

Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék

BUDAPESTI GYEPTERÜLETEKEN VÉGZETT KEZELÉSEK HATÁSA A VEGETÁCIÓRA

Készítette: Járdi Ildikó

Évfolyam: IV.

Témavezetők: Dr. Penksza Károly egy. docens

Dr. S.-Falusi Eszter egy. tanársegéd

Bajor Zoltán PhD. hallgató

Külső konzulens:

Dr. Wichmann Barnabás tud. munkatárs

1.Tartalomjegyzék

1.Tartalomjegyzék	2
2. Bevezetés és célkitűzés.....	3
3. Irodalmi áttekintés	4
3.1. Hazai gyepek helyzete természetvédelmi szempontból	4
3.2. A mintaterületek elhelyezkedésének bemutatása	5
3.3. A mintaterületek növényzetének, társulásainak ismertetése.....	6
3.3.1. Sztyeprétek:	6
3.3.2. Lejtősztyep-rétek:	6
3.4. Az özönnövények elterjedésének problémája	6
4. Anyag és módszer.....	7
4.1. A mintaterületek jellemzése és az alkalmazott természetvédelmi kezelések	7
4.2. A terepi adatgyűjtés.....	12
4.3. Adatelemzés	13
4.3.1. Pignatti-féle életforma típusok szerinti elemzés.....	13
4.3.2. A relatív ökológiai mutatók szerinti elemzés	14
4.4. Az adatok statisztikai elemzése.....	14
5. Vizsgálati eredmények és megvitatásuk.....	16
5.1. A vizsgálati területek értékelése Pignatti-féle életformák alapján.....	16
5.2. A fajok relatív ökológiai mutatók szerinti értékelése	18
5.2.1. A fajok relatív nitrogénigény (NB) szerinti megoszlása	18
5.2.2. A fajok megoszlása a relatív fényigény (LB) alapján	20
5.2.3. A fajok szociális magatartástípusok szerinti (SBT) eloszlása	22
5.3. A cönológiai felvételek statisztikai eredményei és értékelése	24
5.3.1. A cönológiai felvételek értékelése a fajok szerint csoportosulásban.....	27
5.3.2. A cönológiai felvételek értékelése a kvadrátonkénti csoportosulásban	30
5.3.3. A cönológiai felvételek DCA elemzése.....	32
6. Javaslatok és következtetések.....	36
7. Összefoglalás	37
8. Köszönetnyilvánítás.....	38
9. Irodalomjegyzék:.....	39
7. Melléklet	43
9. Nyilatkozat.....	50

2. Bevezetés és célkitűzés

Budapest kiemelkedő természeti kincseket rejt, amellet is, hogy az urbanizáció jelentős mértékű, így az antropogén hatások erősek. Több természeti érték teljesen vagy részben eltűnt, veszélyeztetett, ezért a megmaradt területek megóvása kiemelt természetvédelmi feladat. A természeti értékekre és eltűnésüknek veszélyére, a diverzitásuk csökkenésére már PÉNZES (1842) is felhívta a figyelmet Budapest élővilága című művében. A megmaradt értékek megőrzése fontos, a területek megőrzésében pedig elsődleges szerepet játszik a különböző élőhelyeket veszélyeztető tényezők feltárása és a helyes kezelési mód megválasztása. Dolgozatomban is ezért foglalkoztam olyan területekkel, ahol az értékek fennmaradása beavatkozással és utókezeléssel oldható meg. Négy mintaterületre terjedt ki a vizsgálat: a Budai-hegységben található Ferenc-hegyre és Harangvölgyi gyepe, a Kis Sváb-hegyre, illetve a Csepelen elhelyezkedő Tamariska-dombrá. Itt természetvédelmi kezelések történtek, és zajlanak, mely kezelések magukba foglalják a kaszálást és néhol a cserjeirtást. A dolgozatomban ezen kezelések növényzetre gyakorolt hatásaival foglalkozom.

Évszázadokkal korábban erdőkkel borított területek a fakitermelés által gyepekké alakultak, ami új fajok megtelepedésének is kedvezett. Viszont ezek a gyepek a szukcessziós folyamatoknak köszönhetően elkezdnek visszacserjésedni és így a meghonosodott lágyszárú növényfajok eltűnnek vagy erősen visszaszorulnak.

A Budapesti gyepterületek méltán híresek, hiszen rengeteg értéket őriznek, több mint 150 védett faj és 12 fokozottan védett is megtalálható itt. A felmérésünk **célja** az egyes kezelések során a mintaterületek növényzetének feltárása, a területen zajló állapotváltozások megfigyelése volt.

- Milyen hatása van a természetvédelmi kezeléseknél a vegetációra?
- Hogyan változik az egyes élőhelyeken megjelenő életforma típusok aránya?
- A különböző élőhelyek hogyan reagálnak a kezelésekre?

3. Irodalmi áttekintés

3.1. Hazai gyepek helyzete természetvédelmi szempontból

A természetes, illetve a természetközeli gyeptársulások - ökológiai értelemben füves élőhelyek - a hazai védett növény- és állatfajok fennmaradása szempontjából kiemelkedően fontosak (KÁRPÁTI 2001; MARGÓCZI 2001).

Az utóbbi évtizedekben a gyepek diverzitása hazánkban és Európa szerte egyaránt csökkent (BAKKER és BERENDSE 1999), aminek oka egyrészt az intenzív mezőgazdasági művelés kiterjedése, ami a természetközeli állapotú gyepek területének drasztikus csökkenéséhez vezetett (PULLIN et al. 2009). Másrészt a csökkenés okai a gyepek beépítésén, feltörésén és fragmentációján túlmenően a megváltozott területkezelésben keresendők (FISCHER és STÖCKLIN 1997, PENKSZA et al. 2010). A területek kezelésének felhagyása, illetve a hasznosítás intenzívebbé válása (pl. műtrágyázás, peszticidek használata, túllegeltetés) egyaránt vezethet a fajkészlet átalakulásához és hosszútávon a fajdiverzitás csökkenéséhez (WILLEMS 1983; MOLNÁR és BOTTA-DUKÁT 1998; BISCHOFF et al. 2005; SENDŽIKAITE és PAKALNIS 2006.; PENKSZA et al. 2007, 2008; VALKÓ et al. 2011). A gyepek jelentős szerepet játszanak mind a faji sokféleség, mind a táji diverzitás megőrzésében és fenntartásában (NÖSBERGER és RODRIGUEZ 1996).

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 (BAKKER 1983, 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 kísérőfajok betelepülését (VIDA et al. 2008; TÖRÖK et al. 2010). A kaszálás, mint természetvédelmi célú kezelés a szukcesszió visszavetése révén lassítja a cserjésedést, illetve a beerdősülés folyamatát és elősegíti újabb, gyepekre jellemző kísérőfajok megtelepedését, ennek következtében fajgazdagabb gyepek közösségei 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 de VRIES 1992; BELTMAN et al. 2003).

3.2. A mintaterületek elhelyezkedésének bemutatása

Budapest méltán híres változatos felszíni formáiról, ritka fajokban gazdag növény- és állatvilágot rejtő dolomithegyeiről, szurdokvölgyeiről (TARDY 1996), amelyre már Pécsi Márton is hivatkozik 1958-as művében, miszerint ezt a csodálatos képet fekvésének köszönheti (PÉCSI 1958).

Budapest környékét a triász időszakban a Pannon-tenger borította be, melyből itt található a Budai-hegység dolomit- és mészkő sziklái, amelyek néhány száz méterrel emelkednek a Pesti-síkság fölé (FÜRI és KELEMEN 1997; KELEMEN 1997; FÜRI 2000). A tenger hullámaiból rakódtak le a hegység legrégebbi kőzetei, mint a szaruköves mészkövek majd erre a mészkőmoszatok, illetve egyéb kőületeket tartalmazó dolomitok. Majd erre épült későbbiekben a mészkő (PÉCSI 1958).

A Dunazug-hegyvidék, mint középtáj, négy kistájra osztható, ezek között található a Budai-hegység is (DÖVÉNYI 2010), ahol a vizsgált mintaterületekből három található.

Alakrajzi szempontból az alacsony középhegységek közé tartozik (DÖVÉNYI 2010). A Dunántúli-középhegység keleti részének tagja. A középhegységre jellemző kőzettípusok, a következők: mezozoos mészkő- és dolomitformációk a jellemző üledék, amelyek legnagyobb mennyiségben a földtörténeti triász időszakban keletkeztek, de minden földtörténeti korszak rátette bélyegét a középhegység mai felszínére, mint például a pannóniai és negyedidőszaki édesvízi mészkövek, oligocén agyag és hárshegyi homokkő, eocén márga, miocén agyag és kavics vagy a peremeken a pannóniai agyag és homok részletek (DÖVÉNYI 2010).

Éghajlatát tekintve, a Budai-hegyek klímája mérsékelt meleg-mérsékelt száraz és a hegytetőkre a mérsékelt hűvös éghajlat jellemző. A hőmérséklet évi átlaga 9 és 11 °C között változik. A jellemző évi csapadék 600 és 650 mm között van (DÖVÉNYI 2010).

A negyedik mintaterület Csepelen található, melynek kialakulása az új-pleisztocén korra tehető. A területet alkotó homok alapkőzet a harmadidőszaki mederüledékekből eredeztethető. A kialakult kőzetet, az ó-holocén eseményei megbontották így lehetővé téve a változatos futóhomok területek kialakulását. Ennek eredményeként egymással párhuzamos homokdűnék, homokbuckák keletkeztek az uralkodó széliránynak megfelelően. A kialakult homokos felszín megkötésében a növényzet is szerepet játszott (TENK 2007).

3.3. A mintaterületek növényzetének, társulásainak ismertetése

3.3.1. Sztyeprétek:

Ezeket a gyepeket általában a budai hegyek napos, szeles déli oldalain, tetőin, például Csepel száraz kötött homokbuckáin találjuk meg. Az itt élő növények úgy specializálódtak, hogy az ottani körülményeket el tudják viselni (PÉNZES 1942). Párolgási felületüket csökkenteni tudják, a levelek általában keskenyedtek, szőrösek lettek (*Stipa borysthénica*), illetve, hogy a talajból minél több nedvességhez jussanak, gyökereik mélyen lehatolnak a talajba és a több tápanyag raktározása végett megvastagodtak. Továbbá hagymás, gumós növények vagy áttelelő egynyári növények is gyakoriak ezeken az élőhelyeken, hiszen ősszel kicsírázva a téli és kora tavaszi nedvességet használják fel, a száraz nyári időszakot, pedig mag formájában vészelik át. Terméseiket a szél vagy a legelő állatok szállítják (PÉNZES és CSÍZY 1956).

3.3.2. Lejtősztyeprétek:

Ez a társulás a hegyek árnyékosabb, szélvédettebb részein fordul elő. A szél és a nap szárító hatása itt nem olyan nagy mértékben érvényesül a védett fekvés és a magasabb talajvízállás miatt. A beerdősülést a kaszálás és a legelő állatok tudják megakadályozni (PÉNZES 1942). A lejtősztyepek többnyire alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban fordulnak elő, 400 m felett már ritkák. Sokféle alapközetten jelenhetnek meg, leggyakoribbak mészkövön és vulkáni eredetű kőzeteken, mint, andeziten, bazalton és ezek tufáin, de hegylábon a dolomiton is gyakran előfordulnak (BÖLÖNI és GARADNAI 2007).

3.4. Az özönnövények elterjedésének problémája

Nem csak egyedül Budapesten, hanem szinte hazánk teljes területén igen komoly problémákat okoznak az úgynevezett invazív növény- és állatfajok, melyek kivadulva önfenntartó állományt, állományokat hoznak létre (MME BUDAPEST HELYI CSOPORTJA 2009). Az itthoni flórába és faunába nem beleillő fajok, klímánkat megszokva elkezdik meghódítani a számukra alkalmas élőhelyeket, kiszorítva az oda eredetileg jellemző növényeket, állatokat. Sok esetben a távoli tájakról származó idegenek fajoknak nem akad természetes ellenfele, mely korlátozni tudná a kivadult populációk nagyságát, ezért gyakorlatilag akadálytalanul szaporodhatnak.

4. Anyag és módszer

4.1. A mintaterületek jellemzése és az alkalmazott természetvédelmi kezelések

A vizsgált területek a Budai-hegységben és a Csepeli-síkon helyezkednek el, melyek közül kettő helyi jelentőségű védelem oltalmát élvezi, egy pedig országos jelentőségű védett terület.

Tamariska-domb

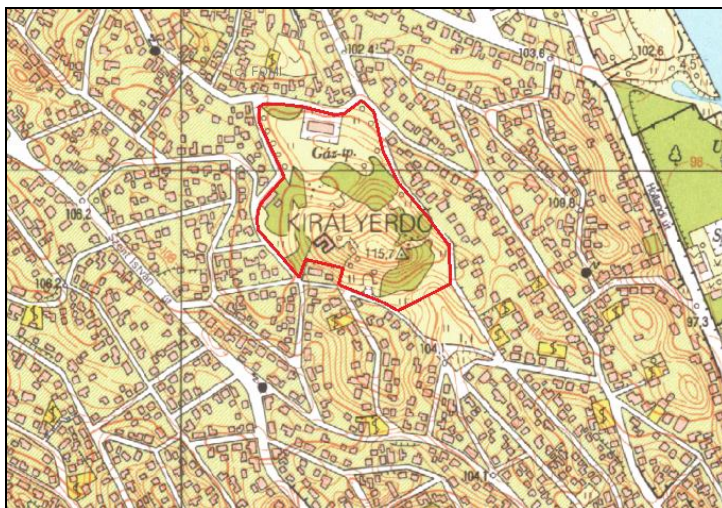
A terület körülbelül 6 hektár nagyságú (1. ábra). Budapest-Csepel Önkormányzata nyilvánította védetté 1994-ben, 1999-ben Fővárosi oltalomban részesítették a homokbuckát (1. ábra). Majd 2012. szeptember 2.-án a Tamariska-domb országos jelentőségű védett természeti területként részesült kiemelt természetvédelmi oltalomban az 5 hónapig tartó ideiglenes védettséget követően, amelyet a természetvédelmi terület létesítéséről szóló 89/2012.(VIII.28.) VM rendelet szabályoz (HTTP1).

A Duna új-pleisztocén teraszán a későbbi földtörténeti korokban kialakult futóhomok-buckás domborzat maradványa. A domb az egykori Királyerdő maradványa, melyet a második világháborúban bunker-rendszernek használtak, kedvezve így a vegetációnak, hiszen sértetlen állapotban maradt. Nevét, az itthon nem őshonos tamariska cserjéről kapta (BAJOR 2009). A genetikai talajtípusok közül a rozsdabarna erdőtalaj-maradványok az egykori gyertyános-tölgyes erdőállományok létre, az uralkodó homok pedig a későbbiekben kialakult homokpusztagyep vegetációra utalnak (TARDY 1996).

A területen megtalálható védett fajok aránya a nagyszámú látogatás ellenére is jelentős. Különösen fontos a tartós szegfű (*Dianthus diotinus*) állománya (TENK 2007).

