and trnL (UAA) intron sequences of several taxa in the *Festuca ovina* aggregate (Poaceae). *Acta Biol. Hung.*, 57: 57-69.

6.9. Vegetáció- és élőhely-térképezés

6.9.1. Térképezés az Ipoly mentén (szélsőséges klímahatású, csapadék-ellátású években)

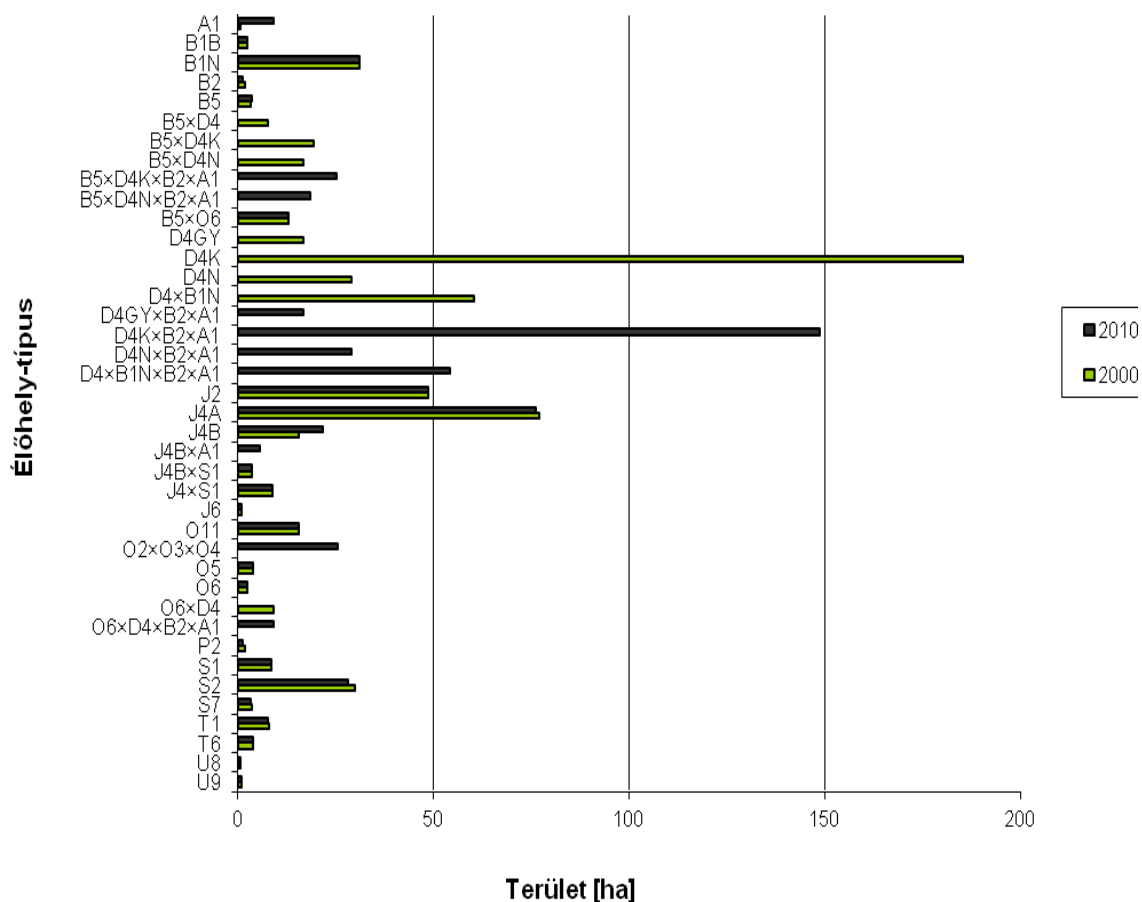
A térképezés során előforduló élőhelyeket és élőhely-változásokat az 17. táblázat tartalmazza. A területen 2000-ben 140 db élőhely foltot különítettünk el, melyekhez összesen 31 élőhely-kategóriát határoztunk meg. 2010-ben 152 élőhelyfoltban 32 élőhelytípust került feljegyezésre. Az adatok alapján egyértelműen megállapítható, hogy a 2010-es évre a vizes élőhelyek száma jelentősen gyarapodott. Az A1-es élőhely foltjainak száma 1-ről 7-re emelkedett, területi kiterjedése 0,09 ha-ról 9,16 ha-ra nőtt (1. ábra). A 2000-es állapotokhoz képest a területen végbement egyik legnagyobb változás a D4-es



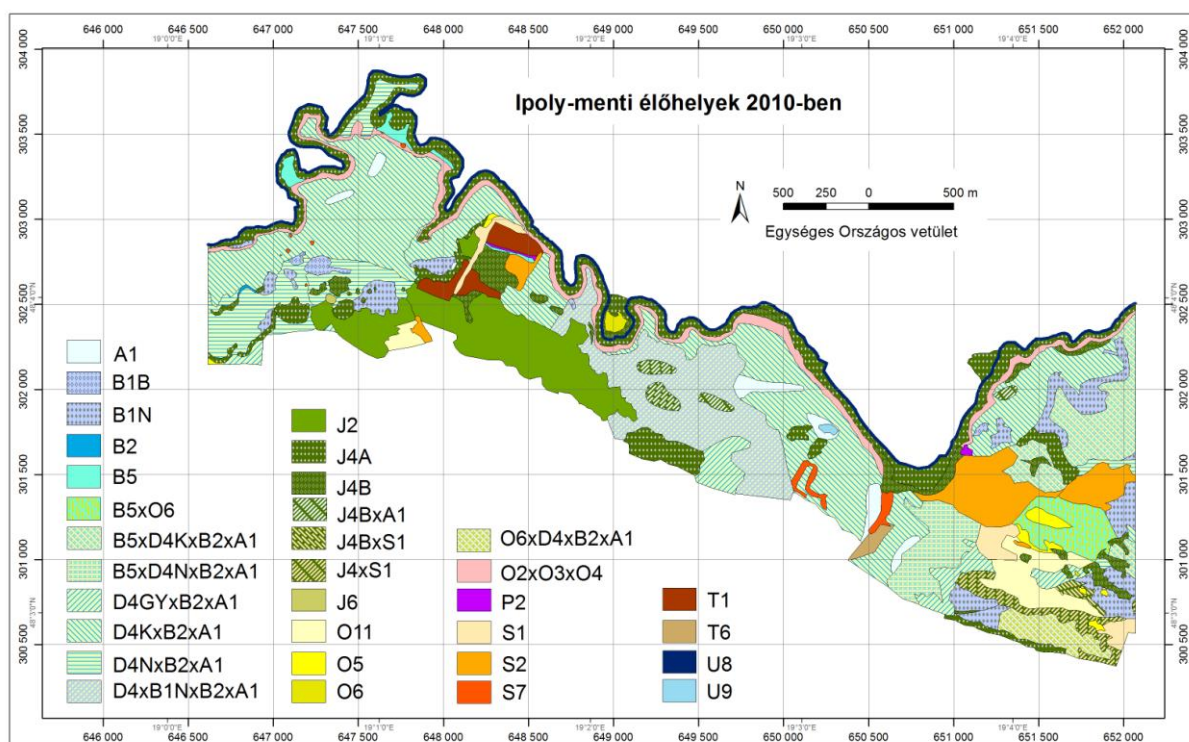
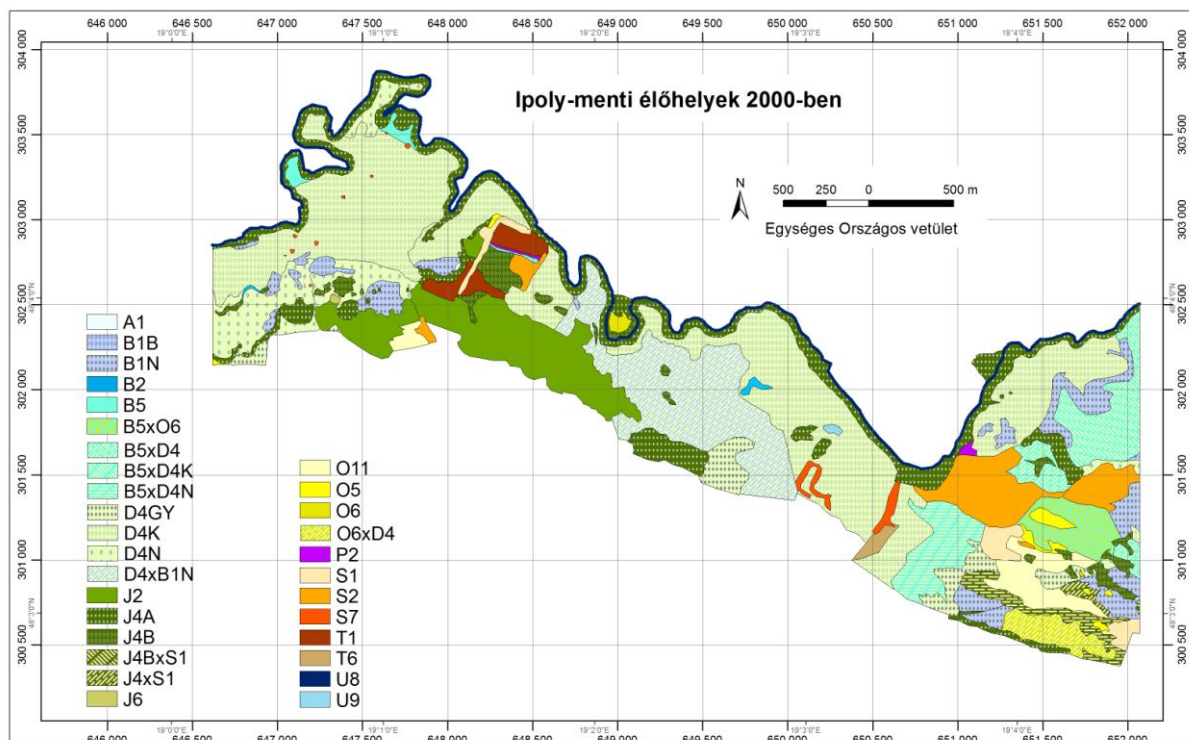
kategóriába tartozó élőhelyek és altípusaik eltűnése, csökkenése volt (117-118. ábra). A 119. ábra pedig a változást mutatja a két időpont között.

17. táblázat Az előforduló élőhelyek területe a térképezett 2000-es és 2010-es évben
 (Penksza et al. 2012)

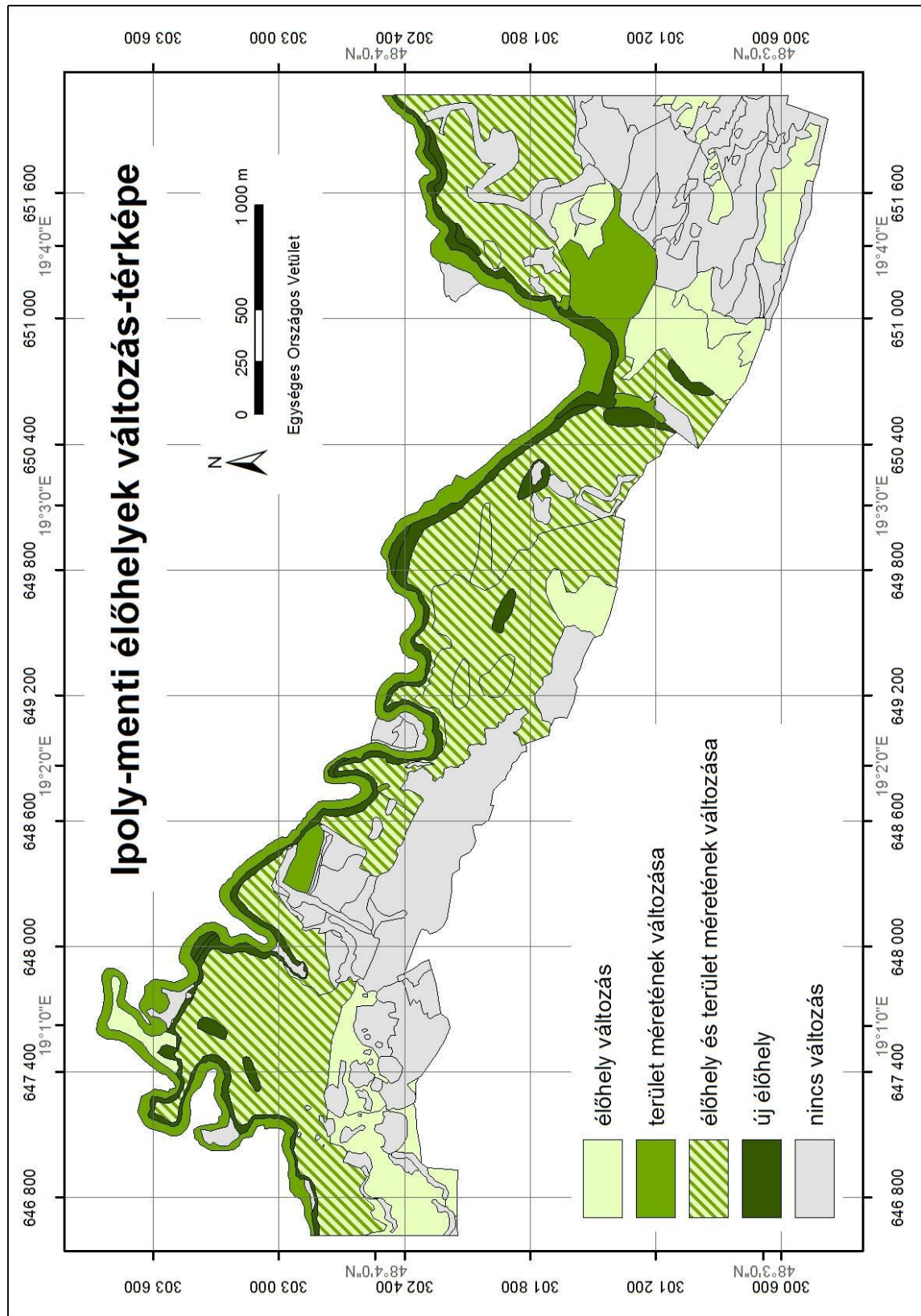
Á-NÉR	Terület [ha] 2000. év	Terület [ha] 2010. év
A1	0,0939	9,1627
B1B	2,3819	2,3819
B1N	31,0989	31,1494
B2	0,8927	0,1942
B5	3,2897	3,6347
B5×D4	7,7922	0
B5×D4K	19,4686	0
B5×D4N	16,8294	0
B5×D4K×B2×A1	0	25,1256
B5×D4N×B2×A1	0	18,6128
B5×O6	12,808	12,808
D4GY	16,6117	0
D4K	185,3885	0
D4N	29,1369	0
D4×B1N	60,2259	0
D4GY×B2×A1	0	16,6117
D4K×B2×A1	0	148,846
D4N×B2×A1	0	29,1369
D4×B1N×B2×A1	0	54,1137
J2	48,5572	48,5572
J4A	77,0512	76,2019
J4B	15,455	21,8056
J4B×A1	0	5,6584
J4B×S1	1,7853	1,7853
J4×S1	8,9099	8,9099
J6	0,2673	0,2673
O11	15,4806	15,4806
O2×O3×O4	0	25,6097
O5	3,8635	3,8635
O6	1,2259	1,2259
O6×D4	9,2742	0
O6×D4×B2×A1	0	9,2742
P2	0,9286	0,6883
S1	8,5912	8,5662
S2	29,8547	28,1245
S7	3,5939	3,3794
T1	8,0791	7,7654
T6	2,0038	1,9982
U8	0,0778	0,0778
9	0,4724	0,473



117. ábra A térképezett terület élőhelyfoltjainak megoszlása 2000-ben és 2010-ben (Penksza et al. 2012)



118. ábra Drégelypalánki élőhelytérképe (2000, 2010) (Penksza et al. 2012)



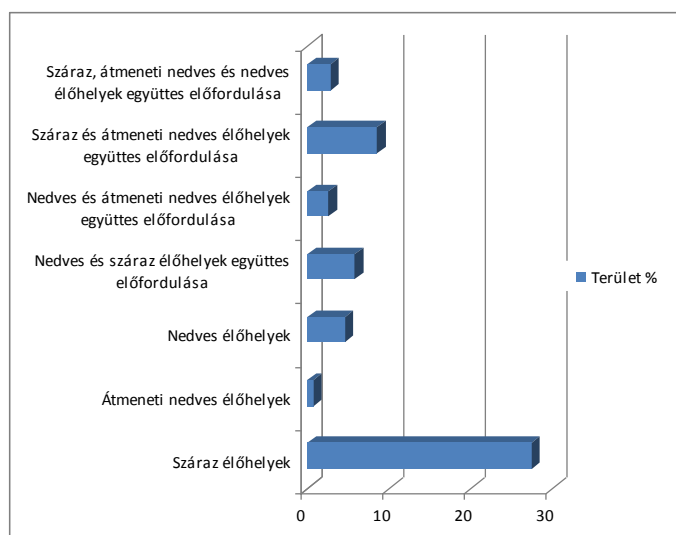
119. ábra Drégelypalánki élőhelyek változása 2000 és 2010 között (Pensza et al. 2012)



6.9.2. A Kis-Sárrét Természetvédelmi Terület élőhely-térképezése

Az élőhely-térképezés során – a tájtörténeti vonatkozások miatt - külön figyelmet fordítottunk a vizes élőhelyekre, ezért a Kis-Sárrét élőhelyeinek teljeskörű felmérésén túl a lehatárolt élőhelyeket nedvességi viszonyaik szerint osztályoztuk (120. ábra), valamint a vizes élőhelyekre vonatkozóan tájtörténeti elemzést is készítettünk.

A 2005-ös adatok alapján a nedves élőhelyek aránya meglehetősen csekély. Hogy valóban mindvégig így volt-e, arról kevés adat áll rendelkezésre, változásukat az 1800-as évektől tudjuk végigkísérni. Az első katonai felmérésen (1783; ARCANUM 2004) jól látható, hogy a tájban mennyire domináns a vízi, vizes élőhelyek aránya. A vizsgált terület három különböző időben készült szelvény határán fekszik, így északi részen kisebb az aránya a vízállásos területeknek. Az állattartás továbbra is meghatározó, a legelők kiterjedtek voltak melyről a kutak száma is tanúskodik, olykor kettes-hármas csoportban is ábrázolásra kerültek. Érdekes hogy például a Sző-rét ugyan napjainkban jelentős vizes élőhely, de az első és a második katonai felmérés térképlapjai nem ábrázolják. Ez az anomália minden valószínűség szerint annak köszönhető, hogy az első két felmérés készítése során kezdetlegesebb térképezési módszereket alkalmaztak, ugyanis a harmadik felmérés már ábrázolja a Sző-rétet, tehát a korábbi felvételeken az ábrázoltakon kívül is lehettek vizes élőhelyek. A harmadik katonai felmérés (BISZAK et al. 2007) során a táj még szárazabbá vált. Az időszak azért is fontos, mert a nagy vízszabályozási, meliorációs beavatkozások előtti állapotot mutatja. A második felmérésen látható kisebb vízállásos területeket ekkor külön nem ábrázolták, viszont a száraz árkokként jelölt mélyedések, maga a domborzat, felfedi a táj szabályozás előtti képét. A legelők magas aránya megmaradt.

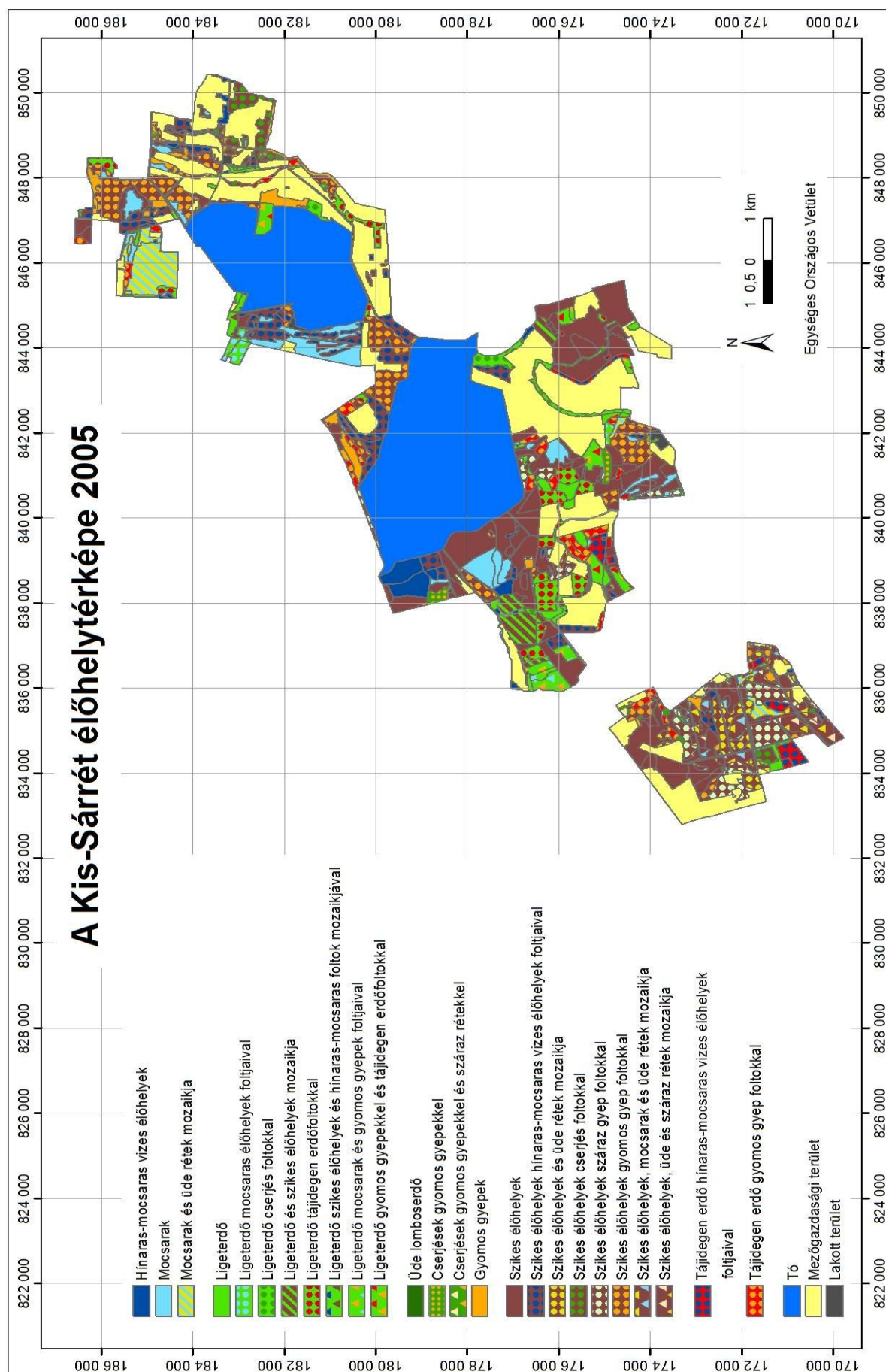


120. ábra Az élőhelytípusok nedvességi viszonyaik szerinti megoszlása a vizsgált időszakban (2005)

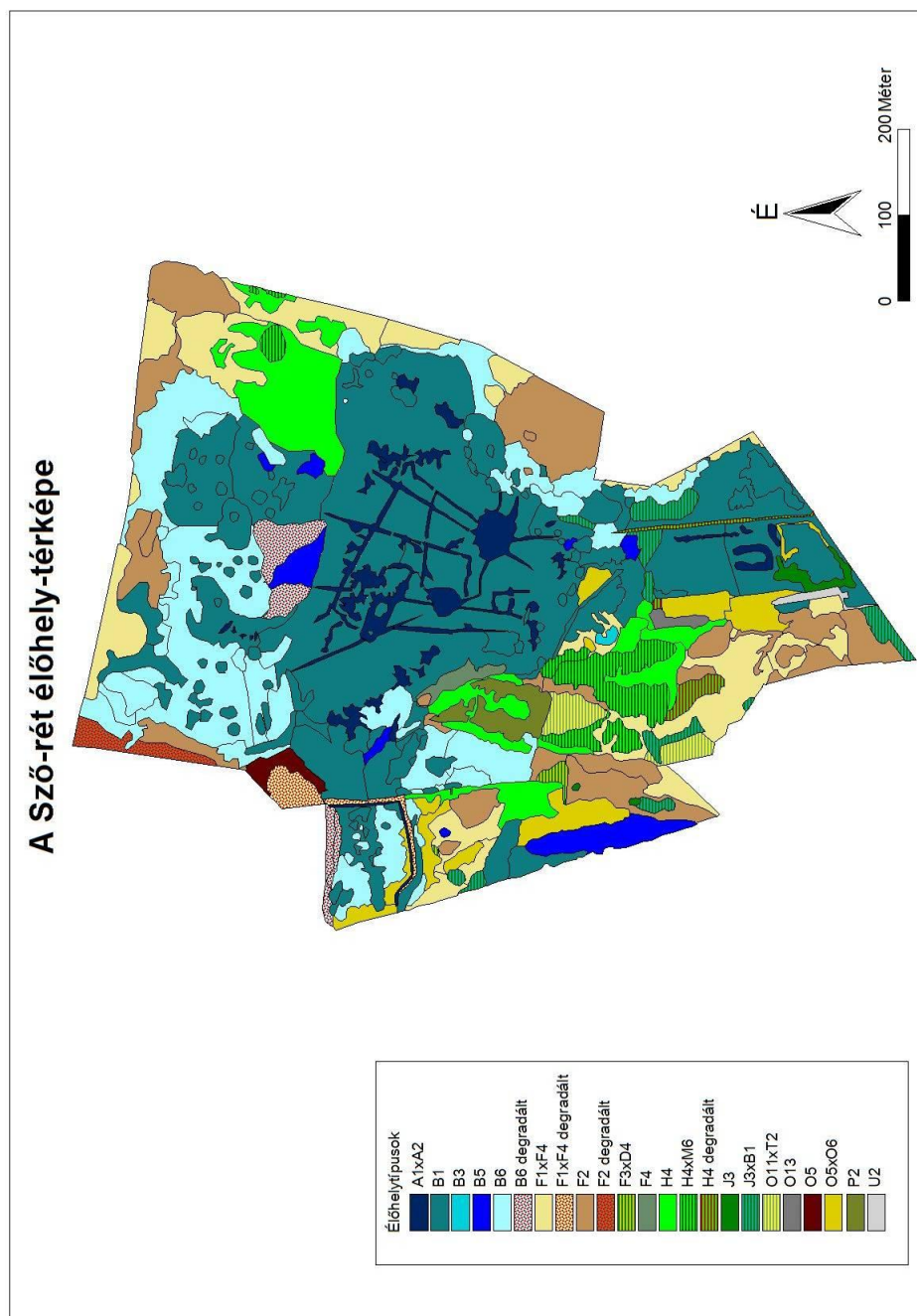
A táj képe a XX. század elejétől még nagyobb iramban változott. A meliorációs beavatkozások miatt a korábbi vizenyős, vízjárta „laposok” fokozatosan kiszáradtak és elszikesedtek. A jobb talajadottságú területeket felszántották, míg a szikes gyepes legelő hasznosításba kerültek, juh-, illetve szarvasmarha-legelőkké váltak (KERTÉSZ 2003). A táj átalakulásának szempontjából jelentős volt továbbá a Biharugrai-halastavak létrehozása, amelyeknek az építését 1910-ben kezdték meg (KERTÉSZ 2003). A létesítmény mellett, hogy alapvetően gazdasági jelentőségű, a madárvilágot jelentősen gazdagította (DURAY és HEGEDŰS 2005).

