

# PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai Doktori Iskola  
Botanika Program

## A Bakony-vidék szárazgyepjei

Regionális szüntaxonómiai és vegetációs növényföldrajzi tanulmány

*PhD értekezés*

**Bauer Norbert**

Témavezető

**Dr. Kevey Balázs**

Egyetemi tanár  
PTE Pécs

Külső konzulens

**Dr. Fekete Gábor**

MTA rendes tagja  
MTA ÖBKI Vácrátót

---

Témavezető

---

BDI vezetője

**PÉCS**  
**2012**

## Tartalom

<b>1. Bevezetés és célkitűzések</b> .....	3
1.1. Bevezetés.....	3
1.2. Célkitűzések.....	5
<b>2. Anyag és módszer</b> .....	6
2.1. A vizsgált terület.....	6
2.1.1. A kutatási terület lehatárolása.....	6
2.1.2. Geomorfológiai adottságok, geológiai felépítés.....	7
2.1.3. Makroklimatikus adottságok.....	8
2.1.4. Növényföldrajzi jellemzők.....	9
2.2. A mintavételezés módszere.....	11
2.3. Az adatok statisztikai feldolgozásának módszerei.....	14
2.3.1. Bakony-vidéki szárazgyep mátrix elemzése.....	14
2.3.2. Dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét minták elemzése a Dunántúli-középhegység további dolomitterületeiről származó felvételek tükrében.....	16
2.3.3. A kimutatott típusok elterjedése és ennek háttere.....	17
2.4. Taxonómia és nomenklatura.....	18
<b>3. Előzmények – Kutatástörténeti áttekintés</b> .....	18
3.1. Festuco-Brometea és Koelerio-Corynephoretea gyepek kutatása Magyarországon, különös tekintettel a Dunántúli-középhegységre és peremterületeire.....	18
3.1.1. Homoki gyepek kutatása.....	20
3.1.1.a. Általános áttekintés.....	20
3.1.1.b. Bakony-vidéki vonatkozások.....	21
3.1.2. Középhegységi sziklagyep, száraz- és félszárazgyepek kutatása.....	22
3.1.2.1. Karbonátos üledékes kőzetek, dolomit- és mészkő felszínek szárazgyepjei.....	22
3.1.2.1.a. Általános áttekintés.....	22
3.1.2.1.b. Bakony-vidéki vonatkozások.....	25
3.1.2.2. Vulkanikus kőzetek, bazalt- és bazalttufa felszínek sziklai- és szárazgyepjei.....	29
3.1.2.2.a. Általános áttekintés.....	29
3.1.2.2.b. Bakony-vidéki vonatkozások.....	30
3.1.2.3. Félszárazgyepek kutatástörténete.....	32
3.1.2.3.a. Általános vonatkozások.....	32
3.1.2.3.b. Bakony-vidéki vonatkozások.....	34
3.1.3. Lőszpusztagyepek kutatástörténete.....	34
3.1.3.a. Általános vonatkozások.....	34
3.1.3.b. Bakony-vidéki vonatkozások.....	35
<b>4. Eredmények</b> .....	35
4.1. A felvételek osztályozása.....	35
4.1.1. A Bakony-vidék területéről származó saját felvételek osztályozása.....	35
4.1.1.1. Divízió módszer – Módosított TWINSpan algoritmus szerinti osztályozás.....	35
4.1.1.1.1. Az osztályozás eredményei, az asszociációk besorolásának indoklása.....	36
4.1.1.1.1.1. A lejtősztyeprét felvételek azonosítása és névhasználata.....	37
4.1.1.1.1.2. Az elkülönített vegetációs egységek részletes bemutatása.....	41
4.1.1.1.1.3. A Bakony-vidéki szárazgyepek növényföldrajzi karaktere, az elkülönített vegetációs egységek összehasonlítása flóraelemösszetétel alapján.....	56

4.1.1.1.4. Az életformatípusok megoszlása az elkülönített vegetációs egységekben .....	58
4.1.1.1.5. Az elkülönített gyepek termőhelyi vonásai.....	59
4.1.1.1.6. Mikro- és makroklimatikus meghatározottság vizsgálata.....	59
4.1.1.1.6.1. Az eltérő szerkezetű gyepek mikroklimatikus vonásai.....	60
4.1.1.1.6.2. A fajkészlet makroklimatikus meghatározottságának vizsgálata.....	61
4.1.1.2. Agglomeratív módszer – Jaccard távolságfüggvény alkalmazásával, <i>betaflexibilis</i> összevonási algoritmussal elvégzett, zajszürt klasszifikáció eredményei .....	62
4.1.1.3. A lejtősztyeprét minták kanonikus korrespondencia elemzése .....	67
4.1.1.4. A klasszifikációk eredményeinek értékelése.....	68
4.1.2. A Bakony-vidéki dolomitgyepek osztályozása a Dunántúli-középhegység más dolomit-területeiről származó felvételek tükrében .....	69
4.1.2.1. A vizsgált dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét minták alapján elkülönített asszociációk.....	70
4.1.2.2. Az elkülönített dolomitgyepek regionális különbségei.....	74
4.1.2.2.1. A vizsgált dolomitgyepek összehasonlítása tájegységenként, flóraelemösszetétel szerint .....	77
4.1.2.2.2. A Bakony-vidéki dolomitgyepek regionális léptékű különbségei .....	78
4.2. A statisztikai elemzések során kimutatott gyeptársulások Bakony-vidéki állományainak összegző áttekintése.....	84
4.2.1. A Bakony-vidék szárazgyep asszociációi a cönotaxonómiai rendszerben .....	84
4.2.2. A Bakony-vidék szárazgyep társulásainak elterjedése, jellemző tájhasználata és veszélyeztettsége .....	85
<b>5. Megvitatás</b> .....	86
5.1. A Bakony-vidéken kimutatott szárazgyep asszociációk.....	87
5.2. A dolomitsziklagyepekkel kapcsolatos szüntaxonómiai eredmények .....	92
5.3. A dolomitgyepek vizsgálatának növényföldrajzi eredményei.....	93
<b>6. Összefoglalás</b> .....	98
<b>Summary</b> .....	100
<b>7. Tézisek – A legfontosabb új tudományos eredmények összefoglalása</b> .....	102
<b>8. Záró gondolatok</b> .....	104
<b>9. Irodalom</b> .....	106
Köszönetnyilvánítás .....	123
<b>10. Saját publikációk</b> .....	124
10.1. A dolgozathoz kapcsolódó publikációk.....	124
10.2. A dolgozathoz kapcsolódó előadások, konferencia-részvételek.....	125
10.3. A dolgozathoz nem kapcsolódó publikációk .....	125
10.4. A dolgozathoz nem kapcsolódó előadások, poszterek.....	129
<b>11. Mellékletek</b> .....	130

## 1. Bevezetés és célkitűzések

### 1.1. Bevezetés

Jelen disszertáció egy regionális fitoszociológiai tanulmány, melynek célja a Bakony-vidék természetközeli nyílt és zárt szárazgyepjeinek bemutatása. Szerző igyekszik szem előtt tartani a tudományterület hagyományos értékeit (kategóriák, rendszer, mintavételezés stb.) és hasznosítani a modern statisztikai értékelési módszerek adta lehetőségeket. A dolgozat megírását végigkísérő törekvés volt az eredmények terepi tapasztalatokkal egybevágó, egy a vegetációkutatás és a természetvédelem számára egyaránt praktikusán használható szintézis elkészítése.

A fitoszociológia az ökológiai növényföldrajzban gyökerező tudomány (SOÓ 1930b), így növényzeti típusok rendszerezésére törekvő iskolák kialakulásának sorrendiségét tekintve természetes az ökológiai–fizionómiai iskola elsősége (BROCKMANN-JEROSCH 1907, BROCKMANN-JEROSCH & RÜBEL 1912, RÜBEL 1915, DU RIETZ 1921, VIERHAPPER 1921), melyet kis késéssel követett a szociológia-florisztikai alapon rendszerező, karakter és differenciális fajokkal operáló Braun-Blanquet iskola (BRAUN-BLANQUET 1921, 1928, KOCH 1926, KULCZYŃSKI 1928). A fitoszociológia fejlődése során, de különösen kialakulásának első évtizedeiben, a használt alapfogalmak (vegetációtípus, asszociáció stb.) és definiálásuk terén is eltérések jellemezték a szakterületet (vö. BROCKMANN-JEROSCH 1907, BROCKMANN-JEROSCH & RÜBEL 1912, GAMS 1918, DRUDE 1919, DU RIETZ 1921, CAJANDER 1903, 1922, RÜBEL 1922, BRAUN-BLANQUET 1928). A fitoszociológia alapegysége az asszociáció (FLAHAULT & SCHRÖTER 1910). Az asszociáció-fogalom alakulása, az asszociációk értelmezésében, határaik megítélésében mutatkozó különböző nézetek és elképzelések változása számos dolgozatban tettenérhető (vö. FLAHAULT & SCHRÖTER 1910, DU RIETZ 1921, 1922, CAJANDER 1922, FRÖDIN 1922, BRAUN-BLANQUET 1928, 1951, WANGERIN 1925, KULCZYŃSKI 1928, KNAPP 1942). Az asszociációkról a tudományterület két meghatározó, iskolateremtő alakjához köthető elképzelések legfontosabb különbsége, hogy míg DU RIETZ (1921) szerint a konstans fajok és a fizionómia alapján határozható meg az asszociáció, addig BRAUN-BLANQUET (1928, 1951) az asszociáció (szervezetbeli) önállóságát bizonyító karakterfajok (kizárólag, vagy főképp az asszociációban fellépő fajok) jelenlétét is megkívánja. A fajok társuláshűségének meghatározása tekintetében említést érdemel SZAFAER & PAWŁOWSKI (1927) dolgozata, melyben táblázatot közölnek a fidelitás konstancián és borításon alapuló meghatározására. Ebben, a szemléletében és fogalmaiban még messze nem letisztult szellemi környezetben kezdte el Soó Rezső a tudományterület hazai megismertetésére és a vegetáció leírására irányuló tevékenységét. Nem csodálkozhatunk azon, hogy időről-időre újabb impulzusok hatására szemléletében és módszertanában változásokat tapasztalunk, dolgozatait tanulmányozva. Soó Rezső kezdetben Du Rietzet, Rübelt és az ökológiai iskolákat követte (SOÓ 1927, 1930b), de hamarosan a Közép-Európában egyre több követőre találó, Braun-Blanquet nevével fémjelzett Zürich–Montpellier iskola szellemében dolgozott (sosem tagadva az upsalai iskola értékeit). Az idők során azonban más nézetek (pl. KNAPP 1942, 1944a, b) megtermékenyítő hatása is érvényesült látásmódjában, továbbá az idő előrehaladtával a Braun-Blanquet-iskola szemlélete és fogalmai is formálódtak (vö. BRAUN-BLANQUET 1961, SOÓ 1962a). A különböző területekről származó fitoszociológiai adatok gyarapodásával egyre világosabbá vált, hogy a korábban karakterfajnak tartott taxonok egy része más területeken eltérő vegetációtípusokban fordul elő. Az abszolút karakterfaj és differenciális faj kritériumai csak nagyon kevés esetben teljesülnek, ezért már BRAUN-BLANQUET (1925) javasolta az asszociációkra a „karakterisztikus fajkombináció” használatát. A karakterfajok redukált geográfiai validitása, a karakterfaj fogalmának krízise (ELLENBERG 1954) vezetett el a diagnosztikus fajok koncepciójának (WHITTAKER 1962, WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1973) megszületéséhez. Az asszociáció fogalmának alakulásáról, az ezzel kapcsolatos problémákról, ellentmondásokról újabban WILLNER (2006) készített összegzést, megállapítja, hogy a karakterfaj koncepciónak vissza kell térnie Braun-Blanquet-féle abszolút karakterfaj fogalmához.