Természetvédelmi kezelés

A cönológia felvétel elkészítése előtt a területen kétszer volt természetvédelmi kezelés. A kezelések megkezdése előtt a kerületben működő Csepeli Zöld Kör is vágott ki néhány keskenylevelű ezüsthát, mely munka folytatásaként a belsőbb erdősült területekről eltávolításra kerültek további öreg ezüsthát (*Elaeagnus angustifolia*), a lepényfák (*Gleditsia triacanthos*) és a nyugati ostorfák (*Celtis occidentalis*). A 2010. decemberben végzett munka legfőbb célja a zömmel tájidegen fásszárúakkal benőtt növényállomány megnyitása volt a domb északi oldalán található gázcseretelep mellett. A kezelés során az őshonos fehér nyarakat (*Populus alba*), illetve a hozzájuk tartozó természetközeli cserjeszintet nem vágták ki. Ahol őshonos és tájidegen fajok egyaránt előfordultak, ott szelektív fajeltávolítás történt (melléklet1-2. ábra).



1. ábra Tamariska-domb területe

Kis Sváb-hegy

A Kis Sváb-hegy (2. ábra), egykori Martinovics hegy, a XII. kerületben helyezkedik el, melyet a Gaál József út és az Álom utca határol (TARDY 1996). Területe összesen 6,7 hektár és 1991 óta áll helyi védelem alatt (BAJOR 2009).

A terület legmagasabb pontja 258,4 méter, ezzel 30 méterrel magasabbra emelkedik, mint a Gellért-hegy. Több irodalmi áttekintés is kiemeli a területről nyíló látkép szépségét, ahonnan a Budai-hegység több pontja és Pest is megtekinthető (TARDY 1996; BAJOR 2009). Geológiai szempontból a Kis Sváb-hegy, törésekkel határolt röghegy, alapkőzetét tekintve megtalálható a dolomit, kavicsos abráziós konglomerátumok, márga, mészkő, amin általában rendzina típusú talaj alakul ki. Az eredeti növényzettípus általában mozaikos társulást alkot, amikor az erdei növénytakarón kívül még a sziklagyepek is megtalálhatók a területen (TARDY 1996).

A feljegyzések alapján a területről a következő növények dokumentáltak: bíboros kosbor (*Orchis purpurea*), sárga koronafürt (*Coronilla coronata*), sárga len (*Linum flavum*), leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*), tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), tarka imola (*Centaurea triumfettii*) (BAJOR 2009, TARDY 1996).

Természetvédelmi kezelés

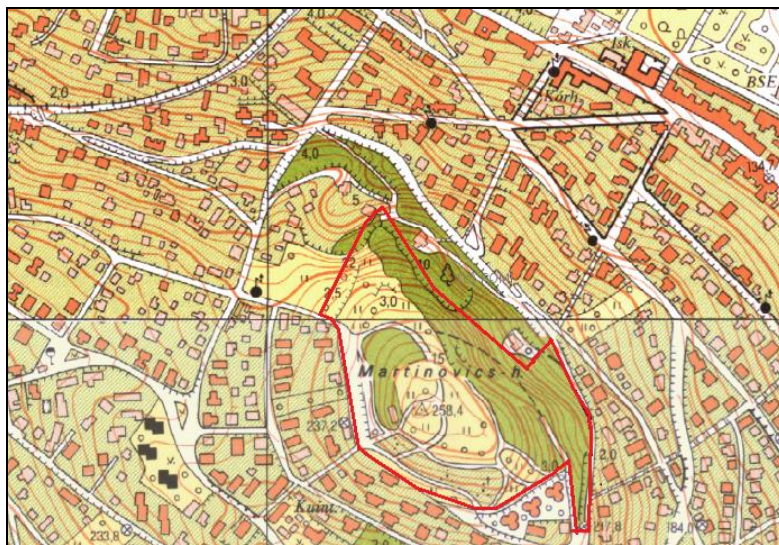
A terület természetvédelmi kezelése az északi oldalán található három darab kisméretű, egymástól elkülönült sziklagyepfolt cserjéktől, kisebb fáktól történő megtisztítása volt.

2008-tól 2010-ig a Kis Sváb-hegyen 5 alkalommal történt kezelés:

A 2007-ben felfedezett, fokozottan védett pókbangó (*Ophrys sphegodes*) (3. ábra) állományának, valamint egyéb védett növényfajoknak védelme érdekében a 2008-as év februárjában a hegy északi részének becserjésedő gyepfoltjai lettek megtisztítva. Elsősorban az erősen terjedő virágos kőris (*Fraxinus ornus*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) és cserszömörce (*Cotinus coggygria*) lett visszaszorítva, növelve ezzel a nyílt gyepek területét. A munkát a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Budapesti Helyi Csoportjának kilenc önkéntese hajtotta végre. A kezelés megkezdése előtt a már kihajtott bangótövek helyét karókkal megjelölték a későbbi taposási kár elkerülése végett.

A 2008-as év végén, önkéntes munka során tovább folytatódott a gyepek fásszárúaktól történő megtisztítása, hogy a tisztások foltjait össze tudják nyitni, ugyanis ezeknek az igen értékes élőhelynek a legnagyobb veszélyeztető tényezője, hogy elszigetelődnek egymástól. Ebben az évben a három gyepterület, már néhány helyen érintkező volt.

A 2010-es élőhelykezelés során a kivágott cserjék és kisebb fák felnövekvő sarjainak eltávolítása történt a Corvinus Egyetem hallgatóival (melléklet 3-4. ábra).



2. ábra Kis Sváb-hegy területe



3. ábra Az *Ophrys sphegodes* (Bajor Zoltán fotója)

Ferenc-hegy

A Ferenc-hegy Budapest II. kerületében helyezkedik el, a területet a Ferenc-hegyi út és a Zuhany utca határolja. Területe körülbelül 6,5 hektár, ami helyi védettség alatt áll (4. ábra). Az alatta található barlang, a Ferenc-hegyi-barlang, fokozottan védett, ezért nem kerülhetett beépítésre, így megmaradhatott a felszínen az élőhely. Az alapkőzetet alkotó mészkő, melyből a barlang is kialakult a karszttevékenységek folyamán, jellegzetesen meghatározza a felszínen található élővilágot. A hegyre jellemző fajok is megtalálhatók a területen, mint a mezei juhar (*Acer campestre*) és csertölgy (*Quercus cerris*). Foltokban az inváziós bálványfa (*Ailanthus altissima*) is képviselteti magát. Védett fajok közül a törpe nőszirm (*Iris pumila*), a pusztai meténg (*Vinca herbacea*), a bíboros kosbor (*Orchis purpurea*), továbbá a magyar repcsény (*Erysimum odoratum*) található meg a területen. BAJOR (2009) felhívja a figyelmet a terület „növénytani szempontból talán legértékesebb” részére, egy bolygatatlan gyepfoltra, mely a hegy meredek, északi lejtőjén található.

Rendelet szerinti védett növényfajok: borbás kerek (*Lotus borbasii*), déli berkenye (*Sorbus graeca*), vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*), bíboros kosbor (*Orchis purpurea*), fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*), pusztai meténg (*Vinca herbacea*), borzas szulák (*Convolvulus cantabrica*), nagyzezerjófű (*Dictamnus albus*), piros madárbirs (*Cotoneaster integerrimus*) (FARKAS 1999).

Az állatok közül védettek: nappali pávaszem (*Inachis io*), kardoslepke (*Iphiclides podalirius*), fecskefarkú lepke (*Papilio machaon*), Atalanta-lepke (*Vanessa atalanta*), zöld gyík

(*Lacerta viridis*), fürgye (*Lacerta agilis*), karvaly (*Accipiter nisus*), nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*), zöld küllő (*Picus viridis*). Továbbá a területen költő rigófélék (*Turdidae*), poszátafélék (*Sylviidae*), pintyfélék (*Fringillidae*), csuszka (*Sitta europaea*), európai mókus (*Sciurus vulgaris*).

Természetvédelmi kezelés

A munka 2008 decemberében zajlott. A cél az volt, hogy a Tölgy Természetvédelmi Egyesület által végzett, 2007 során zajló átfogó botanikai felmérés keretében felfedezett, erősen becserjésedett sziklagyepfoltot megtisztítsák az árnyékolást okozó fásszárúaktól (melléklet 5. ábra).



4. ábra Ferenc-hegy területe

Harangvölgy feletti disznófői gyep

A terület Budapest XII. kerületében található (5. ábra, melléklet 6. ábra). Az élőhely nagyon hasonlít a Ferenc-hegyi vegetációra, mivel mindkét termőhely északkeleti kitérűségű, meredek lejtőn kialakult kaszálórét. Az eredeti növénytakaró a gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*) lehetett, az irtásán kialakult gyep jelenleg a mészkedvelő sudárrozsok-kaszálóhoz (*Onobrychido viciaefoliae-Brometum erect*), Müller 1966) áll a legközelebb.

Az 1 ha-os rét meglehetősen változatos és fajgazdag, a szélsőségeket jól jellemzi a leánykőöröcsin (*Pulsatilla grandis*), a rezgőfű (*Briza media*) és a Szent László tárnics (*Gentiana crutiata*) együttes jelenléte.

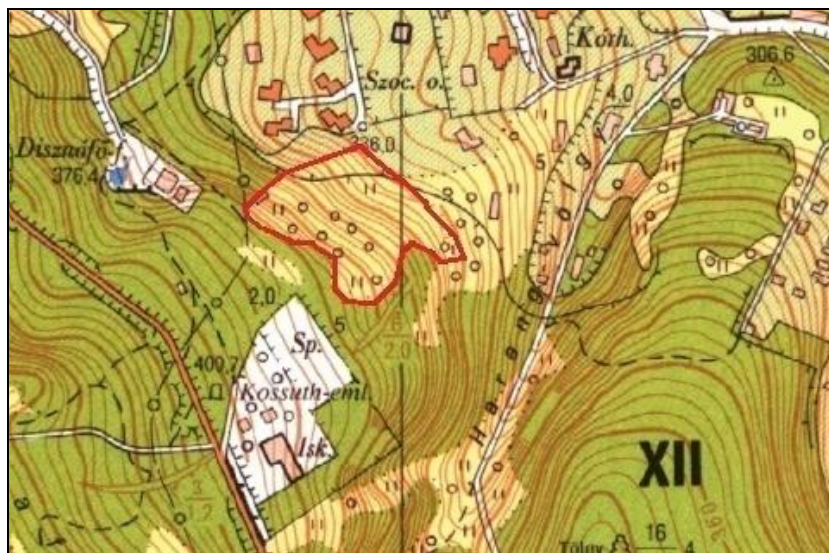
A területet Halász Antal (Duna-Ipoly Nemzeti Park, Buda-Gödöllő természetvédelmi őrszolgálat vezetője) fedezte fel, mikor egy terepbejárás során le akarta rövidíteni útját.

A völgy nem áll semmilyen természetvédelmi oltalom alatt, mely annak tudható be, hogy a terület egy határvonalon helyezkedik el, így kimaradt a Budai Tájvédelmi Körzet védelme alól.

A terület igen gyorsan erdősödik, de korábbi térképek alapján elmondható, hogy az erdőt a régebbi időkben megnyitották, így alakulhatott ki a mai látképe.

A továbbiakban ez a terület Harangvölgyként kerül említésre a könnyebb áttekinthetőség, illetve értelmezhetőség miatt.

A Harangvölgyben található védett fajok: méhbangó (*Ophrys apifera*), madárfészek kosbor (*Neottia nidus-avis*), nagy pacsirtafű (*Polygala major*), széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), Szent László tárnics (*Gentiana cruciata*), árlevelű len (*Linum tenuifolium*), leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*), bíbros kosbor (*Orchis purpurea*) (FARKAS 1999; BAJOR 2009).



5. ábra Harangvölgy területe

4.2. A terepi adatgyűjtés

A cönológiai felvételezés mintaterületei a következők voltak:

Tamariska domb (négy csoportot különítettünk el):

- 1: degradált homoki gyepet, ahol rendszeres taposás tapasztalható (D),
- 2: kontroll gyep, ahol a homoki gyepet antropogén hatás nem éri (K),
- 3: a területen a cserjéket 2 éve vágták ki (I),

4: a fák felülnőtték a homoki gyepet, alapvetően invazív fajokból álló cserjés, erdős, gyepfoltos mozaikos terület (F).

Kis Sváb-hegy:

1: kaszált (KA),

2: nem kaszálást, kontroll (K) gyepfoltokat.

Harang-völgy és Ferenc-hegy:

1: A Ferenc-hegyen 2008-ban végzett cserjeirtás után kialakított sztyepprét,

2: A Harangvölgy keleti lejtőjén lévő több évtizede gyepként meglévő lejtősztyep.

Minden vizsgálati területen 2012. július 6. és 9. között, 6-6 darab 2×2 m-es kvadrátban végeztük el a cönológiai felvételezést BRAUN-BLANQUET (1964) módszer alapján, azonban a fajok borítását a kvadrátokban %-ban adtuk meg. Az egyes területek cönológia felvételei a mellékletben találhatók.

4.3. Adatelemzés

4.3.1. Pignatti-féle életforma típusok szerinti elemzés

Az életforma spektrumok elemzését PIGNATTI (2005) módszere szerint végeztem el. A következő kategóriákkal dolgoztam:

Évelő fajok:

H scap – caespitose hemicryptophytes (felemelkedő szárú fajok),

H caesp – caespitose hemicryptophytes (gyepes fajok),

H ros – rosette hemicryptophytes (tőlevélrózsával rendelkező évelők);

H rept – reptant hemicryptophytes (tarackkal, indával vagy gyöktörzzsel rendelkező évelők);

Hbienn–biennial hemicryptophytes (kétéves fajok);

G bulb – bulbous geophytes (gumókkal rendelkező geofiták).

Egyévesek:

T scap – scapitose therophytes (egyéves felemelkedő szárú fajok);

T caesp – caespitose therophytes (egyéves gyepes fajok).

Törpecserjék:

Ch rept – reptant chamaephytes (kúszó szárú törpecserjék);

Ch succ – succulent chamaephytes (pozsgás hajtású törpecserjék).

Félcserjék:

Ch suffr – sufruticose chamaephytes.

4.3.2. A relatív ökológiai mutatók szerinti elemzés

Az adatok feldolgozása során a cönológiai felvételeket a fajok relatív ökológiai mutatói (a nitrogén igény relatív értékszámai (NB), a relatív fényigény értékszámai (LB) és a fajok szociális magatartási típusai (SBT) BORHIDI (1993, 1995)) szerint is értékeltem. Az előforduló fajok természetvédelmi érték mutatóit SIMON (1988, 2000) szerint alkalmaztam. A fajnevek KIRÁLY (2009), a társulásnevek BORHIDI (2003) nómenklatúráját követik.

4.4. Az adatok statisztikai elemzése

Statisztikai vizsgálatainkhoz R programozási nyelvet használtunk. Ez egy szabadon hozzáférhető szoftverkörnyezet statisztikai számításokhoz és ábrázoláshoz. Az első változatát IHAKA és GENTLEMAN (1996) készítették.