A Kis-Sárréten összesen 580 élőhelyfoltot lehetett lehatárolni. A foltokban előforduló élőhelyeket, élőhelycsoportokat 28 kategóriába soroltuk. Ezek közül 3 csoportot (lakott területek, mezőgazdasági területek, mesterséges tó) nem ábrázoltunk a térképen. Ez a három kategória teszi ki a terület 53,06%-át. A terület természetes, természetközeli élőhelyei a terület 46,94%-án jellemzőek (121. ábra).

A terület egyes kiemelt jelentőségű mocsarait (Kisvátyoni mocsár, Kisgyantéi mocsár, Sző-rét) finomabb léptékben, részletesebben is térképeztük. A Sző-rét élőhely-térképét az 122. ábra mutatja. A központi gyékényes-nádas foltot szikes területek övezik, amelyeken legeltetést folytatnak.



121. ábra A Kis-Sárrét élőhelytérképe élőhelykombinációk alapján



A fejezet eredményeit bemutató legfontosabb irodalmak

- Nagy A., Malatinszky Á., Pándi I., Kristóf D., Penksza K. (2007): Élőhely csoportok kialakítása táji szintű összehasonlításhoz I. Tájökológiai Lapok 5: 363-369.
- Penksza K., Nagy A., Laborczy A., Pintér B., Házi J. (2012): Wet habitats along River Ipoly (Hungary) in 2000 (extremely dry) and 2010 (extremely wet). Journal of Maps 8: 157-164. (IF: 0,296)
- Malatinszky Á., Ádám Sz., Falusi E., Saláta D., Penksza K. (2013): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. Climatic Change 118: 671-692. (IF: 3,385)
- Kovács-Hostyánszki A., Elek Z., Balázs K., Centeri Cs., Falusi E., Jeanneret P., Penksza K., Podmaniczky L., Szalkovszki O., Báldi A. (2013): Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region - a whole farm approach. Ecological Indicators 33: 111-120. (IF: 2.695)

7. MEGVITATÁS

A kutatás adatai alapján a vizsgált területek fajgazdagsága és fajösszetétele között az azonos tájegységekben lehetett jelentősebb eltéréseket kimutatni; ugyanakkor minden tájegységre jellemző tendenciaként jelentkezett, hogy legnagyobb fajgazdagsággal a magyar szürke szarvasmarha-legelők, míg legkisebb fajszámmal a juhlegelők rendelkeztek (PENKSZA et al. 2007a, 2009a, 2010, 2009b, SZENTES et al. 2009a, 2009b).

A magyar szürke szarvasmarha-legelők szárazabb és üdőbb vegetáció típusokban (BORHIDI 2003) is előfordultak. A különböző hús- és tejhozamú szarvasmarha fajták a dús levélzetű, aljfüvekben gazdagabb, mérsékelt magas állományú legelőt kedvelik (MIHÓK 2005), ezen túl lápi, nedves élőhelyeken történő tartásra is alkalmasak (SZABÓ F. 1981, 1984, 1986, 1996, 2000, 2001, STEFLER et al. 2000, NAGY 2000, SZABÓ és TÖZSÉR 2002). A vizsgálatok megerősítették, hogy a magyar szürke szarvasmarha fajta teljesen szélsőséges ökológiai spektrumú termőhelyekhez is egyformán jól alkalmazkodik. Ennek megfelelően a teljesen üde, víz által meghatározott társulások uralta magas fűvű legelőtől (PENKSZA et al. 2003, 2010, SZENTES et al. 2009c, KÁRPÁTI et al. 2004, VISZLÓ 2007) az egészen száraz rövidfűvű, „aprócsenkeszes” területekig minden legelő-típust jól hasznosít (SZENTES et al. 2007a, 2009b, 2011a, PENKSZA et al. 2009a, 2010). Számos szerző arról ír, hogy a nagytestű növényevők jelentős változást okoznak a vegetációban, a térbeli mintázatban, a vegetáció szerkezetében, a fajösszetételben és a fajdiverzításban (SALA 1988, NOY-MEIR et al. 1989, ADLER és LAUENROTH 2000, PECO et al. 2006, MEERS et al. 2008, OLFF és RITCHIE 1998, KAHMEN et al. 2002, CREMENE et al. 2005, PYKÁLÁ 2005, PYKÁLÁ et al. 2005, 2006, KAHMEN és POSCHLOD 2008). A magyar szürke szarvasmarha „kíméletesebb” legelésének köszönhetően, több természetes faj életfeltétele maradhat meg, mely által fajgazdagabb legelőterületek alakulhatnak ki (SZENTES et al. 2009a, 2009b). A legelés okozta jelentős negatív hatás a lovak esetében is igaz. A lovak leginkább válogatnak, ami a vegetációban is mozaikos megjelenéshez vezet; helyenként növényzeti foltokat meghagyva, helyenként pedig a növényzetet kitaposva, csupasz felszínt kialakítva és a gyomoknak utat engedve legelnek (PENKSZA et al. 2005, 2009a, SZENTES et al. 2009c).

A vizsgált juhlegelők - a ló - és szarvasmarha legelőkkel szemben - mindig száraz fekvésű – esetleg üdőbb mozaikokkal tarkított területeken voltak (PENKSZA et al. 1998, 2007, 2009a, 2009b) jellemzőek, mely a juhok - alacsonyabb gyepeken történő - legeltetési

szokásának jobban megfelel (BEDŐ et al. 1994, 2002). Ezek a száraz fekvésű területek fajokban nem voltak olyan gazdagok, mint a magyar szürke szarvasmarha - és ló legelők változatos élőhelyei, hiszen hiányoztak, vagy csak kis mennyiségben fordultak elő a mezofilabb területek növényei (PENKSZA et al. 2009a, SZENTES et al. 2009a, 2009b, ZIMMERMANN et al. 2011). A juhoknak a gyér gyepek fenntartásában van jelentős szerepük. Amellett, hogy elősegíthetik a gyomok visszaszorítását (RENGHONG és RIPLEY 1997, ORR 1980), alkalmasak élőhelyek fenntartására, a terület fajdiverzitásnak a növelésére, természetvédelmi kezelésekre, melyet vizsgálataink is megerősítenek (SZEMÁN et al. 2008, ZIMMERMANN et al. 2011, PENKSZA et al. 2009a). A gyepekre gyakorolt pozitív természetvédelmi hatásuk között említendő továbbá, hogy 30% körüli mennyiségben fogyasztanak feltételes gyomokat is (TASI et al. 2004). Az általuk legkedveltebb fűfajok a széleslevelűek közé tartoznak, - mint a *Bromus inermis* vagy a *Dactylis glomerata* -, míg a nem kedvelt fajok egyike a *Festuca arundinacea* (NAGY 1990, 1996, 2003, 2006) és a *Festuca pseudovina* (SZEMÁN et al. 2004, 2008, SZEMÁN 2005); de a vizsgálati területeinken - valószínűleg a lehetőségek szűkössége miatt -, ez utóbbi fajokat is fogyasztották. A Kárpát-medence központi területén a ritka pannon homoki puszták fenntartásában is nagy a juhok jelentősége, mert a nyílt homoki gyepekben - az alacsony hozam következtében - csak juhlegeltetés valósítható meg. A juhok legelése segíti a természetvédelmi célú kezeléseket, mert az esetek többségében közvetlenül az állományok domináns fajainak mintázatára hat. Ezen keresztül a védeni kívánt ritkább fajok életlehetőségeinek fenntartásához szintén hozzájárul, mivel e taxonok megmaradását a domináns fajok alkotta fajmátrix szerkezete határozza meg és tartja fenn. Ezeken a juhlegelőkön a domináns fajokon kívül jelentős még a fűavarnak és az állományon belüli zavarásoknak is a szerepe (BARTHA et al. 1994, 1998, 2006, BARTHA és KÉRTÉSZ 1998, BARTHA 2008, VIRÁGH et al. 2006), viszont a zavartabb területeken lehetőség van - pl. a *Festuca pseudovaginata* - fajgazdagabb gyepek kialakulására is (PENKSZA 2003).

A fajszámok alakulásában a különböző hazai tájegységekben vizsgált mintaterületeken tendencia is kimutatható. Összességében a középhegységi területek fajgazdagabbak voltak, mint az alföldi régió mintaterületei (HERCZEG 2005, HERCZEG et al. 2006, KISS T. et al. 2006, 2011), ugyanakkor ettől eltérő adat is jelentkezett. A bugaci mintaterületen például - részben a vegyes legeltetésnek (a magyar szürke szarvasmarhák együtt legelnek a juhokkal) köszönhetően (KISS T. et al. 2006, 2011), ami rendszerint magasabb fajszámot eredményez (BUS és TASI 2008) - a fajszám-értékek magasabbak



voltak. A magasabb fajgazdagsághoz a Duna-Tisza közére jellemző mozaikosság (BÍRÓ et al. 2008), a vegetációtípusok változatos és mozaikos megjelenése is hozzájárult.

A fajszámok tájegységenkénti elkülönülésében az alföldi és a balaton-felvidéki, elsősorban a medencékben lévő vizsgálati helyszínek növényzete hasonló. A juhlegelőkön a *Festuca pseudovina* volt az uralkodó faj a (PENKSZA et al. 2005, 2009a, SZENTES et al. 2009c, KISS et al. 2011). A domináns fajok alapján leginkább az Északi-középhegységben lévő legelők vegetációja tér el ettől. A domináns fajok között szerepel az *Agrostis capillaris*, savanyúbb területeken a *Nardus stricta* (SALÁTA et al. 2011).

A vizsgálatok alapján legelő állatoktól független, általános törvényszerűségek is megállapíthatók. A leginkább igénybe vett területeknek, - ha a karámtól való távolságok függvényében vizsgáljuk a legelőket -, a karámhoz legközelebbi zóna („A”); lejtős területeken a lejtő felső harmada (LFH); a különböző művelési ágú területeken az intenzíven igénybe vett, - azon belül is legtöbbször - az itató környéki térszínek minősülnek. Eredményeink – más szerzők munkájával összhangban (HUSTON 1994, SMITH és RUSHTON 1994, LOSVIK 1999, PYKÄLÄ et al. 2005) – azt mutatják, hogy ezeken a területeken a vegetáció jelentős átalakuláson megy keresztül. A pázsitfű fajok közül a *Lolium perenne* mellett a *Poa humilis* is csak itt, a túllegeltetett és taposott területeken fordul elő. Ez a faj – hasonlóan több pannon túllegeltetett térszínhez (SZENTES et al. 2007a, 2007b, 2008, 2009a, 2009b, PENKSZA et al. 2009a) – a túllegeltetés és a taposás indikátorfajaként is figyelembe vehető, és a hazai ruderalis térszíneken is gyakori (PENKSZA és BÖCKER 1999/2000). A domináns pázsitfű fajok változása és a megjelenő fajok tisztázásának a kihívása vezetett oda, hogy a *Poa* és a *Festuca* nemzetséggel részletesebb vizsgálat is történjen. SIMON (1992, 2000) munkáiban a *Poa humilis* még csak a Bükkből volt ismert faj, részben a legelőkön folytatott munkák alapján vált hazánk egyik leggyakoribb pázsitfű taxonjává (PENKSZA 2009a). A homoki legelők területén folytatott kutatások során a zavart, antropogén hatásnak kitett, legeltetett térszín vizsgálatát vezetett oda, hogy a tudományra nézve új *Festuca* faj is leírásra kerüljön (PENKSZA 2003). Jelen munkában a korábban csak poszter, illetve konferencia előadások mellett (VERSECKI et al. 2003, VERSECKI et al. 2004., PENKSZA 2011) szintén bemutatásra kerül a *Festuca vaginata* és a *Festuca pseudovaginata* cönológiai felvételeinek összehasonlító vizsgálata, melyet talajtani adatok is kiegészítenek.

A hosszabb távú vizsgálati helyszínek (tihanyi Belső-tó, Nagymező, Bugac), illetve a 3-5 éves adatsorok adatai alapján elmondható, hogy a legeltetés hatására a vegetáció összetétele meghatározó és visszafordíthatatlan módon nem alakult át, nem változott meg.



Számos munkához hasonlóan az eredmények azt erősítik meg, hogy a legeltetés a legelő fajösszetételére és fajsámára kedvezően hat (NOY-MEIR et al. 1989, HUSTON 1994, BAKKER és LONDO 1998, LOSVIK 1999, FISCHER és WIPF 2002, TÓTH et al. 2003, PYKÄLÄ et al. 2005, CATORCI et al. 2006, 2007a, 2007b, 2009, 2011, GATTI et al. 2007, KAMPMANN et al. 2007). A bugaci mintaterület felvételei látszólag ellentmondanak ennek, mert a karámtól 50-150 m-re, a „B” zónában a fajsám a vizsgálati időszak alatt folyamatosan csökkent. Ennek magyarázata, hogy a területen a 2001-es évektől a szabad legeltetésről áttértek a szakaszoltatásra. A korábbi nagyobb fajsám a gyomfajok magasabb arányú jelenlétéből is adódott. Az összfajsám nagy volt, azonban az átlagos fajsám, illetve az egyes kvadrátok fajsáma nem volt magas. Ez abból adódott, hogy az egyes kvadrátok nagyon különböztek egymástól, a vegetációegység stabilitása gyenge, a kisebb konstanciájú fajok aránya pedig nagy volt a mintanegyzetekben (WHITTAKER 1965, 1975, ADLER és LAUENROTH 2000, PECO et al. 2006). LOSVIK (1999) szerint a növényi fajgazdagság csökken a kaszálás és a legeltetés felhagyásával, amelyet alátámaszt SMITH és RUSHTON (1994) is, akik szerint a fajgazdagság és diverzitás kisebb az alullegettetett területeken, mint a túllegeltetett zónákban. A kaszálók fajgazdagságának a helyreállításában a legkézenfekvőbb megoldás a korábban jellemző kaszálás (STAMPFLI és ZEITER 1999, BARBARO et al. 2001, PYKÄLÄ 2003, DEÁK és TÓTHMÉRÉSZ 2005, 2007, DEÁK et al. 2011, KAMPMANN et al. 2007) vagy legeltetés (KRAHULEC et al. 2001) visszaállítása. Jelen vizsgálataink közül is pl. a badacsonytördemici kiegészítő legelő adatai ezt a megállapítást erősítik meg (SZENTES et al. 2009a, 2009b, 2009c). Legeltetés során a pázsitfüvek mennyisége nő (MCNAUGHTON és CHAPIN 1985, JÁVOR et al. 1999, LONGHI et al. 1999, VANDENBERGHE et al. 2007, CATORCI et al. 2011), amit a vizsgálataink szintén megerősítenek, azonban a domináns fajok tekintetében jelentős eltérések adódtak (PENKSZA et al. 2007a, 2009a, 2010, 200b, SZENTES et al. 2009a, 2009b). Az alullegetetés miatt szaporodtak fel Kápolnapusztán a *Cirsium* fajok és az *Althaea officinalis*. PYKÄLÄ (2005) vizsgálatai is azt mutatják, hogy a régóta legeltetett gyepten a felhagyás után megnövekedett a *Cirsium arvense* borítása és gyakorisága is. MANN és TISCHEW (2010) németországi szarvasmarha legelőkön végzett vizsgálatai ugyanezt erősítik meg, egyéb ruderalis fajok mellett a szúrós fajok felszaporodásával. A természetvédelemben a legeltetés egy fontos eszköz, melyre a jelen vizsgálatok is szolgáltatnak adatokat (SZABÓ et al. 2011, SZENTES et al. 2009a, 2009b, 2011a, PENKSZA et al. 2008). Alkalmazásával megőrizhető az életközösségek fajösszetétele, továbbá az optimális terület és tájvédelem is kialakítható (BAKKER és LONDO 1998, MARGÓCZI 2003, LAPIS et al. 2003, COSYNS és



HOFFMANN 2005, KALIGARIČ et al. 2006, KRAMBERGER és KALIGARIČ 2008). A legeltetéses hasznosítás az ökológiai háttérrel is biztosítja a gyepeknek, megmarad az adott talajtípusra jellemző biotóp, a gyep faji összetétele értékesebbé válik (MIHÓK 1993, 1997a). Ezek elsősorban extenzív hasznosítás mellett maradnak fenn. A szikes puszták biodiverzitását a rövidfűvű területeken főleg juhokkal és lovakkal, míg a magasabb fűvű, mezofilabb térszíneken szarvasmarhákkel lehet megvalósítani. Ez az extenzív gyepekre igaz, mert a gyepek intenzívvé vagy intenzívebbé tétele maga után vonja a fajszám csökkenését (NAGY 1991, SZEMÁN 1999), ami a természetvédelmi értékük jelentős csökkenését jelentené.

A diverzitási értékeket szintén a leginkább igénybe vett területeken, a karámtól való távolságok függvényében vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatják, hogy a karámtól 0-50 m-re lévő zónában („A”), a lejtős területeken a lejtő felső harmadában (LFH), a különböző művelési ágú területeken az intenzíven igénybe vett térszíneken - sokszor azon belül is az itató környékén – tapasztalhatók a legkisebb diverzitási értékek. A Rényi diverzitási profilok segítségével ez jól kirajzolódik. A Rényi diverzitási család nagyon jól használható állatközösségek sokféleségének, komplexitásának felmérése esetén is, használatával többszemponútú összehasonlításra is lehetőség nyílik, amit a zoológiában gyakrabban alkalmaznak (MÁTHE 2006, VILISICS et al. 2007), de a vegetáció adatokra is sikerült megfelelő alkalmazást adni, jól kirajzolva a különbségeket (KISS T. et al. 2011, SALÁTA et al. 2011). A karámtól távolodva nőttek a diverzitási értékek a vizsgált időszakban, a zavarás mérséklődésével pedig előtérbe kerülhetnek a természetes regenerációs folyamatok, mint ahogy az idő haladtával a szukcesszió során nő a közösség komplexitása (VIRÁGH et al. 2006, PYKÄLÄ et al. 2005, TÓTHMÉRÉSZ 1995, 1998). Hasonló következtetésre jutunk a fajszámok alakulásának vizsgálatával. Nagymértékű zavarás esetén („A” zóna) a sztochasztikus folyamatok kerülnek előtérbe, kisebb a rendezettség és kevésbé megjósolható a fajszámok alakulása, illetve a mért adatok, mint ahogy a munkáinkban is (HÁZI 2010, HÁZI et al. 2012), - hasonlóan más eredményekhez -, erősen szórnak (TÓTHMÉRÉSZ, 1995, LUOTO et al. 2003). Noha a fajszám nem teljesen megbízható ismerve egy társulásnak, WILSEY et al. (2010) szerint, a tapasztalt diverzitási adatokkal összevetve a két mérőszám kölcsönösen kiegészíti egymást, megbízhatóságuk növekszik (VIRÁGH és BARTHA 1996, LUOTO et al. 2003, PYKÄLÄ et al. 2005, HÁZI et al. 2011). A csak gypes területhez képest a fáslegelőkön azt állapítottuk meg, hogy a legnagyobb diverzitási értékek a vizsgálati területeken, az erőteljes legeltetés hatására jönnek létre. Emellett, a területek élőhely-mozaikossága miatt a legfajgazdagabb és legdiverzebb



eredmények a fás-cserjés-gyepes, tehát fás legelő habitusú zónák voltak, amit az intenzív igénybevétel még tovább fokozott (SALÁTA et al. 2011). A fáslegelőkön elmondható, hogy a helyi edafikus és környezeti tényezők kis mértékben érvényesültek, de a vegetáció típusát, fajgazdagságát alapvetően a kezelési, hasznosítási mód határozta meg.

A mikrocönológiai vizsgálatok alapján a badacsonytördemici mintaterületeken a faj-area vizsgálatokkor az itató görbéje fut a legmagasabban, de a nagyobb fajszámot az erős degradáció hatásaként megjelenő gyomok adják. Az itató környéke nagyobb léptékeknél ad maximumot, ami egyértelműen a terület degradáltságát jelzi, hasonlóan más hazai területen készült vizsgálatokhoz (BARTHA 2008, VIRÁGH et al. 2006, BARTHA et al. 2004). A faj-area adatok a túllegeltetett gyepet is egyértelműen fajgazdagnak mutatták. A kompozicionális diverzitás adatai alapján az itató görbéje degradált területnek számít, a túllegeltetett terület és a kaszáló azonban értékesnek minősül. A vizsgált lineák esetében a degradált területeken kicsi volt a 10%-os frekvenciát meghaladó fajok száma, ezek elsősorban a gyepek domináns pázsitfűvei és sásfajai voltak, amelyek a vegetáció vázát, alapszövetét adják. Ezek mátrixába ágyazódnak a többi fajok. Főleg ezektől függ, hogy mennyire stabil az állomány (BARTHA 2007, KUN et al. 2007, HÁZI et al. 2012). A dominancia viszonyok kiegyenlítettsége (pl. a kaszálón és a túllegeltetett részen mutatkozott) KUN et al. (2007) szerint a gyepek nagyfokú stabilitását mutatja, mert ilyenkor kellően nagy számban állnak rendelkezésre olyan fajok, amelyek egy domináns faj eltűnése esetén a szerkezeti leromlást meg tudják akadályozni. Ha csak a gyepegzdkódási szempontból fontos első- és másodrendű pázsitfűekkel és pillangósokkal számoltunk (KLAPP et al 1953, SZENTES et al. 2008), akkor egyedül a kaszáló görbéje telítődött 30 m-en belül. A kaszáló diverzitása nagyobb ugyan, de az értékes fajok léptéke eltolódik, a gazdasági szempontból fontos fajok dominanciája kisebb lesz és megnő az értéktelenebb *Carex hirta* mennyisége. Ez alapján a kaszálás természetvédelmi szempontból jónak tűnik, de hosszú távon árthat a gyepek takarmányértékének. A mátrix fajok tekintetében a kaszáló értékei a legjobbak, itt a legstabilabb a fajösszetétel, ami az éves rendszeres kaszálásnak köszönhető. A badacsonytördemici kiegészítő legelőn, pl. a kellő és szükséges kezelések hiányában a takarmányozási szempontból fontos fajok közül pl. a kiegészítő legelőn a *Festuca arundinacea* uralkodott el, és a többi faj csak kis mértékben volt jelen. A *Festuca arundinacea* (NAGY 2006) erőteljes zsombékképző és szélsőséges körülményekhez is jól alkalmazkodó, széles ökológia igényű faj (SIMON 2000). A május-júniusi kaszálás elmaradása a *F. arundinacea* elterjedését – és ezzel párhuzamosan – a többi faj visszaszorulásának folyamatát felgyorsítja, amelynek eredményeként a terület az “egyfajú”



gyep irányába tolódik el, a terület fajszáma kicsi, diverzitása gyenge, amelyet a JNP függvények is megerősítenek, összetétele révén pedig az egyfajúság veszélyét hordozza (BARTHA 2008, BUS és TASI 2008). A túllegeltetett területen a fajösszetétel stabilnak tűnik, a legelő állat mennyisége a gyep diverzitását is fenntartja, ha a hozam megoszlását megfelelően állapítják meg (TASI 2008, BUS és TASI 2008). A túllegelt térszíneken a legelés betömöríti a gyepet. Itt a hasznos fajok kombinációját néztük, amely gyógyászati, erőnléti stb. szempontból jó az állatnak, egyszerre sokféle fajt legel. A maximum érték is már 5-10 cm körül jelent meg. Emellett a gyakorlati vonatkozását tekintve, a legelőt a folyamatos legelés nagyobb produkcióra készíti, a folyamatos trágyázásnak köszönhetően pedig nagyobb mennyiségű takarmány keletkezik, amely által alkalmassá válik arra, hogy - az irodalmi adatokkal ellentétben (NAGY és VARGYAS 1988) - több állatot tartson el.