Az egyes asszociációk határának kijelölése iskoláktól függetlenül, régóta heves viták tárgya a növényzsociológiában (DU RIETZ 1922, 1923, FRÖDIN 1921, 1922, ALECHIN 1925). Már KERNER (1863) megjegyzi, hogy a különböző gyepek (akkor: formációk) határai nem élesek, gyakran köztes fokozatokkal mennek át egymásba. Az asszociációk közti átmenetek folyamatos voltát hirdető FRÖDIN (1921, 1922) állásfoglalásával szemben, DU RIETZ (1921, 1922) szerint az asszociációk térben és időben éles határokkal jellemezhetők, az asszociációk határa többnyire csak a kultúrhatások alatt álló

(degradált) vegetációtípusok esetén nem éles. Ez a jelenség tehát már a XX. század első évtizedeiben felismerhető volt, pedig ekkor még jóval kevesebb egységet különböztettek meg. A vegetáció változását a fajok elterjedése és környezeti faktorok által meghatározott gradiens mentén értékelő, a vegetáció kontinuitását hirdető (GLEASON 1926, GOODALL 1963, WHITTAKER 1951, 1967, MACINTOSH 1967, AUSTIN 1985, AUSTIN & SMITH 1989), ill. a diszkrét határok létét valló irányzat (DU RIETZ 1923, BRAUN-BLANQUET 1928, 1964 és a Zürich-Montpellier iskola követői) képviselői közötti vita lényegében napjainkban is tart. Több munkából mindkét irányzat értékeinek elfogadása érzékelhető (JUHÁSZ-NAGY 1964, COLLINS et al. 1993, PODANI 1998); álláspontjuk csak a fogalmak tisztázásának tükrében értékelhető. Itt kell megemlíteni a Meusel munkáiból áradó (MEUSEL 1939, 1940, vö. JAKUCS 1951), a növényföldrajzi meghatározottság fontosságát hangsúlyozó vegetációs szemléletet, mely tulajdonképpen mindkét irányzatra megtermékenyítőleg hatott. Közép-Európában ma is a diszkrét vegetációs egységek leírására irányuló törekvések erősebbek, azzal a különbséggel, hogy napjainkban már csak (a szerzők szándéka szerint egyre megfelelőbb) klasszifikációs eljárásokkal megerősített, lehetőleg minél nagyobb felvételi adatbázis alapján igazolható önállóságú egységeket fogadják el asszociációként.

A XX. század elejétől egyre népesebb tábor által művelt fitoszociológia fejlődése a század utolsó évtizedeire sokat veszített lendületéből, de napjainkban az összegyűlt alapadatok szintézisének igénye (ld. referencia adatbázisok) és az adatfeldolgozás egyre bővülő eszköztára a tudományterület művelésének újbóli fellendülését eredményezte. A jól dokumentált, klasszikus fitocönológiai munkák fontosságát, a módszer ismert korlátai ellenére ma is elismerik (WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1973, BAGI 1991, 1998, 2000, FEKETE 1995, BARTHA 2000). A természetvédelmi, vegetációtérképezési munkák ma is elsősorban ezekre az egységekre alapozzák tevékenységüket, de mint a gyorsuló ütemben átalakuló természeti környezetünk dokumentumai, a biogeográfiai szintézisekhez is fontosak.

Hazánk tájainak vegetációja még napjainkban is egyenetlenül ismert. A vegetáció leírására irányuló dolgozatok jelentős része egy-egy kisebb terület bemutatására koncentrált, jóval ritkábbak egy cönotaxon, vegetációtípus (pl. JAKUCS 1961, KOVÁCS 1962, LÁJER 1998), és nagyobb földrajzi tájegységeink monografikus feldolgozását felvállaló dolgozatok. Tájaink növényzetének feldolgozását célzó fitoszociológiai alaputatók Soó Rezső korai – szemléletében és módszertanában még nem egységes és nem kiforrott – munkáival indultak (SOÓ 1927, 1930a, 1930b 1931, 1932a, 1932b). A vegetációs tájmonográfiák zöme azonban ZÓLYOMI (1958) Budapest környéke növénytakaróját leíró dolgozatának megjelenését követő, mintegy két és fél évtizedben született. „*A magyar tájak növénytakarója*” című sorozatban elkészült tájfeldolgozások (PÓCS et al. 1958, HORÁNSZKY 1964, FEKETE 1965, HORVÁTH 1972, SIMON 1977) pótolhatatlan adatokat rögzítettek, de más nagyobb lélegzetvételű tanulmányok is ebbe, a napjainkig élő áramlatba sorolhatók (pl. FEKETE 1955, BORHIDI 1956a, 1984, KEVEY 1993, VOJTKÓ 1993a, VARGA 1997, CSIKY 2003). A Bakony-vidék vegetációjáról tájléptékű vegetáciomonográfia még nem született, de elsősorban Fekete Gábor munkásságának köszönhetően, a táj egyes erdőtársulásainak leírása (FEKETE 1963, 1966, FEKETE & JÁRAI-KOMLÓDI 1962) és növényföldrajzi képének alapvetése (FEKETE 1964, FEKETE & ZÓLYOMI 1966) már a hazai vegetációkutatás legintenzívebb időszakában elkészült. Ebben az időben születtek Debreczy Zsolt egy-egy kisebb részterület felmérésén alapuló dolgozatai, a Balaton-felvidék néhány jellemző növénytársulásáról (DEBRECZY 1966, 1968, DEBRECZY & HARGITAI 1971).

A hazai vegetációtípusokat bemutató, időről-időre megjelenő szintézisek (SOÓ 1964, KOVÁCS 1995a, BORHIDI 1996, 2003, BORHIDI & SÁNTA 1999, KEVEY 2008) tartalmilag még manapság is számottevő mértékben változnak, bővülnek. Ez egyrészt az újabb dolgozatok módszertani újításainak, revízióinak köszönhető (pl. TÖRÖK & ZÓLYOMI 1998, BOTTA-DUKÁT et al. 2005, ILLYÉS et al. 2009), de a korábban nem tanulmányozott helyekről származó adatok is értékes mozaikkockaként épülnek be az összefoglaló munkákba. Ez egyértelmű jele annak, hogy Magyarország területén a fitoszociológiai alaputatóknak, regionális szintéziseknek napjainkban is létjogosultsága van.

A nyílt és zárt szárazgyepek leírására, rendszerezésére fajgazdagságuk és – Közép-Európában egy atlanti–kontinentális klímagradiens mentén mutatott – jelentős növényföldrajzi szerepük miatt a fitoszociológia kezdeteitől számos tanulmány fókuszál (pl. BRAUN-BLANQUET 1917, 1936, VIERHAPPER 1925, DZIUBALTOWSKI 1926, DOMIN 1928, KLIKA 1928, 1931a, b, 1934, SILLINGER 1930, SOÓ 1932a, 1933b, ZÓLYOMI 1936a). Magyarország szárazgyep vegetációja fő vonalait tekintve feltártnak tekinthető, de a területi egyenetlenségek itt is szembetűnőek, a gyepek földrajzi tájak közötti, ill. a tájakon belüli, finomléptékű különbségei még alig ismertek. Homokpusztagyepjeink és

néhány középhegységi terület (pl. Budai-hegység, Pilis, Bükk, Villányi-hegység) xerotherm gyepei elég jól ismertek, míg más területek száraz- és sziklagyepeivel csak érintőlegesen, ill. a tájon belüli kisebb részterületekre koncentráltan foglalkoztak. Ilyen terület a Bakony-vidék is, mely ugyan Soó korai dolgozatain túl érintőlegesen megjelenik ZÓLYOMI (1936a, 1958), BORHIDI (1956a) alapvetéseiben is, mi több, DEBRECZY (1966) a Balatonfüred feletti hegyeken készített felvételek alapján jellemzi a Balaton-felvidék xerotherm gyeptársulásait. Ezek, és a későbbi dolgozatok azonban mind szórványos, ill. lokális információk, korántsem tükrözik a szárazgyepek tájon belüli sokféleségét.

BALOGH et al. (1999) térképe alapján egyértelmű, hogy a Dunántúli-középhegységben a Bakony-vidéken – ezen belül is a Keleti- és Déli-Bakonyban – található a legnagyobb kiterjedésben sztyeppjellegű szárazgyepek és sziklagyepek, továbbá a félszárazgyepek és homoki gyepek kiterjedése is figyelemre méltó középhegységi viszonylatban. A Bakony, a Balaton-felvidék és a Keszthelyi-hegység szárazgyepeinek sokféleségére, az egyes kistájak, hasonló abiotikus feltételek mellett előforduló gyeptípusainak különbözőségére az 1990-es évek végén figyeltem fel. Az 1997-ben alapított Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság felügyelete alá tartozó terület flórájának és vegetációjának feltárására irányuló kutatások rövid idő alatt meglepően sok érdekes eredményt hoztak. A természetvédelmi célú alapkutatások, vegetációtérképezések és a növénytársulás-monitorozások elindításának köszönhetem, hogy olyan terepi élményekkel gazdagodtam, melyek hatására örömmel köteleződtem el hosszú távon Bakony-vidék flórájának és vegetációjának kutatására. Dolgozatom a Bakony-vidék Festuco-Brometea és Koelerio-Coryneporetea gyepeinek feldolgozására vállalkozik.

## 1.2. Célkitűzések

A Bakony-vidék területén a szárazgyepek kiterjedése igen jelentős, a térség szárazgyep-társulásai hazai fitoszociológiai dolgozatokban, és adatbázisokban alulreprezentáltak, a szintézisekben nem kellő súllyal szerepelnek. A felmérés a Festuco-Brometea és Koelerio-Coryneporetea osztályokba tartozó gyepekre (sztyeppresterű száraz- és félszáraz-gyepek, sziklagyepek, nyílt homoki gyepek és pionír jellegű törmeléklejtő-gyepek), ezen belül is súlypontosan az elterjedtebb típusokra és a természetközelinek tűnő, kevésbé bolygatott állományokra irányult.

– A dolgozat célkitűzései között első helyen a természetföldrajzi értelemben tárgyalt Bakony-vidék nyílt száraz gyepeinek és sztyepprétejeinek dokumentálása, osztályozása, a jellemző vegetációtípusok leírása, jellemzése, domináns, gyakori, diagnosztikus fajaik megállapítása szerepel.

További célkitűzések, kérdések:

– Az elkülönített egységek leírt asszociációkkal és szubasszociációkkal való azonosítása, a felismert új egységek leírása, a tárgyalt gyepek helyének megállapítása a fitoszociológia rendszerében.

– Az elkülönített szárazgyep típusok (asszociációk és más szinten definiálható egységek) Bakony-vidéki elterjedésének leírása és térképi ábrázolása.

– Vizsgáltam, hogy a Bakony-vidéki szárazgyep felvételek CEU negyedkvadrátok szintjén történő összevonását követően, a fajok (ill. az általuk meghatározott gyeptípusok) és néhány negyedkvadrát szinten leképezett makroklimatikus változó között kimutathatók-e szignifikáns kapcsolatok.