Az adatokat heatmap-en is ábráztuk (kétutas klaszteranalízis), amely egy olyan grafikus ábrázolás, ahol az értékeket egy kétdimenziós térképen színekkel jelenítjük meg. A heatmapek két dimenzióban jelenítik meg az értékeket és az adatmátrixot. Általában a nagyobb értékeket sötétebb, az alacsonyabb értékeket világosabb színekkel jelölik. SNEATH (1957) volt az első, aki eredményeit klaszteranalízis által permutált csoportokba foglalta össze, a sorokban és oszlopokban előforduló hasonló értékek ez által könnyebben elválaszthatóak lettek egymástól. Ez az ábrázolási mód lehetővé teszi a hasonló értékek könnyebb csoportosítását. LING (1973) ötlete volt, hogy a klaszter fákat (dendrogramokat) csatlakoztassák a sorok és oszlopok mátrixához. Vizsgálataiban a szürke különböző árnyalataiban, egy karakter szélességű per pixel színárnyalatú változásokat alkalmazott. Leland Wilkinson fejlesztette ki az első számítógépes programot (SYSTAT), amely nagy felbontású színes klaszter hőtérképeket generált WILKINSON (1994).

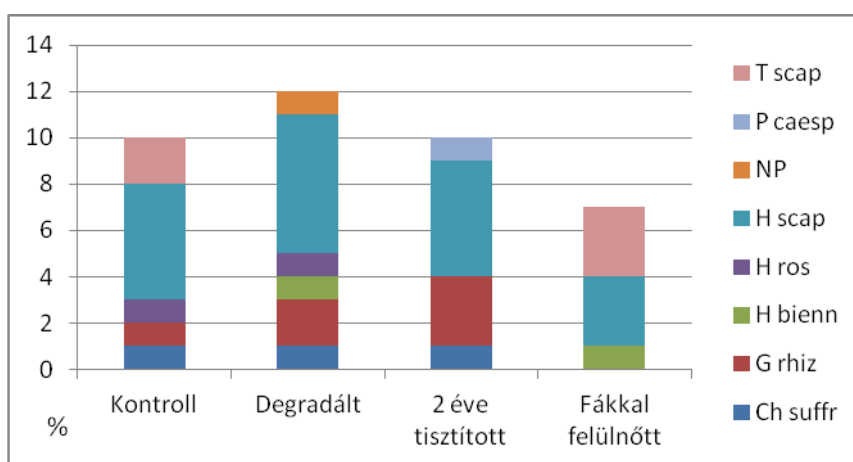
Az adatok feldolgozásához és kiértékelésének szemléltetéséhez a Microsoft Excel programot használtam. A fajok rendszerezéséhez a Flóra adatbázist használtam HORVÁTH et al. (1995)

5. Vizsgálati eredmények és megvitatásuk

5.1. A vizsgálati területek értékelése Pignatti-féle életformák alapján

Tamariska-domb

A Pignatti-féle életforma típusok megoszlását mutatja a 6. ábra. Látható, hogy az évelő, felemelkedő szárú (H scap) fajok mind a négy vizsgálati terület esetében nagy dominanciát mutatnak. Életforma kategóriák tekintetében a degradált terület tűnt a legváltozatosabbnak, illetve a fákkal felülnőtt rész (F) a legszegényebbnek. Itt az állandó területhasználat miatt csupasz felszínek is kialakultak, folyamatos zavarás van, aminek következtében a terület mozaikosabbá válik és több életformájú faj számára ad megjelenési lehetőséget. A degradált területen a természetes pionírok is előfordultak (NP). Szemben a legelővel, ahol a tölevélrózsás fajok szaporodnak fel az intenzív legeltetés és taposás hatására (CATORCI et al. 2009, 2011a, 2011b; KISS et al. 2011), ami itt nem érvényesül.

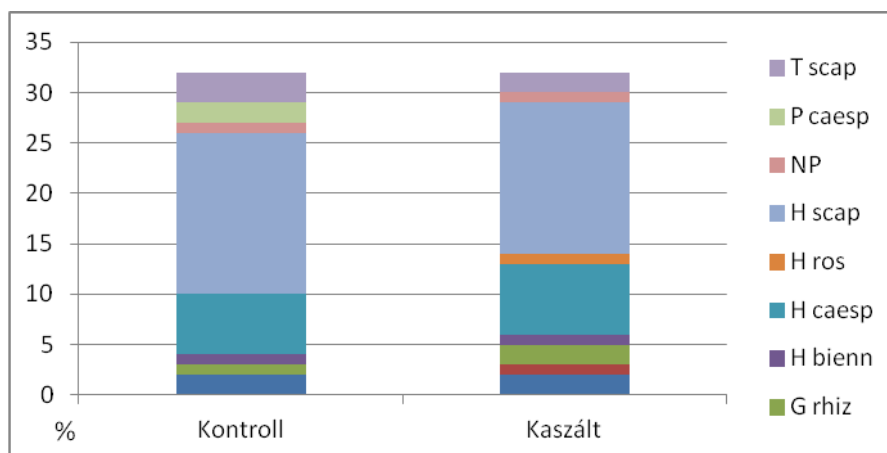


6. ábra A Tamariska-dombon vizsgált fajok Pignatti-féle életformák szerinti eloszlása

Kis Sváb-hegy (Martinovics-hegy)

A Kis Sváb-hegy estében (7. ábra) a felemelkedő szárú évelő fajok (H scap) a kontroll (K) területen vannak nagyobb arányban. Továbbá az egyévesek közül a felemelkedő szárú fajok (T scap) aránya még jelentős: A kaszálás hatására látványosan jelentősebb a gyepes életformájú (H caesp), és a raktározó szervekkel (rizómával) (G rhiz) rendelkező fajok aránya. A jelen vizsgálat alátámasztja TÖRÖK et al. (2009a) eredményeit, miszerint a kaszálás a fajszám növekedésére, a diverzebb összetételre hat. Emellett különösen nagy szerepet nyilvánítanak a magkészletnek is (TÖRÖK et al.

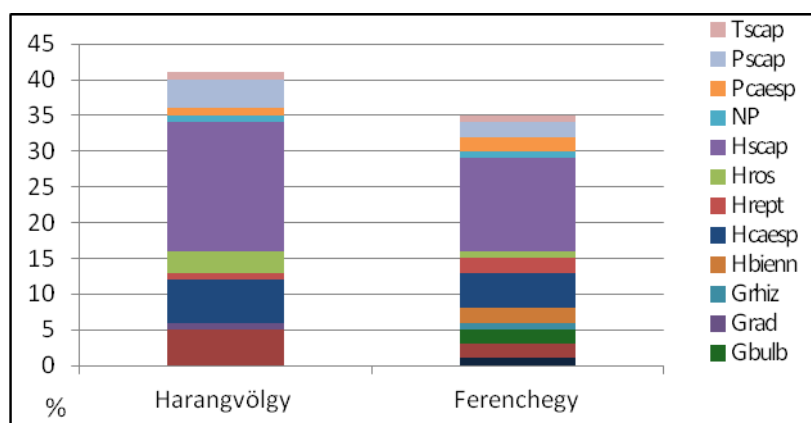
2009b, CSONTOS 2001, 2006, VALKÓ et al. 2009, 2011), ami a mészkősziklagypeti területeken is érvényesül.



7. ábra A fajok Pignatti-féle kategóriák szerinti megoszlása a Kis Sváb-hegy kvadrátjaiban

A Harangvölgy és Ferenc-hegy összehasonlítása

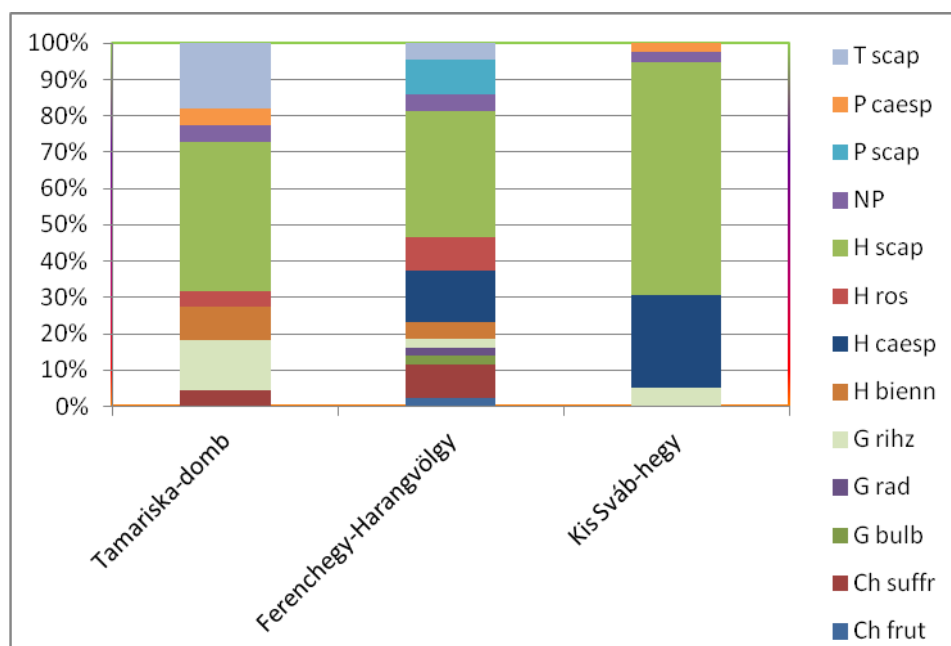
A Pignatti-féle életformák a Harangvölgy és Ferenc-hegy esetében (8. ábra) az évelő, felemelkedő szárú (H scap) fajok esetében nagyobb arányban voltak jelen a Harangvölgyénél, mint a Ferenc-hegynél, továbbá az évelő gyepes fajok (H caesp), a tarackkal, indával vagy gyöktörzzsel rendelkező évelők (H rept), tölevélrózsával rendelkező évelők (H ros) is magasabb értéket mutattak. A gyeptől fiatalabb, kevesebb életforma típust is tartalmaz, és azok aránya nagyobb. A Ferenc-hegyi élőhelyen előtérbe kerültek (P caesp), és megjelentek olyan életformák is, mint a félcserjék (Ch suffr), gumókkal rendelkező geofitonok (G bulb), és minden életforma kiegyenlített arányban alkotja a gyepet (G bulb).



8. ábra A fajok Pignatti-féle életforma kategóriák szerinti megoszlása a Harangvölgyi illetve a Ferenc-hegyi mintaterületeken

A vizsgált három mintaterület összehasonlítása Pignatti-féle életformák alapján

A Pignatti-féle életforma elemzés az élő fajok dominanciáját mutatta minden mintaterületen (9. ábra). Mindhárom területen jelentős ezen belül a felemelkedő szárú fajok dominanciája. Ezek közül is kiemelkedik a Kis Sváb-hegy adatsora. A gyep itt a legfajgazdagabb is egyben és a mészkőre jellemző módon nem csak a pázsitfűvekben (F caesp), hanem a kétszikűekben is nagyon gazdag.



9. ábra. A fajok Pignatti-féle életforma kategóriák szerinti megoszlása az összes vizsgált területen

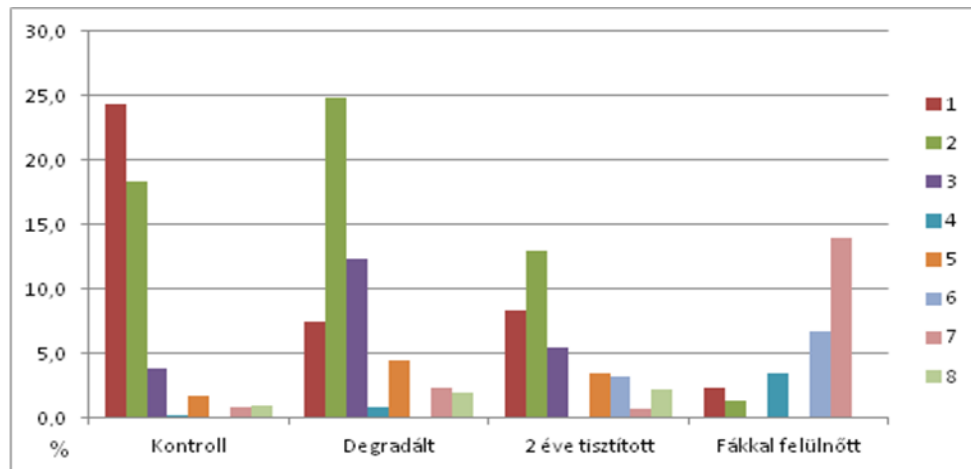
5.2. A fajok relatív ökológiai mutatók szerinti értékelése

5.2.1. A fajok relatív nitrogénigény (NB) szerinti megoszlása

Tamariska-domb

A fajok relatív nitrogénigény értékszámait alapján (10. ábra) látható, hogy a Tamariska-dombon a négy különböző mintaterületen túlnyomó részt a degradált területen (2. kategória) erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei fordulnak elő, mint pl. a *Festuca vaginata* vagy a *Stipa borysthénica*. Ez arra utalhat, hogy a homoktalajon csak kevés specialista növény képes megélni, hiszen a homokon a tápanyagok könnyen mobilizálódnak a talaj alsóbb rétegei felé a csapadék segítségével. A kontroll területen már az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei is előkerülnek. Látható, hogy a tisztítás hatására jobban előre törnek a szubmezotróf termőhelyek

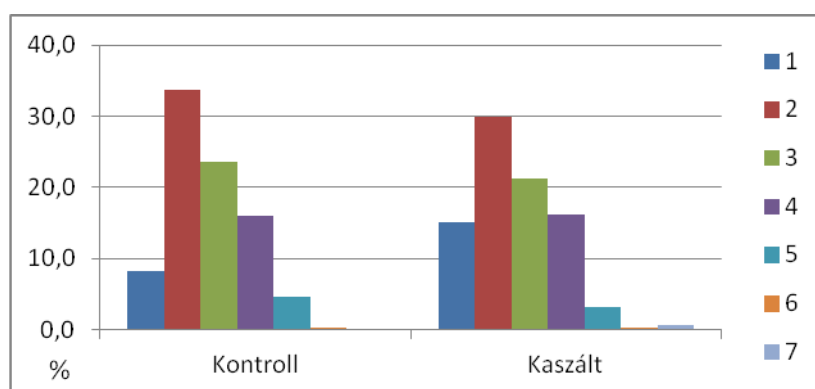
növényei. A fákkal felülnőtt részen pedig a tápanyagban gazdag termőhelyek fajai (7. kategória) válnak uralkodóvá.



10. ábra. A fajok megoszlása a relatív nitrogénigény-kategóriák alapján a Tamariska-dombon

Kis Sváb-hegy

Kaszálás hatására (11. ábra) az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei (2. kategória) kb. 3%-kal csökkentek a kontroll terület növényeihez képest. Továbbá a mérsékelten oligotróf termőhelyek növényeinél is 2%-os csökkenés figyelhető meg. A kaszálás hatására a mezotróf termőhelyek növényei (5. kategória) viszont 7%-os növekedést mutattak. A leginkább tápanyagszegény területek fajainak az aránya (1. kategória) jelentősen megnőtt a kaszált területen, ami az eltávolított biomassza mennyiség után a gyepterminált állapotnak kialakulását mutatja.