A csereháti adatok alapján összevetve több tanulmány eredményeivel egyértelműen arra a megállapításra jutottunk, hogy a kaszálás növeli a felhagyott területek fajgazdagságát (BOBBINK et al. 1978, BOBBINK és WILLEMS 1991, FENNER és PALMER 1998, MYKLESTAD és SÆTERSDAL 2004, DEÁK és TÓTHMÉRÉSZ 2007, KLIMEK et al. 2007), de a diverzitás növekedés a vizsgált másodlagos gyepekben lassú volt.

A gypszegegyben Kartal mellett, ahol 18 éves összehasonlításra is mód volt, az erdős-gyepes sávban, amit nem kezeltek ez idő alatt, felszaporodott a bálványfa, ami teljesen összhangban van URVARDY (2004), URVARDY és ZAGYVAI (2012) munkáival, miszerint a felhagyott területek kedveznek a taxon terjedésnek. A védekezés ezzel az özőnfajjal szemben nagyon nehéz, az erős gyökérsarjai miatt, de terméséről is gyorsan szaporodik, az egyik legveszélyesebb özőnfajunk. Átalakítja a talajt és allelopatikus hatása miatt a vegetációt is (URVARDY és ZAGYVAI 2012). Ez is okozhatta azt, hogy az erdős-gyepes sáv növényzete teljesen elszegényedett. A gyep sávban, ahol kaszáltak is, a vegetáció elszegényedése nem tapasztalható, ugyanakkor cserjésedés sem történt. Ez a kezelés teljesen alkalmas a mezsgyék fenntartására (CSATHÓ 2008, 2009). A transzszektekben főleg a második, de már az első kvadrát után is a növényi fajszámban jelentős fajszámcsökkenés volt tapasztalható, azonban ez léptékben eltéréseket mutat a zoológia adatoktól. BUJÁKI et al. (1996) alapján a szegélyektől haladva, a kultúrák belseje felé csökken a rovarok mennyisége, elfogadható sűrűséget még a szegélytől 10 m-re is talált és csak 50 m után volt jelentős a csökkenés. KISS J. et al. (1995, 1997) rövidebb területen jeleztek eltérést, és a szegélyhez kötődő rovarfajokat is sikerült kimutatni. WETZE (1955) kutatásaiban a nagyobb táblákra irányuló szegélyhatást vizsgálta és úgy találta, hogy a nagyobb táblák 10–20 méteres szegélyében elhanyagolható a szegélyhatás. A



szegélyhatásban is voltak különbségek az erdős-gyepes sávban, 2012-re már kevesebb faj fordult elő, aminek oka az árnyékolás is lehet, illetve az *Ailantus altissima* hatása. A kaszált gyepes sáv melletti táblarészben a fajok száma is nagyobb volt. Kilenc gyomfaj jelent meg, vagy vált dominánsabbá és három tűnt el, ami jelentős. Természetvédelmi szempontból a változatos szegélyek, - melyeket a vizsgált területen kaszálással lehet biztosítani -, a mezőgazdasági területek fajdiverzitása szempontjából fontosak, még ha nehezítik is a gyomok elleni védekezést (KISS J. et al. 1995, 1997, KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI et al. 2011).

A gyepgazdálkodási vizsgálatok során terepi adatok felhasználásával a mintaterületek gazdasági értéke is kifejezhető. A gyepnek a vidékfejlesztési szerepe is óriási (NAGY 2007a, 2007b, 2009). Nyomon követhető, hogy az egyes kezelések eredménye hogyan mutatkozik meg a vegetációban: milyen irányba tolódik el a fajkészlet, miként alakul a vegetáció összetétele és fiziognómiai megjelenése. A kutatás során a gyakorlati természetvédelemre és a gazdák tevékenységére vonatkozóan különböző példákkal egyaránt találkoztunk. A jó példák közül kiemelkedik a tihanyi Belső-tó déli parti területén, – a korábbi kaszáló helyén – kialakított magyar szürke szarvasmarha legelő, ahol a műveléság megváltoztatása előnyös volt. A gyep, mind gyepgazdálkodási, mind természetvédelmi szempontból javult, a fajszám pedig szinte megduplázódott. A mintaterületek közül itt zajlott le a legsikeresebb gyepregenerációs folyamat. A Tihanyi-félszigeten a vizsgálat 14 éve alatt természetvédelmi szempontból folyamatos javulás mutatkozott. A 10 hektáros területen rendszeresen előforduló 7-9 magyar szürke szarvasmarha egyensúlyt tart fenn, az évenként végzett tisztító kaszálás pedig a szűrős fajok és a nagyobb kórók visszaszorításához járul hozzá.

A takarmányértékeléseket a terepi viszonyok alapján a cönológiai felvételre támaszkodó Klapp és munkatársai által kidolgozott skálája alapján végeztük el (KLAPP et al. 1953, BRIEMLE et al. 2002), hogy a finomabb különbségeket jobban nyomon tudjuk követni. A kutatás során a Klapp-féle rendszer adatait kiegészítettük, mellyel a lista minden hazai fajra alkalmazhatóvá vált. A módszer gyors és jól alkalmazható a gyepekben bekövetkezett – takarmányozási szempontból fontos fajok, fajcsoportok megjelenéséből eltűnéséből tömegviszonyainak eltéréseiből adódó – értékváltozások kimutatására. A vizsgálatok során a takarmányértékek alakulása a legtöbb esetben jó egyezést mutatott a cönológiai adatokkal is.

A Pignatti-féle (PIGNATTI 2005) életforma kategóriák alkalmazását a hazai vegetáció-elemzésbe a munkacsoportunk vezette be (KISS et al. 2011, ZIMMERMANN et al.



2011). A RAUNKIÆR (1934) által alkalmazott életforma típusokkal összevetve a gyepek vizsgálatára azért alkalmasabbak, mert az egyes életformákat funkcionális csoportonként tovább választják szét, így a különböző gypet ért hatásokat jobban indikálhatják. A vizsgált területek fajgyakorisága és a Pignatti-féle életforma típusok megoszlása között a kapcsolat jól kimutatható. Az intenzívebb legeltetés hatására az egyéves fajok mennyisége felszaporodott (SALA 1988, SALA et al. 1996). A magyar szürke szarvasmarha-legelőkön felszaporodó kúszó életmódot folytató évelők is jól kirajzolódtak, ami mögött az húzódik meg, hogy a fajlisták alapján is az első 6 leggyakoribb faj között szerepel két kúszó szárú faj a *Trifolium repens* és a *Ranunculus repens*. A legelőn az intenzíven legeltetett területeken az egyéves (T scap) fajok mellett mind százalékban, mind fajszámban jelentősen a kúszó évelő (H rept) fajok szaporodnak fel hasonlóan az olaszországi mintaterületekhez (GATTI et al. 2007, CATORCI et al. 2011). Ezen kívül a túllegeltetett zónában a kevésbé intenzív hatás alatt álló területekhez képest az egyéves és a rozettás fajokra vonatkozóan nem volt tapasztalható jelentősen nagyobb borítási érték, mely eredmény az irodalmi közlésekkel ellentétet mutat (KAHMEN és POSCHLOD 2008, CATORCI et al. 2011), viszont az évelő gyepes fajok (H caesp) mennyisége az irodalmi közléseknek megfelelően a jelen vizsgálatokban is (BELLO et al. 2006, 2007, GATTI et al. 2007) a legeltetési intenzitás csökkenésével nőtt.

A fajok Simon-féle természetvédelmi kategóriák (SIMON 1988, 2000) alapján történő elemzéskor az intenzíven igénybe vett, elsősorban az itató és a karámhoz közeli területek rendszerint csak két kategóriába tartozó fajokat tartalmaznak, gyomokat (GY) és zavarástűró fajokat (TZ) (SZENTES et al. 2007b, KISS T. et al. 2011, ZIMMERMANN et al. 2011). Az elemzéssel az állatok legelőre gyakorolt hatását jól nyomon lehet követni. A vizsgált területek kevésbé igénybe vett térszínei a természetvédelmi kategóriák alapján a természetközeli, természetes vegetáció típusok fajait (K, E) tartalmazzák (KISS T. et al. 2006, 2011, ZIMMERMANN et al. 2011). A fajok Borhidi-féle szociális magatartási típusok alapján (BORHIDI 1993) történő elemzéskor a helyzet teljesen hasonló. A kategóriák szélesebb skálája miatt az eredmények még finomabb, árnyaltabb elemzésére is lehetőség nyílik. Ebben az esetben is az intenzíven igénybe vett - elsősorban az itató és a karámhoz közeli - területeken a gyomok (W) és a zavarástűrók (DT) a jellemzőek.

Az élőhely-térképezések azért is fontosak, mert a globális klímaváltozás eredményeként az utóbbi évtizedekben Európában az éghajlati szélsőségek felerősödése figyelhető meg (ALCAMO et al. 2007), amely folyamat következtében a Kárpát-medencében gyakoribbá vált az aszályos és az árvizes időszakok megjelenése (BARTHOLY



és PONGRÁCZ 2005, 2006, 2007), melyeknek a gyepekre is nagy hatása lehet. A klímaváltozások tükrében az éghajlati szélsőségek erősödnek Európában (HUFNAGEL és GAÁL 2005, ALCAMO et al. 2007, HUFNAGEL 2008, IPCC 2001, 2007), ami a Kárpát-medencében is megfigyelhető. Az utóbbi 10-20 évben az aszályos és az árvizes időszakok is gyakoribbá váltak (BARTHOLY és PONGRÁCZ 2005, 2006, 2007). Az elmúlt években a meteorológiai paraméterekben bekövetkező változások arra engednek következtetni, hogyha tartósan fennmaradnak a megfigyelt trendek, akkor növekedni fognak a szélsőséges hidrológiai állapotok (pl. kisvizek) - elsősorban az arra érzékeny területeken (NOVÁKY 1989, 1991, 2002). A szélsőséges hidrológiai állapotok gyakoriságának és intenzitásának növekedése jelentős változást okozhat a felszíni és felszín alatti vizek fizikai és kémiai jellemzőiben (NOVÁKY et al. 1985). Ezek a hatások a gyepterületeket is érintik.

A vizsgálat során a két szélsőséges csapadék-ellátású évben a vizes élőhelyek kiterjedésében és összetételében volt tapasztalható a legnagyobb különbség. A gazdálkodási szempontból is fontos kaszálórétek, mocsárrétek aránya és értékessége lecsökkent, helyükön, vagy velük komplexben új vizes élőhely-foltok is megjelentek. A folyamatos vízjelenlétnek, illetve az ehhez kötődően megjelenő élőhely-típusoknak, fragmenteknek köszönhetően az élőhelykomplexek száma a teljes mintaterületen nőtt, mely változás szintén nem kedvez a gazdálkodásnak. Ugyancsak a mocsárrétek, kaszálók rovására új élőhelytípusként jelentkezett a folyót övező ruderalis sáv, mely a tartós vízborítás következményeként kialakult új szubsztráton, pionír gyomfajokban bővelkedő vegetációnak adott otthont. A kis-sárréti élőhely-térképezés eredményeként megállapítható, hogy a terület környezeti viszonyainak komplexitása hozzájárult a természetvédelmi szempontból fontos és gazdasági szempontból is jelentős kaszálók és legelők fenntartásához, melyek rendkívül változatos, mozaikos élőhelyek.



8. ÖSSZEFOGLALÁS, TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A dolgozat irodalmi feldolgozásában részletes áttekintést adok a természetvédelmi gyepgazdálkodás témaköréről, amelyben – tekintettel a hazai viszonyokra - különös figyelmet szentelek a témakörhöz és a kutatáshoz kapcsolódó fontos és alapvető botanikai vizsgálatoknak. A közel 400 irodalmat felsorakoztató áttekintés természetvédelmi nézőpontból közelítve mutatja be a gyepgazdálkodás jelentős ágazatainak eredményeit, kutatási irányait és kapcsolatát más tudományterületekkel.

2. A vizsgálati időszak alatt (1994 és 2012 között) minden tájegységben történtek felmérések, lehetőség szerint magyar szürke szarvasmarha-, juh- és lólegelőt is vizsgálva. A tájszintű reprezentativitás kívánalmának megfelelően mind alföldi (homok, lösz és szikes), mind középhegységi (Északi- és Dunántúli-középhegység) mintaterületek is be lettek vonva a kutatásba.

3. A mintaterületek, ahol a vizsgálatok folytak – a táji sajátosságok figyelembevételével – a következő kategóriákba sorolhatók: 1. művelésiág-váltás által érintett területek, 2. a nyári szállástól, karámtól meghatározott távolságban lévő térszínek, 3. eltérő hasznosítású (különböző haszonállattal legeltetett, különböző művelési móddal jellemezhető) területek, 4. lejtős területek (ezen belül a lejtő felső és alsó harmada). Ehhez kapcsolódtak még a gyeptörödékek (kunhalmok, gyepszegélyek) és a vetett gyepek vizsgálatai, valamint a Dunántúli- és az Északi-középhegységben végzett fáslegelő-felmérések.

4. A mintaterületeken végzett komplex és átfogó kutatás eredményeit, összefüggéseit és tapasztalatait foglaltam össze ebben a munkában. A vizsgálati módszerek kiválasztásánál – mind gyepgazdálkodási (takarmányérték, gazdasági érték, állattartó képesség stb.), mind pedig természetvédelmi (diverzitás, természetesség stb.) szempontból – fontos elv volt, hogy minél több oldalról közelítsük a szakterületet, s ez által minél több, a gyakorlat számára is hasznos eredményre tegyünk szert.

5. A mintaterületeket a fajlisták alapján is összehasonlítottuk, mindemellett a Tapolcai- és a Káli-medence területén táji szinten is összevetettük a juh-, ló-, és szarvasmarha-legelők



fajkészletét. A különböző haszonállatokkal legeltetett gyepek közül a magyar szürke szarvasmarha-legelőkön fordult elő a legtöbb növényfaj, míg a legfajszegényebb gyepeknek a juhlegelők mutatkoztak.

A különböző hazai tájegységekben található mintaterületek fajszámában és fajösszetételében jelentős eltérések adódtak. Általánosan az volt jellemző, hogy a középhegységi területek fajgazdagabbak voltak, mint az alföldi régió mintaterületei.

6. A felvett kvadrátok alapján a kutatásba bevont összes területről elmondható, hogy intenzív legeltetés hatására az állattartó telephez közel lévő területek faji összetétele jelentősen megváltozott: a területre jellemző fajok egy része eltűnt, helyettük zavarástűrők jelentek meg, illetve mérgező és gyom jellegű fajok szaporodtak el. Uralkodó pázsitfűfajjává a *Lolium perenne* és a *Poa humilis* vált. A gyepek fajösszetétele teljesen átalakult, a ruderalis társulások irányába tolódott el. Ezen gyepeknek a regenerációs esélye minimális, javításuk a legeltetési, taposási intenzitás mérséklésével oldható csak meg. A legeltetés hatására a vegetáció összetétele meghatározó és visszafordíthatatlan módon nem alakult át, nem változott meg, amelynek igazolására a 3–5 éves és a hosszabb (10–14 éves) időtartamot felölelő (tihanyi Belső-tó, bükki Nagymező, Bugac) adatsorok állnak rendelkezésre. Számos munkához hasonlóan megerősítést nyert az a megállapítás, hogy a legeltetés a legelő fajösszetételére és fajszámára kedvezően hat. Ugyanakkor azt is sikerült kimutatni, hogy az alullegetett területeken, valamint a kaszálás és a legeltetés felhagyásával a fajgazdagság és a diverzitás csökken.

7. A diverzitási értékek szintén a leginkább igénybe vett területeken (a karámtól való 0–50 m-re lévő zónában, lejtős területeken inkább a lejtő felső harmadában (LFH), a különböző művelésiágú területeken legtöbbször az itató környékén) a legkisebbek. A Rényi diverzitási profilok segítségével ez jól kirajzolódik. A gyepekhez képest a fás legelőkhöz kapcsolódóan azt lehetett megállapítani, hogy a vizsgálati területeken a legeltetés hatására diverzebb vegetációtípusok jöttek létre. A legfajgazdagabb és legdiverzebb területek a fás-cserjés-gyepes, tehát a fáslegelő habitusú zónák voltak, az intenzív igénybevétel pedig nem okozott leromlást. A mikrocönológiai felvételezés során, ami azonos táji környezetben azonos feltételek mellett, de eltérő kezeléseknek kitett mintaterületen folyt – a magyar szürke szarvasmarha-legelő florális diverzitásának vizsgálatával ki lehetett mutatni, hogy a látszólag túllegeltetettnek tűnő mintaterület gyepgazdálkodási és természetvédelmi szempontból sokkal értékesebb, mint az alullegetett kiegészítő legelő. A „túllegeltetett”



terület fajkompozíciója természetvédelmi szempontból sokkal értékesebb, mint amelyet a vizuális megfigyelések valószínűsítene. A rendszeresen legeltetett legelőn az eltartott állatlétszám több mint 3 szamosállat/ha volt. A kiegészítő (alullegetett) legelőn a kellő és szükséges kezelések hiánya a takarmányozási szempontból fontos fajok közül az agresszív fajok (*Festuca arundinacea*) elszaporodásához vezethet, melyek megakadályozzák a többi faj elterjedését. A május–júniusi kaszálás elmaradása ezt a folyamatot meggyorsítja. Az irodalmi közlésekkel ellentétben a kiegészítő legelőn a gyep terméshozama nagy, a fajszám és a diverzitás viszont kicsi, az állatok nem szívesen legelik. Ez az eredmény rámutat arra, hogy a különböző legelők esetében nem szerencsés, ha kizárólag az állatállományt vesszük alapul a legelő terhelésének meghatározásához. Nem lehet egységesen kezelni a területeket, ugyanis a helyes legelőterhelés kiszámításához a helyi viszonyok és a környezeti feltételek elemzése is szükséges.

8. A gyepgazdálkodási vizsgálatok során a terepi adatok felhasználásával a mintaterületek gazdasági értéke is kifejezhető. A kutatás során a gyakorlati természetvédelemre és a gazdák tevékenységére vonatkozóan jó és rossz példákkal egyaránt találkoztunk. A jó példák közül kiemelkedik a tihanyi **Belső-tó déli parti** területén – a korábbi kaszáló helyén – kialakított magyar szürke szarvasmarha-legelő, ahol a művelésiág megváltoztatása előnyös volt. A gyepben a művelésiág-változtatást követve a fajösszetétel mind gyepgazdálkodási, mind természetvédelmi szempontból javult, a fajszám pedig szinte megduplázódott. A mintaterületek közül itt zajlott le a legsikeresebb gyepregenerációs folyamat. A Tihanyi-félszigeten a vizsgálat 14 éve alatt természetvédelmi szempontból folyamatos javulás mutatkozott, mellyel párhuzamosan a gyep takarmányértéke nőtt. Ez a tendencia egyértelműen alátámasztja, hogy a művelésváltás a terület előnyére vált. A takarmányozási szempontból értékelt minták során külön kell választani a terepi viszonyok alapján a cönológiai felvételre támaszkodó eredményeket, amelyek Klapp skálájára épülnek. A kutatás során a Klapp-féle rendszer adatait kiegészítettük, így a lista minden hazai fajra alkalmazhatóvá vált. A módszer gyors és jól alkalmazható a gyepekben bekövetkezett – takarmányozási szempontból fontos fajok/fajcsoportok megjelenéséből, eltűnéséből, tömegviszonyainak eltéréseiből adódó – értékváltozások kimutatására. A vizsgálatok során a takarmányértékek alakulása a legtöbb esetben jó egyezést mutatott a cönológiai adatokkal és a gyepgazdálkodási értékekkel. A terepi felvételi adatokon alapuló takarmányozási értékek kémiai analízisek adataival is ki lettek egészítve. A bükki Nagymezőn és Badacsonytördemicen részben a fekvésnek, részben a növényi

összetételnek és feltehetően a legelőhasználatnak köszönhetően számottevő eltérés mutatkozott a minták táplálóanyag- és energiatartalmában. A nagymezői adatok alapján a szárazanyagon belüli rosttartalom tekintetében a minták mindegyike meghaladta a ló számára ideálisnak mondható 18%-os értéket. A nyersrosttartalom szempontjából a legkedvezőbbnek a nem legeltetett, bekerített területéről származó mintát értékeltük. A fehérjekoncentrációt is figyelembe véve a nyári szállástól távol lévő mintanégyzetek adatai voltak a legkedvezőbbek. A legelési időnyt alapul vevő vizsgálatok eredményei a badacsonytördemici legelőn azt erősítették meg, hogy a takarmányértékek elsősorban a kezelési típusokhoz kötődnek; az időszakos változásoknak csak kisebb jelentőségük van.

9. A Pignatti-féle életforma kategóriák alkalmazását a hazai vegetációelemzés gyakorlatába munkacsoportunk vezette be. A gyepek vizsgálatára különösen alkalmas, mert az egyes életformákat funkcionális csoportok mentén tovább bontja, amelyek a különböző, gypet ért hatásokra adott választ jól jelzik, kifejezik. Az életforma-vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a legeltetés hatására leginkább az egyéves fajok szaporodtak fel, ugyanakkor jelentős volt a kúszó évelő fajok mennyisége is.

10. A Simon-féle – a fajok természetvédelmi értékkategóriái alapján történő – elemzés szerint az intenzíven igénybe vett (ítató és karámhoz közeli) területeken rendszerint csak két kategóriába tartozó fajok fordulnak elő: gyomok (GY) és zavarástűrők (TZ). A vizsgált területek kevésbé igénybe vett térszíneire – a természetvédelmi kategóriák alapján – a természetközeli/természetes vegetációtípusok fajai jellemzőek. Az elemzéssel az állatok legelőre gyakorolt hatását jól nyomon lehet követni, amire az alföldi és a középhegységi mintaterületek is jó példákat szolgáltatottak. A Borhidi-féle – a fajok szociális magatartási típusai alapján történő – elemzés szerint a helyzet teljesen hasonló. Az utóbbi módszer esetében a kategóriák szélesebb skálája miatt az eredmények még finomabb, árnyaltabb elemzésére is lehetőség nyílik.

11. A domináns pázsitfűfajok változása és a megjelenő fajok taxonómiai tisztázásának kihívása vezetett oda, hogy a *Poa* és a *Festuca* nemzetséggel részletesebb vizsgálat is történjen. SIMON (1992, 2000) munkáiban a *Poa humilis* még csak a Bükkből volt ismert faj; részben a legelőkön folytatott kutatások eredményei alapján vált hazánk egyik leggyakoribb pázsitfű taxonjává (PENKSZA 2009). A homoki legelőkön folytatott vizsgálatok során a zavart, antropogén hatásnak kitett, legeltetett térszínnek feltárása révén a



tudományra nézve új *Festuca* faj, a *Festuca pseudovaginata* is leírásra került. Jelen munkában kerül közreadásra első alkalommal a *Festuca vaginata* és a *Festuca pseudovaginata* cönológiai felvételeinek részletes, talajtani adatokkal is kiegészített összehasonlító vizsgálata. A cönológiai adatok összefüggést mutattak a talaj mért paramétereivel. A taxon kiváló alkalmazkodóképessége miatt az olyan globális változásokat is képes elviselni, mint a szárazság vagy a felmelegedés, ezért a jövőben nagy lehetőséget adhat az extrém homoki gyepterületek hasznosíthatóságára.

12. A mintaterületek cönológiai feldolgozása is megtörtént, amely a klasszikus cönológiai kutatásokhoz új tudományos eredményt is szolgáltatott. A hódmezővásárhelyi legelőről új szubasszociáció került leírásra, az *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 *trifolietosum subterraneum* subass. nov. cönotaxonként (PENKSZA et al. 1999). A cönológiai felvételek jelentősége, hogy összehasonlítási alapot szolgáltatnak a legelés következtében kialakult változások nyomon követésére és értékelésére.