– Vizsgáltam, hogy a Dunántúli-középhegységből leírt dolomitgyep társulások (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Festuco pallenti-Brometum pannonicum*, *Cariceto humilis-Artemisietum albae*) eredeti felvételei és a területen felvett saját felvételeim miként rendeződnek az osztályozások során, elkülöníthetők-e, ill. valóban e fő típusokba sorolhatók-e az asszociációk.

– Vizsgáltam, hogy az elkülönített dolomitsziklagyep és dolomit sziklafüves lejtősztyepp asszociációk előforduló állományainak tájak (Keszthelyi-hegységtől a Budai-hegységig) szintjén történő összevonását követően, a fajösszetétel és a taxonok relatív gyakorisága alapján kimutathatók-e a tájak növényföldrajzi adottságainak különbségei.

– A dolomityep asszociációk Bakony-vidéki felvételeinek tájegységenként összevont mintái alapján kimutatható-e valamilyen földrajzi meghatározottság, azaz kimutathatók-e kistájhoz, vagy vegetációs középtájhoz köthető, speciális vonásokkal jellemezhető altípusok (azaz az asszociációk földrajzi változatai)?

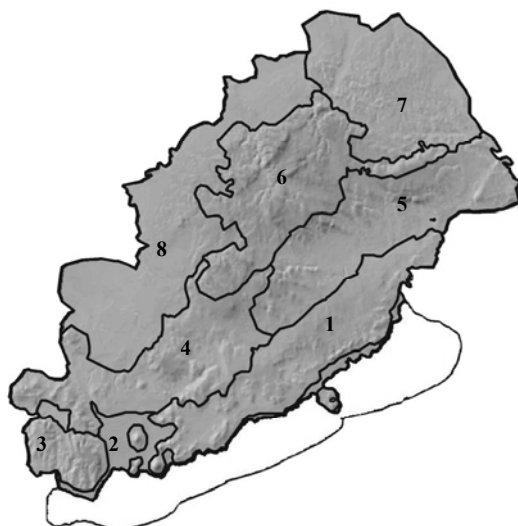
– A vizsgált vegetációtípusok regionális altípusai (~földrajzi rasszok) statisztikai elkülönülésében meghatározó, növényföldrajzi jelentőséggel bíró fajok térképi ábrázolása (a felvételi mátrix, továbbá herbáriumi /BP/ és saját adatok alapján).

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. A vizsgált terület

#### 2.1.1. A kutatási terület lehatárolása

A Bakony-vidék a Dunántúli-középhegység legnagyobb kiterjedésű középtája (3974 km<sup>2</sup>), mely magába foglalja a Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék, Tapolcai-medence, Déli-Bakony, Északi-Bakony (Öreg-Bakony és Keleti-Bakony) és Bakonyalja néven ismert területeket. Jelen dolgozatban a részterületek megnevezése alapvetően e hagyományos elnevezéseket követi, a kistáj szinten történő említések MAROSI & SOMOGYI (1990) munkájához igazodnak (**I./A melléklet**). PÉCSI & SOMOGYI in ÁDÁM et al. (1988) tájbeosztásával szemben MAROSI & SOMOGYI (1990) szerint a Balaton északi partvidékének keskeny sávja a Tihanyi-félszigettel, melyet Balatoni-Riviéra néven említenek, valamint a Tapolcai-medence síkja már a Dunántúli-dombsághoz tartozik, e területek szárazgyepjei azonban szerves részét képezik a dolgozatnak. A tájföldrajzi beosztások (ÁDÁM et al. 1988, MAROSI & SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010) szerint a Bakony-vidék része a Pannonhalmi-dombság (Sokoró). Ez a geológiai szempontból élesen elkülönülő, laza üledékekből felépülő dombság, jelentősen átalakított vegetációjú terület (vö. SCHMIDT & LENGYEL 2008), mellyel a sziklai és egyéb természetközeli nyílt gyepek hiánya miatt a dolgozat részleteiben nem foglalkozik.



**1. ábra** A Bakony-vidék vizsgált tájai, a vegetációs középtáj (MOLNÁR et al. 2008) határainak ábrázolásával

Jelmagyarázat: 1: Balaton-felvidék; 2: Balaton-vidék; 3: Keszthelyi-hegység; 4: Déli-Bakony;  
5: Keleti-Bakony; 6: Központi-Bakony; 7: Központi-Bakonyalja; 8: Nyugati-Bakonyalja

A hazai tájak, növényzeti képe alapján szerkesztett térkép (MOLNÁR et al. 2008) szerint a Dunántúli-középhegység alábbi „vegetációs középtáj” /landscape region/ kategóriáival határozható meg a vizsgált terület: Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék, beleértve a bazalt tanúhegyeket és a Tihanyi-félszigetet, Nyugati-Bakonyalja, Déli-Bakony, Belső-Bakony, Keleti-Bakony<sup>1</sup>. A Balaton északi partvidékének egy keskeny sávját MAROSI & SOMOGYI (1990) óta a tájföldrajzi beosztásban külön

<sup>1</sup> Ezek valójában kistáj értékű régiók.

tárgyalják a Balaton-felvidéktől, Balatoni-Riviéra néven. Nagyjából ez a terület a vegetációs középtájak rendszerében is elkülönül a Dunántúli-középhegységtől és a Balatont és partközeli részeit alkotó, Balaton-vidék néven tárgyalt középtáj része (MOLNÁR et al. 2008). A Balaton északi partján ezt a keskeny sávot a dolgozatban a Balaton-felvidék részének tekintem (kivételt jelent a Tapolca-medence síkja). A részletes mintavételezés túlnyomórészt ezekre a területekre irányult (**1. ábra**).

A dolomitsziklagyeperekre és sziklafüves lejtősztyeprétekre nézve, összehasonlítási céllal a Dunántúli-középhegység más területein (Vértes, Gerecse, Pilis, Budai-hegység), ill. az Ausztriában, Alsó-Ausztria pannon vegetációjú dolomithegyeiken (Hainburgi hegyek) is felvételeztem állományokat.

### 2.1.2. Geomorfológiai adottságok, geológiai felépítés

A Bakony-vidék geológiai alapvonásait tekintve uralkodóan mezozoós karbonátos kőzetekből felépülő, sasbércecs, karsztos középhegység (ÁDÁM et al. 1988). Idősebb, paleozoós kőzetek többnyire a peremterületeken (Balaton-felvidék) vannak felszínen, helyenként különféle terciér üledékes kőzetek előfordulása jellemző és összességében jelentős a bazalt és negyedkori fiatal üledékek felszíni előfordulása is (BENCE et al. 1990, BUDAI & CSILLAG 1999, BUDAI et al. 1999). A terület áttekintő földtani térképét FUTÓ (2009) alapján mutatom be (**I./B melléklet**)

Nagyszerkezetiileg az alpi-kárpáti hegységrendszer, Magyar-középhegységi övezetének Dunántúli-középhegységi vonulatához tartozó szigethegység, a Rába szerkezeti zóna és a Balatonfő szerkezeti vonal között. A terület tájképet, és az élőhelyek elterjedését meghatározó geomorfológiai adottságai igen változatosak és kistájanként igen eltérőek. A Bakony-vidéket alapvetően karbonátos kőzetekből felépülő sasbércecs, középhegységi fennsíkok, hegyközi medencék, bazaltvulkáni kúpok és lávatararók, hegység előtéri dombságok alkotják. Uralkodóan alacsony középhegységi táj, átlagos tengerszint feletti magassága 258 m, a legmagasabb hegyek az Öreg-Bakonyban találhatók (Kőrishegy: 709 m; Kék-hegy: 661 m; Som-hegy: 649 m). A terület átlagos reliefenergiája viszonylag alacsony (66 m/km<sup>2</sup>), mivel a tájban jelentős a nagyobb fennsík- és medencejellegű területek kiterjedése. 100 m/km<sup>2</sup>-nél nagyobb viszonylagos magasságkülönbség területének kevesebb, mint 20%-án jellemző. Legtagoltabb kistáj a Keszthelyi-hegység 93,6 m/km<sup>2</sup> átlagos reliefenergiával, de kisebb részterületekre jellemző magas reliefenergia-értékek (200–300 m/km<sup>2</sup>) a Bakonyalja kivételével valamennyi kistáj területén jellemzőek. A Dunántúli-középhegység leggyengébben tagolt hegységi területe a Déli-Bakony, melynek átlagos reliefenergiája 56 m/km<sup>2</sup>.

A Keszthelyi-hegység geológiai szempontból két markánsan eltérő területre osztható, déli kétharmada triász dolomitből és alárendelten más karbonátos kőzetekből épül fel. Lankás lejtőkön, völgyekben gyakran fiatal (negyedkori–holocén) laza üledékek (löss, proluviális homok stb.) vannak felszínen. A hegység északi részét a Kovácsi-hegy és a Tátika-csoport felső-pannon korú, uralkodóan bazaltból felépülő hegyei alkotják, helyenként bazalttufa előfordulásokkal. A Keszthelyi-hegység déli dolomitterületét (Keszthelyi-fennsík) mikrotektonikusan összetöredezett sasbércecs és tektonikus árkok tagolják, északi részét bazaltvulkáni kúpok, gerincek, lávatararók alkotják (Tátika-csoport).

A Balaton-felvidék geológiai szempontból igen mozaikos felépítésű terület. Legidősebb képződményei többnyire kis foltokban jelennek meg a felszínen (Alsóörsi Porfiroid, Lovasi Agyagpala), a paleozoós kőzetek közül a permi vöröshomokkő már nagyobb területeken is előfordul. A területen mezozoós, elsősorban triász mészkő és dolomitformációkhoz tartozó kőzetek dominanciája jellemző, a medencékben, völgyekben, lankás lejtőkön változó vastagságban felhalmozódó fiatalabb üledékekkel (löss, lejtőtörmelék, deluviális és proluviális üledékek, homok). A Balaton-felvidéki felső-pannon bazalt vulkanizmusnak köszönhetően a terület nyugati felében egyre gyakoribb kőzet a bazalt és bazalttufa (pl. Fekete-hegy, Tapolcai-medence tanúhegyei), a Tihanyi-félszigeten a bazalttufa mellett, az egykori hévforrástevékenység következtében kialakult „gejzirit” kúpok maradványai is megtalálhatók. A Balaton-felvidék felszínalaktani szempontból is változatos táj. Nagyformáit tekintve mezozoós, karbonátos kőzetekből felépülő sasbércecs, sasbérc-sorozatok (pl. Dörgicse, Balatonfüred, Balatonalmádi körüli hegyek), hegyközi medencék (pl. Pécselyi-medence, Káli-medence), fennsík jellegű területek (pl. Vilonyai-hegyek platóterületei Öskü, Sóly környékén), lépcsős hegyláb felszínek (Balatoni-Riviéra), bazalt tanúhegyek (pl. Csobánc, Gulács) és helyenként a felszínen is látható a paleozoós hegységgroncsok (pl. nagy területen a permi vöröshomokkő hegyek: Balatonalmádi és Révfülöp környékén) határozzák meg a táj arculatát.



A Déli-Bakony földtani felépítésében a triász dolomitok és mészkövek mellett már jelentős szerepe van jura és kréta mészköveknek, továbbá eocén mészkő és oligo-miocén kavics, konglomerátum összletek is jelentős kiterjedésű területen fordulnak elő. A sík és lankás térszíneken fiatalabb üledékek: lejtőlész, lejtőtörmelék, homok és folyóvízi összletek jellegzetesek. A Déli-Bakony geomorfológiai képében meghatározóak a mezozoós mészkő és dolomit sasbércek, bazaltvulkáni kúpok, lávatarakók (Kab-hegy, Agár-tető). A jelentős fennsíki területekkel (Sümeg-Tapolcai-hát) és hegyközi medencével (Nagyvázsonyi-medence) jellemezhető kistáj, nyugat felé fokozatosan, a Bakonyalja széles hegyláb felszíni területébe megy át.