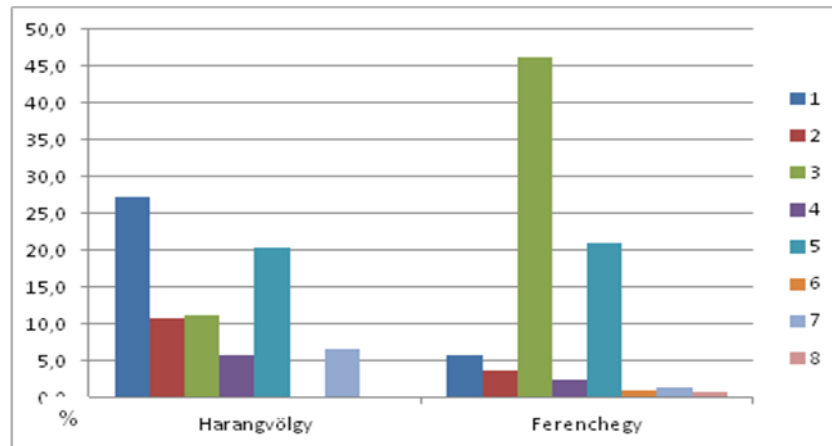


11. ábra. A fajok megoszlása a relatív nitrogénigény-kategóriák alapján, a Kis Sváb-hegyen

Harangvölgy, Ferenc-hegy

A Harangvölgy, illetve a Ferenc-hegy közötti nitrogénigény relatív értékszámai alapján készített diagramon (12. ábra) látható, hogy a Ferenc-hegyen kiemelkednek a mérsékelten oligotróf

termőhelyek növényei. A Harangvölgy fajai döntően a steril, szélsőséges tápanyagszegény helyeket (1. kategória) jelző csoportban találhatók. A dolomiton kialakuló sekély redzinatalaj esetében a viszonylagos tápanyaggazdagság ellenére a száraz mikroklíma miatt a tápanyagai nehezen szabadulnak fel, itt még jelentősek a mezotróf termőhelyek növényei is.

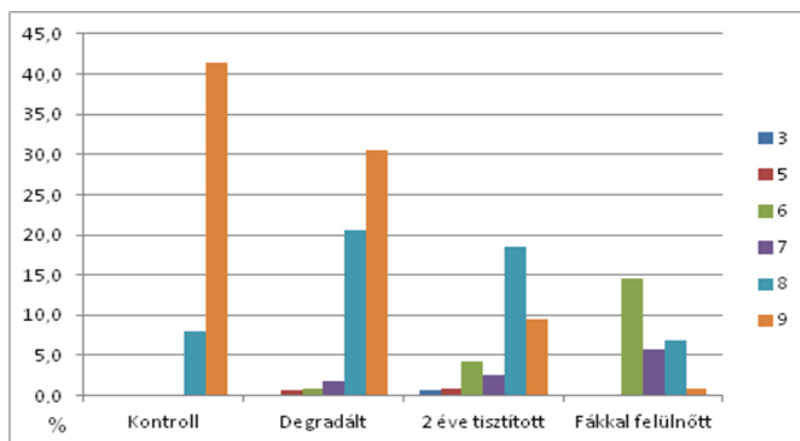


12. ábra. *A fajok megoszlása a relatív nitrogénigény-kategóriák alapján a Harangvölgyben és a Ferenc-hegyen*

5.2.2. A fajok megoszlása a relatív fényigény (LB) alapján

Tamariska-domb

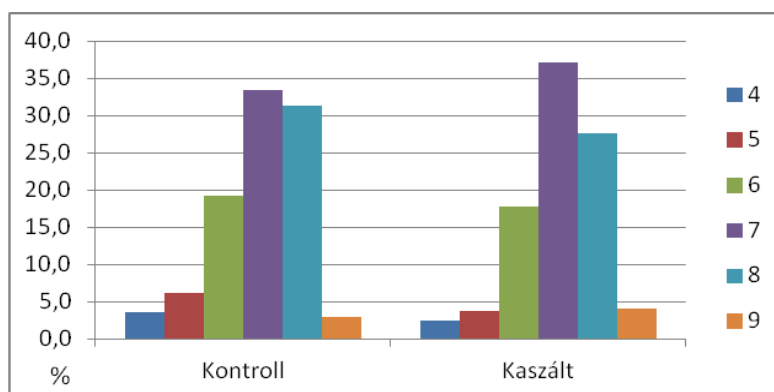
A növények relatív fényigénye alapján (13. ábra) megállapított indikátor számokból készített diagramon látható, hogy a mintaterületeken a növények teljesen alkalmazkodtak az adott élőhely által nyújtott fényerősséghez. A kontroll területen volt a legnagyobb a teljes napfénytűrő növények (9. kategória) száma, ahol ez elérte a 41%-ot, viszont a fákkal felülnőtt részen volt a legkisebb ezen növények száma, itt alig haladta meg a 0,5%-ot.



13. ábra A fajok megoszlása a relatív fényigények alapján (LB) a Tamariska-dombon

Kis Sváb-hegy

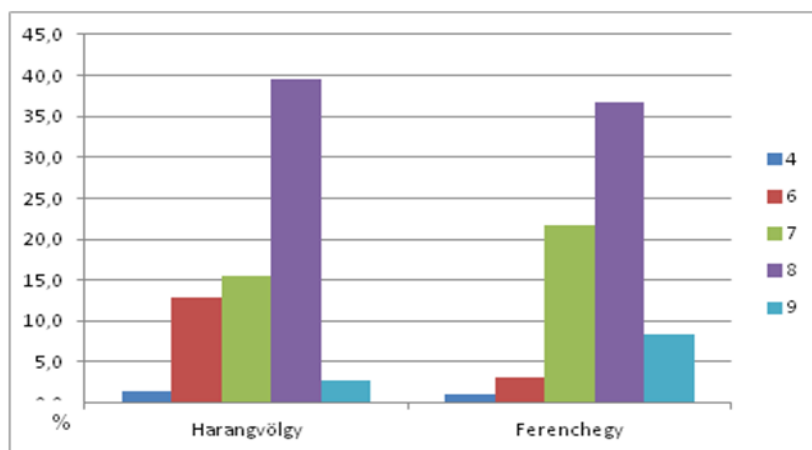
A Kis Sváb-hegy növényeinek relatív fényigénye alapján (14. ábra) megállapítható, hogy a kaszált területen a félnapfény- növények (7. kategória) kerültek előtérbe. Bár a kontroll területen magasabb volt a napfénynövények száma (8. kategória) a kaszált területen 3%-os csökkenés látható.



14. ábra A fajok megoszlása a relatív fényigények alapján (LB) a Kis Sváb-hegyen

Harangvölgy, Ferenc-hegy

A Harangvölgy, illetve a Ferenc-hegy estében apró különbségek figyelhetők meg (15. ábra, melléklet 10. táblázat) a félnapfény - és napfénynövény (7., 8. kategóriák) esetében. Viszont a félárnyék növények (6. kategóriájánál) nagyobb arányban fordulnak elő a Harangvölgnél. Ennek ellenére a teljes napfény kategóriába(9. kategóriába) tartozó növények a Ferenc-hegyi élőhelyet preferálták jobban, mely a teljesen nyitott helyekre utal.

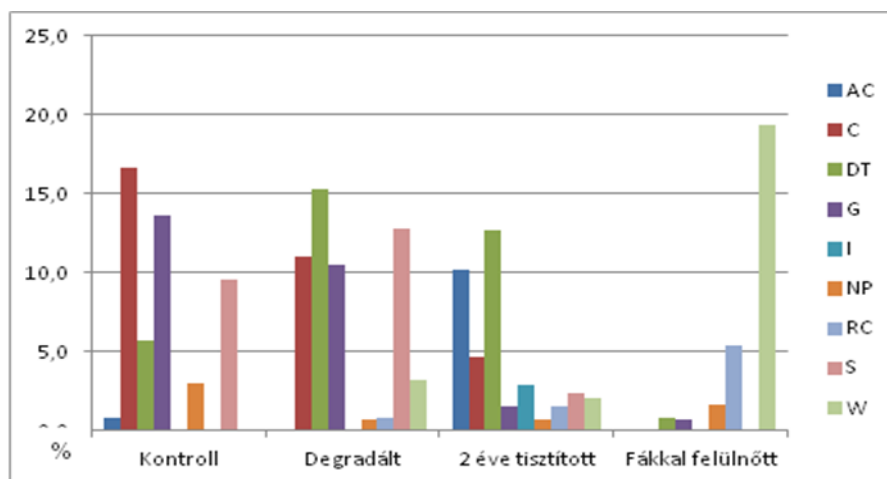


15. ábra. A fajok megoszlása a relatív fényigények alapján (LB) a Harangvölgyben és Ferenc-hegyen

5.2.3. A fajok szociális magatartástípusok szerinti (SBT) eloszlása

Tamariska-domb

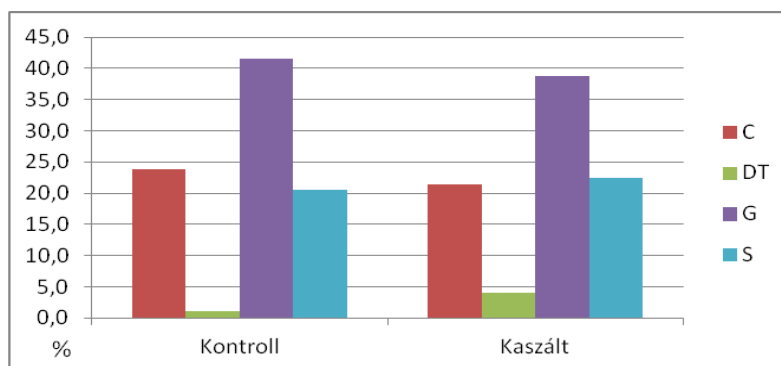
A fajok szociális magatartási típusa alapján készített diagramon (16. ábra) látható, hogy a természetes kompetitorok (C) a legnagyobb arányban a kontroll területen találhatók. A természetes zavarástűrő (DT) fajok a legnagyobb mennyiségben a fákkal felülnőtt mintaterületen jelennek meg, minden területen előfordulnak, de mennyiségük a kontroll kvadrátokban a legkisebb. A természetes pionír (NP) fajok a legnagyobb számban ugyancsak a kontroll területen találhatók, melynek magyarázata, hogy a nyílt homokpusztagyep élőhelyen mindig találunk olyan csupasz talajfelszínt, betöltetlen niche-t, ahol e pioníroknak lehetőségük nyílik a megtelepedésre. Továbbá mind a négy mintaterületen generalisták (G), vagyis a tág ökológiai stressztűrő-képességű fajok, is előfordulnak, de a legnagyobb számban a kontroll területen találkoztunk velük. A gyomok (W) kiemelkedően a fákkal felülnőtt mintaterületeken a leggyakoribbak.



16. ábra. A fajok megoszlása a szociális magatartás-típusok szerint a Tamariska-dombon

Kis Sváb-hegy

A 17. ábrán a Kis Sváb-hegyen a kaszálás hatására jelentős változás, eltérés nem mutatható ki. A kontroll kvadrátokhoz képest csökkent a generalista (G) növények száma a kaszált kvadrátokban. Ugyancsak kisebb a természetes kompetítorok (C) száma is a kaszált területen. A természetes zavarástűrő (DT) fajok száma nagyobb. A specialisták (S) száma is nagyobb, mint a kontroll kvadrátokban.

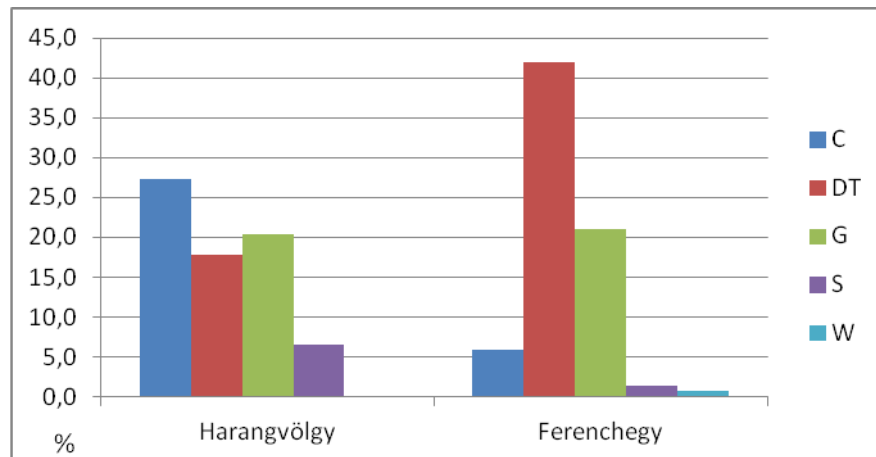


17. ábra a fajok megoszlása a szociális magatartás-típusok szerint a Kis Sváb-hegyen

Harangvölgy, Ferenc-hegy

A nagyon hasonló élőhelyeket összehasonlítva, a grafikonon (18. ábra) azt láthatjuk, hogy a természetes zavarástűrők (DT) sokkal nagyobb arányban vannak jelen a Ferenc-hegyen, mint a Harangvölgyben. A háttérben az húzódik meg, hogy a Ferenc-hegyen az erdőből kialakított gyepten a szukcesszió során a zavarástűrő fajok a jellemzők. A gyepten még nem vált természetes vegetációjú területté. A generalisták (G) már közel azonos arányban találhatók meg, ami azt