13. Az élőhely-térképezési munkákhoz kapcsolódóan megállapítható, hogy az Ipoly térségében a két szélsőséges csapadékelátású év térképezési eredményeit összehasonlítva a vizes élőhelyek kiterjedésében és összetételében volt tapasztalható a legnagyobb különbség, mely a gazdálkodási szempontból is fontos kaszálórétek, mocsárrétek tekintetében jelentős információ. Ez utóbbi élőhelyek értékessége lecsökkent, helyükön vagy velük komplexben új vizes élőhelyfoltok is megjelentek. A folyamatos vízjelenlétnek, illetve az ehhez kötődően megjelenő élőhelytípusoknak, fragmenteknek köszönhetően az élőhelykomplexek száma a teljes mintaterületen nőtt, mely változás szintén nem kedvez a gazdálkodásnak. A kis-sárréti élőhely-térképezés két szempontból fontos. Egyrészt az eredmények alapján megállapítható, hogy a terület környezeti viszonyainak komplexitása hozzájárult a természetvédelmi szempontból fontos és gazdasági szempontból is jelentős kaszálók és legelők fenntartásához; másrészt az is igazolható, hogy ezen élőhelyek fenntartása, rekonstrukciója (vízviasszatartás, vízellátás-szabályozás, visszagyepesítés) a természetvédelmi és a gazdálkodási célnak egyaránt megfelel, ezért e tevékenységek jövőbeni folytatása kívánatos és fontos.

Összességében el lehet mondani, hogy a mintaterületek komplex vizsgálatainak eredményei rámutattak a gyepek természetességi állapotára, feltárták összetételüket, értékelték eltartóképességüket és gyepegzálkodási tulajdonságaikat, ami a későbbiekben



fontos szempont lehet a megfelelő gazdálkodási formák kialakításánál vagy a kezelési tervek összeállításánál. A kutatás során a természetvédelmi és a gazdasági szempont mindvégig jelen volt, mely abban is megnyilvánul, hogy bizonyos esetekben a különböző vizsgálati módszerek „ötvözésre” kerültek. Ez azért is fontos és szükséges, mert egy adott vizsgálati módszer általában csak egy bizonyos paraméterre épül és ez sok esetben nem elégséges, nem ritkán pedig egyenesen félrevezető lehet.

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni **családomnak** a támogatást és a türelmet. Tanárainak a középiskolai és az egyetemi évek alatt nyújtott nagy segítséget. Külön köszönöm a Kar vezetésének, külön a Dékán Úrnak (**Dr. Gyuricza Csaba**) a támogatást és biztatást. Minden tanszékvezetőmnek, volt és jelenlegi kollégámnak, diákjaimnak a nélkülözhetetlen segítséget, tanácsokat. A teljesség igénye nélkül: **Dr. Kovács Margit, Dr. Simon Tibor, Dr. Horánszky András, Dr. Tuba Zoltán, Dr. Tóth Sándor, Dr. Tóth Zoltán, Dr. Dános Béla, Dr. Járainé Komlódi Magda, Szentes Szilárd, Dr. Pócs Tamás, Dr. Fekete Gábor, Dr. Ángyán József, Dr. Alexander Kohler, Dr. Horst Tremp, Dr. Reichnald Böcker, Dr. Bodó Maria Mösele, Dr. Andrea Catorci, Dr. Somlyay Lajos, Dr. Lőkös László, Dr. Molnár Edit, Dr. Bartha Sándor, Dr. Tasi Julianna, Dr. Szemán László, Dr. Póti Péter, Dr. Tózsér János, Dr. Pajor Ferenc, Dr. Mézes Miklós, Dr. Heszky László, Dr. Hornok László, Dr. Várallyay György, Dr. Jolánkai Márton, Dr. Csontos Péter, Dr. Dr. Nagy Géza, Dr. Galli Zsolt, Dr. Kiss Erzsébet., Dr. Benyovszky Béla Mihály, Gyulai Gábor, Dr. Gyulai Ferenc, Wichmann Barnabás, Dr. Malatinszky Ákos, Dr. Barczy Attila, Dr. Turcsányi Gábor, Dr. Ónodi Gábor, Dr. Kriszt Balázs, Dr. Urbányi Béla, Dr. Podmaniczky László, Dr. Balázs Katalin, Pintér Balázs, Dr. K. Szabó Zsuzsa, Dr. Engloner Attila, Dr. Szerdahelyi Tibor, Dr. Nagy Zoltán, Dr. Nagy János, Dr. Centeri Csaba, Süle Szilvia, Dr. Szirmai Orsolya, Dr. Turcsányi Gábor, Dr. Czóbel Szilárd, Dr. Pottyondy Ákos, Dr. Kiss Tímea, Dr. Vona Márton, Dr. S-Falusi Eszter, Tóth Andrea, Dr. Török Péter, Herczeg Edina, Balogh Ákos, Zsembéry Zita, Kapocsi Judit, Bota Viktória, Kenéz Árpád, Szabó Máté, Saláta Dénes, Nagy Anita, Görcs Nóra, Laborczy Annamária, Salamonné Taba Eszter, Pándi Ildikó, Ádám Szilvia, Dr. Házi Judit, Katona Zoltán, Katona Zoltánné, Nagy Tímea, Szabó Gábor, Szegleti Zsófia, Racsek Réka, Vigh Ákos Kornél, Vona Viktória, Sutyinszki Zsuzsanna, Pintér Orsolya, Uj Boglárka, Bajor Zoltán, Zimmerman Zita...**

10. IRODALOM

- ADLER P. B., LAUENROTH W. K. (2000): Livestock exclusion increases the spatial heterogeneity of vegetation in Colorado shortgrass steppe. *Applied Vegetation Science* 3: 213-222.
- ADLER W., OSWALD K., FISCHER R. (1994): *Exkursionsflora von Österreich*. Ulmer, Stuttgart, Wien.
- ALCAMO J., J. M. MORENO, B. NOVÁKY, M. BINDI, R. COROBOV, P. J. N DEVOY, C. GIANNOKOPOULOS, E. MARTIN, J. E. OLESEN, A. SHVIDENKO (2007): Europe. *Climate Change (2007) Impacts, Adaptations and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK., 541-580.
- ALEXEEV E. B. (1973): Les fetuques du groupe *Intravaginales* Hack. de la section *Festuca* (*Ovinae* Fr.) dans le Causacae. *Bjull. Moskovsk. Obsc. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 78: 94-110.
- ALEXEEV E. B. (1978): To the systematics of Asian fescues (*Festuca*). 2. Subgenus *Festuca*. *Byull. Mosk. O-Va Ispyt. Prir. Otd. Biol.* 83: 109-122.
- ALEXY M., NAGY G., GUNDEL J. (2003): Grassland in a pig production system. *Optimal Forage System for Animal Production and the Environment*. Vol. 8. Grassland Science Science in Europe. 26-28. May 2003. Pleven, Bulgaria, pp. 279-282.
- ALEXY M., NAGY G., GUNDEL J. (2004): Pig production responses to a grasslandbased outdoor system. *Land Use Systems in Grassland Dominated Regions. Grassland Science in Europe*, No 9. proc. Of 11th EGF Symposium 21-24. June 2004. Luzern, Switzerland. pp. 1122-1124.
- ÁNGYÁN J., PODMANICZKI L., TAR F., VAJNÁNÉ MADARASSY (szerk.) (1999): A. Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program FVM Agrár-környezetgazdálkodási Tanulmánykötetek I. Budapest.
- ÁNGYÁN J., TARDY J., VAJNÁNÉ MADARASSY A. (szerk.) (2003): *Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásnak alapjai*, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- ANTAL ZS., HUZSVAI L. (2007): Előkészítő vizsgálatok védett gyepterületek produkciójának modellezéséhez. *Agrártudományi Közlemények* 26(Különszám): 64-69.
- ANTAL Z., JUHÁSZ L. (2008): Determining soil reaction values and nature conservation value categories for grass production model based grazing. *Cereal Research Communications* 36: 975-978.
- ARADI E. MARGÓCZI K., KRNÁCS GY. (2007): Gyeptaradványok védelme és kezelése: a dél-kiskunsági semlyék példáján. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- ARCANUM (2004): Első Katonai Felmérés: Magyar Királyság – Georeferált változat. DVD-ROM, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, ISBN: 963 9374 95 4
- AVASI Z. (1999a): Az alföldi sziki gyepek védett és gyógynövényei. *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés*, Debrecen, pp. 55-62.
- AVASI Z. (1999b): Gyepek diverzitásának és takarmányozási értékének összefüggései. *Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok '99 DATE*, Debrecen.
- BAJNOK M., ROSTÁS M., TASI J. (2000): Néhány legelő és rét növényzetének értékelése a takarmányozás szempontjából. *Állattenyésztés és takarmányozás* 49/3:247-256.
- BAJNOK M., SZENTES SZ., SUTYINSZKY ZS., TASI J (2011): Erfassung der Futtermenge und -qualität von grünland – ohne laboranalysen. *AWETH* 7: 13-14.
- BAKKER J. P., BERENDSE F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
- BAKKER J. P., LONDO G. (1998): Grazing for conservation management in historical perspective. In: WALLIS DE VRIES M. F., BAKKER J. P., VAN WIEREN S. E. (eds.): *Grazing and conservation management*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. pp. 23-54.
- BALÁZS F. (1943): A növénycönológia szerepe a gyepek értékelésében. *Növterm. Kut. Szolg.*, Kolozsvár.
- BALÁZS F. (1949): A gyepek termésbecslése növénysszociológiai felvételek alapján. *Agrártudomány*, Budapest, 1: 109-118.
- BALÁZS F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. *Mezőgazdasági kiadó*, Budapest.
- BÁLDI A., FARAGÓ S. (2007): Long-term changes of farmland game populations in a post-socialist country (Hungary). *Agriculture, Ecosystems & Environment* 118: 307-311.
- BÁNSZKI T. (1990): Gyepek tápelemtartalmának változása. Az állattenyésztés fejlesztéséért. *DATE*, Debrecen, pp. 97-101.
- BÁNSZKI T. (1992a): Az istállótrágyázás hatása öntözött sovány csenkeszes gyepen *Növénytermelés* 41: 351-364.
- BÁNSZKI T. (1992b): NPK és Ca+Mg trágyázás szikes talajú, öntözött *Festuca pseudovina* gyeptípuson



- Növénytermelés 41: 443-454.
- BÁNSZKI T. (1993): NPK és Mg-trágyázás hatása a homoki gyepek termésének mennyiségére és minőségére. Növénytermelés 42: 63-72.
- BÁNSZKI T. (1995): NPK műtrágyázás hatása telepített csomós ebir gyepekben. Növénytermelés 44: 519-533.
- BÁNSZKI T. (1996): NPK műtrágyázás eredményei telepített gyepeken. Növénytermelés 45: 167-180.
- BARBARO T., DUTOIT T., COZIC P. (2001): A six-year restoration of biodiversity by shrub-clearing and grazing in calcareous grasslands of the French Prealps. Biodiversity and Conservation 10: 119-135.
- BARCZI A. (2003): Data for the botanical and pedological surveys of the Hungarian kurgans (Great Hungarian Plain, Hortobágy). Thaiszia 13: 113-126.
- BARCZI A., PENKSZA K., JOÓ K. (2004): Alföldi kunhalmok talaj-növény összefüggés-vizsgálata. Agrokémia és Talajtan 53(1-2): 3-16.
- BARCSÁK Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BARCSÁK Z., BASKAY T. B., PRIEGER K. (1978): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BARCSÁK Z., KERTÉSZ I. (1986): Gazdaságos gyeptermelés és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BARCSÁK Z., KERTÉSZ I. (1990): Gyeptermesztés és gyephasznosítás. Egyetemi jegyzet. Gödöllő.
- BARCSÁK Z., SZEMÁN L., TASI J. (2003): Fűízletességi (preferencia) vizsgálat Limousine és Hereford húsmarhákkal. EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság, SZIE Gödöllő-DE Debrecen. Proceedings, I. kötet pp. 260-267.
- BARCSÁK Z., KISPÁL T., MEZŐSI L. (1989): Use of an Esophageal Fistula for Study the Grazing and Selective Ability of Sheeps. Anim. Husbandry and Nutrition, pp. 537-541.
- BARKMAN J., MORAVEC J., RAUSCHET S. (1986): Code of phytosociological nomenclature. Vegetatio 67: 145-195.
- BARTHA S. (2001): Életre keltett mintázatok. A JNP modellekről. In: OBORNY B. (szerk.): Teremtő sokféleség. Emlékezések Juhász-Nagy Pálra. Acad. Press, Budapest, pp. 61-95.
- BARTHA S. (2007): A vegetáció leírásának módszertani alapjai. In: HORVÁTH A., SZITÁR K. (szerk.): Agrártájak növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei. MTA ÖBKI, Vácrátót. pp. 92-113.
- BARTHA S. (2008): Mikrocönológiai módszerek a táji vegetáció állapotváltozásának vizsgálatára. Tájökológia Lapok 6: 229-245.
- BARTHA D., BILKÓ A., KOVÁCS G. (1994): Degradáltságvizsgálatok a Kőszegi Hegységben. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. Sopron, pp. 183-197.
- BARTHA S., CAMPATELLA G., CANULLO R., BÓDIS J., MUCINA L. (2004): On the importance of fine-scale spatial complexity in vegetation restoration. Int. J. Ecol. Environ. Sci., 30: 101-116.
- BARTHA S., CZÁRÁN T., PODANI J. (1998): Exploring plant community dynamics in abstract coenostate spaces. Abstracta Botanica 22: 49-66.
- BARTHA S., HORVÁTH A., VIRÁGH K., MOLNÁR E., ILLYÉS E., TÜRKE I. (2006): Mikrocönológiai monitorozás – módszertani vizsgálatok. Bot. Közlem., 93: 126.
- BARTHA S., CAMPATELLA G., KERTÉSZ M., HANH I., KRÖEL-DULAY GY., RÉDEIT., KUN A., VIRÁGH K., FEKETE G., KOVÁCS-LÁNG E. (2011a): Beta diversity and community differentiation in dry perennial sand grassland, Annali di Botanica 1: 9-18.
- BARTHA S., ZIMMERMANN Z., HORVÁTH A., SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., SZABÓ G., HÁZI J., KOMOLY C., PENKSZA K. (2011b): High resolution vegetation assessment with beta-diversity - a moving window approach. Agricultural Informatics 2: 1-9.
- BARTHA S., KERTÉSZ M. (1998): The importance of neutral-models in detecting interspecific spatial associations from 'trainsect' data. Tiscia 31: 85-98.
- BARTHOLY J., PONGRÁCZ R. (2005): Tendencies of extreme climate indicators based on daily precipitation in the Carpathian Basin for the 20th century. Időjárás 109: 1-20.
- BARTHOLY J., PONGRÁCZ R. (2006): Comparing tendencies of some temperature and precipitation on global and regional scales. Időjárás 110: 35-48.
- BARTHOLY J., PONGRÁCZ R. (2007): Regional analysis of extreme temperature and precipitation indices for the Carpathian Basin from 1946 to 2001. Global and Planetary Change 57: 83-95.
- BASSETT I., PAYNTER Q., HANKIN R., BEGGS J. R. (2012): Characterising alligator weed (Alternanthera philoxeroides; Amaranthaceae) invasion at a northern New Zealand lake. New Zealand Journal of Ecology 36: 216-222.
- BEDŐ S. (1994): A legelőfű tápláléértékének alakulása a legeltetési időszakban. Gödöllői Gyepgazdálkodási Ankét, Gödöllő, pp. 19-22.
- BEDŐ S., BARCSÁK Z., BARCSÁKNÉ TÓTH G. (1994): A telepített fűfajok tápláléértékének alakulása különböző fejlődési állapotban. Természetes állattartás 4: 59-66.



- BEDŐ S., NIKODÉMUSZ E., PÓTI P., TÖZSÉR J. (2002): Az anyajuhok tejtermelési jellemzői és a legelő táplálóanyag ellátottsága között megfigyelt összefüggések. XXIX. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, október 3-4., p. 85.
- BEDŐ S., PÓTI P. (1999): A kecske takarmány és táplálóanyag szükséglete. In: KUKOVICS S., JÁVOR A. (szerk.): A kecskéagazat jelene és jövője. 6. Debreceni Állattenyésztési Napok, Magyar Kecskestartók és Tenyésztők Országos Szövetsége, Herceghalom, pp. 79-88.
- DE BELLO F., LEPS J., SEBASTIÀ M.T. (2006): Variations in species and functional plant diversity along climatic and grazing gradients. *Ecography* 29: 801-810.
- DE BELLO F., LEPS J., SEBASTIÀ M. T. (2007): Grazing effect on species and functional diversity along a climatic gradient. *J. Veg. Sci.*, 18: 25-34.
- BELTMAN B., VAN DEN BROEK T., MARTIN W., TEN CATE M., GÜSEWELL S. (2003): Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH* 69: 17-30.
- BENYOVSZKY B. M., PENKSZA K. (2002): A N-műtrágyázás optimális szintje a kedveltség szempontjából egy isaszegi lólegelőn. *Növénytermelés* 51(4): 509-512.
- BENYOVSZKY B. M., PENKSZA K., ROMVÁRI GY., BARCSÁK Z. (1995): Különböző mértékben legelt területek összehasonlító vizsgálata a bükki Nagymezőn. Előadáskivonatok: A fenntartható fejlődés időszzerű kérdései a mezőgazdaságban, Georgikon napok, Keszthely, pp. 333-338.
- BENYOVSZKY B. M., PENKSZA K., FIGECZKY G., NAGY J. (1996): Lólegelőként hasznosított természetes gyepek cönológiai viszonyai. A "Lippai János" tudományos ülésszak előadásai és poszterei. Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, tudományos ülésszak közleményei pp. 147-150.
- BENYOVSZKY B. M., HAUSENBLASZ J., PENKSZA K., SZEMÁN L. (1998): Adatok a lólegelők ízletességének megítéléséhez (növényfajok és a N műtrágya hatásának vizsgálata) Mosonmagyaróvár, pp. 1363-1369.
- BENYOVSZKY B. M., HAUSENBLASZ J., BARCSÁK Z., SZEMÁN L., PENKSZA K. (1999): Lólegelők táplálóanyag szolgáltató képességének vizsgálata. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 15. Többirányú gyephasználat szaktanácsadási alapjai II. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. Debrecen, pp. 177-182.
- BENYOVSZKY B. M., HAUSENBLASZ J., PENKSZA K. (2001): „Lólegeltetés, ahogyan a lovak látják“ – lólegelők és a szénák gyepnövényeinek kedveltségi vizsgálata. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai pp. 230-237.
- BENYOVSZKY B. M., HAUSENBLASZ J., SZEMÁN L., PENKSZA K. (2007): Lovak takarmányainak kedveltségi vizsgálataiból. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási ankét SZIE, Gödöllő, pp. 153-159.
- BESNYŐI V., SZERDAHELYI T., BARTHA S., WICHMANN B., PENKSZA K. (2012): Kis-balatoni legelő területek botanikai összehasonlítása. XXIX. Vándorgyűlés, Budapest, 2012. október. 19. pp. 117-124.
- BÉRI B. (1989): A legeltetés hatása tejhasznosítású tehenek termelési mutatóira. Tormay B. Tud. Ülés, Debrecen, pp. 89-98.
- BÉRI B. (1992): A legeltetés biológiai hatása. Természetes Állattartás. Szolnok, pp. 295-303.
- BÉRI B., VAJNA T.-NÉ CZEGLÉDI L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. In: NAGY G., LAZÁNYI J. (szerk.): Gyepgazdálkodás. Gyepek az agrár és vidékfejlesztési politikában. DE ATC, Debrecen, pp. 50-59.
- BERNÁTH J. (1993): Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BIRKÁS M., GYURICZA CS. (2004): Talajhasználat – Műveléshatás-Talajnedvesség. SZIE Növénytermesztési Intézet, Gödöllő.
- BIRKÁS M., JOLÁNKAI M. (2008): Növénytermesztés és a klímaváltozás összefüggései. In: HARNOS ZS, CSETE L. (szerk.): Klímaváltozás: környezet-kockázat-társadalom, pp. 131-151.
- BÍRÓ J. (1928): A legelőgazda könyve. FM-kiadvány.
- BÍRÓ M., RÉVÉSZ A., MOLNÁR Z., HORVÁTH F., CZÚCZ B. (2008): Regional habitat pattern of the Duna-Tisza köze in Hungary II. The sand, the steppe and the riverine vegetation; degraded and ruined habitats. *Acta Bot. Hung.*, 50: 21-62
- BÍRÓ M., BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., CZÚCZ B., HORVÁTH F. (2011): Magyarország növényzetalapú természeti tőkájének változása az utóbbi 150-200 évben. Kutatási jelentés a Jövő Nemzedékek Országgyűlési biztosa számára. MTA ÖBKI Vácrátót, Kézirat.
- BISZAK S., TÍMÁR G., MOLNÁR G., JANKÓ A. (szerk.) (2007): Harmadik Katonai Felmérés, a Magyar Szent Korona Országai, 1:25.000. DVD-ROM, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, ISBN: 978-963-7374-54-8.
- BOBBINK R., DURINK H., SCHREURS J., WILLEMS J., ZIELMAN R. (1978): Effects of selective clipping and mowing time on species diversity in chalk grassland. *Folia Geobotanica and Phytotaxonomica* 22: 363-376.



- BOBBINK R., WILLEMS J. H. (1991): Impact of different cutting regimes on the performance of *Brachypodium pinnatum* in Dutch Chalk Grassland. *Biological Conservation* 56: 1-21.
- BODÓ I. (1997): A legeltetés jelentősége a géntartlékok fenntartásában. *DGYN* 14: 77-80.
- BODÓ I. (2005): Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. In: JÁVOR A. (szerk.): Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány. DE ATC, Debrecen, pp. 106-112.
- BODROGKÖZY GY. (1965): Ecology of the Halophytic Vegetation of the Pannonicum III. Results of the Investigation of the Solonetz of Orosháza. *Acta Biologica, Szeged*, 11: 3-25.
- BODROGKÖZY, GY. (1966): Ecology of the Halophytic Vegetation of the Pannonicum V. Results of the Investigation of the "Fehértó" of Orosháza. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*, Tomus, 12. 9-26. p.
- BOKORI J. (1993): A háziállatok emésztésének sajátosságai. In: SCHMIDT J. (szerk.): Takarmányozástan, Szerk.: Mezőgazda Kiadó
- BORBÁS V. (1881): Békés vármegye flórája. A Magyar Tudományos Akadémia könyvkiadó hivatala. Budapest.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartásformái. A KTM Term. Hiv. és a JPTE Kiadványa. Pécs.
- BORHIDI A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the highre plants in the Hungarian Flora. *Acta bot. hung.*, 39(1-2): 97-181.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BÖLÖNI J., HORVÁTH A., ILLYÉS E., KUN A., MOLNÁR., SZABÓ., VISZLÓ L. (2008a): Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. Budapest.
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., BÍRÓ M., HORVÁTH F. (2008b): Distribution of the (semi-) natural habitats in Hungary II. Woodlands and shrublands. *Acta Botanica Hungarica*, 50. (Suppl.): 107-148.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensozologie. Wien- New-York.
- BREMNESS L. 1998: Fűszer- és gyógynövények. Egyetemi Nyomda, Budapest.
- BRIEMLE G., NITSCHKE S., NITSCHKE L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. Schriftenreihe für Vegetationskunde. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, pp. 203-225.
- BUCHGRABER K. (1997): Grundfutterqualität – die Voraussetzung einer leistungsgerechten Milchviehfütterung. *Landkalender 1997*. Leopold Stocker Verlag, Graz. Pp. 113-118.
- BUJÁKI G., KÁDÁR F., KÁRPÁTI Z., TÓTH F. (1996): Comparison of the carabid fauna of a wheat field and its surrounding habitats. *Acta Jutlandica* 71(2): 221-226.
- BULINSKA-RADOMSKA Z., LESTER N. (1988): Intergeneric relationships of *Lolium*, *Festuca*, and *Vulpia* (*Poaceae*) and their phylogeny. *Plant Syst. Evol.* 159: 217-227.
- BURTIS G. Y., PHILLIPS C. J. C. (1987): The effect of herbage surface water and the provision of supplementary forage on intake and feeding behavior of cattle. *Grass and Forage Sci.* 42: 259-264.
- BUS I., TASI J. (2008): Természetvédelmi célú gyepkezelés a Rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893) kiskunsági élőhelyén. *AWETH* 4: 822–828
- CAMPETELLA G., CANULLO R., BARTHA S. (2004): Coenostate descriptors and spatial dependence in vegetation - derived variables in monitoring forest dynamics and assembly rules. *Community Ecology* 5: 105-114.
- CANALS R. M., SEBASTIÁ M. T. (2000): Analyzing mechanisms regulating diversity in rangelands through comparative studies: a case in the southwestern Pyrennees. *Biodiversity and Conservation* 2000, 9, 965–984.
- CATORCI A., GATTI R., VITANZI A. (2006): Relationship between phenology and above-ground phytomass in a grassland community in central Italy. In: Gafta, D., Akeroyd, J. R. (eds.): *Nature conservation*.
- CATORCI A., CESARETTI S., MARCHETTI P. (eds.) (2007a): Vocazionalità del territorio della Comunità Montana di Camerino per la produzione di biomasse solide agro-forestali ad uso energetico. *L'uomo e l'ambiente* 47. Tipografia Arte Lito, Camerino.
- CATORCI A., GATTI R., BALLELLI S. (2007b): Studio fitosociologico della vegetazione delle praterie montane dell'Appennino maceratese. In: Catorci, A., Gatti, R. (eds.): *Le praterie montane dell'Appennino maceratese*. Braun-Blanquetia, 42: 101–144.
- CATORCI A., CESARETTI S., GATTI R. (2009): Biodiversity conservation: geosynphytosociology as a tool of analysis and modelling of grassland systems. *Hacquetia*, 8(2), 129–146
- CATORCI A., OTTAVIANI G., BALLELLI S., CESARETTI S. (2011a): Functional differentiation of central apennine grasslands under mowing and grazing disturbance regimes. *Polish Journal Ecology*
- CATORCI A., OTTAVIANI G., CESARETTI S. (2011b): Functional and coenological changes under different long-term management conditions in Apennine meadows (central Italy). *Phytocoenologia* 41(1): 45-58.
- CHARMET G., BALFOURIER F. (1994): Isozyme variation and species relationships in the genus *Lolium* L. (ryegrasses, *Graminaceae*). *Theor. Appl. Genet.* 87: 641-649.