Az Öreg-Bakonyt mezozoós karbonátos üledékek építik fel. A felső-triász földolomit szerepe itt alárendeltebb, mint a Bakony-vidék egyéb hegységi területein, inkább a triász, jura és kréta mészkövek meghatározóak. Pénzesgyőr és Farkasgyepű között elég gyakori az eocén mészkő megjelenése. Az Öreg-Bakony a Bakony-vidék legnagyobb átlagos tengerszint feletti magasságú (450 m) és legnagyobb átlagos völgsűrűséggel (4,5 km/km<sup>2</sup>) jellemezhető területe. Árkos-sasbércecs szerkezetű táj, sasbércek, fennsíkmaradványok és hegyközi medencék határozzák meg a terület arculatát.

A Keleti-Bakonyban középidői mészkövek és triász dolomit alkotja a hegységi terület alapját, déli és keleti felében a dolomit dominanciája igen kifejezett. A Tési-fennsíkot és az északi peremterületeket felső-pleisztocén lösztakaró borítja. A törések és árkos süllyedékek által határolt Keleti-Bakonyban található a Bakony-vidék legnagyobb kiterjedésű fennsíkja (Tési-fennsík), ennek peremterületein (pl. Bér-hegy, Móroc-tető) és a kistáj más részein (Baglyas-Iszka-hegy vonulat, Zörög-hegy) azonban tekintélyes sasbércek és tektonikusan meghatározott völgyek kölcsönöznek hegyvidéki jellegét a tájnak.

A Veszprém–Devecseri-árok Ny–K-i irányban kettészeli a Bakony-vidéket. E heterogén geológiájú, átmeneti táj egy megsüllyedt, fiatal üledékekkel részben elfedett és sasbércekkel részmedencékre tagolt poligenetikus árok. Ennek keleti fele (Márkótól), melyet korábban Veszprém–Várpalotai-fennsík néven emlegettek, a Keleti-Bakony déli előterében húzódik (ezt a dolgozatban a Keleti-Bakony részének tekintem). Ez a terület egy aszóvölgyekkel és kis magasságú dombháttakkal tagolt dolomitplató, mely geológiailag szorosan kapcsolódik a Keleti-Bakonyhoz, dolomitfelszínein foltokban, változó vastagságban miocén mészkő, kavics, márga, felső-pannon mészkő és márga előfordulásokkal és felső-pleisztocén lösztakaróval, proluviális és deluviális üledékekkel.

A Bakonyalja (Devecseri-Bakonyalja, Pápai-Bakonyalja Sári-Bakonyalja) eróziós, helyenként teraszos völgyekkel szabdalta hordalékkúpokból felépülő széles hegyláb felszín, hegységelőtéri dombság. Helyenként inkább dombsági jellegű, másutt inkább már Kisalföld síkjába belesimuló síksági terület. Domborzatépítő kőzetek közül legfontosabbak az oligo-miocén kavics és konglomerátum összletek, felsőpannon homok és agyag, pleisztocén löszös-homok és homok. Bakonykoppány környékén egykor kisebb futóhomok felszínek is voltak.

### 2.1.3. Makroklimatikus adottságok

A DNy–ÉK-i csapásirányú Bakony-vidék területén éghajlat tekintetében számottevő különbségek jellemzik az egyes részterületeket (KAKAS 1960, ÁDÁM et al. 1987, 1988; MAROSI & SOMOGYI 1990, MERSICH et al. 2000, DÖVÉNYI 2010). Ezek az eltérések markánsan megmutatkoznak a természetes növénytakarótól a jellemző tájhasználatokig. Az éghajlati elemek komplex értékelésével felállított éghajlati típus beosztás (PÉCZELY in ÁDÁM et al. 1987) szerint a Bakony-vidék területének nagy része a mérsékelt hűvös– mérsékelt nedves zónába esik, a Balaton-felvidék Ny-i fele és a Bakony Ny-i kis magasságú peremvidéke (Bakonyalja és a hegységperem) mérsékelt hűvös– mérsékelt száraz terület. A Balaton-felvidék K-i fele és a Keleti-Bakony K-i részei és D-i előtere mérsékelt meleg– mérsékelt száraz, ill. száraz területek. Az Öreg-Bakony, központi, hegységi területe és a Kab-hegy tömbje már a mérsékelt hűvös–nedves, ill. részben hűvös–nedves körzetbe tartozik. Legmelegebb kistáj a Balatoni-Riviéra, mely a meleg– mérsékelt száraz zónába esik.

Az évi középhőmérséklet 9,5°C és 10°C között jellemző, a vizsgált terület legmelegebb része a Tihanyi-félsziget, ahol az évi középhőmérséklet eléri a 10,7 °C-ot. Leghűvösebb területek az Öreg-Bakony magasabban fekvő részei (8,5–9°C) és a Kab-hegy (8,7–9°C). A napsütéses órák száma átlagosan 1950–2000 óra évente, a Balatoni-Riviéra területén 2010–2030 óra. Legnagyobb gyakorisággal ÉNy-i és É-i szelek fújnak.

A hegység sajátos fekvéséből adódóan, a zömmel ÉNy-ról, az Atlanti-óceán felől érkező nedvesebb légtömegek a hirtelen felemelkedés következtében lehűlnek, és számottevő csapadéktöbbletet eredményeznek a terület Ny-i, ÉNy-i felében. Ennek megfelelően a csapadék évi mennyisége az Öreg-Bakonyban a legnagyobb, 800 mm feletti, de annak magasabb területein, a Kőrös-hegy térségében és Hárskút környékén a 900 mm-t is meghaladhatja. 700 mm feletti évi csapadékmennyiség jellemző még a táj nyugati részein a Keszthelyi-hegységben, a Bakonyalján és a Kab-hegyen. A vizsgált terület legszárazabb (és legmelegebb) részei a délkeleti peremterületek, a Keleti-Bakony keleti fele (600 mm), a Vilonyai-hegyek (590 mm) és a Balatoni-Riviéra Tihanyi-félszigettől K-re eső része (550 mm). Az évi csapadékmennyiség ezeken a helyeken 200-250 mm-rel elmarad a Bakony nyugati, atlantikusabb klímájú kistájain jellemző értékektől. A Bakony-vidék DK-i pereme szárazságát a főn jellegű szelek („Bakonyi szél”) is erősítik. A csapadékszegénység hatását a jól karsztosodó alapközeteknek köszönhető igen rossz vízháztartás tovább fokozza. A hótakarós napok száma az Öreg-Bakonyban a legmagasabb (60–70), a Tihanyi-félszigeten a legalacsonyabb (~27).

Az ariditási index értéke 0,85 és 1,15 között váltakozik, a Balaton-medencéhez tartozó Balatoni-Riviéra területén eléri az 1,28 értéket. A viszonylag bőséges csapadéknak és a hűvösebb nyaraknak köszönhetően a legalacsonyabb ariditási indexszel, némi vízfelesleggel jellemezhető területek az Öreg-Bakony (0,85) és a Kab-hegy (0,90), míg déli és keleti peremterületeken inkább vízdeficit jellemző. A Bakony-vidéken legmagasabb ariditási indexszel a Keleti-Bakony és a Veszprém-Devecseri-árok keleti fele (1,08–1,15), a Veszprém-Nagyvázsonyi-medence (1,00–1,15), a Balaton-felvidék keleti része és a Vilonyai-hegyek (1,15) jellemezhető. Az ariditási index a Balatoni-Riviéra területén még ennél is magasabb, különösen száraz a Tihanyi-félsziget és a kistáj ettől keletre húzódó vonulata (1,17–1,28).

#### **2.1.4. Növényföldrajzi jellemzők**

Magyarország növényföldrajzi térképe szerint a vizsgált terület a Pannonicum flóratartomány Bakonyicum flóraidékéhez tartozik (SOÓ 1961, PÓCS 1981). A Keszthelyi-hegység, a Balaton-felvidék, a Balatoni-Riviéra, a Tapolcai-medence bazalt tanúhegyei és a Sümeg környéki hegyek alkotják a Balatonicum flórajárást. A Déli-Bakonyt, a Veszprém-Devecseri-árkot, az Öreg-Bakonyt és a Keleti-Bakonyt a Vértessel együtt a Veszprimense flórajáráshoz sorolják. A Tapolcai-medence síkja és a Devecseri-Bakonyalja már Praeillyricum flóraidék Saladiense flórajáráshoz tartozik. A közelmúltban elkészült vegetációs középtáj beosztás (MOLNÁR et al. 2008) az első olyan tájosztályozás, mely a részterületek jellemző növényzeti képén alapul, így a makroklimatikus adottságokat is jól leképezi.

A Bakony-vidék természetes növénytakaróját tekintve egy mezofil és száraz lombdők uralta dombsági-középhegységi terület. ZÓLYOMI (1967, 1973) áttekintő vegetációtérképe szerint eredetileg bükkösök, gyertyános-, cseres-tölgyesek és illír jellegű molyhos tölgyesek uralta közép-európai táj. BORHIDI (1961) makroklimatikus adottságokon alapuló térképe alapján, a Bakony-vidék területén a szubmontán bükkös, gyertyános-tölgyes és tölgyes erdőknek megfelelő klímazónán kívül, a táj délkeleti, szemi-arid jellegű peremterületein az erdőssztyep klímának megfelelő zóna is kialakul. A táj változatos domborzatából adódóan összességében igen jelentős területeket borítanak edafikus erdő- és gyeptársulások (pl. karsztbokorerdők, elegyes-karszterdők, sziklagyepek, lejtőssztyeprétek). A terület néhány növényföldrajzi vonását már RÉDL (1942) említi, általános vonásait FEKETE (1964, 1988) cönológiai-növényföldrajzi szemléletű írásai summázzák. Újabban BAUER & BÖLÖNI (2010), BÖLÖNI & BAUER (2010) és BÓDIS (2010) kistájak szintjén összegzik a területek növényföldrajzi karakterét, melyről a közelmúlt flórakutatási eredményeinek köszönhetően egyre pontosabb kép rajzolódik ki.

A Bakony-vidéket, a klimatikus adottságokban mutatkozó – kis területre nézve igen jelentős – különbségek eredményeképp igen eltérő növényzetű részterületek alkotják. Flórajának és vegetációjának sajátos karakterét a hegységet ölelő pannon karakterű alföldi tájak hatásai mellett a Dunántúli-középhegységre változó mértékben jellemző szubmediterrán jelleg adja. A táj részterületein azonban más és más klímahatások (szubmediterrán, szubatlanti, szubkontinentális stb.) flórat és vegetációt meghatározó szerepe domborodik ki. Erre már RÉDL (1942) is tesz utalásokat, de szemléletesen elsőként PÓCS (1981), a tájak meghatározó flóraelemeinek elterjedését ábrázoló térképén jelenik meg. A klíma mellett litológiai és geomorfológiai adottságokban megmutatózó

számottevő különbségek tovább bonyolítják a növényzet képét. A sokrétűen használt táj jelenlegi vegetációjában az ember tájatalakító szerepe is meghatározó.