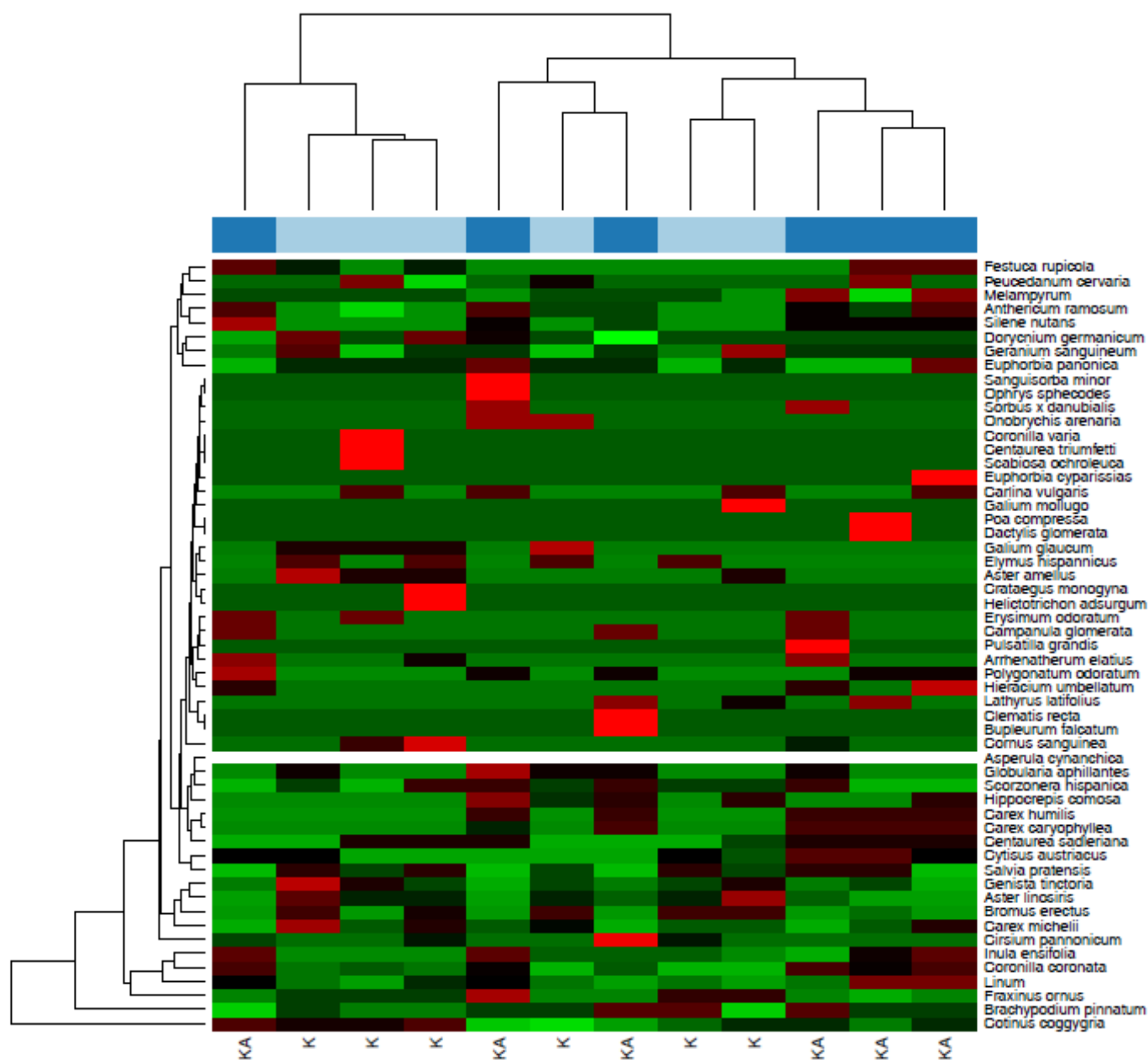
mutatja, hogy a gyepek egyre inkább kezd természetessé válni. A Harangvölgyben nagy számban figyelhető meg a természetes kompetitorok (C) jelenléte, továbbá a specialista (S) fajok mennyisége, ami a jó természetességi állapotát is jelzi egyben.



18. ábra. *A fajok megoszlása a szociális magatartás-típusok szerint a Harangvölgyben és Ferenc-hegyen*

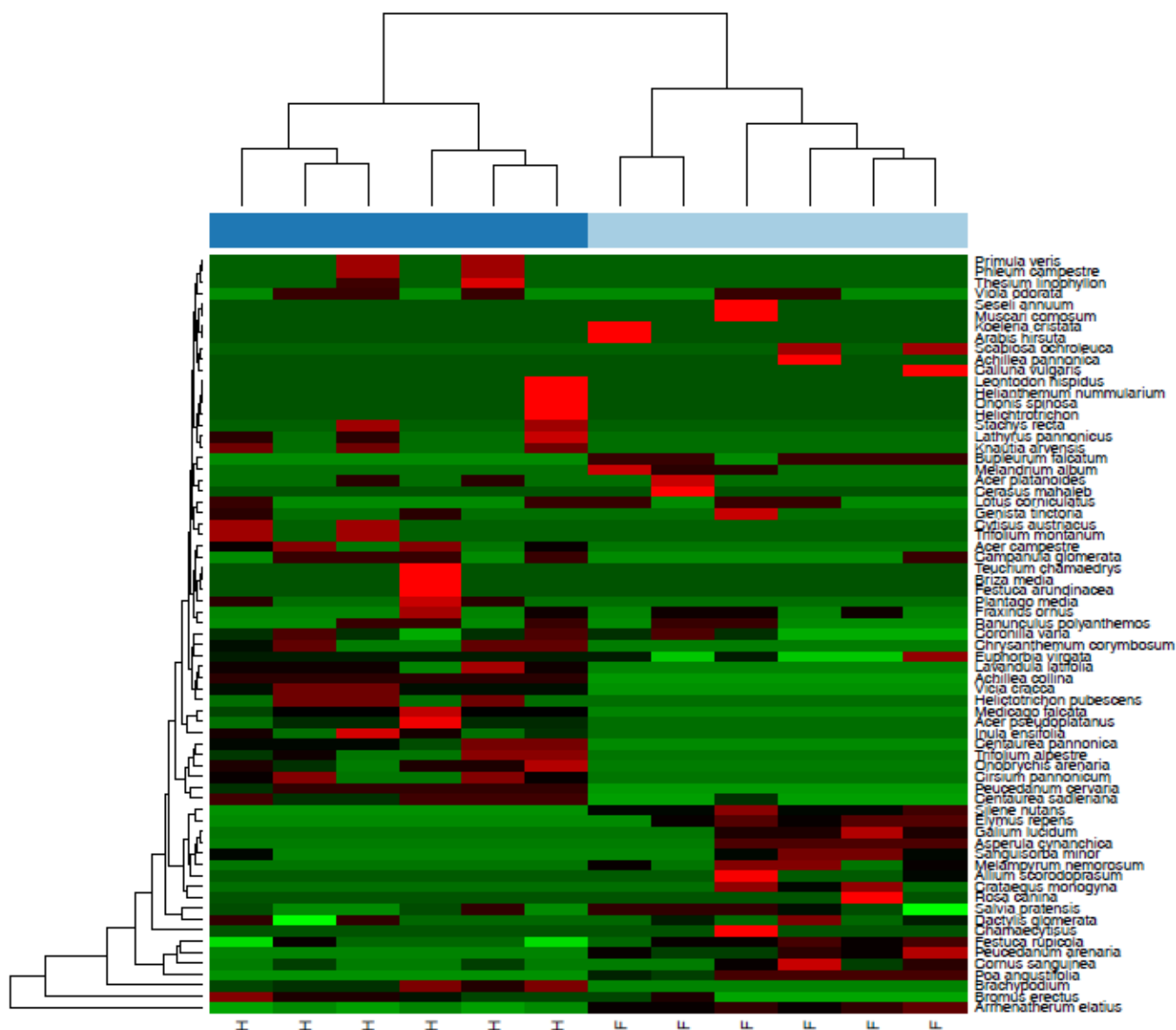
5.3. A cönológiai felvételek statisztikai eredményei és értékelése

A tamariska-dombi felvételeket elemezve a két-utas klaszteranalízis (heatmap) (19. ábra) határozottan egyik csoportot sem különíti el. Leginkább egységesen a fákkal felülnőtt, invazív fák-cserjék környékén felvett kvadrátok (F) válnak el. Az egyik kvadrát minden más felvételtől eltér. A másik 4 kvadrát adatai pedig egységes tömbbe tömörülnek. Az egy éve cserjétlenített (I) terület kvadrátjai is viszonylag egységes két blokkot alkotnak. A kontroll területként felvett kvadrátok és a degradált terület kvadrátjai (D) erősen keverednek. A nyílt homoki vegetáció a degradációt jobban tolerálja, amit számos szerző megerősít (FALUSI et al. 2006, VONA et al. 2006, KISS et al. 2011, KEMÉNY et al. 2001).



20. ábra A kis-svábhegyi cönológia felvételek két-utas klaszteranalízis eredménye

A Harangvölgy és a Ferenc-hegy felvételek két-utas klaszteranalízise (21. ábra) teljes mértékben különválasztotta a két terület kvadrátjainak az adatait. A fajok számában, borítási értékeiben is egyértelmű eltérés látható. A természetes gyephez viszonyítva a cserjeirtás után kialakított gyepterület jelentős eltérést mutat, hasonlóan, mint a Homoktővis újpesti élőhelyen folytatott vizsgálatok eredménye (BAJOR és PENKSZA 2011, 2012).

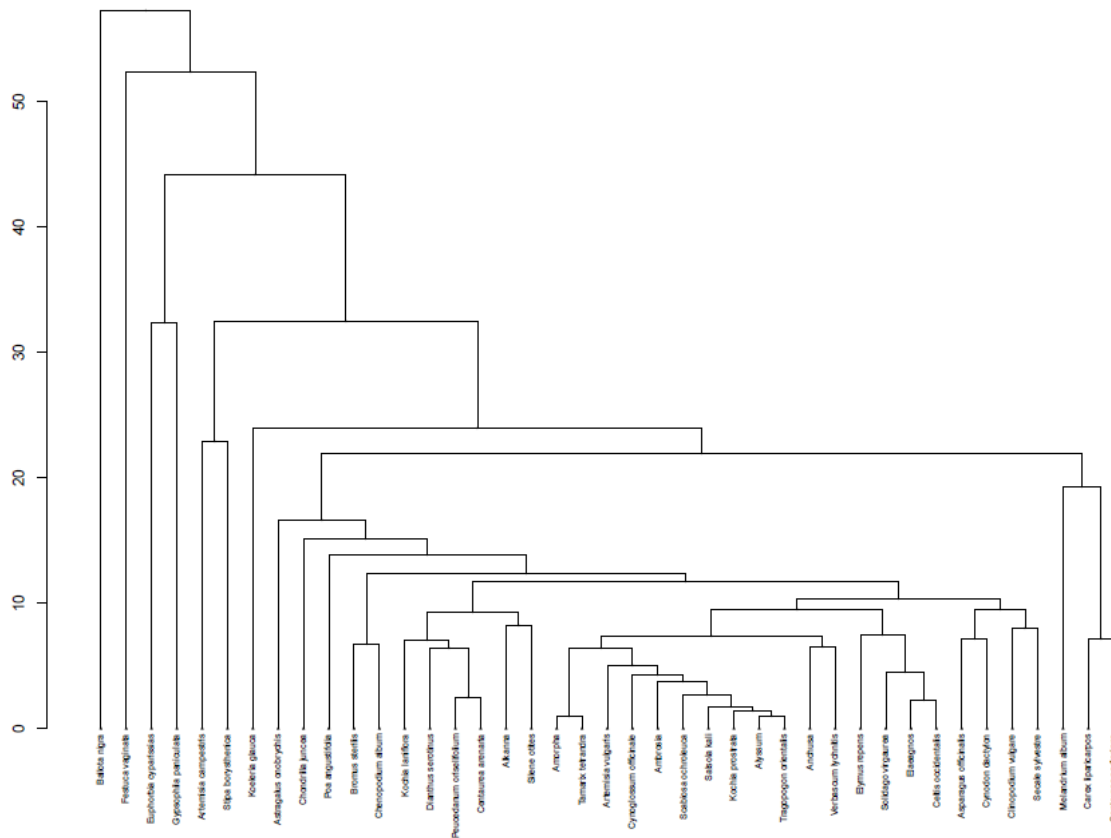


21. ábra A Harangvölgy és Ferenc-hegy cönológia felvételek két-utas klaszter analízis eredménye

5.3.1. A cönológiai felvételek értékelése a fajok szerint csoportosulásban

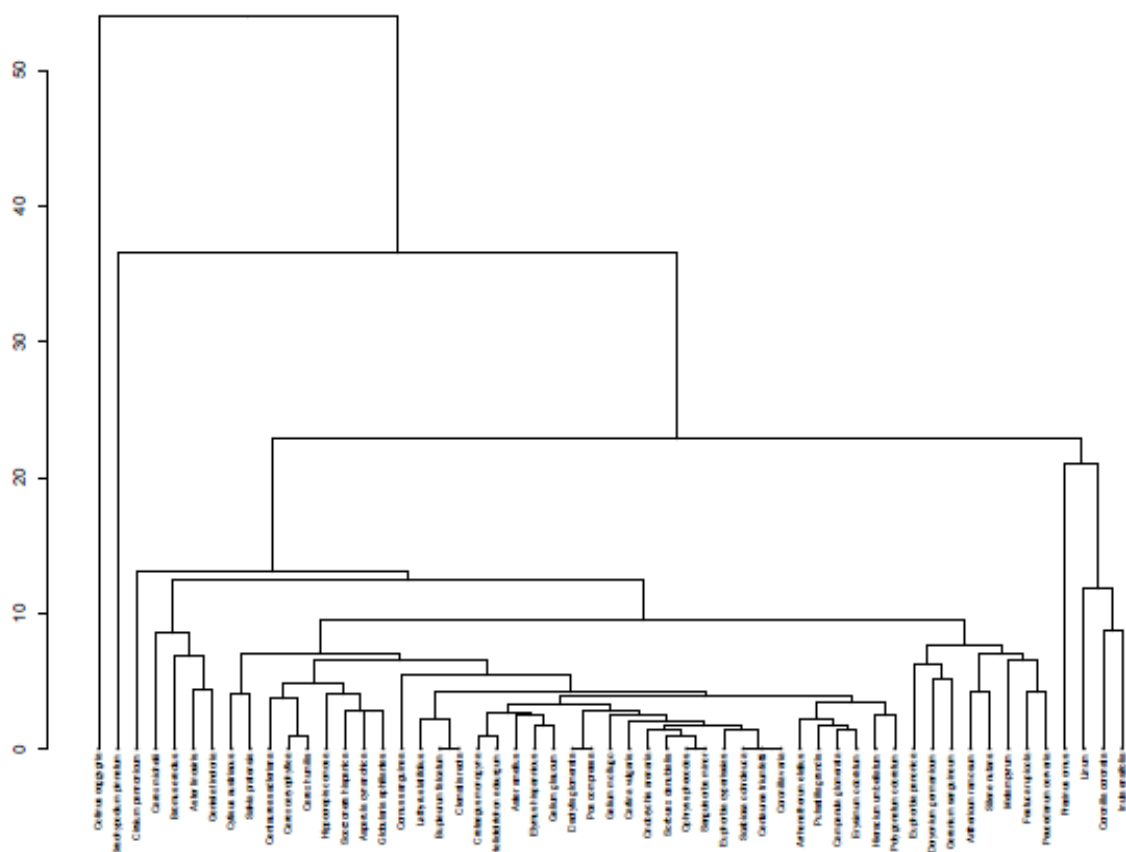
A Tamariska-domb dendrogramján (22. ábra) a fajok tekintetében a *Ballota nigra* különül el leginkább, ami az invazív cserjések alatt fordul elő. Jól elválnak a homoki gyepek jellemző fajai (BORHIDI 2003) is, a *Festuca vaginata*, a *Stipa borysthénica*, a *Koeleria glauca*, a *Carex liparicarpos*. A fajok esetében kisebb csoportosulások fedezhetők fel, pl. egymáshoz közel került a védett *Dianthus serotinus* és a szintén csak a nyílt homoki gyepekre jellemző *Centaurea arenaria*. A gyom és az egyéves pionír fajok is egymáshoz közel, egy csoportba kerültek (pl. *Ambrosia*

artemissifolia, *Kochhia prostrata*). A két invazív fás szárú faj is egy csoportot alkot (*Celtis occidentalis*, *Elaeagnus angustifolia*).