- CHESSON P. (2000): Mechanisms of maintenance of species diversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 31: 343-366.
- CLARK J., KAT C., SANHIRASEGARAM K. (1974): The dry-matter production, botanical composition, in vitro digestibility and protein percentage of pasture layers. *J. Brit. Grassl. Soc.* 29: 179-184. p
- CONANT R. T., PAUSTIAN K., ELLIOTT E. T. (2001): Grassland management and conversion into grassland: effect on soil carbon, *Ecological Applications* 11: 343-355.
- CONERT H. J. (2000): Pareys Gräserbuch. Pareys Buchverlag, Berlin.
- COSYNS E., HOFFMANN M. (2005): Horse dung germinable seed content in relation to plant species abundance, diet composition and seed characteristics. *Basic and Applied Ecology* 6: 11-24.
- CREMENE C., GROZA G., RAKOSY L., SCHILEYKO A. A., BAUR A., ERHARDT A. BAUR B. (2005): Alterations of steppe-like grasslands in Eastern Europe: a threat to regional biodiversity hotspots. *Conservation Biology* 19: 1606-1618.
- CZÁRÁN T. (1998): Populáció- és társulásdinamika térben és időben: tömeg- és objektum-kölcsönhatási modellek. In: FEKETE G. (szerk.): A közösségi ökológia frontvonalai. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 35-58.
- CZÁRÁN T., BARTHA S. (1989): The effect of spatial pattern on community dynamics: a comparison of simulated and field data. *Vegetatio* 83: 229-239.
- CZÁRÁN T., BARTHA S. (1992): Spatiotemporal dynamic models of plant populations and communities. *TREE* 7: 38-42.
- CZEGLÉDI L., BÉRI B., RÁTONYI T., MIHÓK S. (2002): Szarvasmarha legeltetés hatása a szikes talajra. In: NAGY J. (szerk.): Eu konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság, DE ATC pp. 170-175.
- CZÓBEL SZ., SZIRMAI O., NÉMETH Z., GYURICZA CS., HÁZI J., TÓTH A., SCHELLENBERGER J., VASA L., PENKSZA K. (2012): Short-term effects of grazing exclusion on net ecosystem CO₂ exchange and net primary production in a Pannonian sandy grassland. *Notula Bot Horti Agrobi.* 40: 67-72.
- CZÚCZ B., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F., BOTTA-DUKÁT Z. (2011a): Vegetation-based natural capital index: an easy to understand, policy relevant ecosystem state indicator. In: Nagy G. G., Kiss V. (eds.): Borrowing Services from Nature: Methodologies of Ecosystem Services Based on Hungarian Case Studies. CEEWEB for Biodiversity, Budapest pp. 43-50.
- CZÚCZ B., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F., BOTTA-DUKÁT Z. (2011b): Indikátor a természeti környezet ökológiai állapotának átfogó jellemzésére: a természeti tőke index. *Magyar Tudomány* 172(6): 652-657.
- CSÁNYI S. (1999): A gímszarvas-állomány terjeszkedése az Alföldön. *Vadbiológia* 6: 43-48.
- CSÁNYI S. (2003): Szarvasállomány és szarvasgazdálkodás a statisztikák alapján. A vadgazdálkodás időszzerű kérdései 1. Gímszarvas. *A vadgazda* 2(6): 10-22.
- CSÁNYI S., TÓTH P. (2000): Populáció-rekonstrukció alkalmazása a hazai gímszarvas-állomány létszámának meghatározására. *Vadbiológia* 7: 27-37.
- CSÁNYI-KOVÁCS CS., HORÁNSZKY A. (1973): Charakterisierung der Festuca Populationen aufgrund der Merkmale der rispe. *Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.* 15: 59-74.
- CSATHÓ A. (1986): A Battonya Kistompapusztai löszrét növényvilága. In: Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv, Natura, 7: 103-115.
- CSATHÓ A. I. (2005): A mezsgyék természetvédelmi jelentősége az Alföld löszvidékein. *Tájökológiai Lapok* 3(2): 363-364.
- CSATHÓ A. I. (2008): Mezsgyék kutatása a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. Kutatási jelentés. KMNPI, Szarvas
- CSATHÓ A. I. (2009): Előzetes javaslatok a mezsgyék mintavételezéséhez. 8. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és poszterek összefoglalói, Szeged, 41.
- CSIZI I. (2003): A hasznosítási módok hatása a növényi összetételre, a termésre és a juh eltartóképességre extenzív kezelésű gyeptársulásban. *Agrártudományi Közlemények* 10. különszám.
- CSONTOS P. (szerk.) (1998): Sziklagyepek szünbotanikai kutatása. Scientia Kiadó, Budapest
- CSONTOS P., TAMÁS J. (2007): Fás mezsgyék növényzetének vizsgálata a Balaton-felvidéken. *Acta Agronomica Ovariensis, Mosonmagyaróvár*, 49(1): 3- 13.
- CSONTOS P., BÓZSING E., CSERESNYÉS I., PENKSZA K. (2009): Reproductive potential of *Asclepias syriaca* stands in the rural surroundings of Budapest, Hungary. – *Polish Journal of Ecology* 57: 383-388.
- DÁNOS B. (1992): Gyógynövényismeret I-III. Diákkönyvtár, Semmelweis, Budapest.
- DARBSHYRE S. J., WARWICK S. I. (1992): Phylogeny of North American *Festuca* (*Poaceae*) and related genera using chloroplast DNA restriction site variation. *Can. J. Bot.* 70: 2415-2429.
- DAVIES K. F., CHESSON P., HARRISON S., INOUE B. D., MELBOURNE B. A., RICE K. J. (2005): Spatial heterogeneity explains the scale dependence of the native-exotic diversity relationship, *Ecology* 86: 1602-0610.
- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ, B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírölapos (Hortobágy) három növénytársulásában. in: MOLNÁR E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értéktérítés MTA ÖBKI, Vácrátót, 2006, pp. 169-180.

- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírőlapos csetkákás társulásában. Természetvédelmi Közlemények 13: 179-186.
- DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. Plant Biosystems 145: 730-737.
- DEGEN Á. (Red.) (1905, 1911): Magyar fűvek gyűjteménye I., VI. (Gramina Hungarica I. VI.). edita cura instituti sementi exam. reg. hung. budapestiensis.
- DENT J. W., ALDRICH D. T. A. (1968): Systematic testing of quality in grass varieties. 2. Effect of cutting date, season and environment. J. Brit. Grassl. Soc. 23. 13-19. p.
- DÉR F. (1993): A gyeptápláléértéke és ízletessége. Legeltetéses Állattartás DGYN 11. Debrecen, 135-145.
- DÉR F. (1995): A legeltetéses állattartás lehetőségei. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. pp. 119-121.
- DÉR F. (2007): A gyepgazdálkodás elmúlt 50 évének tapasztalatai, jelenlegi és jövőbeni lehetőségei. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási Anket, Szent István Egyetem Gödöllő, 2007. március 9., 11-16.p.
- DÉR F., BABINSZKY M., STEFLER J. (1991): Az állatok termelése a legelőn. Természetes Állattartás, Hódmezővásárhely, pp. 83-91.
- DÉR F., MARTON I. (2001): A gyephasználat kérdései. In: Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. pp. 269-274.
- DÉR F., MAKRAY S., STEFLER J., GOMBOS S., VANYUR G. (1995): Gyephasznosítás hagyományos és újabb lehetősége. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. pp. 15-18.
- DÉR F., MARTON I., NÉMETH T., PÁSZTOR L., SZABÓ J. (2003): A szántóföldi növénytermesztés és a gyepgazdálkodás helyzete és kilátásai az EU- csatlakozás után. Nemzeti Fejlesztési Hivatal, Budapest, pp. 83-142.
- DOHY J. (1994): A természetes állattartás időszerű kérdései. DGYN 12. DATE Debrecen, pp. 26-32.
- DOMIN K. (1930): Schedae ad Floram Cechoslovenicam exccatam II. (Genus Festucarum v. Krajina exposuit). Acta Bot. Bohemica 9: 175-259.
- DORNER B. (1923): Rétek és legelők művelése és termésfokozása. Athenaeum.
- DOSTAL J. (1989): Nová Kvetena ČSSR I-II. Academia Praha.
- DREZNER I. (1927): Az újkori zöldmezőgazdálkodás, Kertész Nyomda, Budapest.
- DURAY B., HEGEDŰS Z. (2005): Geoeological mapping in a Kis-Sárrét study area. Acta Climatologica et Chorologica Tom. 38-39: 47-57.
- DWAYNE R. B., MERTENS D. R. (1995): Quality related characteristics of forages. In: BARNES R. F. et al. (eds): Forages, The Science of Grassland Agriculture. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, pp. 93-96.
- ENYEDI Z. M., RUPRECHT E., DEÁK M. (2008): Long-term effects of the abandonment of grazing on steppe-like grasslands. Applied Vegetation Science 11: 53-60.
- ERDŐS L., GALLÉ R., BÁTORI Z., PAPP M., KÖRMÖCZI L. (2011): Properties of shrubforest edges: a case study from South Hungary, Cent. Eur. J. Biol. 6: 639-658.
- FEKETE G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F. (szerk.) (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. MTM, Budapest.
- FENNER M., PALMER L. (1998): Grassland management to promote diversity: creation of patchy sward by mowing and fertiliser regimes. Field Studies 9: 313-324.
- FISCHER M., WIPF S. (2002): Effect of low-intensity grazing on species-rich vegetation of traditionally mown subalpine meadows. Biological Conservation, 104: 1-11.
- FÜRI A. (1996): A Duna- Ipoly Nemzeti Park létesítése. Ipoly füzetek, Ipoly Unió Környezetvédelmi és Kulturális Egyesület, Balassagyarmat.
- GABBARD B. L., FOWLER N. L. (2007): Wide ecological aplitude of diversity-reducing invasive grass. Biological Invasions 9: 149-160.
- GALLI ZS., PENKSZA K., KISS E., BUCHERNA N., HESZKY L. (2001): *Festuca* fajok molekuláris taxonómiai vizsgálata: A *Festuca ovina* csoport RAPD és AP-PCR analízise. Növénytermelés 50: 375-384.
- GALLI Z., PENKSZA K., KISS E., SÁGI L., HESZKY, L. E. (2006): Low variability of Internal Transcribed Spacer rDNA and *trnL* (UAA) intron sequences of several taxa in the *Festuca ovina* aggregate (*Poaceae*) – Acta Biol. Hung. 57: 57-69.
- GALVANEK D., LEPS J. (2009): How do management and restoration needs of mountain grasslands depend on moisture regime? Experimental study from north-western-Slovakia (Western Carpathians). Applied Vegetation Science 12: 273-282.



- GATTI R., GALLIANO A., CATORCI A. (2007): Valore pastorale delle praterie montane dell'Appennino maceratese (In: Le praterie montane dell'Appennino maceratese, Eds: A. Catorci, R. Gatti) - Braun-Blanquetia 42: 247-253.
- GAUT B. S., TREDWAY L. P., KUBIK C., GAUT R. L., MEYER W. (2000): Phylogenetic relationships and genetic diversity among members of the *Festuca-Lolium* complex (*Poaceae*) based on ITS sequence data. *Plant Syst. Evol.* 224: 33-53.
- GEIGER, F., BENGTSSON, J., BERENDSE, F., WEISSER, W.W., EMMERSON, M., MORALES, M.B., CERYNGIER, P., LIIRA, J., TSCHARNTKE, T., WINQVIST, C., EGGERS, S., BOMMARCO, R., PÄRT, T., BRETAGNOLLE, V., PLANTEGENEST, M., CLEMENT, L.W., DENNIS, C., PALMER, C., OÑATE, J.J., GUERRERO, I., HAWRO, V., AAVIK, T., THIES, C., FLOHRE, A., HÄNKE, S., FISCHER, C., GOEDHART, P.W., INCHAUSTI, P. (2011): Erratum to "Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland" [Basic Appl. Ecol. 11 (2010) 97–105]. *Basic Appl. Ecol.* 12, 386–387.
- GERGELY, NÉMETH T. GAÁL Z. (szerk.) (2007): Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. pp. 39-44.
- GIBB M. J., HUCKLE C. A., NUTHALL R., ROOK A. J. (1997): Effect of sward surface height on intake and grazing behavior by lactating Holstein Friesian cows. *Grass and Forage Sci.* 52: 309-321.
- GILL M., BEEVER D. E., OSBOURN D. F. (1989): The feeding value of grass and grass products. Grass, its production and utilization. In: HOLMES W. (ed.): Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, pp. 89-129.
- GRANT S. A. (1981): Sward components. In: HODGSON J. et al. (eds.): Sward measurements handbook British Grassland Society. pp. 71-92.
- GREUTER W. (ed.) (1988): International Code of Botanical Nomenclature. Königstein.
- GRUBER F. (1962): A korszerű rét- és legelőgazdálkodás gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 98-114.
- GULYÁS L. (1996): Magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata születéstől választásig.
- GULYÁS L. (1997): Alternatív hasznosítási lehetőségek a lótenyésztés területén. Szaktanácsadási füzetek. ÁTK. Herceghalom. pp. 41-53.
- GULYÁS L., VARGA P., KISS CS. (2007): A magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata. *AWETH* 3: 13-26.
- GUO Q. (2007): The diversity–biomass–productivity relationships in grassland management and restoration. *Basic and Applied Ecology* 8: 199-208.
- GYÖRY Z., ALAPI K. (2003): A Felső-Tisza ártéri legelőinek ásványianyag-tartalma. *Gyepgazd. Közlem.* 1: 32-34.
- GYULAI G., SZEMÁN L., PENKSZA K., KISS J., SZABÓ Z., HESZKY L. (2003): Új kékperje (*Poa humilis*) genotípusok klónozása és molekuláris jellemzése. *Gyepgazdálkodás* 2001. pp. 78-80.
- GYÜRE P., NAGY G., MIHÓK S. (2003): A gyepek szerepe a ludak takarmányozásában. *Agrártudományi Közlemények* 10. különszám.
- GYÜRE P., NAGY G., MIHÓK S. (2004): A gyeptakarmány szerepe a lúdnevelésben. *Agrártudományi Közlemények* 13. különszám.
- HACKEL E. (1882): *Monographia Festucarum Europaeorum*. Kassel, Berlin: Theodor Fischer.
- HARASZTHY L., ÁNGYÁN J., PODMANICZKY L., VAJNÁNÉ M.A. (2004): Nemzeti Vidékfejlesztési Terv Érzékeny Természeti Területek Programja 2004, Tájékoztató gazdálkodóknak.
- HARASZTI E. (1973): Az állat és a legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- HARLEN J., CELARIER R., RICHARDSON W. (1958): Studies on Old World Bluestem II. *Oklahoma Agricultural Experiment Station Technical Bulletin* T-72.
- HARNOS Zs. (szerk.) (1993): Biometria módszerek és alkalmazásai Minitab programcsomaggal, Szerk.: GATE Statisztikai és Gazdaságelemzési Tanszék
- HARRIS, L. E., KEARL, L. C., FONNESBECK, P. V. (1972): Use of regression equations in predicting availability of energy and protein. *J. Anim. Sci.* 35: 658.
- HAUMANN P. (1998): Biotope conservation with ruminants in Germany: the example of goats on shrub-infested slopes. In: 2nd LSIRD Conference on Livestock production in the European LFAs, Bray, Ireland, pp. 186-196.
- HÁZI J. (2012): Parlagterületeken kialakuló másodlagos szárazgyepek cönológiai és vegetációdinamikai vizsgálata a Nyugat-Cserhátban PhD dolgozat (kézirat).
- HÁZI J., BARTHA S., SZENTES SZ., PENKSZA K. (2010): Seminaturl grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystem* 145(3): 699-707.



- HÁZI J., SZENTES SZ., TÓTH A., WICHMANN B., BARTHA S. (2012): A kaszálás, mint a löszgyep természetvédelmi kezelési lehetősége; a siska nádtipp (Calamagrostis epigeios) visszaszorítására tett kezeléssorozat tapasztalatai. Tájökológia Lapok 10(2): 393-404.
- HERCZEG E. (2005): Botanikai vizsgálatok kunhalmok Dél-tiszántúli löszgyepein. Kanitzia, 13: 45-54.
- HERCZEG E., BARCZI A., PENKSZA K. (2006a): Examinations on the correlation between soil and plants in grasslands of the South-east Hungary (floristacsl summary and the vegetation of Sáp kurgan). Tájökológiai Lapok 4: 95-102.
- HERMAN O. (1909): A magyarok nagy ösfoglalkozása. Hornyányszky.
- HOBBS R. J., ARICO S., ARONSON J., BARON J. S., BRIDGEWATER P., CRAMER V. A., EPSTEIN P. R., EWEL J. J., KLINK C. A., LUGO A. E., NORTON D., OJIMA D., RICHARDSON D. M., SANDERSON E. W., VALLADARES F., VILÀ M., ZAMORA R., ZOBEL M. (2006): Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order, Global Ecology and Biogeography 15: 1-7.
- HOLMES (1989): Grazing management. In: Grass: Its Production and Utilisation, Second Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- HONG-YU L., XIAN-GUO L., SHI-KUI Z. (2004). Landscape biodiversity of wetlands and their changes in 50 years in watersheds of the Sanjiang Plain. Acta Ecologica Sinica 7:
- HONGYU L., SHIKUI Z., ZHAOFU L., XIANGUO L. AND QING Y. (2004): Impacts on Wetlands of Large-scale Land-use Changes by Agricultural Development: The Small Sanjiang Plain, China. Ambio 33(6): 306-310.
- HOPKINS A., DEL PRADO A. (2007): Implications of climate change for grassland in Europe: impacts, adaptations and mitigation options: a review. Grass and Forage Science 62: 118-126.
- HORÁNSZKY A. (1954): Die Kenntnis der Festuca-Arten auf Grund der Blattepidermis. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 1:61-87.
- HORÁNSZKY A. (1955): Characterisierung einzelner arten auf Grund der Blattepidermis (in Soó). Acta Bot. Sci. Hung. 2:204-221.
- HORÁNSZKY A. (1969): Festuca-tanulmányok I. Bot. Közlem. 56: 149-154.
- HORÁNSZKY A. (1970): Festuca-tanulmányok II. Bot. Közlem. 57: 207-215.
- HORÁNSZKY A. (1992): A Festuca nemzetség. In: SIMON T. (szerk.): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 736-741.
- HORÁNSZKY A. (2000): Festuca. In: SIMON T. (szerk.): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 768-773.
- HORÁNSZKY A., JANKÓ B., VIDA G. (1971): Zur Biosystematik der Festuca ovina-gruppe in Ungarn. Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. 13: 95-101.
- HORN P. (1988): Új hústermelő állattenyésztési ágazat a gím szarvas-tenyésztés. Állattenyésztés és takarmányozás 37: 105-112.
- HORN P. (1996): A gyephasznosítás lehetőségei nagyvadtenyésztéssel, különös tekintettel a gímszarvasra. DGYN 13: 107-110.
- HORN P., DÉR F. (1997): A gyepre alapozott - nem hagyományos - állattartás lehetőségei Magyarországon. DGYN 14: 99-104.
- HORN P., DÉR F., NAGY J. (2001): A szarvastenyésztés lehetőségei különös tekintettel gyephasznosításra. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. pp. 212-215.
- HORN P., DÉR F., NAGY J. (2006): Farmon tartott gímszarvasok táplálékanyag-szükségletének kielégítése legelőn. Hazai és nemzetközi tapasztalatok. Gyepgazd. Közlem. 4. DE ATC, Debrecen, pp. 7-12.
- HORN P., STEFLER J. (1990): Hagományos és új állattenyésztési ágazatokban rejlő lehetőségek az eltérő ökológiai, piaci adottságok kihasználására. Állattenyésztés és Takarmányozás 39: 27-43.
- HORVÁTH A. (2002): A mezőföldi löszvegetáció términtázati szerveződése. Synbiologica Hungarica 5, Scientia Kiadó, Budapest. 174 p.
- HOST, N. TH. (1801): Icones et descriptiones graminum austriacorum I. Vindobonae.
- HRIVNÁK R., OŤAHELOVÁ H., CVACHOVÁ A. (1997): Prehľad rastlinných spoločenstiev vód a močiarov (tr. Lemnatea, Potametea, Phragmiti-Magnocaricetea) navrhovanej ramsarskej lokality Poiplie. pp. 109-220.
- HUCHENS T. (2003): What do goats graze? Forages News, University of Kentucky, Princeton, USA.
- HUFNAGEL L. (2008): Klímaváltozás, biodiverzitás és közösségökológiai folyamatok kölcsönhatásai In: HARNOS ZS, CSETE L. (szerk.): Klímaváltozás: környezet-kockázat-társadalom, pp. 229-266.
- HUFNAGEL L., GAÁL M. (2005): Seasonal dynamic pattern analysis service of climate change research. Applied and Ecology and Environmental Research, 3(1): 79-132.
- HUHTA A., P., RAUTIO P., TUOMI J., LAINE, K. (2001): Restorative mowing on an abandoned semi-natural meadow: short-term and predicted long-term effects. Journal of Vegetation Science 12: 677-686.
- HUSTON M. A. (1994): Biological diversity. The coexistence of species in changing landscapes. Cambridge: Cambridge University Press.



- ILLYÉS E., BÖLÖNI J., (2007): (szerk.): Lejtősztyepek, löszgyepek és erdőssztyeprétek Magyarországon. Budapest.
- ILLYÉS E., MOLNÁR ZS., CSATHÓ A. I. (2007): Fenyérfüves, fajszegény löszgyepek. In: ILLYÉS E. és BÖLÖNI J. (szerk.): *Lejtősztyepek, löszgyepek és erdőssztyeprétek Magyarországon*. MTA ÖBKI, Budapest. pp.58.
- IPCC (2001): Climate Change 2001: Third Assessment Report of Intergovernmental Panel on Climate Change. The Scientific Basis. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Scientific Basis. Working Group I contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York.
- JAKAB G. (szerk.) (2012): A Körös-Maros Nemzeti Park növényvilága. Szarvas.
- JANOVSKY J. (1998): A gyepgazdálkodás helyzete, fejlesztésének lehetőségei. Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő KHT külökiadványa, Szarvas.
- JÁVOR A. (1993): A tejelő keresztezett juhok legelőn tartása. In: VINCZEFFY I. (szerk.): Legelő- és gyepgazdálkodás, MG kiadó, pp. 73-74.
- JÁVOR A. (1994): A tejelő keresztezett juhok legeltetése. Természetes Állattartás 4: 13-47.
- JÁVOR A. (1999): Juhok és legeltetés. DGYN 15: 173-176.
- JÁVOR A., KUKOVICS S. (1996): A megváltozott juhászat legelőigénye a megváltozott viszonyok között. DGYN 13: 105-106.
- JÁVOR A., MOLNÁR GY., KUKOVICS S. (1999): Juhtartás összehangolása a legelővel. In: NAGY G., VINCZEFFY I. (szerk.): Agroökológia – Gyep - Vidékfejlesztés. pp. 169-172.
- JÁVORKA S. (1925): Magyar flóra (Hungarian Flora). Budapest.
- JÁVORKA S., SOÓ R. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve I-II. (Handbook of Hungarian Flora I-II.). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JOÓ K. (2003): Adatok a Csipő-halom flórájához és vegetációjához. Tájökológiai Lapok, 1: 87-95.
- JOSIFOVIĆ M. (1976): Flore de la Republique Socialiste de Serbie VIII. Beograd.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1972): A növényzet szerkezetvizsgálata: Új modellek 1. rész. Bevezetés. Bot. Közlem. 59: 1-5.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1973): A növényzet szerkezetvizsgálata: Új modellek 2. rész. Elemi beszállás a florális diverzitás szerint. Bot. Közlem. 60: 35-41.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1980a): A növényzet szerkezetvizsgálata: Új modellek 3. rész. Florális diverzitás elemek. Bot. Közlem. 67: 185-193.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1980b): A koegzisztenciális szerkezetek modellezése. Akadémiai doktori értekezés. Budapest.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1984): Spatial dependence of plant populations. Part 2. A family of new models. Acta. Bot. Acad. Sci. Hung. 30: 363-402.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1985): A növényzet szerkezetvizsgálata: Új modellek 4. rész. Problémafelvetés az autökológiában. Bot. Közlem. 72: 1-15.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1993): Notes on compositional diversity. Hydrobiologia 249: 173-182.
- JUHÁSZ-NAGY P., PODANI J. (1993): Information theory methods for the study of spatial processes in succession. Vegetatio 51: 129-140.
- K. SZABÓ ZS., PAPP M., DARÓCZI L. (2006): Ligule anatomy and Morphology of Five Poa Species. – Acta Biologica Cracoviensia 48(2): 83-88.
- K. SZABÓ, ZS., PAPP M., PENKSZA K., NYAKAS A. (2004b): Eltérő vízellátottságú homoki élőhelyek Poa taxonjainak összehasonlító morfológiai vizsgálata. Tájökológiai Lapok 2: 259-265.
- K. SZABÓ, ZS.-PAPP, M.-NYAKAS, A. (2004a): Öt Poa faj ligulájának morfológiája és anatómiája. Bot. Közlem. 91: 75-86.
- KÁDÁR I. (1992): A növény táplálás alapelvei és módszerei. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete. Budapest.
- KÁDÁR I. (2006): Műtrágyahatások vizsgálata a 2. éves telepített gyepen. Termés és elemtartalom. 6. Gyepgazdálkodási Közlemények 4: 95-107.
- KAHMEN S., POSCHLOD P. (2008): Effects of grassland management on plant functional trait composition Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 128, Issue 3, November 2008, Pages 137-145.
- KAHMEN S., POSCHLOD P. SCHREIBER K. F. (2002): Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. Biological Conservation 104: 319-328.
- KAKUK T., SCHMIDT J. (1988): Takarmányozástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 429-442.
- KALÁPOS T., SZERÉNYI J. (1997): A Magyarországról kipusztultnak vélt deres szádorgó (Orobancha caesia Rchb.) előfordulása az érdi Sánc-hegyen. Kitaibelia, 2(1): 41-43.