A speciális geomorfológiai és mikroklimatikus feltételeket nyújtó dolomit nagy területeken fordul elő, így a Dunántúli-középhegység sajátos, szélsőségekkel jellemezhető dolomittövényzete is gazdagon kifejlődhetett. A Bakony-vidék dolomitján is sok helyen nagy tömegben fordul elő a *Seseli leucospermum*, a Dunántúli-középhegység sziklai endemizmusa. A szűkebb elterjedésű, kisebb részterületekhez kötődő bennszülött taxonok is jórészt a dolomit elegyes-karszterdeihez, karsztbokorerdeihez, szikláihoz köthetők, pl. *Sorbus redliana* (Keleti-Bakony), *Sorbus barthae* (Keleti-Bakony), *Sorbus veszpremensis* (Déli-Bakony), *Sorbus balatonica* (Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék), *Sorbus gayeriana* (Déli-Bakony, Keszthelyi-hegység), *Sorbus decipiensiformis* (Keszthelyi-hegység).

Ahol a kettős csapadékmaximum magasabb évi középhőmérséklettel párosul, gazdagon kifejlődhetett a melegkedvelő szubmediterrán vegetáció. A szubmediterrán klímahatások a Balaton-felvidéken, a Keszthelyi-hegységben, a Keleti- és Déli-Bakony melegebb peremvidékein mutatkoznak legélesebben, ahol a nagy kiterjedésű xerotherm tölgyesekben és szárazgyepekben számos, xerofrekvens szubmediterrán elem fordul elő jelentős gyakorisággal. Lényeges vonás, hogy a gyakori és gyakran tömegesen fellépő déli elemek (pl. *Cotinus coggygria*, *Stipa eriocalis*, *Chrysopogon gryllus*, *Hippocrepis emerus*, *Coronilla coronata*, *Carex halleriana*, *Plantago argentea*, *Sternbergia colchiciflora*, *Hornungia petraea*, *Aethionema saxatile*, *Ononis pusilla*, *Scilla autumnalis*) egy része a vegetációban is meghatározó szereppel bír, nem csupán színezőelemként van jelen. Igen meglepő, hogy a Bakony-vidék legkevésbé ilyen jellegű részén, az Öreg-Bakony egy xerotherm szigetén, az Öreg-Szarvad-árok felett, egy valódi mediterrán elem, a *Stipa bromoides* is előfordul. A szubatlanti-mediterrán elterjedésű erdei fajok (pl. *Primula vulgaris*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Sarothamnus scoparius*, *Daphne laureola*) a csapadékosabb, kiegyenlítettebb klímájú, nyugati, ill. északnyugati részekén összpontosulnak.

A szubkontinentális klímahatások a Bakony-vidéken kevésbé érvényesülnek, mint a Dunántúli-középhegység keleti felében. A keleti – kontinentális és pontusz-pannon – elemek a tájegység délkeleti, csapadékban legszegényebb, nagyrészt alacsony tengerszint feletti magasságú, Colocensevel érintkező peremvidékén, száraz termőhelyű gyepekben, cserjésekben és erdőkben fordulnak elő legnagyobb gyakorisággal. Itt néhány nagy növényföldrajzi jelentőséggel bíró taxon előfordulása is jellegzetes, pl.: *Ajuga laxmannii*, *Amygdalus nana*, *Serratula radiata*, *Artemisia austriaca*, *Euphorbia pannonica*, *Phlomis tuberosa*, *Hypericum elegans*, *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus*, *Carduus hamulosus* stb. Különös jelentőségű a Keleti-Bakony bércein számos ponton fennmaradt *Serratula lycopifolia*. E taxonok vegetációs képet meghatározó szerepe már nem kifejezett, többségében ritka, ill. szórványos, a hegységbe változó mértékben belépő színezőelemekként tekinthetünk rájuk.

A Bakony-vidék növényföldrajzi képeinek ugyancsak karakterisztikus elemei a magashegységi és boreális elterjedésű, zömmel a hűvös mikroklímájú sziklai refúgiumokban fennmaradt fajok (pl. *Primula auricula*, *Cardaminopsis petraea*, *Festuca amethystina*, *Carduus glaucinus*, *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Viola collina*, *Calamagrostis varia*, *Biscutella laevigata*, *Moehringia muscosa*). Ezek többsége a dolomitterületek szikláin, karszterdeiben összpontosul, gyakoriságuk a Keszthelyi-hegységben és a Keleti-Bakonyban a legnagyobb. A Keszthelyi-hegység alpi jellege a legkifejezettebb, gyakori és tömeges a *Leontodon incanus*, továbbá számos, a Bakony egyéb dolomitterületein északi kiterjedésű dolomitsziklás termőhelyekhez kötődő reliktum itt meglehetősen gyakori és különféle élőhelyeken, mindenféle kiterjedésben megjelenik (pl. *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Viola collina*). A Bakony-vidék hűvösebb, szubmontán bükköseiben, gyertyános-tölgyeseiben, sziklás termőhelyű mezofil erdeiben is számos montán és szubalpin jellegű faj maradt fenn (pl. *Anthriscus nitida*, *Aquilegia vulgaris*, *Corydalis intermedia*, *Veronica montana*), különösen figyelemre méltóak az *Allium victorialis* (Keleti-Bakony), *Ribes alpinum* (Öreg- és Déli-Bakony) és a *Cimicifuga europaea* (Keszthelyi-hegység) előfordulásai.

A táj nyugati felének egyszerre közép-európai és szubmediterrán karakterű tölgyeseiben jellegzetes elemek az *Asphodelus albus*, a *Carex fritschii*, a *Genista germanica*, a *Pulmonaria angustifolia*, az *Euphorbia angulata*, melyek a Dunántúli-középhegység keleti felébe már nem jutnak el.

A Bakonyalján és a Balaton-felvidék nyugati részén kisebb-nagyobb foltokban jellemző homoki vegetáció is sajátos színt kölcsönöz a területnek. A szubatlanti jellegű mészkérülő homokpuszták jellegzetes elemeikkel (*Corynephorus canescens*, *Jasione montana*) több ponton felismerhetők,

kavicstakarókon és homokkővön néhány ponton *Calluna vulgaris* fenyérek is fennmaradtak. Ellenben a pannon jellegű meszes homokpuszták csak a Fenyőfő–Bakonyszetlászló körüli homokvidékre korlátozottan található meg a területen, *Festuca vaginata*, *Minuartia glomerata*, *Polygonum arenarium*, *Peucedanum arenarium* és más jellemző fajokkal.

A Bakonyalja és a Balaton-felvidék láprétekben gazdag területek, ahol számos figyelemre méltó, a táj vegetációtörténetének megértése szempontjából fontos, reliktumjellegű faj fordul elő (pl. *Primula farinosa*, *Trollius europaeus*, *Carex lasiocarpa*, *Carex hartmanii*, *Allium suaveolens*, *Gladiolus palustris*, *Lathyrus pannonicus*, *Senecio umbrosus*). Ezek a láprétek boreális-hegyvidéki színezőelemekkel tarkított, egyszerre közép-európai és pannon jellegű élőhelyek.

A vegetációtípusok elterjedése szempontjából fontos megjegyezni, hogy az egyes tájegységek földtani, felszínalaktani adottságai, a felszín kitettség viszonyai, tengerszint feletti magasság és a makroklimatikus jellemzők mellett, egyéb tényezők: a terület erdősültsége és a történeti-tájhasználati sajátosságok egyaránt jelentős befolyásoló tényezőnek tekinthetők.

A klímát jelentős mértékben befolyásoló körülmény, hogy az erdők,<sup>2</sup> gyepek, kultúrterületek területi aránya kistájanként nagyban különböző. Legerdősültebb területek a Keszthelyi-fennsík (75,1%), a Déli-Bakony központi tömbje, a Kab-hegy–Agár-tető csoport (70,3%) és az Öreg-Bakony (66,2%). E területeken a gyepek, különösen a száraz- és sziklagyepek aránya igen alacsony, jellemzően csak meredekebb délies lejtőkön, száraz hegygerinceken található. A Keszthelyi-hegységben a sziklai és szárazgyepek aránya eredetileg magasabb volt, a kopárfásítások következtében csökkent jelentős mértékben; a jelenlegi erdőterületek igen számottevő részét ültetett erdei- és feketefenyvesek teszik ki. A természetes erdőterületek aránya a Keleti-Bakony déli előterében és a Balaton-felvidék keleti peremén a legalacsonyabb a Bakony-vidéken. A mezoklimatikus adottságoknak megfelelően, az éves csapadékmennyiség csökkenésével (vö. KAKAS 1960, BORHIDI 1961, MERSICH et al. 2000) durván egy ÉNy–DK irányú tengely mentén nő a száraz termőhelyek és ezen belül a természetközeli és másodlagos szárazgyepek aránya és tényleges felszínborítása. A gyepek, legelőterületek százalékos aránya jelentős a Balaton-felvidék keleti peremén, a Vilonyai-hegyekben (32%), a Keleti-Bakonyban (20,6%), a Veszprém–Nagyvázsonyi-medence (21,5%) területén és igen kiugró értéket mutat a Veszprém–Devecseri-árok kistájában (32,5%), ahol a gyepterületek zömmel szárazgyepek. Utóbbi terület keleti felén a gyepek aránya még magasabb, a Márkó–Veszprém–Várpalota–Bakonykúti körüli, alacsony dolomitterület xerotherm gyepterületei a Magyar-Középhegység legnagyobb összefüggő sztyeprétszerű szárazgyep maradványai. BALOGH et al. (1999) térképén is szembevetendő, hogy Középhegységben a Keleti- (Márkó és Csór között) és Déli-Bakony (Nagyvázsony és Veszprém között) alacsonyabb fekvésű részein található a legnagyobb kiterjedésben sztyeppjellegű szárazgyepek és sziklagyepek.

## 2.2. A mintavételezés módszere

A dolgozat a vizsgált területen előforduló nyílt homokpusztagyepre, pionír törmelékletítő-gyepre, sziklagyepre és változó mértékben záródó szárazgyepre fókuszál.

A mintavételezés fő szempontjai:

- a) arányosság és megfelelő lefedettség;
- b) standard felvételezési metódus az objektívebb összehasonlíthatóság és a cönológiai adatbázisokban való későbbi elhelyezhetőség érdekében;
- c) a dolomitgyepek esetén kulcsoportok bevonása a Dunántúli-középhegység más területeiről, hasonló állományokból, az általános és regionális vonások kimutatása, objektívebb értékelés érdekében.

Az ökológiailag nyilvánvalóan elkülönülő élőhelytípusok (homoki gyepek, szilikátsziklagyep, mészkő- és dolomitsziklagyep stb.) tekintetében a mintavételezés során arányosságra törekedtem; jelentőséget, gyakoriságot és a felszínborítást figyelembe véve. Elsősorban természetközeli (természetközelinek látszó), legalább egy-két évtizede nem intenzíven használt (legfeljebb enyhén legeltetett) gyepekre koncentráltam. Az erősen degradált, láthatóan túllegeltetett és felülvetett állományokat jelen dolgozat nem tárgyalja.

<sup>2</sup> Itt nem teszek különbséget természetszerű és ültetvényszerű erdőállományok között.