22. ábra A Tamariska-domb dendrogramja a fajok tekintetében

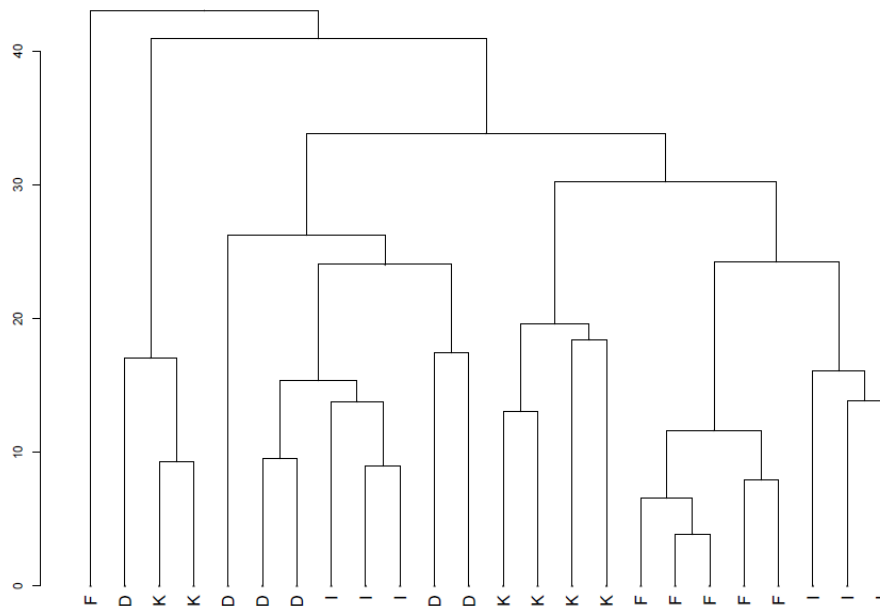
A Kis-svábhegy dendrogramja (23. ábra) szerint a vegetáció meghatározó fajai különülnek el leginkább. A *Cotinus coggygria* válik el legjobban, ami a bokorerdő meghatározó faja, de a *Fraxinus ornus* is meghatározó lesz. A kontroll gyepekben található meg nagyobb borítási értékkel (ld. 20. ábra). Nagyon jelentős, hogy a *Brachypodium pinnatum* a második elváló faj, amely a fűszáraz gyepek alkotója (BORHIDI 2003). A kaszálás során várható, hogy vissza fog szorulni a hazai példák alapján a *Calamagrostis epigeios* (HÁZI et al. 2010) vagy az olaszországi *Brachypodium gnanse* példához (CATORCI et al. 2011) hasonlóan. A terület jellemző faja a *Festuca rupicola* markánsan még nem jelentkezik.



23. ábra A Kis Sváb-hegy dendrogramja fajok tekintetében

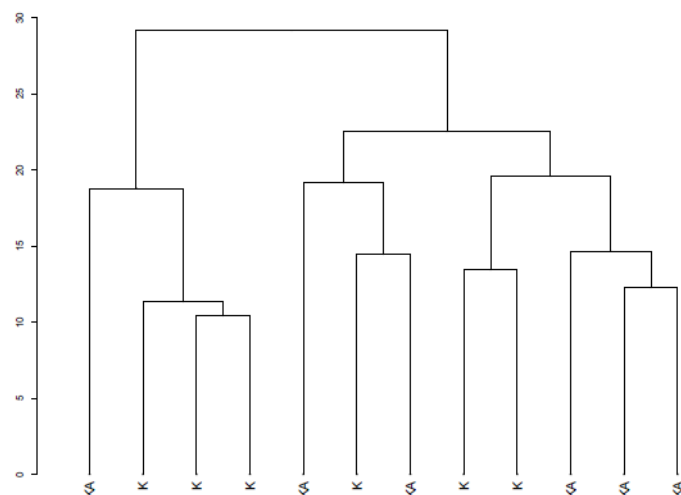
A Harangvölgy és a Ferenc-hegy összehasonlító dendrogramja (24. ábra) szerint a vegetáció meghatározó fajai a pázsitfűvek lesznek. A négy meghatározó pázsitfű faj válik el leginkább és lesz a meghatározó a felvételek elkülönítésekor is, illetve a két mintaterületen a dominancia viszonyaik pontosan ellentétesen alakulnak (ld. Még 21. ábra). Ezek a következők: *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Poa angustifolia*, *Bromus erectus*. A Ferenc-hegyi felvételekben a *Festuca rupicola* és a *Salvia pratensis* is hamar elválik.

kerülnek közel. Ezekben a felvételekben a gyom és a zavarástűrő fajok aránya nagy. Ezek a felvételek hasonló képet mutatnak, mint a Homoktövis TT területén végzett felvételek közül a 2-3 éve cserjeirtás után kialakuló gyepek (BAJOR és PENKSZA 2012).



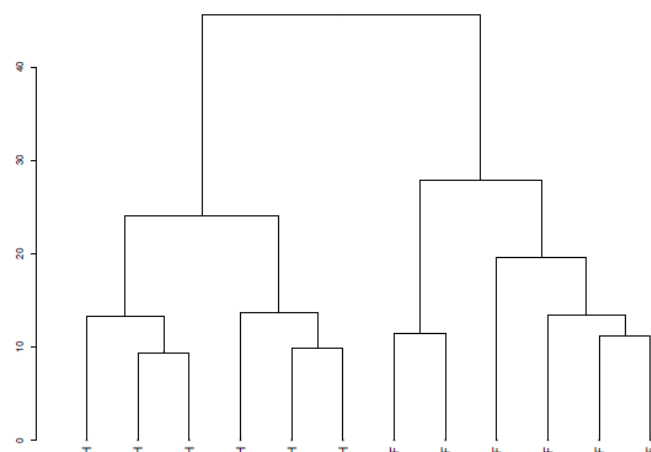
25. ábra A Tamariska-domb dendrogramja kvadrátok alapján

A Kis Sváb-hegyen (26. ábra) a kaszált (KA) és kezeletlen (K) kvadrátok elkülönülése látható. A keveredés oka a területen jellemző domináns pázsitfűvek és a cserjék dominancia viszonyai miatt jelentkezik. A kezelést folytatva minden bizonnyal a két terület egyre inkább el fog válni, és egyre kevésbé fog érvényesülni az avar, ami fajszámnövekedést eredményezhet (FACELLI és PICKETT 1991; TÖRÖK et al. 2011), emellett nőhet a mozaikossággal a mikroélőhelyek száma, ami szintén fajszámnövekedést eredményezhet (TILMAN és PACALA 1993; BARTHA et al. 2003).



26. ábra Kis Sváb-hegy dendrogramja a területek tekintetében

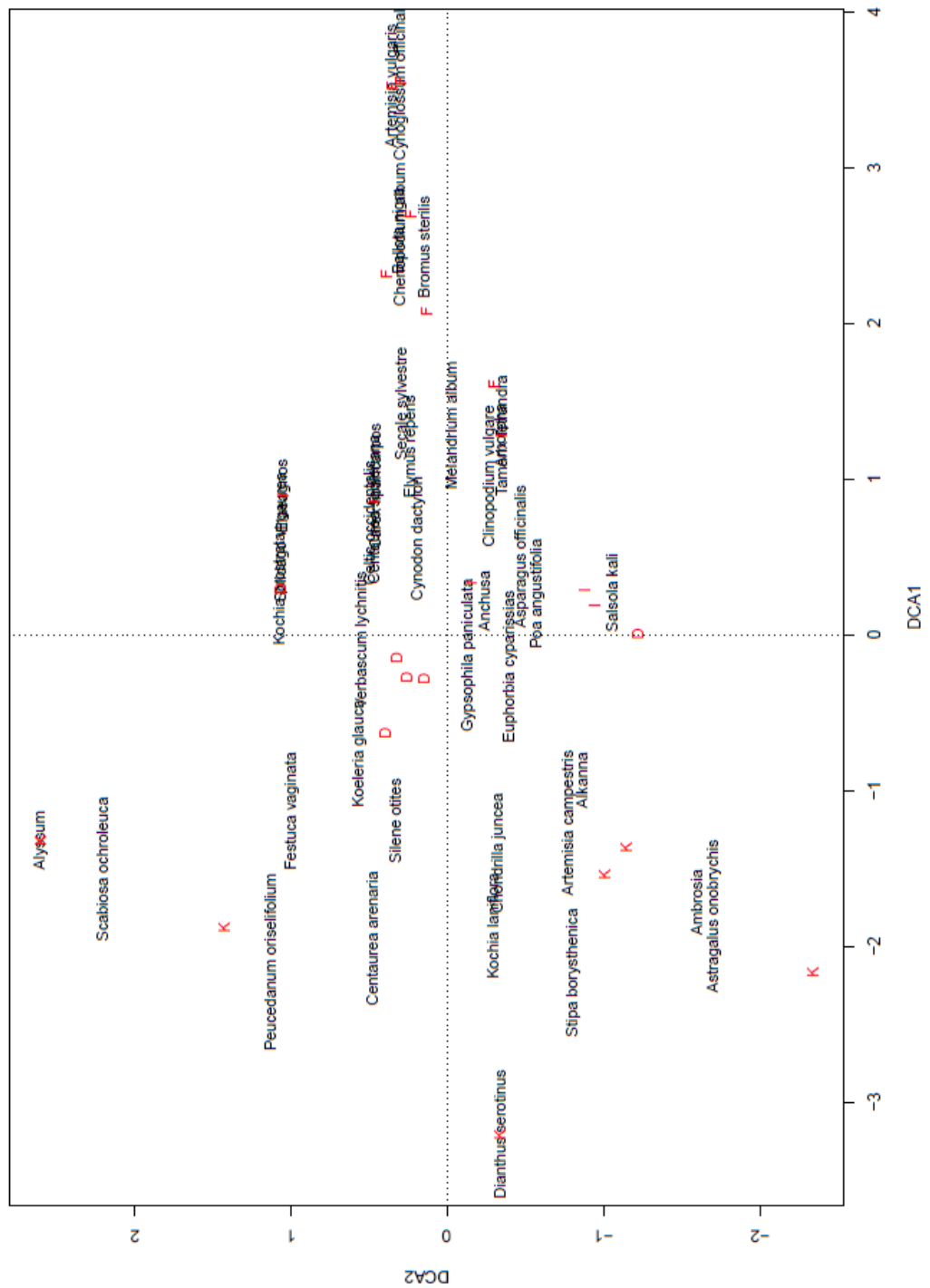
A Harangvölgy (H) és Ferenc-hegy (F) teljes elkülönülést mutat a területek tekintetében (27. ábra).



27. ábra Harangvölgy és Ferenc-hegy dendrogramja a területet nézve

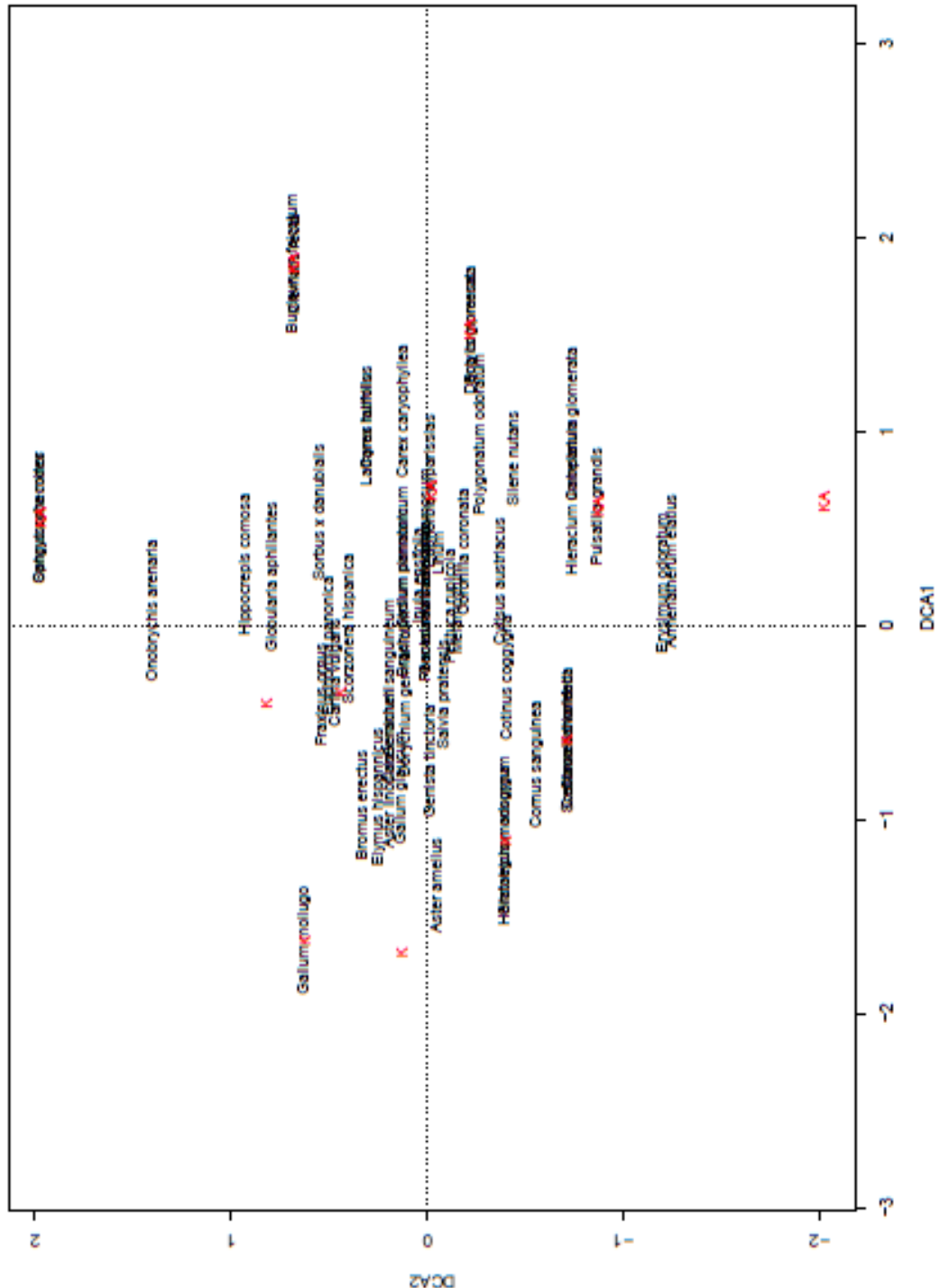
5.3.3. A cönológiai felvételek DCA elemzése

A DCA elemzések alapján a Tamariska-domb felvételei és fajai (28. ábra) közül élesen elválnak az invazív fás-cserjés (F) felvételek. A fajok közül több egyéves és gyom található ezzel párhuzamosan meg (*Bromus sterilis*, *Chenopodium album*, *Cynoglossum officinale*). A *Festuca vaginata* közelében több a homoki gyepekre jellemző faj is megtalálható, mint a *Koeleria glauca*, a *Peucedanum oeselifolium*, a *Centaurea arenaria*. A degradáltnak tekintett (D) felvételek alkotnak leginkább egységes tömböt, a kontroll felvételek is nagyon szórnak. Ennek a magyarázata lehet, hogy a kontrollnak tekintett területen is jelentős zavarás volt, még ha jelen esetben kevésbé is tűnnek elsődlegesen természetesnek. A fás-cserjés (I) terület felvételei szintén elkülönülnek, és egységes csoportot alkotnak.