- KALIGARIČ M., CULIBERG M., KRAMBERGER B. (2006): Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands - expansion and decay of an anthropogenic habitat - *Folia Geobot.* 41: 241-258.
- KAMPMANN D., HERZOG F., JEANNERET PH., KONOLD W., PETER M., WALTER T., WILD O., LÜSCHER A. (2007): Mountain grassland biodiversity: Impact of site conditions versus management type. *Journal for Nature Conservation* 16(1): 12-25.
- KÁROLYI R. (1905): Rét- és legelőművelés. Franklin Nyomda, Budapest.
- KÁRPÁTI B., SARUDI CS., CSORBAI A., MARTON I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezet-gazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis* 8: 33-49.
- KÁRPÁTI L. (2001): A gyepek természetvédelmi jelentősége. In: NAGY G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. *DGYN* 17: 57-60.
- KÁRPÁTI L. (2007): Természetvédelem és állattenyésztés. *Magyar Mezőgazdaság* 48: 5-6.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Bot. Közlem.* (in press)
- KELEMEN J. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó.
- KENÉZ Á., SZEMÁN L., SZABÓ M., SALÁTA D., MALATINSZKY Á., PENKSZA K., BREUER L.† (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzegyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok*, (Hung. J. Landscape Ecology) 5 (1): 35-41.
- KERTÉSZ É. (2003): A Biharugrai Tájvédelmi Körzet tájtörténeti, florisztikai és cönológiai jellemzése. A Békés Megyei Múzeumok Közleményei 24-25: 11-40.
- KISS I. (1968): Ösgyep-maradvány az Orosházi Nagytatársáncan, *Acta Acad. Pedagogiae Szegediensis*, Szeged 2: 39-61.
- KISS J., PENKSZA K., TÓTH F. (1995): Evaluation of fields and field margins in nature production capacity with special regard to plant protection. *Proceedings of International Conference, The landscape and nature production capacity of organic/sustainable types of agriculture*. Wageningen, pp. 55-63.
- KISS J., PENKSZA K., TÓTH F., KÁDÁR F. (1997): Evaluation of fields and field margins in nature production capacity with special regard to plant protection. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 63: 227-232.
- KISS T. (2012): Eltérő mezőgazdasági hasznosítású alföldi gyepek cönológiai, gyepgazdálkodási és természetvédelmi célú vizsgálata és értékelése PhD dolgozat (kézirat).
- KISS T., MALATINSZKY Á., PENKSZA K. (2006): Comparative coenological examinations on pastures of the Great Hungarian Plain I. (horse and cattle pasture near Hódmezővásárhely). *Tájökológiai Lapok* 4: 339-346.
- KISS T., LÉVAI P., FERENCZ Á., SZENTES SZ., HUFNAGEL L., NAGY A., BALOGH Á., PINTÉR O., SALÁTA D., HÁZI J., TÓTH A., WICHMANN B., PENKSZA K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- KLAPP E. (1955): Fläheanschätzung oder Ertragsanteilschätzung auf Grünland? *Z. Ackt. Pflbau*, Berlin, 100: 26-30.
- KLAPP E. (1956): Wiesen und Wieden. Paul Parly, Berlin.
- KLAPP E., BOEKER P., KÖNIG F., STÄHLIN A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland* 2: 38-40.
- KLEIJN D., SUTHERLAND W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? - *Journal of Applied Ecology*, 40: 947-969.
- KLEIJN D., BAQUERO, R.A., CLOUGH, Y., DÍAZ, M., DE ESTEBAN, J., FERNÁNDEZ, F., GABRIEL, D., HERZOG, F., HOLZSCHUH, A., JÖHL, R., KNOP, E., KRUESS, A., MARSHALL, E.J.P., STEFFAN-DEWENTER, I., TSCHARNTKE, T., VERHULST, J., WEST, T.M., YELA, J. L. (2006): Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecol. Lett.* 9, 243-254.
- KLEIN A.-M., VAISSIÈRE, B.E., CANE, J.H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM S.A., KREMEN, C., TSCHARNTKE, T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *P. Roy. Soc. B-Biol. Sci.* 274, 303-313.
- KLEIJN, D., RUNDLÖF, M., SCHEPER, J., SMITH H.G. TSCHARNTKE T. (2011): Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? *Trends Ecol. Evol.* 26, 474-481.
- KLIMEK S., KEMMERMANN A.R., HOFMAN M., ISSELSTEIN J. (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation* 134: 559-570.
- KOREN I. (1874): Szarvas viránya. Szarvasi főiskola évi értesítője. Dobay János könyvnyomdája, Gyula.
- KOREN I. (1883): Szarvas virányának második bővített felszámllálása. Szarvasi főgymnasium évi jelentése. Dobay János könyvnyomdája, Gyula.
- KOTA M., VINCZEFFY I. (1974): A gyp beltartalmi értékei. *DATE Közleményei* 19: 71-124.
- KOTA M., VINCZEFFY I. (1993): Fűkeverékek tápértékének összehasonlítása. *Természetes Állattartás* 3: 109-



- 118.
- KOTA M., BENEDEK Á., VINCZEFFY I. (1994): A gyepek élettani értéke. Természetes Állattartás 4: 67-76.
- KOTA M., KOVÁCS B., VINCZEFFY I. (1997): Elemtartalom gyógyhatású gyeppnövényekben. DGYN 14: 51-56.
- KOTA M., VINCZEFFY I., KOVÁCS B., GYÖRI Z. (1991): A gyepek tápértéke. Természetes Állattartás, Hódmezővásárhely, pp. 63-68.
- KOTA M., ZSUPOSNÉ OLÁH A., VINCZEFFY I. (1993): A gyepek néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. Legeltetéses állattartás. Tudományos közlemények Debrecen, pp. 159-169.
- KOVÁCS M., MÁTHÉ I. (1967): Die Vegetation des Inundationsgebietes der Ipoly. Acta Bot. Sc. Hung., 13, 133-168.
- KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI A., BATÁTY P., BÁLDI A., HARMOS A. (2011): International of local and landscape in the conversion in Hungarian arable weed diversity. Applide Vegetation Science 14: 40-48.
- KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI A., ELEK Z., BALÁZS K., CENTERI CS., FALUSI E., JEANNERET P., PENKSZA K., PODMANICZKY L., SZALKOVSKY O., BÁLDI A. (2013): Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region - a whole farm approach. Ecological Indicators (in print) (ECOLIND-2044)
- KOZÁK L. (szerk.) (2012): Természetvédelmi élőhelykezelés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- KRAHULEC F., SKÁLOVÁ H., HERBEN T., HADINCOVÁ V., WILDOVÁ R., PECHÁČKOVÁ S. (2001): Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. Applied Vegetation Science 4: 97-102.
- KRAMBERGER B., KALIGARIČ M. (2008): Semi-natural grasslands: The effects of cutting frequency on long-term changes of floristic composition. Polish Journal of Ecology 56(1): 33-43.
- KREHL A. (1997): Verhalten von Ziegen und Schafen in der Weidehaltung. Diplomarbeit, FG Int. Nutztierzucht u. -haltung, Univesitat Gesamthochschule Kasel, Witzenhausen
- KUKOVICS S., NÉMETH T. (2007): A kecsketartásban alkalmazott gyephasználat A magyar gyepegzdkódás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára. Gyepegzdkódási ankét SZIE, Gödöllő, pp. 153-159.
- KUKOVICS S., JÁVOR A. (1997a): Juh nélkül nem megy. Legeltetéses Állattartás, Debrecen pp. 87-90.
- KUKOVICS S., JÁVOR A. (1997b): Juh nélkül nem megy II. Gyepek és juh. Magyar juhászat 2: 8.
- KUN A. (1998): Száraz gyepek Magyarországon. Megjelent: „Természetvédelem területhasználok számára” című kéziratan. Szerkesztette: Kiszél Vilmos, Kiadta: Göncöl Alapítvány, Vác.
- KUN A., RUPRECH E., BARTHA S., SZABÓ A., VIRÁGH K. (2007): Az Erdélyi Mezőség kincse: a gyepevegetáció egyedülálló gazdagsága. Kitaibelia: 93-104.
- KÜCHBAUCH W., G. VOITÉLÄNDER (1979): Veränderungen des Zellinhaltes, der Zellwandzusammensetzung und der Verdaulichkeit von Knautgras (*Dactylis glomerata* L.) und Luzerne (*Medicago x Martyn*) während des Wachstums. Z. Acker- und Pflanzenbau 148: 455-466.
- LABUDA J. M., KOVÁČ (1966): Adatok a csomós ebír (*Dactylis glomerata* L.) vegetáció folyamán megnyilvánuló tápértékváltozásainak tanulmányozásához. Agrártudományi Egyetem Közleményei, Gödöllő, pp. 167-175.
- LÁNG I. (1974): A környezetvédelem nemzetközi és hazai vonatkozásai. Gödöllő.
- LÁNG I. (1992): A gyepek szerepe a változó mezőgazdaságban. Természetes Állattartás 2: 13-26.
- LÁNG I. (1996): A gyepek és a környezet kapcsolata. DGYN 13: 25-26.
- LÁNG I. (1997): A gyepek szerepe a biodiverzitás megőrzésében. DGYN 14: 133-135.
- LÁNG I., CSETE L., HARNOS ZS. (szerk.) (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- LÁNG I., CSETE L., JOLÁNKAI M. (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadóház, Budapest.
- LAPIS M., FELFÖLDI J., KOCH K. (2003): „Gyepterületek különböző állatfajokkal történő hasznosításának gazdaságossága” Gyepegzdkódási Közlemények 1: 55-60.
- LASTRUCCI L., LANDI M., ANGIOLINI C. (2010): Vegetation analysis on wetlands in a Tuscan agricultural landscape (central Italy). BIOLOGIA 65: 54-68.
- LAVOREL S., TOUZARD B., LEBERTON J. D., CLÉMENT, B. (1998): Identifying functional groups for response to disturbance in an abandoned pasture. Acta Oecologia 19: 227-240.
- LAVRENKO E. M., KARAMYSHEVA, Z. V. (1993): Steppes of the former Soviet Union and Mongolia. In: COUPLAND R. T. (ed.): Ecosystems of the World, 8B. Natural Grasslands. Eastern Hemisphere and Resumé, pp. 3-59.
- LEHVASLAIHO H., SAURA A., LOKKI J. (1987): Chloroplast DNA variation in the grass tribe Festuceae. Theor. Appl. Genet. 74: 298-302.
- LING, R. F. (1973): "A computer generated aid for cluster analysis". Communications of the ACM 16: 355-361. doi:10.1145/362248.362263.



- LONGHI F., PARDINI A., TULLIO V. G. DI TULLIO V. G., ELDRIDGE D., FREUDENBERGER D. (1999): Biodiversity and productivity modifications in the Dhofar rangelands (Southern Sultanate of Oman) due to overgrazing. People and rangelands: building the future. Proceedings of the VI International Rangeland Congress Queensland, Australia. 664-665.
- LOSVIK M. (1999): Plant species diversity in an old, traditionally managed hay meadow compared to abandoned meadows in southwest Norway. *Nordic J. Bot.* 19: 473-487.
- LUOTO M., PYKÄLÄ J., KUUSAAARI M. (2003): Decline of landscape-scale habitat and species diversity after the end of cattle grazing. *Journal of Natural Conservation* 11: 171-178.
- MAGLOCKÝ Š., FERÁKOVÁ V. (1993): Red list of ferns and flowering plants (Pteridophyta and Spermatophyta) of the flora of Slovakia. *Biologia, Bratislava*, 48, 361-385.
- MÁJOVSKÝ J. (1962): Adnotationes ad species gen. *Festuca* florum Slovaciae additamentum I. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot.* 7: 317-335.
- MAKEDOS I. D., PAPANASTASIS V. P. (1996): Effect of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean Grassland and land use system. 16th EGF Meeting 1: 103-108.
- MAKÓ A., TÓTH G., MÁTÉ F., HERMANN T. (2007): A talajtermékenység becslése a változati tulajdonságok alapján In: TÓTH T., TÓTH G., NÉMETH T., GAÁL Z. (szerk.): Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. pp.39-44. oldal
- MAKRAY S., DÉR F., HANCZ CS., STEFLER J. (1996): Gyepen nevelt hidegvérű csikók hústermelésének mennyiségi és minőségi jellemzői. *Természetes állattartás* 5: 5-8.
- MANN S., TISCHEW S. (2010): Role of megaherbivores in restoration of species-rich grasslands on former arable land in floodplains. *Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz* 10.
- MARGARETA I. (1995): Swedish agricultural landscapes - patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and Urban Planning* 31: 21-37.
- MARGÓCZI K. (2001): Gyepök természetvédelmi értékei. In: NAGY G. ET AL. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. *DGYN* 17: 61-65.
- MARGÓCZI K. (2003): A bugaci puszta legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. In: JÁVOR A. (szerk.): Legeltetési állattartás! DE ATC, pp. 145-150.
- MARKGRAF-DANNENBERG I. (1980): *Festuca* in Tutin et al. In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOOR D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB V.H. (eds.), *Flora Europaea* V. pp. 125-153.
- MÁTÉ F. (2003): Az aranykoronától a D-e-Meter számokig. In: Földminősítés és földhasználati információ. In: GAÁL Z., MÁTÉ F. ÉS TÓTH G. (szerk.): pp. 145-152.
- MATÉJKOVÁ I., VAN DIGGELEN R., PRACH K. (2003): An attempt to restore a central European species-rich mountain grassland through grazing. *Applied Vegetation Science* 6: 161-168.
- MÁTHE I (2006): Forest edge and carabid diversity in a Carpathian beech forest, *Community Ecology* 7(1): 91-97.
- MÁTRAI G-NÉ. (1984): Az őz (*Capreolus capreolus* L.) téli táplálékkészletének meghatározása mikroszöveti határozókulcs alapján. Doktori Értekezés, Gödöllő.
- MÁTRAI K., SZEMETHY L. (2000): A gímszarvas szezonális táplálékának jellegzetességei Magyarország különböző élőhelyein. *Vadbiológia* 7: 1-9.
- MÁTRAI K., KATONA K., SZEMETHY L., OROSZ SZ. (2002): A szarvas táplálékának mennyiségi és minőségi jellemzői a vegetációs időszak alatt egy alföldi erdőben. *Vadbiológia* 9: 1-9.
- MÁTRAI K., SZEMETHY L., TÓTH P., KATONA K., SZÉKELY J. (2003): A vegetáció jellemzői és a szarvas területhasználata közötti összefüggések egy alföldi erdőszélel. *Vadbiológia* 10: 26-35.
- MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (1990): Study of the vegetation on a sandy grassland after goose breeding: a preliminary study. *Acta Bot. Hung.* 39: 51-70.
- MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (1995): Pioneer phase of succession in a ruderal weed community. *Acta Bot. Hung.* 39: 51-70.
- MCAUGHTON S. J. (1979): Grazing as an optimization process: grass-ungulate relationship in the Serengeti. *The American Naturalist* 113: 691-703.
- MEERS T. L., BELL T. L., ENRIGHT N. J., KASEL S. (2008): Role of plant functional traits in determining vegetation composition of abandoned grazing land in north-eastern Victoria, Australia *Journal of Vegetation Science* 19: 515-524.
- MERRIAM G. (1984): Connectivity: a fundamental ecological characteristic of landscape pattern. In: BRANDT J., AGGER P. (eds.): Proceedings of the First International Seminar on Methodology in Landscape Ecological Research and Planning Vol. I. Roskilde Universitessforlag GeoRue, Roskilde, Denmark. pp. 5-15.
- MIHÓK S. (1989): Ajánlások a húsludak gyepkímélő legeltetéséhez. Tormay Emlékkülés DATE, Debrecen, pp.

- 99-108
- MIHÓK S. (1993): A ló legeltetése. DGYN 11: 05-221.
- MIHÓK S. (1995): A lólegelők követelményei. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományim Egyetem kiadványa. pp. 101-104.
- MIHÓK S. (1996): A lólegelők követelményei. DGYN 13: 101-104.
- MIHÓK S. (1997a): A ludak szakszerű legeltetése. DGYN 14: 105-108.
- MIHÓK S. (1997b): Termesztett gymnövények használhatósága lúdtakarmányként. Állattenyésztés és Takarmányozás 4: 243-250.
- MIHÓK S. (2005): Az állattenyésztés és a gyepgazdálkodás kapcsolata. In: JÁVOR A. (szerk): Gyep-állat-vidék-kutatás-tudomány. DE Debrecen, pp. 55-62.
- MIHÓK S., NAGY G. (1991): A lúd legeltetése. In: Természetes Állattartás, Hódmezővásárhely, pp. 99-110.
- MILCHUNAS D. G., LAUENROTH W. (1993): Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. Ecol. Monogr. 6: 327-66.
- MILCHUNAS D. G., SALA O. E., LAUENROTH W. K. (1988): A generalized model of grazing by large herbivores on grassland community structure. The American Naturalist 132: 87-106.
- MITCHLEY J., XOFIS P. (2005): Landscape structure and management regime as indicators of calcareous grassland habitat condition and species diversity. Journal of Natural Conservation 13: 171-183.
- MITTELBAACH G. G., STEINER C. F., SCHEINER S. M., GROSS K. L., REYNOLDS H. L., WAIDE R. B., WILLIG M. R., DODSON S. I., GOUGH L. (2001): What is the observed relationship between species richness and productivity? Ecology 82: 2381-2396.
- MOLNÁR Zs. (2011a): Hortobágyi pásztorok hagyományos ökológiai tudása a legeltetésről, kaszálásról és ennek természetvédelmi vonatkozásai. Természetvédelmi Közlemények 17: 12-30.
- MOLNÁR Zs. (2011b): Hortobágyi pásztorok növényismerete. Botan. Közlem. 98(1-2): 133-172.
- MOLNÁR Zs. (2012): A Hortobágy pásztorozással. Traditional ecological knowledge of herders on the flora and vegetation of the Hortobágy. Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, Debrecen.
- MOOG D., POSCHOLD P., KAHMEN S., SCHREIBER K.F. (2002): Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. Applied Vegetation Science 5: 99-106.
- MORAND-FEHR P. (2005): Recent developments in goat nutrition and application: A review. In: Small Ruminant Research 60: 25-43.
- MORAND-FEHR P., OWEN E., GEIGER-REVERDIN S. (1991): Feeding behaviour of goats at the trough. In: Goat nutrition, EAAP Publication No. 46., Pudoc, Wageningen, pp. 3-12.
- MUCSI I. (1993): A legelő és a juh harmonikus együttélése. Természetes Állattartás 3: 177-184.
- MUCSI I. (2003): A gyep és az állati termék előállítás kapcsolata. DGYN 18. Természetes Állattartás 6. Gyepgazdálkodás 2001, Debrecen, pp. 29-33.
- MYKLESTAD Å., SÆTERSDAL M. (2004): The importance of traditional meadow management techniques for conservation of vascular plant species richness in Norway - Biol. Conserv. 118: 133-139.
- NAGY G. (1990): A nádképi csenkesz takarmányértéke összel. Csukás emlékülés. DATE Kiadvány, Debrecen, pp. 102-107.
- NAGY G. (1991): Eltérő intenzitású gyepok tápértéke. A legelő az emberiség szolgálatában, Debrecen, pp. 166-174.
- NAGY G. (1993): Gyepesítési módok alapjai. Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- NAGY G. (1996): A gyep gyakoribb védett növényei. Természetes Állattartás, Kaposvár, pp. 65-68.
- NAGY G. (1997): Néhány többhasznú gyepnövény. Legeltetési állattartás DATE Debrecen pp. 27-33.
- NAGY G. (2003): A gyepterületek mezőgazdasági értékének meghatározása. In: JÁVOR A. (szerk.): Legeltetési állattartás! DE ATC, pp. 271-280.
- NAGY G. (2004): A gyepgazdálkodásra ható gazdasági-társadalmi környezet. Gyepgazdálkodás 2003, DGYN 19: 7-21.
- NAGY G. (2005a): A gyepok fontossága a vidékfejlesztésben. Gyep-állat-vidék-kutatás-tudomány. DE Debrecen, pp. 77-85.
- NAGY G. (2005b): A simple theoretical model for calculating agricultural value of grasslands. In: O'MARA et al. (eds.): XX. International Grassland Congress: offered papers, Wageningen Academic Publishers, p. 893.
- NAGY G. (2006): Fűfélék tavaszi felődésének jellemzői. Gyepgazd. Közlem. 4: 89-93.
- NAGY G. (2007a): Spring phenological development and nutritive value of brome grass. Grassland Science in Europe No 12. proc. Of 14th EGF Symposium, Gent, Belgium 3-5 September 2007.
- NAGY G. (2007b): A nádképi csenkesz tavaszi fenológiai fejlődése és beltartalma. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási ankét SZIE, Gödöllő, pp. 93-99.
- NAGY G. (2009): A gyepterületeink lehetőségei a többfunkciós mezőgazdaság- és vidékfejlesztésben. Mosonmagyaróvár.