**1. táblázat** A vizsgált gyepek fedő Á-NÉR élőhelykategóriák földrajzi kistájankénti gyakorisága és Bakony-vidékre vetített átlagos gyakorisága [KIRÁLY et al. (2008) nyomán, módosítva]

	T-cs	K-f	B-G	B-f	V-h	V-N	K-A	S-T	D-B	Ö-B	B-k	K-B	V-D	P-B	S-B	Átlag	Nr.rel.
G1			1	1			+	+	+					2		1,33	85
G2		2		2	3	2	1	2		1		2	2	+		1,88	412
G3	+		1	1												1,00	63
H1		1		+		1	1					2	1			1,20	84
H2		2	2	3	3	3	1	3		1		3	3	+		2,40	196
H3a	1	1	2	3	+	2	2	2	+	1	+	3	3	+	+	2,00	366
H4	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1,60	102
H5a				+	1	+	1					2	2		1	1,40	23
H5b		+						1	+					+	1	1,00	19
I2				+								+	+		+	–	(→ H1, G3)
I3	+	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+		–	0
I4	+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+			34
OC	3	+	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2,79	25

Jelmagyarázat: Élőhelykódok FEKETE et al. (1997) szerint (H3a, H5a, H5b, OC mmÁ-NÉR szerint); Kistájak rövidítése: **T-cs**: Tátika-csoport; **K-f**: Keszthelyi-fennsík; **B-G**: Badacsony-Gulács-csoport; **B-f**: Balaton-felvidék és kismedencéi; **V-h**: Vilonyai-hegyek; **V-N**: Veszprém-Nagyvázsonyi-medence; **K-A**: Kab-hegy–Agártető-csoport; **S-T**: Sümeg-Tapolcai-hát; **D-B**: Devecseri-Bakonyalja; **Ö-B**: Öreg-Bakony; **B-k**: Bakonyi-kismedencék; **K-B**: Keleti-Bakony; **V-D**: Veszprém-Devecseri-árok; **P-B**: Pápai-Bakonyalja; **S-B**: Sári-Bakonyalja; Gyakoriságot jelző szám: **3**: gyakori; **2**: közepesen gyakori; **1**: ritka; **+**: a MOLNÁR et al. (2008) által nem jelzett, de a tájban előforduló élőhely; **Átlag**: az élőhely átlagos gyakorisága a Bakony-vidéken. G2: incl. G2, G2-H2, G2-H3a; H1: incl. H1, H1-I3; H2: incl. H2, H2-G2, H2-H3a; H3a: incl. H3a, H3a-H2, H3a-H5a, H3a-OC; H5a: incl. H5a, H5a-OC; H5b: incl. H5b, H5b-OC. Nr. rel. Az élőhelytípusba sorolt, dolgozatban elemzett Bakony-vidéki felvételek száma.

**2. táblázat** A fitoszociológiai felvételek száma élőhelytípusonként (a terepi besorolás szerint) és vegetációs középtájanként

	KE & MM	NBa	Kba	Kh	DB	ÖB	KB	Bf
G1	–	73	–	–	9	–	–	3
G2	–	–	–	91	40	31	134	116
G3	–	–	–	–	1	–	–	62
H1	–	–	–	42	3	–	35	4
H2	–	–	–	23	12	–	94	67
H3a	17	–	–	5	45	4	104	191
H4	5	8	3	1	16	6	26	37
H5a	–	–	6	–	–	–	17	0
H5b	–	–	–	8	–	–	–	11
I4	3	1	–	–	6	–	6	18
OC	–	–	–	–	–	7	18	–

Jelmagyarázat: Élőhelykódok FEKETE et al. (1997) szerint (H3a, H5a, H5b, OC mmÁ-NÉR szerint); Vegetációs középtájak rövidítése: **KE**: Kemeneshát (bazalt-hegyek); **MM**: Marcal-medence (Somló); **NBa**: Nyugati-Bakonyalja; **KBa**: Központi-Bakonyalja; **Kh**: Keszthelyi-hegység; **DB**: Déli-Bakony; **ÖB**: Belső-Bakony; **KB**: Keleti-Bakony; **Bf**: Balaton-felvidék (beleértve, a Balaton-vidék Balaton északi-partvidékéhez tartozó részeket).

**3. táblázat** Az 1409 fitoszociológiai felvétel alapkőzet-típusok szerinti megoszlása

Alapkőzet	Mintaszám
bazalt, bazalttufa	220
dolomit	825
homok	123
homokkő, konglomerátum, kavics	7
lősz, lejtőtörmelék, agyag	47
mészkö	187

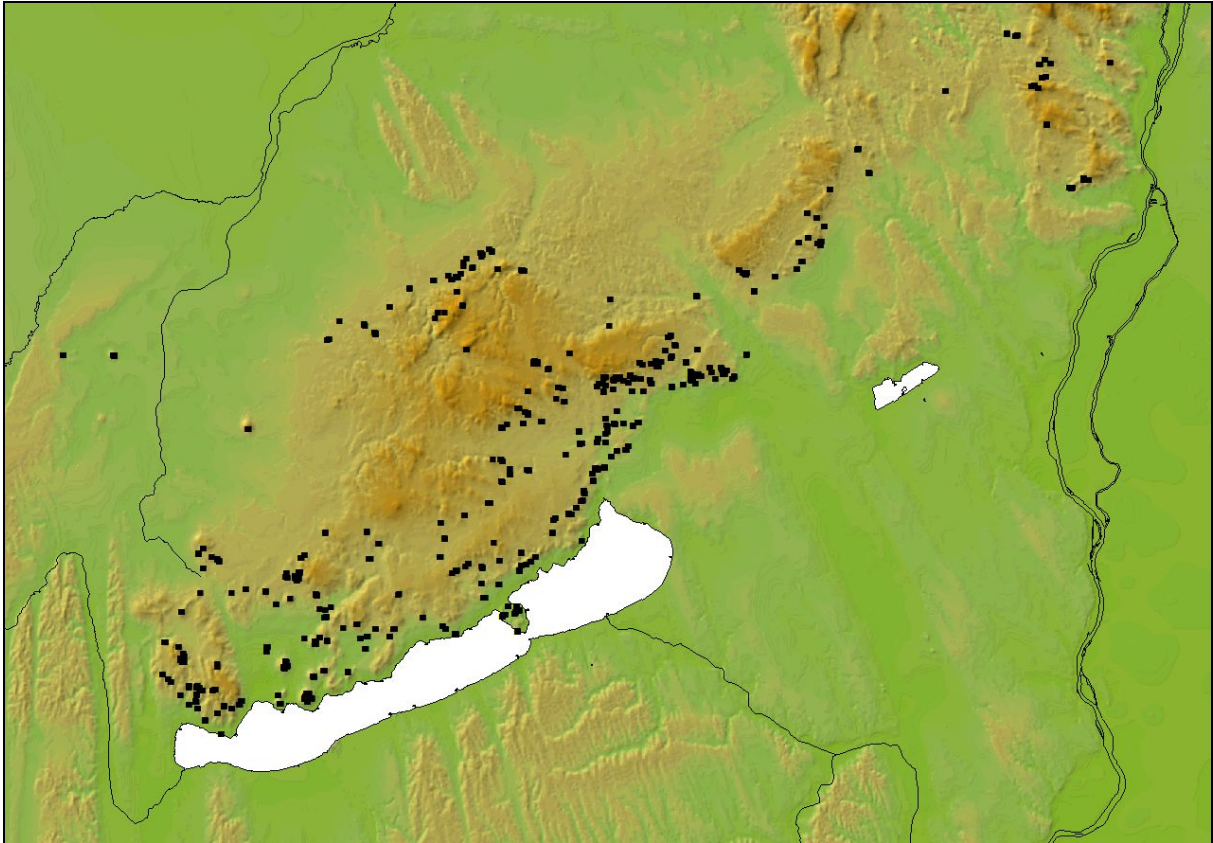
A Bakony-vidék részterületein, a száraz gyepek vegetációban betöltött szerepe eltérő (**1. táblázat**). A terület száraz- és sziklagyepjeinek dokumentálása során fontos szempont volt a tájon belüli arányos lefedettség biztosítása is, az ilyen típusú gyepekben gazdagabb területeken arányosan több felvétel készült (**2. táblázat**). A homokon és szilikátközeteken megjelenő szárazgyepek elterjedése kisebb részterületekhez köthető, ezek arányos mintavételezése nem problematikus. A nyílt homoki vegetáció megjelenése igen korlátozott, a Fenyőfő – Bakonyszentlászló körüli homokvidéket leszámítva a homoki gyepek megjelenése táji léptében gyakorlatilag pontszerű. A bazalt- és bazalttufa hegyeken és dombokon is nagyrészt igen alárendelt a vizsgálni kívánt vegetációtípusok előfordulása, csaknem az összes hegy megmintázható volt. A területen uralkodó karbonátos szilárd alapkőzeten (uralkodóan dolomiton, másodsorban mészkövön, márgán) kialakuló sziklagyepek és lejtősztyeprétek tekintetében azonban az ilyen élőhelyekben bővelkedő Keleti-Bakony és a keleti Balaton-felvidék területén magasabb mintaszám eredményezhet megfelelő lefedettséget, míg az Öreg-Bakonyban a kicsiny,

szigetszerű száraz lejtőgyepek és sziklai vegetációfoltok többségének felvételezése sem hozhat az előbbi területekhez hasonló mintaszámot (**3. táblázat**). A dolomit uralta részterületek mintavételezése sem teljesen azonos adottságok mellett valószínűsíthető meg, mert míg a Keleti-Bakonyban és a Déli-Bakony nyugati részén (Sümege-Tapolcai-hát) nagyobb tömbökben változatos megjelenésű sziklai- és sztyeppvegetáció vizsgálható, addig az erdőszelvényes és feketefenyő-telepítésekkel erősen szűjtött Keszthelyi-hegységben főként a peremeken és a hegység csúcsain, hegygerincein szigetszerűen fennmaradt sziklagyep-lejtősztyepp-karsztbokorerdő mozaikokban találhatók, jórészt kis kiterjedésű állományok.

Mivel a cönológiai adatbázisainkat nagyrészt – a közép-európai hagyományoknak megfelelően – Braun-Blanquet módszerrel készített felvételek alkotják, a mintavételezés tekintetében, azok későbbi statisztikai összehasonlíthatósága érdekében a klasszikus irányzat által használt metódus (vö. BRAUN-BLANQUET 1928, 1964, SOÓ 1962b, DIERSCHKE 1994) követése mellett döntöttem. Minimiarea vizsgálatokat nem végeztem, bár KEVEY (2008) újabb erdőcönológiai tanulmánya arra hívja fel a figyelmet, hogy az élőhelyek homogenizálódása miatt indokolt a kvadrátméret növelése. Álláspontom szerint azonban ez a dolgozatban szereplő minták zömét adó – aktuálisan nem, vagy alig bolygatott – sziklagyep és sztyepprétek esetében valószínűleg kevésbé lehet indokolt, mint az erdőgazdálkodásnak köszönhetően zömmel már mesterségesen szabályozott, feltűnően elszegényedő erdőtársulások esetén. Mivel jelen munka túlnyomórészt a száraz termőhelyű, többé-kevésbé nyílt gyepék feltárására irányult, a mintavételezés során 2×2 m-es kvadrátokkal dolgoztam (az objektívebb összehasonlíthatóság érdekében a lejtősztyepprétek esetén is). Kivételt jelentettek a félszárazgyepek, melyek esetében a használt kvadrátméret 4×4 m volt. A taxonok borításértékeit azonban az újabbak egyre elterjedtebben használt %-os skálán vettem fel, a Braun-Blanquet skálán használatos „r” és „+” értékeknek megfelelő borítási értékek megkülönböztetése nélkül (SOÓ 1962b). Ezek az értékek a borítás alapú statisztikai elemzések során egyaránt 0,1 értékkel szerepeltek. A kvadrátok alapfelvételezése túlnyomórészt májusban, vagy júniusban történt, kiegészítve a területek egy-egy nyári-végi, őszi időpontban történt felkeresése során tapasztalt új taxonokkal ill. borításértékekkel (megváltozott borításértékek esetén a nagyobb szerepel a felvételekben). A mintavételezett állományokban helyszínenként 1, 3, vagy 5 felvétel készült (néhány esetben ötnél több). A kvadrátok kijelölése során a megmintázni kívánt, homogénnek látszó állományfoltok belső pszeudorandom módon történt, nem törekedve a leggazdagabb állományok mintavételezésére. Ahol a gyep mérete lehetővé tette a kvadráthármasok, kvadrátötösök egy egyenes mentén helyezkedtek el (az egyenes első kvadrát valamely átlója mentén indítva). Lejtőkön ez az egyenes lehetőleg sosem szintvonal mentén lett kijelölve (lehetőség szerint a képzeletbeli szintvonallal 30–50°-os szöget zárt be). Az egyenes mentén a szomszédos kvadrátok sarkai közti távolság ~5 m volt. Ahol a gyep kisebb erdőtisztás jellegű állomány volt, ill. a mintavételezett vegetációtípus nagyobb foltok szinte sehol sem homogén (pl. sziklahasadékgyepek), a mintavételezés a kvadrátok egyenkénti (szubjektívebb) kijelölésével történt. A Bakony-vidék sziklai és szárazgyep vegetációját, 2000 és 2010 között, 1409 cönológia felvétellel (**II. melléklet** /felvételek alapadatai/, **XXII. melléklet** /fitoszociológiai táblázatok/) dokumentáltam (néhány felvétel 1998–1999-ben készült).