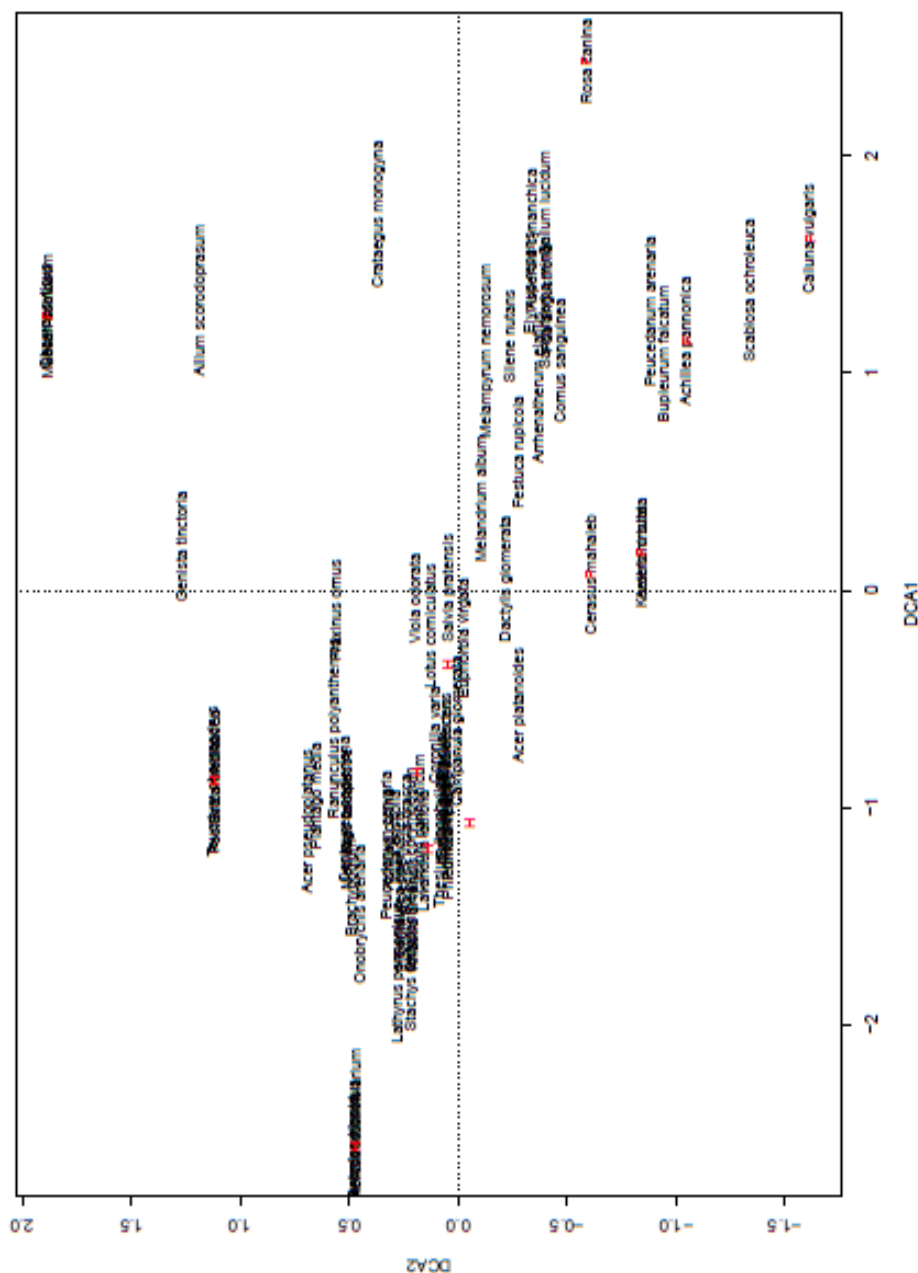
28. ábra A Tamariska-domb jellemző növényfajainak (>2%-os borítás) és a mintavételi kvadrátjaink DCA (detrended correspondence analysis) ábrázolása

A Kis Sváb-hegy DCA elemzése (29. ábra) során a felvételek és a kvadrátok is eléggé közel helyezkednek el. Emellett jól látszik, hogy a kaszált (KA) terület fajai kezdenek elhatárolódni a kontroll (K) terület fajtaitól és nagyon szórtnak is.



29. ábra A Kis Sváb-hegy jellemző növényfajainak (>2%-os borítás) és a mintavételi kvadrátjainak DCA (detrended correspondence analysis) ábrázolása

A Harangvölgy (H) és Ferenc-hegy (F) DCA-val való ábrázolásánál (30. ábra) megfigyelhető a két mintaterület teljes elkülönülése. A Harangvölgyi terület egységes tömbben van jelen, míg a Ferenc-hegyi természetvédelmi kezelésen átesett mintaterület kvadrátjai nagyon nagy szórást mutatnak. A ferenc-hegyi mintaterület jelentősen eltér a természetes vegetációjú harangvölgyitől. Feltehetően a kaszálás intenzitásának a növekedése segíthet ezen, hasonlóan GALVANEK és LEPS (2009) vizsgálataihoz, akik azt mutatták ki szlovákiai kaszáló területen, hogy az általuk alkalmazott kaszálás intenzitása nem volt elég erős ahhoz, hogy a fajkompozícióban olyan változásokat okozzanak. Erre BESNYŐI et al. (2012) is felhívja a figyelmet, az eltérő élőhely vizsgálatokor.



30. ábra A Harangvölgy és Ferenc-hegy jellemző növényfajainak (>2%-os borítás) és a kvadrátjainak DCA (detrended correspondence analysis) ábrázolása

6. Javaslatok és következtetések

Az eredmények tükrében látható, hogy minden területen a természetvédelmi kezelés eredményeként a gyepek fajgazdagabbá váltak, a természetes flóra tagjainak az aránya megnőtt.

A Tamariska-dombon, ahol a zavarás a legnagyobb, a degradáció ellenére a nyílt homokgyep megőrizte jellemző fajait. A gyep jól tolerálja a zavarást (Csepelen a helyiek szánkópályának használják), a degradációt. A vizsgálat során elkülönített ún. degradált és kontroll (nem vagy kevésbé zavart terület) vegetációja egyértelműen nem vált el. A kontrollt is jelentős zavaró hatás érte, amiből még teljes mértékben nem regenerálódott. A vizsgált területek közül a fákkal-cserjékkel felülnőtt rész különül el egyértelműen. A terület természetközelibbé válására jó példa, hogy ahol a cserjeirtást alkalmazták, azokon a foltokon a gyep kezd regenerálódni, természetes fajokkal és a homoki vegetációra jellemző fajokat tartalmazó állományokkal.

A Kis Sváb-hegynél adatainak két utas klaszteranalízise láthatóvá tette, hogy a kaszálás hatására előretörték a kedvező gyepalkotók, mint például a *Festuca rupicola*. Továbbá a biomassza eltávolítása is fontos szempont lehet a természetes gyepek regenerációjában, így lehetőség nyílt újabb fajok megjelenésére.

A Ferenc-hegyi cserjeirtás után kialakított gyep még jelentős, egyértelmű eltérést mutat a kontrollként alkalmazott harangvölgyi gyepterületekhez képest. Itt a természetvédelmi kezelés hatása a jövőben mutathat egyre javuló tendenciát, de ehhez a kezelésre, és annak intenzitására is ügyelni kell. A munka során megerősödött az az elképzelés, hogy a Harangvölgyet érdemes lenne természetvédelmi oltalom alá helyezni. Egyrészt a gyep nagyon természetesnek, egyöntetűnek tűnik. Ezt megerősíti, hogy emellett fajgazdag és olyan fajoknak ad otthont, mint például a méhbangó (*Ophrys apifera*) 30-35 tővel, madárfészek kosbor (*Neottia nidus-avis*) 40-50 tővel, nagy pacsirtafű (*Polygala major*) 200 tővel. Továbbá széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*) 10 tővel, Szent László tárnics (*Gentiana cruciata*) 30 tővel. Az árlevelű len (*Linum tenuifolium*) 100 tővel, a leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*) 30 tővel, a bíboros kosbor (*Orchis purpurea*) 10 tővel képviseltetik magukat. Ezen fajok megléte is kivívná a védettség címét (BAJOR 2012), de a gerinctelen faunából megtalálható magyar tarsza (*Isophya costata*), mely hazánkban fokozott védettséget élvez (RAKONCZAY 1989), még inkább érdemessé teszi a területet a védelemre.

Összességében elmondható, hogy területek természetességi állapota a degradált részeket kivéve megfelelő, de ezek a területek kezelésbe való bevonásával viszonylag rövid idő alatt is jó eredményeket lehet elérni. A kezelések hatására a területek kedvezően változtak, megnövekedett az élőhelyeken lévő növényfajok fajszáma, viszont az utógondozás, utókezelés nélkül ez a pozitív változás nem tartható fenn.

7. Összefoglalás

Budapest kiemelkedő természeti kincseket rejt, melyek az urbanizáció és más antropogén tényezők hatására részben eltűntek, részben veszélyeztetett állapotúak. A diverzitás csökkenésére már Pénzes is hivatkozik 1942-es Budapest élővilága című művében. Ezen értékek megőrzésében tehát fontos szerepet játszik a különböző területeket veszélyeztető tényezők feltárása és a helyes kezelési mód megválasztása.

Munkánk során értékes gyepek élőhely típusokat reprezentálva négy mintaterületet vizsgáltunk. Mind a négy mintaterület Budapest területén helyezkedik el, melyből a Harangvölgy és Ferenc-hegy mészkő alapkőzeten kialakult sztyeppré, míg a Kis Sváb-hegy dolomit alapkőzeten kialakult lejtősztyep, a Tamariska-domb homokpusztagyep, ami Csepelen található. Melyek közül a Ferenc-hegyi illetve a Kis Sváb-hegyi terület helyi védettséget élvez, míg a Tamariska-domb országos jelentőségű védett terület. A vizsgált területeken természetvédelmi kezelések zajlanak. A Ferenc-hegyi területen egyszer történt cserjeirtás, míg a Kis Sváb-hegyen összesen öt alkalommal történt kezelés, három alkalommal cserjeirtás és a fennmaradó két alkalommal kaszálás. A homokbuckagyep területén két alkalommal történt cserjeirtás. Felmérésünk célja az egyes kezelések a területekre gyakorolt hatásainak felderítése volt. A mintaterületeken 6-6 db 2×2 m-es kvadrátban végeztünk, a fajok %-os borítását megadva, az előző években cserjeirtással beavatkozott területeket hasonlítottuk össze a kezelésben nem részesült területekkel. A Kis Sváb-hegyen a kezelés még kaszálással is kibővült, itt a kaszálás hatását vetettük össze a nem kaszált területtel. A cönológiai felvételeket a természetvédelmi szempontból fontos ökológiai mutatószámok segítségével elemeztük, továbbá a Pignatti-féle életforma-típusok szerint értékeltük.

A cönológiai vizsgálatok kiértékelése során arra a következtetésre jutottunk, hogy a kaszált, kezelt területek fajgazdagabbak, mint a kezeletlenek, és a cserjésedés is csökkenti a fajok és a területen megjelenő életformák változatosságát is.

Eredményeink a különböző gyeptípusok kezelési módjának vegetációra gyakorolt hatásáról szolgáltat adatokat.

8. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm konzulenseimnek, dr. Penksza Károlynak a terepi felvételezések során nyújtott szakmai támogatását, illetve a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségét, dr. S-Falusi Eszternek, Bajor Zoltánnak, Sutyinszki Zsuzsannának a dolgozat kapcsán felmerült észrevételeit és segítségét.

Köszönöm dr. Wichmann Barnabásnak az adatok statisztikai értékelésében nyújtott segítségét.

9. Irodalomjegyzék:

- BAJOR Z. (2009): Budapest természeti kalauza, Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- BAJOR Z. (2012): Szóbeli közlés. Budapest, MME elnök
- BAJOR Z., PENKSZA K. (2011): Természetvédelmi- élőhelykezelési munkálatok a homoktövis újpesti élőhelyén. V. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium kiadványkötete. pp. 63-67.
- BAJOR Z., PENKSZA K. (2012): Élőhely-kezelések hosszú távú hatásai a Homoktövis újpesti élőhelyén. XXIX. Vándorgyűlés, Budapest, 2012. Október. 19. pp. 15-18.
- 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., DE LEEUW W., VAN WIEREN S. E. (1983): Micro-patterns in grassland vegetation created and sustained by sheep grazing. *Vegetatio* 55: 153-161.
- BAKKER, J. P., DE VRIES, Y. (1992): Germination and early establishment of lower salt-marsh species in grazed and mown salt marsh. *Journal of Vegetation Science* 3: 247-252.
- BARTHA S., MEINERS S. J., PICKETT S. T. A., CADENASSO M. L. (2003): Plant colonization windows in a mesic old field succession. *Applied Vegetation Science* 6: 205-212.
- 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.
- 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.
- BISCHOFF A., AUGE H., MAHN E-G. (2005): Seasonal changes in the relationship between plant species richness and community biomass in early succession. *Basic and Applied Ecology* 6: 385-394.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs.
- BORHIDI A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BÖLÖNI J., GARADNAI J. (2007): Lejtősztyepek in: ILLYÉS E., BÖLÖNI J. (szerk): Lejtősztyepek, löszgyepek és erdősztyeprétek Magyarországon, Budapest p. 49.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien- New-York.
- 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., CESARETTI S., GATTI R., OTTAVIANI G. (2011a): Abiotic and biotic changes due to spread of *Brachypodium genuense* (DC.) Roem. & Schult. in sub-Mediterranean meadows, *Community Ecology* 12: 117-125.
- 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.
- CSONTOS 2006: Gyomnövények, gyepi fajok és erdei lágyszárúak túlélése a talajban. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 7: 101-112.