- NAGY G., MIHÓK S. (1992): Grazing geese on permanent and seede pastures. Procerdings of the 14th General Meeting of the European Grassland Federation, Lathi, Finnland, pp. 303-306.
- NAGY G., VINCZEFFY I. (1993): A gyepek hasznosítása. In: VINCZEFFY I. (szerk.): Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 223-229.
- NAGY G., PETŐ K. (2001): A lábon álló gyepek termésének mérése. Állattenyésztés és Takarmányozás. 50: 139-154.
- NAGY G., SZÁSZ F., FERENCZ G. (1996): Ecological constraints in continuous setstocking in Eastern Hungary, In: PARENTE G. et al. (eds.): Grassland and land use systems, 16th EGF Meeting, pp. 123-126.
- NAGY G., DÉR F., SZEMÁN L. (2001): Nemzetközi irányzatok a gyepgazdálkodásban. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 18., Természetes állattartás 6: 15-28.
- NAVEH Z., WHITTAKER R. H. (1979): Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in Northern Israel and other mediterranean areas. Vegetatio 41: 171-190.
- NELSON C. J. és MOSER L.E. (1995): morphology and Systematics. In: BARNES et al. (eds.): Forages (Fifth Edition, Iowa State University Press, Ames, pp. 15-30.
- NOVÁKY B. (1989): A globális éghajlati változások társadalmi-környezeti vizsgálata. Vízügyi Közlemények, 71, 521-542.
- NOVÁKY B. (1991): Climatic effects on runoff conditions in Hungary. Special Issue on the landscape-ecological impact of climatic change. Earth Surface and Landforms 16(7): 593-601.
- NOVÁKY B. (2002): Effects of global warming on water resources and supplies, in Encyclopedia of Life Support Systems" EOLSS Publishers Co Ltd.
- NOVÁKY B., PACHNER CS., SZESZTAY K., D. MILLER (1985): Water Resources, in: KATES, R.M., AUSUBEL, J. H., BERBERIAN, M. (eds.): Climate Impact Assessment, Wiley, SCOPE 27, New York. 187-224.
- NOY-MEIR I., GUTMAN M. KAPLAN Y. (1989): Responses of mediterranean grassland plants to grazing and protection. Journal of Ecology 77: 290-310.
- NRC (1989): Nutrient Requirements of Horses. National Academy Press, Washington, D.C.
- NVT 150/2004 (X. 12) EVM rendelete. Az agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybevételének részletes szabályai.
- NYÁRÁDY E.I., NYÁRÁDY A. (1964): Studie über die Arten der Sektion *Ovinæ* Fr. der Gattung *Festuca* in der RVR. Revue Roum. de Biol. Sér. Botan. 9: 99-172.
- ÓCSAG I. (1992a): A csikónevelés technológiája. DGYN, DATE, pp. 199-204.
- ÓCSAG I. (1992b): A lófélék természetes tartása. Természetes Állattartás 2: 57-62.
- OLFF H. RITCHIE M. E. (1998): Effects of herbivores on grassland plant diversity. Trends in Ecology and Evolution 13: 261-265.
- ORR D. M. (1980): Effects of sheep grazing *Astrelba* grssland in central western Queensland, Australia: 1. Effect of grazing pressuer and livestock distribution. Australian Journal of Agricultural Research, 31: 797-806.
- PAIS I. (1980): Mikrotápanyagok szerepe a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó.
- PALÁDI-KOVÁCS A. (1979): A magyar parasztság rétgazdálkodása. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PÁLINKÁS I. (1997): Intenzív művelésű gyepek fehérje- és rosttartalmának vizsgálata. Legeltetési állattartás. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 14. DATE, Debrecen, pp. 47-50.
- PÁLINKÁS I., SZÜCS I., LIEBMANN L. (1996): Gyepek hasznos energiatartalma. Természetes állattartás 5: 17-20.
- PAPP M., K. SZABÓ Zs., HAMVAS M. (1999): Összehasonlító alaktani és anatómiai vizsgálatok a *Poa pratensis* L. és a *Poa angustifolia* L. hajtásain. Kanitzia 7: 67-74.
- PARSON A. J. WILLIAMS T. E. (1989): The geass plant. In: HOLME W. (eds.): Grass, its production and utilization. Second edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 7-23.
- PATZKE E. (1961): Vorschlag zur Gliederung *Festuca ovina* L. Gruppe in Mitteleuropa. Öst. Bot. Zschr. 108: 505-507.
- PATZKE E. (1968): Zur Kenntnis der Sammelart *Festuca ovina* L. im südlichen Niedersachsen. Götting. Flor. Rundbr. 4: 14-17.
- PEARSE A. J. DREW K. R. (1998): Ecologically sound management. Aspect of modern sustainable deer farming systems. Advances in Deer biology. Ed: Zomborszky Z.: 4th International Deer Biology Congress Kaposvár, pp. 73-80.
- PECO B., SÁNCHEZ A. M. AZCÁRATE F. M. (2006): Abandonment in grazing systems: Consequences for vegetation and soil. Agriculture, Ecosystems and Environment 113: 284-294.
- PENKSZA K. (1999): A magyar pázsitfű flóra új természetes tagja a hajsál perje (*Poa stiriaca* Fritsch & Hayek ex Dörfler). Kanitzia 7: 51-58.
- PENKSZA K. (2003): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian Basin. Acta Bot. Hung. 45: 356-372.
- PENKSZA K. (2005): *Festuca vojtkoi*, a new *Festuca* species from Hungary. Acta Bot. Hung. 47(1-2): 147-



- 153.
- PENKSZA K. (2009a): *Poa* – *Perje*. In: Király G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. pp. 510-511.
- PENKSZA K. (2009b): *Festuca* – *Csenkeszek*, *Lolium* – *Vadóc*, *Festulolium* – *Korcsvadóc*. In: Király G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. pp. 503-508.
- PENKSZA K. (2011): A *Festuca pseudovaginata* locus classicusa és cönológiai viszonyai. Tece workshop. Vácraót, 2011. 02. 24. (előadás)
- PENKSZA K., K. SZABÓ ZS. (2005): A *Poa humilis* Ehrh. Ex Hoffm., mint egy gyakori gyepalkotó fajunk ismeretéről és taxonómiai helyzetéről. *Növénytermelés* 54: 301–306.
- PENKSZA K., ENGLONER A. (1999/2000): Taxonomic study of *Festuca wagneri* (Degen Thaisz et Flatt) in Degen Thaisz et Flatt. 1905. *Acta Bot. Sci. Hung.* 42: 257-264.
- PENKSZA K., BÖCKER R. (1999/2000): Zur Verbreitung von *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm. in Ungarn.. *Bot. Közlem.* 86-87: 89-93.
- PENKSZA K., BARCZI A., NÉRÁTH M., GYIMÓTHI G., CENTERI CS. (1994): Changes in the vegetation of Tihanyi-félsziget (Tihany peninsula, near lake Balaton, Hungary) as a result of treading and grazing. Proceedings of International Conference, Antropization and Enverinment of rurel settlements Flora and Vegetation, Sátoraljaújhely, 22.-26. August 1994.
- PENKSZA K., SALAMON G., KAPOCSI J., GYALUS B., KEMÉNY G. (1997): A *Trifolium subterraneum* cönológiai viszonyai. – IV. Ökológus Kongresszus Előadásainak és posztereinek összefoglalói p. 158.
- PENKSZA K., BENYOVSZKY B. M., KÁDER F., DÓCZI Á., TÓTH S. (1998a): Changes in the species composition of grassland instudy area near Soly, (Bakony mountains, Hungary) due to sheep-grazing. *Ecological Aspects of Grassland Management*, 17th EGF Meeting, pp. 499-502.
- PENKSZA K., ENGLONER A., SZERDAHELYI T. (1998b): Morfológiai és szövettani vizsgálatok *Festuca* töveken (a *Festuca wagneri* elemzése) *Kutatási jelentés*
- PENKSZA K., SZERDAHELYI T. (2001): Néhány magyarországi *Festuca* faj taxonómiai kutatás; és a *Colchicum arenarium* W. et K. előfordulása a Gödöllői-dombvidéken. – In: Borhidi A. és Botta D. Z. (szerk.): *Ökológia az ezredfordulón III. Magyar Tudományos Akadémia*, pp. 105-111.
- PENKSZA K., GYULAI G., SZEMÁN L., KISS J., SZERDAHELYI T., HESZKY L. (2001): A *Poa humilis* (kékes perje) ökotípusok molekuláris jellemzése. – *Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az redforduló agráriumban* 357-359.
- PENKSZA K., BARCZI A., NÉRÁTH M., PINTÉR B. (2003): Hasznosítási változások következtében kialakult regenerációs esélyek a Tihanyi-félsziget gyepeiben az 1994 és 2002 közötti időszakban. *Növénytermelés* 52: 167-184.
- PENKSZA K., BENYOVSZKY B. M., MALATINSZKY Á. (2005): Legeltetés okozta fajösszetétel változások a bükki nagymező gyepében. *Növénytermelés* 54: 53-64.
- PENKSZA K., TASI J., SZENTES SZ. (2007): Eltérő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 1-8.
- PENKSZA K., TASI J., SZENTES SZ., CENTERI CS. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 47-53.
- PENKSZA K., WICHMANN B., SZENTES SZ. (2009a): Szarvasmarha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-63.
- PENKSZA K., TASI J., SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., SZENTES SZ. (2009b): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.
- PENKSZA K., SZENTES SZ., DANNHAUSER C., LOKSA G., HÁZI J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16, pp. 25–49.
- PENKSZA K., NAGY A., LABORCZI A., PINTÉR B., HÁZI J. (2012): Wet habitats along River Ipoly (Hungary) in 2000 (extremely dry) and 2010 (extremely wet). *Journal of Maps* 8: 157-164.
- PETTIT N. E., FOREND R. H., LADD P. G. (1995): Grazing in remnant woodland wegetation: Changes in species composition and life form group. *Journal of Vegetation Science* 6: 121-130.
- PICKETT S. T. A., CADENASSO M. L., BARTHA S. (2001): Implications from the Buell-Small Succession Study for vegetation restoration. *Applied Vegetation Science* 4: 41-52.
- PIELOU E. C. (1975): *Ecological diversity*. New York: Wiley.
- PIGNATTI S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. – *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- PILS G. (1984): Systematik, Karyologie und Verbreitung der *Festuca valesiaca*-gruppe (*Poaceae*) in Österreich und Südtirol. *Phyton* 24: 35-77.
- PODANI J. (1993): SYN-TAX 5.0: computer programs for multivariate data analysis in ecology and



- systematics. Abstracta Botanica 17: 289-302.
- PODANI J. (1994): Multivariate data analysis in ecology and systematics. SPB Publishing, The Hague.
- PODANI J. (1997): Syn-Tax 5.1: New version for PC and Macintosh computers. - Coenoses 12:149-152.
- PÓTI P., PAJOR F., LÁCZÓ E. (2007): Különböző legeltetési módok hatása a gyepnövényzetre és az anyajuhok kondíciójára. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási ankét SZIE, Gödöllő, pp. 193-196.
- PRÉCSÉNYI I. (1975): Szikespusztai rét növényzetének produktivitása. Biológiai Tanulmányok 4. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PURGAR D.D., ŠINDRAK Z., VOKURGA A., PRIMORAC A., BOLARIČ S. (2008): Soil assessment based on botanical composition on habitats of autochthonous populations of red clover (*Trifolium pratense* L.) Cereal Research Communications 36: 1727-1730.
- PYKÄLÄ J. (2003): Effects of restoration with cattle grazing on plant species composition and richness of semi-natural grasslands. Biodiversity and Conservation 12: 2211-2226.
- PYKÄLÄ J. (2005): Plant species responses to cattle grazing in mesic semi-natural grassland. Agriculture, Ecosystems and Environment 108: 109-117.
- PYKÄLÄ J., LUOTO M., HEIKKINEN R. K., KONTULA T. (2005): Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. Basic and Applied Ecology 6: 25-33.
- RADICS L., SEREGI J. (2005): Ökológiai szemléletű termékelőállítás. Szaktudás Kiadó Ház, Bp.,
- RAKONCZAI J. (szerk.) (2011): Környezeti változások az Alföldön. A Nagyalföld Alapítvány kötetei 7. Békéscsaba.
- RATH M., PEEL S. (2005): Grassland in Ireland and the UK. In: Mc Gilloway D. A.(ed.): Grassland: a global resource, Wageningen Academic Publishers, pp. 13-27.
- RAUNKIÆR C. (1934) The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiær. Oxford University Press, Oxford. Reprinted 1978 (ed. by Frank N. Egerton), Ayer Co Pub., in the "History of Ecology Series".
- RÁZSÓ I. (1906): A rét és legelőművelés kézikönyve. Nitsmann Nyomdája, Győr, In: VINCZEFFY I. (szerk.): Természetes gyepeink védelme DGYN 11. Debrecen.
- RENZHONG W., RIPLEY E. A. (1997): Effect of grazing on a *Leymus chinensis* grassland on the Sonnen plain of north-eastern China. Journal of Arid Environments, 36: 307-318.
- RÉNYI A. (1961): On measure of entropy and information. NEYMAN L. (ed.): Proceedings of the 4th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability (Vol. I.) University of California Press, Berkeley. pp.547-561.
- RÉTI J. (1911): A legjobb takarmányfűvek termesztéséről. Gámán Nyomdája, Kolozsvár. In: VINCZEFFY I. (szerk.): Természetes gyepeink védelme DGYN 11. Debrecen.
- RICOTTA C. (2005): On parametric diversity indices in ecology: a historical note. Comm. Ecol. 6: 241-244.
- ROBSON M. J., RYLE G. J. A., WOLEDGE J. (1988): The grass plant its form and function. In: JONES M. B., LAZENBY A (eds.): The Grass Crop. The physiological basis of production.: Chapman and Hall. London, pp. 25-84.
- ROBSON M. J., PARSON A. J., WILLIAMS T. E. (1989): Herbage production: grasses and legumes. In: HOLMES W. (ed.): Grass production and utilization. BGS, Blackwell Scientific Publications, Oxford-London, pp. 7-88.
- ROTHMALER W., SCHUBERT R., VENT W. (1988): Exkursionflora für Gebiet red DDR und der BRD Band 4 Kritischer Band. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- ROTHMALER W., ECHERHART J., JÄGER E. J., KLAUS W. (2002): Exkursionflora von Deutschland. Band 4 Kritischer Band. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin.
- RUPRECHT E., ENYEDI M. Z., ECKSTEIN R. L., DONATH T. W. (2010): Restorative removal of plant litter and vegetation 40 years after abandonment enhances re-emergence of steppe grassland vegetation. Biol. Conserv. 143: 449-456.
- SAINT-YVES A. (1928): Contribution a l'étude des *Festuca* (subgen. *Eu-Festuca*) de l'Orient. Candollea 3: 321-466.
- SALA O. E. (1988): The effect of herbivory on vegetation structure. In: WERGER M. J. A., VAN DER AART P. J. M., DURING H. J., VERHOEVEN J. T. A. (eds.): Plant form and vegetation structure, pp. 317-330.
- SALA O. E., LAUENROTH W. K., MCNAUGHTON S. J., RUSCH G., XINSHI ZHANG A. (1996): Biodiversity and ecosystem functioning in grasslands. In: MOONEY H. A., CUSHMAN J. H., MEDINA E., SALA O. E., SCHULZE E. D. (eds.): Functional roles of biodiversity: A global perspective, pp. 129-149.
- SALÁTA D., WICHMANN B., HÁZI J., FALUSI E., PENKSZA K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. AWETH 7(3): 234-262.
- SÁS GY. (1999a): A legeltetés haszna a tyúkfélék tartásában. Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés, Debrecen, pp. 187-190.



- SÁS GY. (1999b): A víziszárnyasok és a legelő kapcsolata. Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés, Debrecen, pp. 191-194.
- SĂVULESCU T. (1972): Flora Reipublicae Socialisticae Romania XII. Edit. Acad. Reipub. Social. Romania.
- SCHMIDT C. D., KAREN C. R. HICKMAN C., CHANNELL R., HARMONEY K., STARK W. (2008): Competitive abilities of native grasses and non-native (*Bothriochloa* spp.) grasses. *Plant Ecology* **197**: 69–80.
- SCHMIDT J. (1996): Takarmányozástan. MG. Kiadó, Budapest.
- SCHMIDT J. (2003): A takarmányozás alapjai. MG. Kiadó, Budapest.
- SCMEIL- FITSCHEN (1993): Flora von Deutsch. Quelle & Meyer Verlag Heidelberg, Wiebaden.
- SEABLOOM E. W., REICHMAN O. J. (2001): Simulation models of the interactions between herbivore foraging strategies, social behavior, and plant community dynamics. *The American Naturalist* **157**: 76-95.
- SEBALD O., SEYHOLD S. PHILIPPI G., WÖRZ A. (1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württenbergs. Band 7. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SIMON T. (1988): A hazai edényes flóra természetvédelmi értékének becslése. - *Abstracta Botanica* **12**:1-23.
- SIMON T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SLEPER A. D., BRUCKNER R. C. (1995): The Fescues. In: BARNES R. F. et al. (eds.): Forages volume I. An Introductin to grassland Agriculture, Iowa State Unyversity press, Ames, Iowa, USA, pp. 345-356.
- SMITH R. S., RUSHTON S. P. (1994): The effect of grazing management on the vegetation of mesothropic (meadow) grassland in Northern England. *Journal of Applied Ecology* **31**: 13-24.
- SNEATH, P. H. A. (1957): "The application of computers to taxonomy". *Journal of General Microbiology* **17** (1): 201–226. [PMID 13475686](#) begin of the skype highlighting 13475686 end of the skype highlighting.
- SOÓ R. (1955): *Festuca* Studien. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **2**: 187-221.
- SOÓ R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Akadémia Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1973a): Zeitgemässe Taxonomie der *Festuca ovina*-gruppe. *Acta Bot. Sci. Hung.* **18**: 363-377.
- SOÓ R. (1973b): A magyar flóra és vegetáció rendszertani - növényföldrajzi kézikönyve V. (Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae V). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- STACE C. (1999): New Flora of the British Isles. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney.
- STAMPFLI, A., ZEITER, M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* **10**: 151-164.
- STEFER J., NAGY G., DÉR F., VINCZEFFY I. (2000): Különböző adottságú gyepek hasznosítási lehetőségei húsmarhatartással. Állattenyésztés és Takarmányozás **6**: 194-509.
- STEFER J., VINCZEFFY I. (2001): Környezet- és természetvédelmi igényeket is szolgáló extenzív állattartási rendszerek létrehozása. In: KOVÁCS F., KOVÁCS J., BANCZEROWSKY J.-NÉ. (szerk.): Lehetőségek az agrártemelés környezetbarát fejlesztésében. MTA Agrártudományok Osztálya, pp. 64-87.
- STEINER J. J., GRABE D. F. (1986): Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) Development and seed production in western Oregon (USA). *Crop Science* **26**: 367-372.
- STEINSHAMN H., GRONMYR F., TWEIT H. (2001): Seasonal changes in botanical composition o fan organically managed pasture. International Occusional Symposium of the European Grassland Federation. Organie Grassland Farming, Wirzenhausen.
- STOATE, C., BÁLDI, A., BEJA, P., BOATMAN, N.D., HERZON, I., VAN DOORN, A., DE SNOO, G.R., RAKOSY, L., RAMWELL, C. (2009): Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe - a review. *J. Environ. Manage.* **91**, 22–46.
- STOCKDALE C. R. (1986): Factors affecting the productivity of irrigated annulal pastures: 2. Defoliation by dairy cows. *Australian Journal of Experimental Agriculture* **26**: 305-314.
- STOHLGREN T. J., JARNEVICH C., GENEVA W., CHING G. W., EVANGELISTA, P. H. E. (2006): Scale and plant invasions: a theory of biotic acceptance, *Preslia* **78**: 405-426.
- SÜLE SZ., PENKSZA K., TURCSÁNYI G., MALATINSZKY Á., HERCZEG E., POTTYONDY Á., VONA M., SÜMEGI A. (2006): Antropogén zavarások következtében kialakult változások dolomitgyepekben, különös tekintettel a legeltetésre. *Növénytermelés* **56**: 117-184.
- SZABÓ F. (1981): Lápi legelőn tartott húshasznú szarvasmarhák ásványianyag-ellátottsága. *Georgikon Napok kiadványában. Keszthely.*
- SZABÓ F. (1984): Lápterületi gyepek tápláléértékének, hozamának és állatteltartó képességének vizsgálata, különös tekintettel a húsmarhatartásra. *A Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei* **26**:

- 257.
- SZABÓ F. (1986): Lápterületi legelőkön tartott, különböző magyar tarka és hereford génearányú húsmarhaállományok technológiai tűrőképességének összehasonlító vizsgálata. A Keszthelyi Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei 28.
- SZABÓ F. (1993): Lápterületi gyepekre alapozott húsmarhatenyésztés néhány eredménye. In: VINCZEFFY I. (szerk.): Természetes állattartás 3.: Tudományos és termelési tanácskozás : Mosonmagyaróvár, 1993. május 21-én., Debrecen: DATE, 1993. pp. 93-96.
- SZABÓ F. (1996): Lápterületi gyepekre alapozott húsmarhatartás néhány eredménye. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 13. (Gyepgazdálkodási Szakülés a Magyar Tudományos Akadémián 1995. nov. 23-án.) Debrecen, 1996. pp. 93-95.
- SZABÓ F. (1998): Húsmarhatenyésztés. MG Kiadó, Budapest.
- SZABÓ F. (2000): Lápterületi gyepek hasznosítása húsmarhatartással. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. MTA Tudományos Tanácskozás Budapest, 2000. április 14. kiadványa pp. 1-6.
- SZABÓ F. (2001): Lápterületi gyepek hasznosítása húsmarhatartással. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok kiadványa, Debrecen 2001. pp. 201-207.
- SZABÓ F., TÖZSÉR J. (2002): Legelőre alapozott húsmarhatartás. Legelőgazdálkodásunk helyzete és lehetőségei. MTA Gyepgazdálkodási Bizottsága, MAE Állattenyésztők Társasága, MAE Gyepgazdálkodási Társasága tudományos tanácskozása. MTA Budapest, 2002. november 25.
- SZABÓ I. (1979): Adatok a kérődzők izválogatásához. ATEK, Mosonmagyaróvári Mg. Tud. Kar Közleményei 21: 25-38.
- SZABÓ L. Gy. (2000): Teadrogok fitoterápiában. Pécs-Baksa.
- SZABÓ I., KERCSMÁR V. HÁRSVÖLGYINÉ SZÖNYI É. (2008): Löszpusztarét összehasonlító értékelése fenyérű(*Bothriochloa ischaemum*) dominanciával a Jaba-völgyben. Gyepgazdálkodási Közlemények 6: 55-61.
- SZABÓ M., KENÉZ Á., SALÁTA D., SZEMÁN L., MALATINSZKY Á. (2007): Studies on botany and environmental management relations on a wooded pasture between Pénzesgyőr and Hárskút villages. Cereal Research Communications, 35 (2): 1133-1136.
- SZABÓ P. (1992): A sertések legeltetése. Természetes állattartás 2: 309-316.
- SZABÓ P. (1993a): A sertés legeltetése. Legeltetéses Állattartás, Debrecen, pp. 239-246.
- SZABÓ P. (1993b): Előnyök a sertés legeltetésében. Természetes Állattartás 3: 185-190.
- SZABÓ P. (1999): „Régi-új” lehetőségek a sertéstartásban. DGYN 15: 183-186.
- SZATAI Zs., DÉR F. (2007): Műtrágyázott és műtrágyázatlan gyepterületek táplálóanyag tartalmának, valamint termőképességének összehasonlítása. Acta Agraria Kaposváriensis 11: 75-82.
- SZEMÁN L. (1985): A domb- és hegyvidéki gyepek termőképességének vizsgálata. Gödöllő, Gödöllői Tudományos Napok, p. 41.
- SZEMÁN L. (1990): Domb- és hegyvidéki gyepek termőképességének javítási lehetőségei. Kandidátusi értekezés. Gödöllő.
- SZEMÁN L. (1991): Gyepfőzamnövelés újraterelítéssel. Tudományos Tanácskozás. Természetes állattartás. Hódmezővásárhely, pp. 119-122.
- SZEMÁN L. (1994): A rét és legelőgazdálkodás. In: HUSTI I. (szerk.): Szántóföldi növénytermesztés, rét- és legelőgazdálkodás, erdészet. Info. Prod. Bt. és Műsz. Budapest, pp. 130-135.
- SZEMÁN L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő, pp. 45-51.
- SZEMÁN L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, pp. 83-84.
- SZEMÁN L. (1999): Gyomszabályozás a gyepgazdálkodásban. Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés, Debrecen, pp. 151-154.
- SZEMÁN L. (2001): Ökológiai Gyepgazdálkodás. Könyvrészlet, Tankönyv. In: RADICS L. (szerk.): Ökológiai Gazdálkodás I. Dinasztia Kiadó, Budapest, pp. 153-166.
- SZEMÁN L. (2002): Effect of seed mixture componenets on the diversity of grassland In: DURAND, J. L. - EMILE J. C., HUYAGHE C., LEMAIRE G. (eds.): Multi-Funktion Grasslands. EGF. Grassland Science In Europe, Volume 7. La Rochelle, France, pp. 848-849.
- SZEMÁN L. (2003a): Parlag gyepek javítása. Gyepgazdálkodási Közlemények 2003: 42-45.
- SZEMÁN L. (2003b): Ökológiai gyepgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő.
- SZEMÁN L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás. In: GLATZ F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, pp. 67-92.
- SZEMÁN L., TASI J. (1983): Dombvidéki természetes gyepek javítása gyomirtással. Debrecen, Európai Gyepszövetség kongresszusa, Intenzív gyepgazdálkodás-gazdaságos állattartás. p. 41.
- SZEMÁN L., BARCSÁK Z., TASI J. (2004): Gyepalkotó fajok és fajták válogatási sorrendje, anyajuhok legelési viselkedése alapján. Állattenyésztés és takarmányozás 2004: 385-393.