A terület szárazgyepjeinek jelentős hányadát jelentő dolomitgyepekre vonatkozóan a Bakony-vidéken készített felvételek mellett, az eredmények megfelelő földrajzi, növényföldrajzi értékelése érdekében a Dunántúli-középhegység más területein (a Vértestől a Pilisig) és Alsó-Ausztria pannoni régiójának (Keleti-Bakonyhoz hasonló megjelenésű és flórájú) dolomithegyein is összesen további 219 felvétel készült (**III. melléklet** /felvételek alapadatai/). Ezeket a mintákat csak a dolomitsziklai növényzetre vonatkozó elemzések során használtam (külcsoportként), a Bakony-vidéken előforduló típusok azonosítása, és a tájon belül mutatkozó különbségek objektívebb megítélése érdekében. E minták azonban nem reprezentálják egyenletesen e tájak sziklagyepjeinek és sztyeppréteinek változatosságát, ezekre a felvételekre inkább egy-egy – a Bakony-vidéken nehezebben kategorizálható – bizonytalan helyzetű altípus (pl. árvalányhajás dolomitsziklagyep, sziklafüves lejtősztyepprétek) adott tájban néhány kirándulás alkalmával megtalált reprezentánsaiként tekinthetünk.

A dolgozatban tárgyalt gyepet dokumentáló 1628 db fitoszociológiai felvétel földrajzi eloszlása a koordináták alapján szerkesztett áttekintő térképen látható (**2. ábra**).



2. ábra. A vizsgált gyepekben készített fitoszociológiai felvételek (1628 db) elhelyezkedése a Dunántúli-középhegység áttekintő térképén

### 2.3. Az adatok statisztikai feldolgozásának módszerei

A növényzeti típusok osztályozása napjainkban már elképzelhetetlen többváltozós statisztikai módszerek alkalmazása nélkül, a különböző klasszifikációs eljárások azonban az elemzett adatstruktúra különböző paramétereire érzékenyek, így némileg eltérő csoportokat eredményeznek, más és más előnyökkel, ill. hátrányokkal rendelkeznek (PODANI 1997). A fitoszociológiai felvételek osztályozásához ezért többféle megközelítést egyszerre teljesítő statisztikai módszerek alkalmazása kívánatos, ill. javasolt megkeresni a több megközelítés eredményeinek konszenzusát (MUCINA 1997, PODANI 1997). Az utóbbi évtizedekben számos kísérlet történt, többféle megközelítést alkalmazó – részben a fitoszociológia hagyományos logikájának is megfelelő – komplex módszerek kidolgozására, programfejlesztésekre és esettanulmányokra szintjén egyaránt (pl. VAN DER MAAREL et al. 1978, HILL 1979, PODANI 1979, 1997, 2001, BOTTA-DUKÁT & BORHIDI 1999, BRUELHEIDE 2000, TICHÝ 2002, CHYTRÝ et al. 2002, BOTTA-DUKÁT 2008, ROLEČEK et al. 2009, TICHÝ et al. 2010).

#### 2.3.1. Bakony-vidéki szárazgyep mátrix elemzése

A Bakony-vidékről származó 1409 felvételt tartalmazó mátrix osztályozását több különböző agglomeratív és divizív klasszifikációs eljárással is elvégeztem (a taxonok %-os borítását figyelembe véve), jellemezve a kapott csoportokat, majd összehasonlítva a kapott eredményeket, megvizsgálva azok erősségeit, gyengeségeit, összevetve a terepi tapasztalatokkal és átgondolva az eredmények interpretálhatóságát. A felvételek analízisét ezért több, részben eltérő logikájú klasszifikációs eljárással is elvégeztem, a gyepekkel kapcsolatos állásfoglalásomat ezek tanulságai alapján fogalmazom meg.

A felvételek osztályozása a SYN-TAX 2000 (PODANI 2001) programcsomag és a módosított TWINSPLAN (ROLEČEK et al. 2009) segítségével történt. A klaszterek optimális számának meghatározása az OptimClass (TICHÝ et al. 2010) segítségével történt, mely megmutatja, hogy a klasszifikációk során hogyan változik a diagnosztikus fajok száma a klaszterek számával és az mely klaszterszám esetén a legmagasabb.

A módosított TWINSpan osztályozás fő szerkezeti típusok (asszociációk és alegységeik) meghatározásához megfelelően érzékeny és jó interpretálhatósága (TICHÝ et al. 2007) okán elterjedten használt módszer. A TWINSpan analízis (HILL 1979) a csoportok hierarchiáját nem megfelelően leképező módszer (BOTTA-DUKÁT ex verbis). A módosított TWINSpan, a program korábbi változataival (HILL 1979, HILL & ŠMILAUER 2005) szemben minden lépésnél a legheterogénebb klasztert választja le, tehát e divízió klasszifikáció elválasztási sorrendjét a klaszterek belső heterogenitásának mértéke határozza meg (TICHÝ et al. 2007). Ez a twinspan klasszifikációs logikáját nem változtatja meg csak a divíziók hierarchiáját.

Az adatmátrixot hagyományos, agglomeratív klasszifikációs eljárások alkalmazásával is vizsgáltam. BOTTA-DUKÁT et al. (2005), BOTTA-DUKÁT (2009) szerint ezek eredményei gyakran nem elég robusztusak a vegetációs adatok random variációval (zajjal) szemben, ugyanis nem a teljes hasonlóságmátrixot, hanem a csoportok közötti páronkénti hasonlóságokat veszik figyelembe. BOTTA-DUKÁT et al. (2005) szimulációs eredményein alapuló ajánlását figyelembe véve e klasszifikációk zajsűrűt változatát vettem figyelembe. A zajsűrűsítés elemzések az R-program (R Development Core Team 2007) segítségével történtek.

A Bakony-vidéki szárazgyep mátrixra (1409 felvétel) vonatkozóan két klasszifikáció eredményét mutatom be részletesen:

- 1) A módosított TWINSpan algoritmussal elvégzett osztályozás (pseudospecies cut level 0.5, 25%, total inertia módszer) eredményét az OptimClass segítségével kiválasztott két szinten, kombinálva, 17 és 24 clusterre lefuttatva mutatom be.
- 2) A hagyományos klasszifikációs eljárások közül az OptimClass alapján a legtöbb diagnosztikus fajt 36 cluster esetén eredményező, Jaccard távolságfüggvény, betaflexibilis összevonási algoritmussal elvégzett klasszifikáció zajsűrűt eredményét mutatom be.

Az osztályozási eljárásokkal elkülönített csoportok diagnosztikus,<sup>3</sup> konstans és domináns fajainak meghatározásához a JUICE 7.0 szoftvert (TICHÝ 2002) használtam. A clusternek diagnosztikus fajainak meghatározása  $\phi$  koefficiensen alapuló, a clusternek méretét figyelembe vevő fidelitás méréssel történt (TICHÝ & CHYTRÝ 2006). A listákban szerepel a fidelitás JUICE által kalkulált értéke, diagnosztikusnak tekintetem a >10 értéket mutató taxonokat, a magasabb fidelitású (>20) elemek félkövér szedéssel szerepelnek. Meg kell jegyezni, hogy – bár a vizsgált Bakony-vidéki gyepmátrix, ökológiailag eléggé sokféle típust reprezentál – ezek a hűségértékek valójában erre az adatbázisra vonatkoztatható relatív preferencia értékeknek tekinthetők (BORHIDI ex verbis). Gyakori, konstans fajoknak azokat tekintetem, melyek az adott csoporthoz tartozó felvételek legalább 40%-ában előfordulnak (50% felett félkövér szedéssel). Domináns fajoknak azokat tekintetem, melyek az adott csoporthoz tartozó felvételek legalább 5%-ában minimum 20-25%-os borítást érnek el (ezek félkövér szedéssel), de itt jelennek meg azok a taxonok is, melyek adott csoport egyes felvételeiben legalább 5% borítást érnek el. Az osztályozások eredményei synoptikus táblázat(ok) formájában is szerepelnek.

Az elkülönített vegetációs egységek (a klaszter analízis alapján elkülönített csoportok /clusternek/) ökológiai karakterének összehasonlítását a taxonok Pannon régióra módosított Ellenberg-féle indikátor értékei (BORHIDI 1993, 1995) segítségével végeztem. A csoportok ökológiai mutatók alapján kirajzolódó karakterét Box-Whisker plot diagramokkal ábrázoltam (csoportrészesedés és csoporttömeg alapon egyaránt elvégeztem az értékelést). Ez a leíró statisztika a fenti ökológiai mutatók értékeinek eloszlásában, csoportok között megmutató különbségeket jelenítette meg. Az ábrázolás során a szélsőértékek, valamint az alsó és felső kvartilis doboza mellett a mediánt tüntettem fel.

Az életformatípusok és flóraelemek arányát oszlopdiagramokon mutatom be, ezek alapját képező számolásokat azonban nem a szokásos csoportrészesedésre és nem is csoporttömegre végeztem el. A csoportrészesedés alapján ugyanis egyes ritka (akár az adott felvételsorozat egyetlen felvételében megjelenő), atipikus taxonok is ugyanolyan jelentőséggel szerepelnek az elemzésben, mint a típusok meghatározó jelentőségű, gyakori fajtái. A csoporttömeg alapon történő számolás ellen pedig egyes domináns fajokat elemzést alapvetően meghatározó jellege szól, mely a finomabb léptékű különbségeket elmosza (pl. egy szubmediterrán *Stipa eriocaulis* dominálta gyep, a kísérfajok összetételétől csaknem függetlenül markáns szubmediterrán jelleget mutat, a kisebb borítású taxonok növényföldrajzi karakterformáló szerepe elmosódik). Az elkülönített gyepekre jellemző életforma, ill. flóraelemkategóriák spektrumának bemutatásához ezért a taxonok gyep típusokon belül mutatott,

<sup>3</sup> Diagnosztikus fajok az adott csoport magasabb fidelitású fajtái, ld. CHYTRÝ et al. (2002).



relatív gyakoriságértékeit vettem alapul. A klasszifikáció által elkülönített gyepeken belül a különböző életforma- és flóraelemkategóriákhoz tartozó taxonok relatív gyakoriságértékeit kategóriánként összeadtam és kategóriák %-ban kifejezett értékeit (relgyak×100) jelenítettem meg az oszlopdiagramokon. Álláspontom szerint az elkülönített gyepek növényföldrajzi karakterére vonatkozóan a csoportgyakoriság alapon történő összehasonlítással objektívebb kép rajzolódik ki.