- CSONTOS P. 2001. A magbank ökológia alapjai IV. Magbank típus rendszerek. Természetvédelmi Közlemények 9: 39-50.
- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ, B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírőlapos (Hortobágy) három növénytársulásában. in: MOLNÁR E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értékteremtés 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.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- FACELLI J. M., PICKETT S. T. A. (1991): Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. Botanical Review 57: 1-32.
- FALUSI E., PENKSZA K., VONA M., MALATINSZKY Á., CENTERI CS., HELFRICH T. (2006): Signs of environmental Change as Reflected by Soil and Vegetation on Semi-arid Sandy Areas in the Carpathian Basin. – Water Management and Soil Conservation in Semi-Arid Environments. The 14th Conference of International Soil Conservation Organization. 14th International Soil Conservation Organization Conference. Water Management and Soil Conservation in Semi-Arid Environments. Marrakech, Morocco, May 14–19,
- FARKAS S. (1999): Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FISCHER M., STÖCKLIN J. (1997): Local extinction of plants in remnants of extensively used calcareous grasslands 1950 – 1985. Conservation Biology 11: 727–737.
- FÜRI A. (2000): Három nagy táj ölelkezése. A Duna-Ipoly Nemzeti Park. In: TARDY J.(ed): (2000): Értéktörző Magyarország. Nemzeti parkok, világörökség. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 132-133.
- FÜRI A., KELEMEN Z. (1997): A Duna-Ipoly Nemzeti Park létesítése. Természet 11(4): 415.
- 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.
- 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.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): Flóra adatbázis 1.2 Taxonlista és attribútum-állomány. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.
- HTTP1.: <http://www.termeszetvedelem.hu/helyi-jelentosegu-vedett-termeszeti-teruletek> (2012)
- 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.
- IHAKA R., GENTLEMAN R. (1996): "R: A language for data analysis and graphics". Journal of Computational and Graphical Statistics (American Statistical Association) 5(3): 299–314.
- ILMARINEN, K., MIKOLA, J. (2009): Soil feedback does not explain mowing effects on vegetation structure in a semi-natural grassland. Acta Oecologica 35: 838-848.
- KÁRPÁTI L. (2001): A gyepek természetvédelmi jelentősége. In: NAGY G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17. DE ATC, pp. 57-60.
- KELEMEN J. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. TermészetBÚVÁR Alapítvány, Budapest.

- KEMÉNY G., PENKSZA K., NAGY Z., TUBA Z. (2001): Coenological data on temperate semidesert sandy grasslands in Hungary. *Acta Bot. Sci. Hung.* 43: 333-348.
- KENÉZ, Á., SZEMÁN, L., SZABÓ, M., SALÁTA, D., MALATINSZKY, Á., PENKSZA, K., BREUER, L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok* 5: 35-41.
- KIRÁLY G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. Jászvafő.
- 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.
- LING, R. F. (1973): "A computer generated aid for cluster analysis". *Communications of the ACM* 16: 355-361.
- MAGYAR MADÁRTANI EGYESÜLET BUDAPESTI HELYI CSOPORTJA (2009): Özönnövények és egyéb tájidegen növényfajok előfordulása Budapest helyi védettségű természeti értékein (Fővárosi Önkormányzat által védett területek). Magyar Madártani Egyesület, Budapest.
- MARGÓCZI K. (2001): Gyepok természetvédelmi értékei. In: Nagy G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. *DGYN 17. DE ATC*, pp. 61-65.
- MOLNÁR ZS., BOTTA-DUKÁT Z. (1998): Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. *Phytocoenologia* 28: 1-29.
- NÖSBERGER J., RODRIGUEZ M. (1996): Increasing biodiversity through management. *Grassland science in Europe* 1: 949-956.
- PÉCSI M. (1958): Budapest természeti képe, Akadémia Kiadó, Budapest.
- PENKSZA K., SZENTES SZ., LOKSA G., DANNHAUSER C., HÁZI J. (2010): A legeltetés hatása a gyepokra és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.
- PENKSZA K., TASI J., SZENTES SZ. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepok takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- 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.
- PÉNZES A, CSÍZY (1956): Budapest élővilága, Társadalom- és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat, Budapest..
- PÉNZES A. (1942): Budapest élővilága, Királyi Magyar Természettudományi Társulat.
- PIGNATTI S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- PULLIN A. S., BÁLDI A., CAN O. E., DIETERICH M., KATI V., LIVOREIL B., LÖVEI G., MIHÓK B., NEVIN O., SELVA N., SOUSA-PINTO I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by conservation science. *Conservation Biology* 23: 818-824.
- RAKONCZAY Z. (1989): Vörös könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- SENDŽIKAITE, J., PAKALNIS, R. (2006): Extensive use of sown meadows - A tool for restoration of botanical diversity. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 14: 149-158.
- SIMON T. (1988): A hazai edényes flóra természetvédelmi érték besorolása. *Abstracta Botanica* 12: 1-23.
- 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.
- 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.
- SZABÓ, M., KENÉZ, Á., SALÁTA, D., MALATINSZKY, Á., PENKSZA, K., BREUER, L. (2007): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok a pénzegyőri-hárskúti hagyásfás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 5: 27-34.
- TARDY J. (szerk.) (1996): Magyarországi települések védett természeti értékei 585. oldal. Mezőgazdasági Kiadó, 1165 Budapest., Koronafűrt utca 44.
- TENK A. (2007): A Tamariska-domb természeti értékei. Budapest. pp. 15-16.
- TILMAN D., PACALA S. (1993): The maintenance of species richness in plant communities. Species diversity. in: RICKLEFS R., SCHLUTER D. (eds.): University of Chicago Press, Chicago, pp. 13-25.
- TÖRÖK P., ARANY I., PROMMER M., VALKÓ O., BALOGH A., VIDA E., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2009a): Vegetation and seed bank of strictly protected hay-making *Molinion* meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia* 19(Suppl 1.): 67-78.
- 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., MATUS, G., PAPP, M., TÓTHMÉRÉSZ, B. (2009b): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. *Folia Geobot* 44: 31-46.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* 19: 9-15.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., VIDA E., ARANY I., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2009): A magkészlet szerepe két hegyi kaszálórét közösség helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Gyeppek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* 95: 101-113.
- VONA M., FALUSI E., PENKSZA K. (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.
- WILKINSON, L. (1994): Advanced Applications: Systat for DOS Version 6. SYSTAT Inc. ISBN 9780134472850.
- WILLEMS, J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetatio* 52: 171-180.

7. Melléklet



1. ábra A munka elsődleges célja a tájidegen fásszáruak eltávolítása volt a Gázcseretelep mellől a Tamariska-dombon.(Fotó: Bajor Zoltán)



2. ábra A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Budapesti Helyi Csoportja idén 2. alkalommal szervezte meg élőhely kezelési akcióját a csepeli Tamariska-dombon.(Fotó: Bajor Zoltán)



3. ábra *2008-as februári felvétel a Kis Sváb-hegyről. (Fotó: Bajor Zoltán)*



4. ábra *A levágott növényektől megtisztított középső gyepfolt látképe a Kis Sváb-hegyen. (Fotó: Bajor Zoltán)*



5. ábra *Élőhely kezelés a Ferenc-hegy északi oldalán található sziklagyep védelme érdekében (Fotó: Bajor Zoltán)*



6. ábra. A cönológiai felvételezés alkalmával. Harangvölgy, 2012.július (Fotó: Bajor Zoltán)

		Kontroll						Degradált						2 éve tisztított						Fákkal felnőtt					
Latin nevek		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alkanna	tinctoria	0	5	0	4	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Elaeangus	angustifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alyssum	tortuosum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ambrosia	artemisifolia	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amorpha	fruticosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anchusa	officinalis	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	campestris	10	5	8	15	5	0	15	5	0	0	8	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Artemisia	vulgaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Asparagus	officinalis	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Astragalus	onobrychis	0	5	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ballota	nigra	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	4	4	0	0	0	10	5	15	30	15	8
Bromus	sterilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	2	4	2	4
Carex	liparicarpos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celtis	occidentalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Centaurea	arenaria	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centaurea	sadlerana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chenopodium	album	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	5
Chondrilla	junceae	8	0	2	0	0	0	4	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clinopodium	vulgare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		4	0	5	0	2	0	2	0	0
Cynodon	dactylon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cynoglossum	officinale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Dianthus	serotinus	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elymus	repens	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Euphorbia	cyparissias	0	1	15	4	0	0	20	15	5	15	0	15	0	5	2	10	15	10	2	0	0	0	0	0
Festuca	vaginata	4	5	0	6	25	25	0	5	15	5	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gypsophila	paniculata	0	0	0	0	0	0	15	10	0	5	20	20	0	0	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0
Kochia	laniflora	4	3	2	4	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kochia	prostrata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeleria	glauca	5	5	5	0	10	10	0	5	5	5	8	5	0	5	4	2	0	3	0	0	0	0	0	0
Melandrium	album	0	0	0	0	0	0	4	4	2	0	0	4	4	5	0	0	4	2	5	5	4	2	5	5
Peucedanum	oresilifolium	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa	angustifolia	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	10	3	0	2	0	0	0	0
Salsola	kali	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Scabiosa	ochroleuca	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Secale	sylvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	4	0	0	0	2	0	2	2	4
Silene	otites	2	1	2	3	1	5	0	2	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solidago	virgaurea	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stipa	borysthénica	15	4	15	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tamarix	tetrandra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tragopogon	orientalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verbascum	lychnitis	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. táblázat A Tamariska-domb cönológiai felvételének palettája

		Kontroll						Kaszált					
Latin nevek		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Cotinus	coggygria	25	0	10	20	15	20	25	15	15	2	8	5
Sorbus	x danubialis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Anthericum	ramosum	1	2	1		1	1	4	3	4	4	2	2
Arrhenatherum	elatus	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	
Asperula	cynanchica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aster	linosyris	2	2	2	2	5	4	0	1	0	0	0	1
Aster	amellus	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
Brachypodium	pinnatum	8	10	15	8	5	10	5	15	10	10	10	15
Bromus	erectus	4	5	5	0	5	5	0	0	0	0	1	0
Bupleurum	falcatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Campanula	glomerata	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Carex	caryophyllea	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	2
Carex	humilis	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
Carex	michelii	5	4	2	2	2	8	0	0	5	2	2	0
Carlina	vulgaris	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Centaurea	sadlerana	2	0	0	2	1	0	0	2	2	2	2	0
Centaurea	triumfetti	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium	pannonicum	4	2	4	2	2	2	3	2	2	2	2	10
Clematis	recta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cornus	sanguinea	4	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
Coronilla	coronata	4	2	2	5	2	4	10	10	10	8	8	5
Coronilla	varia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Crataegus	monogyna	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cytisus	austriacus	0	0	2	0	1	2	2	3	2	0	3	0
Dactylis	glomerata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dorycnium	germanicum	4	2	2	2	2	4	1	2	2	3	2	0

Elymus	hispanicus	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Erysimum	odoratum	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Euphorbia	pannonica	2	2	0	2	2	2	0	0	4	4	0	2
Euphorbia	cyparissias	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Festuca	rupicola	3	2	2	2	2	3	4	2	4	2	4	2
Fraxinus	ornus	5	2	10	5	10	5	2	2	2	15	0	2
Galium	glaucum	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Galium	mollugo	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Genista	tinctoria	2	2	2	4	4	7	1	1	0	0	2	1
Geranium	sanguineum	2	0	1	0	5	4	1	2	2	2	2	2
Globularia	aphillantes	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1
Helictotrichon	adsurgum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hieracium	umbellatum	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Hippocrepis	comosa	0	1	0	0	2	0	0	0	2	3	0	2
Inula	ensifolia	4	5	5	4	4	4	10	3	10	10	8	5
Lathyrus	latifolius	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2
Linum	flavum	4	2	2	1	1	2	5	2	8	5	8	1
Melampyrum	nemorosum	2	2	2	2	1	2	2	5	5	1	0	2
Onobrychis	arenaria	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ophrys	sphecodes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Peucedanum	cervaria	1	3	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2
Poa	compressa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Polygonatum	odoratum	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1
Pulsatilla	grandis	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Salvia	pratensis	2	1	2	1	1	2	0	2	0	0	2	0
Sanguisorba	minor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Scabiosa	ochroleuca	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Scorzonera	hispanica	2	1	1	0	1	1	0	2	0	2	0	2
Silene	nutans	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	2	1

2. táblázat A Kis Sváb-hegy cönológiai felvételének palettája

		Harangvölgy						Ferenc-hegy					
Latin nevek		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Acer	campestre	1	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Acer	platanoides	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
Acer	pseudoplatanus	0	1	1	1	1	5	0	0	0	0	0	0
Achillea	collina	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Achillea	pannonica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Allium	scorodoprasum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
Arabis	hirsuta	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arrhenatherum	elatius	1	2	4	2	4	5	20	20	25	20	30	25
Asperula	cynanchica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Brachypodium	pinnatum	4	5	5	10	15	15	0	0	0	0	0	0
Briza	media	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bromus	erectus	30	20	20	10	10	15	20	10	0	0	0	0
Bupleurum	falcatum	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Calluna	vulgaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Campanula	glomerata	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Centaurea	sadlerana	4	2	2	4	4	4	0	0	0	0	0	2
Centaurea	pannonica	2	2	2	4	4	1	0	0	0	0	0	0
Cerasus	mahaleb	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Chamaecytisus		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Chrysanthemum	corymbosum	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium	pannonicum	2	0	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0
Cornus	sanguinea	0	0	2	2	0	0	0	0	2	10	5	4
Coronilla	varia	1	1	2	1	2	0	2	1	0	0	0	1
Crataegus	monogyna	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	5
Cytisus	austriacus	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dactylis	glomerata	4	4	0	2	2	2	3	2	2	5	3	2
Elymus	repens	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	3	3
Euphorbia	virgata	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1
Festuca	rupicola	0	2	4	2	0	2	4	2	4	5	5	4
Festuca	arundinacea	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	ornus	0	0	0	0	1	2	1	0	1	0	0	1
Galium	lucidum	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
Genista	tinctoria	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Helianthemum	nummularium	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Helictotrichon		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Helictotrichon	pubescens	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Inula	ensifolia	2	5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
Knautia	arvensis	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Koeleria	cristata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lathyrus	pannonicus	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Lavandula	latifolia	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Leontodon	hispidus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lotus	corniculatus	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Medicago	falcata	1	2	2	2	2	5	0	0	0	0	0	0
Melampyrum	nemorosum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	2
Melandrium	album	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1
Muscari	comosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Onobrychis	arenaria	2	0	1	2	4	2	0	0	0	0	0	0
Ononis	spinosa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Peucedanum	cervaria	2	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0
Peucedanum	arenarium	0	0	0	0	0	0	2	4	4	5	9	2
Phleum	campestre	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	media	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
Poa	angustifolia	0	0	0	0	0	0	4	5	10	10	10	10
Primula	veris	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus	polyanthemos	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
Rosa	canina	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Salvia	pratensis	3	2	2	5	2	3	5	5	3	4	0	5
Sanguisorba	minor	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1
Scabiosa	ochroleuca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Seseli	annuum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Silene	nutans	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	3	4
Stachys	recta	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Teucrium	chamaedrys	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Thesium	linophyllum	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Trifolium	alpestre	1	0	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0
Trifolium	montanum	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia	cracca	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Viola	odorata	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1

3. táblázat A Harangvölgy és a Ferenc-hegy cönológiai felvételének tabellája

9. Nyilatkozat

Alulírott nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem.

Járdi Ildikó