- SZEMÁN L., BAJNOK M., HARCSA M., KULIN B., GYÖRGY A., KENÉZ Á., PENKSZA K. (2008): Gyepfajdiverzitás változása a juhlegeltetés hatására. *AWETH* 4: 822–828
- SZEMETHY L., BLEIER N., KATONA K. (2004): Tényleg csak létszám kérdése a vadkár? *Nimród* 92: 21–23.
- SZENDI R., BODÓ I., NAGY G. (2003): A tenyészkocák legeltetésének hatása az állatok teljesítményére és a gyepterület növényzetére. *Agrártudományi Közlemények* 10. különszám.
- SZENDREI L. (1999): Az állat és a legelő kapcsolata. *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés*, Debrecen, pp. 195–200.
- SZENTES SZ., KENÉZ Á., SALÁTA D., SZABÓ M., PENKSZA K. (2007a): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. *Cereal Research Communications* 35: 1161–1164.
- SZENTES SZ., PENKSZA K., TASI J. (2007b): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. *AWETH* 3: 127–149.
- SZENTES SZ., PENKSZA K., MALATINSZKY Á., VONA V. (2008): Soil-plant studies in wet and dry grazed grasslands of the Tapolcai and Káli Basins. - *Cereal Research Communications* 36: 1059–1062.
- SZENTES SZ., TASI J., WICHMANN B., PENKSZA K. (2009a): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarleha-legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2009/7.
- SZENTES SZ., TASI J., HÁZI J., PENKSZA K. (2009b): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lólegelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 65–72.
- SZENTES SZ., WICHMANN B., HÁZI J., TASI J., PENKSZA K. (2009c): Vegetáció és gyepterület havi változása badacsonytördemici szürkemarleha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7: 11–20.
- SZENTES SZ., PENKSZA K., OROSZ SZ., DANNHAUSER C. (2011a): Forage managed investigation on the Hungarian grey cattle pasture near Balaton Uplands. *AWETH* 7: 180–198.
- SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., ZIMMERMANN Z., SZABÓ G., JÁRDI I., HÁZI J., PENKSZA K., BARTHA S. (2011b): A fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng 1936) gyepterület béta-diverzitására gyakorolt hatásainak vizsgálata és értékelése mikrocönológiai módszerekkel. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 463–475.
- SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., HÁZI J., WICHMANN B., HUFNÁGEL L., PENKSZA K., BARTHA S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C₄ yellow bluestem. *Cent. Eur. J. Biol.* 7(6): 1055–1065.
- SZOVÁTAY GY. (1993): A legeltetés hatása az állatok termelését és szaporodását befolyásoló életfolyamatokra. In: *Legeltetési Állattartás*, Debrecen, pp. 257–264.
- SZÜCS I. (1986): A műtrágyázás és művelés hatása a természetes gyepterület termésére, lejtős területen. *Doktori értekezés*, Gödöllő.
- SZÜCS I. (1996): Effective Productivity Increase of Mountain Grass. Debrecen, pp. 141–142.
- SZÜCS I., LIEBMANN L. (1993): Közepes termőrétegű lejtős gyepterület állattartó képessége. *Természetes állattartás* 3: 119–126.
- SZÜCS I., LIEBMANN L., VAJSZ T. (1994): A műtrágyaráfordítás optimumai középmező termőrétegű lejtős gyepterületen. *Gödöllői Gyepgazdálkodási Anket*. Gödöllő, pp. 70–71.
- SZÜCS S. (1977): Régi magyar vízivilág. *Magvető Kiadó*, Budapest.
- TAMISIER A., GRILLAS P. (1994) A review of habitat changes in the camargue: An assessment of the effects of the loss of biological diversity on the wintering waterfowl community, *Biological Conservation*, 70, 39–47.
- TARDY J. (2007): A magyarországi vadvízek világa. *Hazánk Ramsari-területei*. Alalexandra Kiadó, Budapest.
- TASI J., BAJNOK M., SUTYINSZKI ZS., SZENTES SZ. (2010): Assessing the quality and quantity of green forage with the help of a three-dimensional method. In: *Proceedings of the 19th International Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals „Zadravec-erjavec Days”*. Radenci, Szlovénia, 2010.10.28–2010.10.29. pp. 152–160.
- TASI J. (2002): Gyepes gyomnövényei és a gyomszabályozás lehetőségei. *Gödöllő*.
- TASI J. (2003): Gyepes mérgező és gyomnövényei. *SZIE Gödöllő*.
- TASI J. (2006): Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és legelési sorrendre. *Doktori (Ph.D) értekezés*. Gödöllő.
- TASI J. (2007): A legelőtakarmány minőségének hatása a szarvasmarhák legelési válogatására. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – *Gyepgazdálkodási Anket SZIE*, Gödöllő, pp. 207–214.
- TASI J., BARCSÁK Z. (2000): Gyepnövények kedveltségének és néhány minőségi paraméterének összefüggése. *Növénytermelés* 49: 651–660.
- TASI J., BARCSÁK Z. (2001): Néhány gyepnövény fejlődési fázisa és takarmányminőségének változása közötti összefüggések vizsgálata. *Növénytermelés*, 50. 1. 31–42.



- TASI J., BARCSÁK Z. (2005): Selektions- und fressverhalten von weisdetieren. AWETH 1: 32-50.
- TASI J., KIPNER (2003): Rákospatak menti gyepek gyógynövényeinek jelentősége a hivatalos és a népi gyógyászatban. DGYN 18. Természetes Allattartás 6: 84-87.
- TASI J., BARCSÁK Z., KISPÁL T., SZEMÁN L. (2004): Legelő állatok takarmányválogatási viselkedése. Állattenyésztés és takarmányozás, 53(4): 373-383.
- TASI J., SZÉL ZS. (1996): Van-e létjogosultsága virágos réteknek és legelőknek a magyar gyepgazdálkodásban? Gödöllői Gyepgazdálkodási Tanácskozás, Gödöllő. pp. 34-39.
- TASI J., SZEMÁN L. (2006): Grünlandbewirtschaftung in Ungarn. Multifunktionale Landnutzung und Perspektiven für extensive Weidesysteme. Festschrift für Wilhelm Opitz von Boberfeld zum 65. Geburtstag. Fachverlag Giessen, Németország. pp. 45-57.
- TAYLOR P.D., FAHRIG L., HENEIN K., MERRIAM G. (1993): Connectivity is a vital element of landscape structure. Oikos 68: 571-573.
- TEYSSONNEYRE F., PICON-COCHARD C., FALCIMAGNE R., SOUSSANA J.F. (2002): Effects of elevated CO₂ and cutting frequency on plant community structure in a temperate grassland. Global Change Biology 8: 1034-1046.
- THAISZ L. (1905): Festuca Wagneri Deg. Thaisz et Flatt. a Festuca sulcata alfaj új változata. MBL. 4:30-31.
- THARMARAJ J., CHAMPAN D. F., NIE Z. N., LANE A. P. (2005): Milk production potential of different dairy pasture types in southern Australia. In: O'Mara et al. (eds.): XX. International Grassland Congress: offered papers, Wageningen Academic Publishers, p. 135.
- TILMAN D., CASSMAN K.G., MATSON P.A., NAYLOR R., POLASKY S. (2002): Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature 418: 671-677.
- TORRECILLA P., LÓPEZ RODRÍGUEZ J.A., STANCIK D., CATALÁN P. (2003): Systematics of *Festuca* L. sects. *Eskia* Willk., *Pseudotropis* Kriv., *Aphigenes* (Janka) Tzvel., *Pseudoscariosa* Kriv., and *Scariosae* Hack. based on analysis of morphological characters and DNA sequences. Plant Syst. Evol. 239: 113-139.
- TORRECILLA, P. AND CATALÁN, P. (2002): Phylogeny of broad-leaved and fine-leaved *Festuca* lineages (*Poaceae*) based on nuclear ITS sequences. Sys. Bot. 27: 241-251.
- TÓTH A. (2004): A kunhalom-kérdésről. In: Tóth, A. (szerk.): A kunhalmokról más szemmel. Alföldkutatásért Alapítvány, Kisújszállás-Debrecen, 7-12.
- TÓTH CS., NAGY G., NYAKAS A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. Agrártudományi Közlemények 10. különszám DE ATC, pp. 50-55.
- TÓTHMÉRÉSZ B. (1995): Comparison of different methods for diversity ordering. J. Veg. Sci. 6, 283-290.
- TÓTHMÉRÉSZ B. (1998): On the characterization of scaledependent diversity. Abstr. Botanica 22, 149-156.
- TÓTHMÉRÉSZ B., ERDEI ZS. (1992): The effect of dominancein information theory characteristics of plant communities. Abstracta Botanica 16: 43-47.
- TÖLGYESI GY. (1969): A növények mikroelem-tartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai, Mezőgazd. Kiadó, Budapest.
- TÖLGYESI GY., HARASZTI E. (1970): Takarmánynövények ásványi összetételét befolyásoló belső és külső tényezők vizsgálata. Agrochimica és Talajtan 19: 521-530.
- TÖLGYESI GY., FEKETE G., PRÉCSÉNYI I., HORÁNSZKY A. (1979): Ökológia és módszertani megfigyelések homokpuszták talajának és növényzetének elemi összetételével kapcsolatban. Agrochimica és Talajtan 28: 97-110.
- TÖRÖK P., ARANY A., PROMMER M., VALKÓ O., BALOGH A., VIDA E., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett képerjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. Természetvédelmi Közlemények 13: 187-198.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., LONTAY L., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Tájléptékű gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmagkeverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztaköcs) területén. Botanikai Közlemények 95: 115-125.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. Biological Conservation 143: 806-812.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. Journal of Applied Ecology 48: 257-264.
- TSCHARNTKE T., KLEIN A.M., KRUESS A., STEFFAN-DEWENTER I. AND THIES C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management - Ecology Letters, 8: 857-874.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., MOOR D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M., WEBB V. H. (1980): Flora Europaea. V. Cambridge.



- UDVARDY L. (2004): Bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) In: BOTTA-DUKÁT Z., MIHÁLY B. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmányköteti 9., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 143-160.
- UDVARDY L., ZAGYVAI G. (2012): Mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) In: CSISZÁR Á. (szerk.): Inváziós növényfajok Magyarországon. pp. 133-137.
- UJ B., JUHÁSZ L., SZEMÁN L., IFJ. VISZLÓ L., PENKSZA K. (2012): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben. XXIX. Vándorgyűlés, Budapest, 2012. október. 19. pp. 129-132
- UJ B., JUHÁSZ L., SZEMÁN L., IFJ. VISZLÓ L., PENKSZA A., SZENTES SZ., HÁZI J., SUTYINSZKI ZS., TÓTH A., PENKSZA K. (2013): Telepített és felújított gyepek, parlagok összehasonlító botanikai, gyepegzdkódási vizsgálata. AWETH (in press)
- UJHELYI J. (1954): Újabb eljárás a szálaslevelű egyszikűek, különösen a Gamineae-család epidermisz-szöveti vizsgálatához. Bot. Közlem. 45: 227-228.
- UNGVÁRI G., MOLNÁR ZS., VARGA GY., DAVID E. (2012): Ökoszisztéma-szolgáltatások nagyságrendi becslése vízyűjtő szinten a vízkörforgást leíró vízháztartási jellemzők alapján. Kézirat. REKK Vízgazdasági Csoport - Budapesti Corvinus Egyetem, MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet, VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet Nonprofit Közhasznú Kft., MTA-KRTK Világ gazdasági Intézet, Budapest.
- VAN DER NAT D., TOCKNER K., EDWARDS P. J., WARD J. V. (2003): Habitat change in braided flood plains (Tagliamento, NE-Italy). Freshwater Biology 48: 1799-1812.
- VAN KLEUNEN M., STEPHAN M. A., SCHMID B. (2006): CO₂- and density-dependent competition between grassland species. Global Change Biology 12, 2175-2186
- VANDENBERGHE C., FRELÉCHOUX F., MORAVIE M.-A., GADALLAH F., BUTTLER A. (2007): Short-term effects of cattle browsing on tree sapling growth in mountain wooded pastures. Plant Ecology, 188: 253-264.
- VÁRALLYAY GY. (1996): Talajaink és a gyepegzdkódás. In: Gyepegzdkódási szakülés a Magyar Tudományos Akadémián. DATE Mezőgazdasági Kar. Debrecen, pp. 39-45.
- VÁRALLYAY GY. (1997): Talaj és talajhasználat alföldi gyepterületeinken (korlátok és lehetőségek). Legeltetési Állattartás. Debrecen, pp. 141-147.
- VÁRALLYAY GY. (2002): A talaj multifunkcionalitásának szerepe a jövő fenntartható mezőgazdaságában. In: „A növénytermelés szerepe a jövő multifunkcionális mezőgazdaságában) Ötven éves az Acta Agronomica Hungarica. Jubileumi tudományos ülés, 2002. XI. 19. Martonvásár, pp. 13-25.
- VÁRALLYAY GY. (2003a): Az ésszerű és fenntartható földhasználat tudományos alapja. Geodézia és Kartográfia 55: 3-11.
- VÁRALLYAY GY. (2003b): A talaj környezeti érzékenységének értékelése. Tájökológiai Lapok 1: 45-62.
- VÁRALLYAY GY. (2003c): A földminőség kifejezésének céljai és lehetőségei, Keszthely.
- VÁRALLYAY GY. (2004): Talaj, az agroökoszisztémák alap-eleme. AGRO-21 Füzetek. 37: 33-49.
- VÁRALLYAY GY. (2005): A föld, mindenekelőtt a talajminőség és a talajhasználat változásai. In: GLATZ F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. Rendszerváltás Magyarországon, műhelytanulmányok. MTA Társadalomkutató Központ, pp. 7-41.
- VÁRALLYAY GY. (2007): A gyepegzdkódás szerepe az EU Talajvédelmi Stratégiájában. Gyepegzdkódási Közlemények 5: 3-15.
- VÁRALLYAY GY., NÉMETH T. (1996): A fenntartható mezőgazdaság talajtani-agrokémiai alapjai. In: MTA Agrártud. Osztály Tájékoztatója 1995. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 80-92.
- VÁRHEGYI J., HERMÁN I. (1999): Kecsketakarmanyozási lehetőségek és takarmányfélésegek. A kecskeágazat jelene és jövője. 6. Debreceni Állattenyésztési Napok, Magyar Kecsketartók és Tenyésztők Országos Szövetsége, Herceghalom, pp. 89-93.
- VERSECZKI N., WICHMANN B. (2003): Morfotaxonómiai és Molekuláris vizsgálatok a Festuca nemzetség ovinaE csoportjának néhány fáján. TDK dolgozat
- VERSECZKI N., WICHMANN B., GALLI ZS., PENKSZA K., KISS E., KRÍZSÁN V., HESZKY L. (2004): Morfotaxonómiai és molekuláris vizsgálatok a Festuca pseudovaginata Penksza alakkör taxonjain. – Botanikai Szakosztály 2004. április. 19. (előadás)
- VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉS B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. Botanikai Közlemények 95: 101-113.
- VILÁGOSI J., SZABÓ P. (1999): Mocsaras területek mangalicával történő legeltetése. Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés, Debrecen, pp. 41-45.
- VILISICS F., ELEK Z., LÖVEI G., HORNING E. (2007): Composition of terrestrial isopod assemblages along an urbanisation gradient in Denmark, Pedobiologia 51. 45-53
- VINCZEFFY I. (1963): Veszprém megye gyepegzdkódása és fejlesztésének lehetőségei. Veszprém megyei Tanács VB Mg.-i Osztálya. pp. 5-9.
- VINCZEFFY I. (1985a): A gyepek állattartó képessége. MTA doktori dissz.



- VINCZEFFY I. (1985b): The effect of the rate of precipitation and heat on the crop of grasslands. Proc. Of the XV. International Grassland Congress, Kyoto, pp. 637-639.
- VINCZEFFY I. (1992): Adatok gyepeink gyógynövényeiről. In: Természetes állattartás. Szolnok, pp. 161-178.
- VINCZEFFY I. (1993a): Természetes gyepeink védelme. DNYN 11: 257-281.
- VINCZEFFY I. (1993b): Legelő és gyepegzdkódás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- VINCZEFFY I. (1996): Gyógynövények az állatgyógyászatban. DNYN 13: 65-66.
- VINCZEFFY I. (1998): Lehetőségek a legeltetéses állattartásban. DATE Debrecen.
- VINCZEFFY I. (2001): Lehetőségeink a legeltetéses állattartásban. DGYN 17: 7-21.
- VINCZEFFY I. (2003): Gyepegzdkódásunk jellemzése. Gyepegzdkódási Közlemények. 1: 4-12.
- VINCZEFFY I. (2004): Legelőink különleges értékei. Gyepegzdkódási Közlemények. 2: 5-24.
- VINCZEFFY I. (2005): Legeltessünk? Gyepegzdkódási Közlemények 3: 36-39.
- VINCZEFFY I. (2006): A legelő értéke. Gyepegzdkódási Közlemények 4: 129-137.
- VIRÁGH K., HORVÁTH A., BARTHA S., SOMODI I. (2006): Kompozíciós diverzitás és términtázati rendezettség a szálfaperjés erdőössztyeprét természetközeli és zavart állományaiiban. In: MOLNÁR E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értéktéremtés., MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 89-110.
- 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.
- VISZLÓ L. (2007): Természetkímélő kaszálás gyakorlata. Pro Vértess Alapítvány.
- VOIGTLÄNDER G., JACOB H. (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- VOISIN A. (1968): A legelő termőképessége. Mg. Kiadó, Bp., 18-240.
- VOJTKÓ A. (2001): A Bükk hegység flórája. Sorbus 2001 Kiadó, Eger.
- VONA M., PENKSZA K. (2004): A szentesi Kántor-halom vegetációjának változása és ennek összefüggése a talaj vízháztartásával. Tájékológiai Lapok, 2(2): 341-348.
- VONA M., PENKSZA K., FALUSI E. (2006): Examination of the soil-plant relations on the Galgahévíz peaty meadow (Hungary), effects of nature conservation measures on the vegetation. Thaiszia 16: 109-119
- VONA M., FALUSI E., PENKSZA K. (2008): A Galgahévízi láprét vegetációjának változása 2000-2005. Bot. Közlem. 95: 65-80.
- WAND S. J. E., MIDGLEY G. F., JONES M. H., CURTIS P. S. (1999): Responses of wild C4 and C3 grass (Poaceae) species to elevated atmospheric CO2 contrentation: a meta-analytic test of current theories and perceptions. Global Change Biology 5(6): 723-741.
- WETZE T. 1995: Integrierter Pflanzenschutz und Agroökosysteme. Steinbeis-Transferzentrum, Halle/Saale.
- WHITTAKER R. H. (1965): Dominant and diversity in land plant communities. Science 147: 250-260.
- WHITTAKER R. H. (1975): Communities and Ecosystems. MACmillen, New York.
- WILKINSON M. J., STACE C. A. (1991): A new taxonomic treatment of the *Festuca ovina* L. aggregate (*Poaceae*) in the British Isles. Bot. J. Linn. Soc. 106: 347-397.
- WILLEMS J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. Vegetatio 52: 171-180.
- WILLEMS J. H., PEET R. K., BIK L. (1993): Changes in chalk-grassland structure and species richness resulting from selective nutrient additions. Journal of Vegetation Science 4: 203-212.
- WILSEY B. J. (2010): Productivity and subordinate species response to dominant grass species and seed source during restoration. Restoration Ecology 18: 628-637.
- WISSKIRCHEN P., HAEUPLER H. (1998): Standadrliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.
- WITTMAN M (2005): Irodalomjegyzék az állattartás, az állatviselkedés és a termelési környezet témakörében megjelent publikációkról, állatfajonként az elmúlt 50 évben. AWETH 1: 66.93.
- WITTMER M. H. O. M., AUERSWALD K., BAI Y. F., SCHAUFLE R., SCHNYDER H. (2010): Changes in the abundance of C3/C4 species of Inner Mongolia grassland: evidence from isotopic composition of soil and vegetation. Global Change Biology 16(2), 605-616.
- XU W. W., SLEPER D. A. (1994): Phylogeny of tall fescue and related species using RFLPs. Theor. Appl Genet. 88: 685-690.
- YOUNG Y., LAMBERT M. G., HODSON J. (1996): Effect of contrasting sward heights withing forage species on short-term ingestive behaivour of sheep and goats grazing grasses and legumes. In: New Zealand Journal of Agricultural Research 39: 83-93.
- ZIMMERMANN Z., SZABÓ G., BARTHA S., SZENTES SZ., PENKSZA K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére AWETH 7(3): 234-262.
- ZÓLYOMI B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. In.: Pécsi M. (szerk.): Budapest természeti képe. 509-642.
- ZÓLYOMI B. (1969): Földvárak, sáncok, határmezsgyék és a természetvédelem. A Csörsz-árok és az Alföld ősi növényzete. Természet Világa 100: 550-553.



ZÓLYOMI B., FEKETE G. (1994): The Pannonian loess steppe: differentiation in space and time. Abstracta Botanica 18: 29-41.



11. MELLÉKLET

1. táblázat A vizsgált legelők és összesített adataik

Mintaterületek	Terület (ha)/állatlétszám (db)	Vizsgált időszak	cön. fel. száma makro/mikro	Vágásminták (x 6 minta)
<u>1. Szarvasmarha legelők</u>				
<u>1.1. Magyar szürke szarvasmarha legelők</u>				
Badacsonytördemic	104/118	2007- 2010.	225/5250	25
Gyulakeszi (Csobáncától délre)	120/125	2007- 2008.	175	25
Káptalantóti (a Tóti- hegy lábától nyugatra)	5/20	2007.	10	-
Csopak-Balatonfüred (a főút déli oldalán)	30/45	2007- 2008.	75	15
Tihany (Belső-tótól délre)	10/9	1994- 2012.	205	15
Keszthely (Hévízi-árok melletti egyetemi szarvasmarha legelők)	150	2006.	10	-
Máriaalom	50</80	2007.	50	10
Bugac	105	2011.	40	-
Dinnyési Fertő	529	2009.	200	-
Kápolnapuszta	13	2012.	50	-
Dejtár	15	2010- 2012.	80	-
<u>1.2. Húshasznú szarvasmarha legelők</u>				
Gyulakeszi (Lúdgége)	120	2007- 2008.	175	25
Csokvaomány	50</80	2008.	10	2
Tatárszentgyörgy	20/16	2007- 2011.	150	15
Pamlény (Cserehát)	50<	1997- 1999.	15	-
Balatoncsicsó (Szentantalfához közel)	50</80	1997- 2008.	150/5250	20
Dejtár	20	2010- 2012.	60	-
<u>2. Bivaly legelők</u>				
Kővágóörs	10</16	2007- 2008.	50	10
Dévaványa	50</20	2001.	10	-
Kápolnapuszta	53	2012.	50	-



<u>3. Lólegelők</u>				
Nemesgulács határában (Gyulakeszi felé)	6/4	2007-2008.	75	15
Kisapáti (Nemesgulács felé a vasút mellett)	4/6	2007.	10	2
Köveskál	1/2	2007-2008.	50	10
Nagymező	50</60	1994-2008.	180	18
Máta	50</60	1994-2008.	145	25
Bóly	10</20	2000.	20	-
Hódmezővásárhely	50</200<	1996-2005.	20	-
<u>3. Juhlegelők</u>				
Kővágóörs: Horváth Szilvia juhtenyésztő gazdasága	150/400	2007-2012.	145/5250	25
Kővágóörs: Kornyi-tó melletti juhlegelő	85/350	2007-2008.	75	15
Sóly környéki gyepek	10</200<	1997-2007.	40	-
Várpalota: lőtér	10</200<	2004-2007.	60	-
Tihany: Vad-parlag	10</200<	1994-2007	20	-
Bajna	50</200<	2008.	30	6
Pénzesgyőr	2/8	2006-2008.	75	15
Örkény	10</200<	2006-2012.	50	-
Imrehegy	10</200<	2006.	10	-
Vácrátót	10</200<	2006.	10	-
Domonyvölgy	10</200<	2006.	10	-
Kunbaracs	50</200<	2007-2010.	225	15
Biharugra	50</200<	2005-2009.	40	-
Mezőgyán	50</200<	2005-2009.	40	-
Geszt	50</200<	2005-2006.	20	-
Ecsepuszta	50</200<	2005-2006-	20	-
Véztő-Mágor	50</200<	1998-2009.	60	-
Nagylak: Bökényi-halom	1>	1998	40	-
Mindszent: Böre-	1>	1998	40	-



halom, Sáp-halom				
Kisfüzes	150	2009-2012	80/6064	-
<u>4. Fás legelők</u>				
Viszló (Cserehát)	50<	1997-1999, 2012.	38	-
Hatvan (Kisgombos)	50<	2011.	40	-
Hollókő	50<	2011.	20	-
Berekdaróc (Berek-szatmári sík)	50<	1997-1999.	15	-
Cserépfalu		2011-2012.	110	-
Erdőbénye		2011.	40	-
Balatoncsicsó: Fenyveshegy	50</200<	1994-2011	150	-
Pénzesgyőr	50<	2005-2012.	225	20
<u>5. Vegyes hasznosítású legelők</u>				
Bugac	50</200<	1997-2009.	75	-
Bélmegyeri Fás-puszták (Dél-Tiszántúl)	50</200<	2001-2005.	20	-
<u>6. Kaszálók</u>				
Szigliget: a főút déli oldalán levő kaszáló	10<	2007-2008.	10	5
Káptalanfői: Lúdgége	50<	2007-2008.	175	25
Vésztő-Mágor: Németi legelő	50<	1995-2006.	20	-
Biharugra	50<	2004.	100	-
Bélmegyer	50<	2004.	100	-
Nagymező: Bekerített rész	50<	1994-2008.	60	8
Tihanyi-félsziget: Belső-tó déli partja	50<	2008.	25	5
Battonya: Kistompapuszta	50<	1999-2006.	70	-
Cserhát (Bükkös-hegy)	50<	2009-2012.	70	25
<u>7. Felhagyott területek</u>				
Sóly	50<	1997-2007.	20	-
Keszthely (Vári-völgy)	50<	2007.	20	-
Szigliget: a főút déli	50<	2008.	10	2



oldalán				
Kesztölc	80	1992-2012.	80	
<u>8. gyeptöredékek (mezsgyék, szegélyek)</u>				
Derzs-Ohat: Csípő-halom	1>	2005.	25	-
Kartal	50<	1997-2012.	240	-
Hortobágy: Szálka-halom	1>	2008.	20	-
Szentes: Kántor-halom	1>	1999-2006.	35	-
<u>9. Vetett gyepek</u>				
Isaszeg	5	1999.	20	-
Csákvár (Páskom)	250	2012.	50	-
Zsombó	1>	2009-2012.	80	-