A gyepek mikroklímájára vonatkozó vizsgálataink eredményeit korábban már közöltük (BAUER & KENYERES 2006, 2007), jelen dolgozatban csak néhány, a témára nézve releváns vonatkozást említek. A Dunántúli-középhegységben 84 mintaterületen, 162 mintavételi alkalommal végeztünk mikroklíma méréseket [lég hőmérséklet és páratartalom (=relatív nedvesség, a tényleges párányomás és az adott hőmérsékleten vízgőzzel telített levegő párányomásának aránya, százalékban); mérőműszer: testo 615] a talajfelszínen, valamint a gyepekben 10, 20, 30 és 120 cm szintmagasságokban. Mintavételi pontonként 3-5 semi-random módon kiválasztott foltban rögzítettük az adatokat, egy-egy jellemző napon júniustól szeptemberig (mintaterületenként 3-4 ismétléssel; a hőmérsékletre és a páratartalomra vonatkozóan összesen 5010 db értékelhető mérés). A terepi felvételezéseket derült, szélcsendes időszakokban végeztük.

A taxonok néhány makroklimatikus jellemzővel való összefüggéseinek feltárása érdekében a Bakony-vidék szárazgyepjeinek felvételeit CEU negyedkvadrátonként (NIKLFELD 1971) csoportosítottam és kvadrátonként (70 db kvadrát) kiszámoltam szárazgyepekben előforduló fajok relatív gyakoriságát. Korrelációvizsgálattal kerestem a választ arra, hogy kimutatható-e a taxonok és a kvadrátra jellemző valamely klimatikus paraméter (MERSICH et al. 2000 térképei alapján, a szinkódok CEU-kvadrátokhoz rendelt kategóriái segítségével) közötti összefüggés (vizsgált változók: évi középhőmérséklet, éves csapadékmennyiség, globálsugárzás áprilisban, globálsugárzás júliusban, évi abszolút minimumhőmérsékletek átlaga, évi abszolút maximumhőmérsékletek átlaga, nyári félév középhőmérséklete, téli félév középhőmérséklete; vö. [IV. melléklet](#)).

### **2.3.2. Dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét minták elemzése a Dunántúli-középhegység további dolomitterületeiről származó felvételek tükrében**

A felvételek közt számottevő súllyal szerepelnek a Bakony-vidéken igen elterjedt dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprétek (625 db felvétel; Keszthelyi-hegység: 145, Balatonfelvidék: 170, Déli-Bakony: 93, Keleti-Bakony: 213, Öreg-Bakony: 4).<sup>4</sup> A dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét minták analízise a Bakony-vidéki felvételeket tartalmazó mátrixból történt leválogatást követően a Dunántúli-középhegység más területein felvett állományok tükrében is megtörtént. A Bakony-vidékről származó felvételek mátrixa így további 219 db saját felvétellel (Vértes: 85, Gerecse: 20, Pilis: 23, Budai-hegység: 75 db, Hainburgi-hegyek /Alsó-Ausztria/: 16 db), valamint 94 db Zólyomi Bálint által készített kéziratos felvétellel (a CÖNODATREF adatbázisból, vö. LÁJER et al. 2007) és PENKSZA et al. (2002) által publikált sziklagyep és sziklafüves-lejtősztyepfelvételekkel (19 db) egészült ki.<sup>5</sup>

Az így kapott 957 felvételből álló dolomitsgyep mátrix elemzését a következő módszerekkel és a következő szinteken végeztem el. Módosított TWINSPAN algoritmus szerinti osztályozást (pseudospecies cut level 0.5 25%, total inertia módszer) végeztem, a csoportszámot OptimClass szerint kiválasztva. A cluster analízis eredményét azonosítottam a leírt asszociációkkal, Zólyomi eredeti felvételei és a csoportok értékelése alapján megállapítottam az asszociáció szinten értékelhető fő csoportokat.

Az asszociációként értékelt fő csoportok mintáit összevonva megállapítottam a fajok asszociációkra jellemző relatív gyakoriságát és asszociáció-faj korrelációs elemzést (Pearson-korreláció,  $p < 0,05$ ) végeztem.

Ezt követően az egy asszociációnak tekintett fő csoportokon belül a felvételeket táj szinten és CEU negyedkvadrát szinten történő összevonásokat követően értékeltem tovább.

<sup>4</sup> Ebbe az elemzésbe nem kerültek be azok a sziklafüves lejtősztyeprétekkel rokon, zártabb, jobb talajokon, löszberakódásos felszíneken kialakult, főleg *Festuca valesiaca* és *Carex humilis* dominálta gyepek, melyek a Bakony-vidéki szárazgyep-mátrix elemzése során *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* asszociációnak bizonyultak.

<sup>5</sup> PENKSZA et al. (2002) cönológiai felvételeiben több, nyilvánvalóan téves taxont szükséges volt helyesbiteni: *Minuartia glomerata* → *M. fastigiata*; a *Bromus ramosus*, *Linaria angustissima* adatokat töröltem. Érdekes – a hegy sziklagyepjeiben általános – *Helianthemum canum* hiánya a felvételeiben. PENKSZA et al. (2002) felvételei AD-értékeinek átváltása a következők szerint történt: + – 0,1; 1 – 3%; 1-2 – 5%; 2 – 12%; 2-3 – 25%; 3 – 35%.

A dolomitgyepek táj szintű mintáinak elemzése: Mivel a különböző területeken az egyes asszociációk nem azonos számú felvétellel képviseltek, ezért a tájak szintjén összevont egységekre kiszámoltam a fajok adott tájból felvett állományokban mutatott relatív gyakoriságát, ezeket az adatsorokat tekintettem a tájszintű mintáknak. A tájszintű összevonások alapját nem a földrajzi kistájak, hanem a vegetációs középtájak jelentették: Keszthelyi-hegység (rövidítése: Kh), Balatonfelvidék /incl. Vilonyai-hegyek/ (Bf), Déli-Bakony (a tájföldrajzi értelemben vett Déli-Bakony Nagyvázsonytól Ny-ra eső része) (DB), Keleti-Bakony /incl. Veszprém–Várpalotai-fennsík és a tájföldrajzi értelemben vett Déli-Bakonyból a Veszprémtől a Nagyvázsonyi-medencéig húzódó, Hermán-völgy, Török-völgy térségével lezáruló terület/ (KB), Vértes (V), Gerecse (G), Budai-hegység (Bh), Pilis (P), Hainburgi hegyek (H), továbbá a Zólyomi felvételek (Z) asszociációkként. A Zólyomi-féle felvételek külön csoportként kezelése kényszerűségből történt, felvételeinek egy része a felvétel helyének megadását tekintve hiányos a CÖNODATREF adatbázisban. Az Öreg-Bakonyból származó 4 db, jellegtelen (nagyvadállomány által erősen taposott) dolomitsziklagyep állományt reprezentáló felvételt ebben az elemzésben már nem használtam. Az asszociációk és az egyes tájakra jellemző asszociáció állományok egymáshoz viszonyított helyzetének, távolságának megállapítása érdekében elvégeztem a tájak szintjén összevont minták sokdimenziós skálázását (MDS). Kanonikus korrespondencia analízissel választ kerestem arra, hogy az asszociációk mely fontosabb háttérváltozók szerint rendeződnek. Vizsgáltam, hogy kimutathatók-e az asszociációk különböző tájakra jellemző állományainak növényföldrajzi és ökológiai adottságokban megmutatkozó különbségei. Ennek érdekében kerestem az asszociációk tájak szintjén összevont mintáinak flóraelemösszetételben (HORVÁTH et al. 1995 kategóriáit használva) és néhány fontos relatív ökológiai mutató (BORHIDI 1993) spektrumában megmutatkozó különbségeit.

A dolomitgyepek CEU-kvadrát szinten összevont mintáinak elemzése: Az asszociációk egymáshoz való viszonyának és az állományok kapcsolatainak jobb megértése, pontosítása érdekében az egy csoportba (asszociációba) tartozó felvételek CEU-kvadrát szinten összevont mintáinak MDS elemzését is elvégeztem. Asszociációként vizsgáltam, hogy az egy tájegységből származó minták közelebb állnak-e egymáshoz, mint más tájegységek azonos asszociációihoz tartozó mintákhoz.

### **2.3.3. A kimutatott típusok elterjedése és ennek háttere**

Az elkülönített vegetációs egységek mintáit térképen is megjelenítem. A kimutatott típusok és az egyes fontos diagnosztikus fajok topográfiai egységekkel, ill. abiotikus háttérfaktorokkal (alapkőzet, makroklíma-adatok stb) való kapcsolatának kimutatása korrelációvizsgálatok (Pearson-korreláció,  $p < 0,05$ ) segítségével történt. A topográfiai egységekkel való kapcsolatot a típusok tájegység szinten kimutatható korrelációinak feltárásával vizsgáltam.

A dolomitgyep asszociációk regionális léptékben megmutatkozó különbségeinek pontosabb feltárása érdekében megállapítottam a vizsgált tájegységekben előforduló állományok flóraelemösszetételét.

A Bakony-vidék egyes vegetációs középtáaira korlátozódó, ill. súlypontosan azokban jellemzőbb taxonok feltárása érdekében asszociációként vizsgáltam a taxonok relatív gyakoriságát a vegetációs középtáj szinten összevont mintákban. Ennek megerősítése érdekében, az egyes területeken eltérő gyakorisággal megjelenő (a növényföldrajzi alapú különbségek hátterében álló) taxonok feltárása céljából növénytaxon–vegetációs középtáj korrelációvizsgálatot végeztem.

A Bakony-vidéken belül kimutatott regionális típusok hátterében álló fontos növénytaxonok elterjedését CEU-kvadrát alapú térképen is bemutatom. Az ábrázolt taxonok Bakony-vidéki regionális elterjedése a Magyar Természettudományi Múzeum Herbarium Carpato-Pannonicum gyűjteményének adatai, publikált és saját florisztikai adatok alapján rajzolódott ki.

#### Statisztikai elemzésekhez használt szoftverek:

JUICE 7.0 (TICHÝ 2002) – diagnosztikus, konstans, domináns fajok meghatározása, szinoptikus táblázatok

PAST (HAMMER et al. 2001) – MDS elemzések, kanonikus korrespondencia elemzés

„R” program (R Development Core Team <http://www.r-project.org/>) – zajsűrűsés elemzések

STATISTICA (StatSoft 1995) – Box-Plot ábrázolások, korrelációvizsgálatok

SYN-TAX 2000 (PODANI 2000) – klasszifikációk

TWINSpan modified (ROLEČEK et al. 2009) – klasszifikációk

Térképi megjelenítésekhez használt szoftver:

ArcView GIS 3.3 – mintavételi helyek térképi megjelenítése

## 2.4. Taxonómia és nomenklatúra

A növénytaxonok nomenklatúrája alapvetően a Flora Europaea (TUTIN et al. 1964–1993) elektronikus adatbázisát (<http://193.62.154.38/FE/fe.html>) követi, néhány, az újabb taxonómiai, nomenklaturai eredmények tükrében indokolt eltéréssel. A cönotaxonok nevezéktana és a cönotaxonómiai rendszer tekintetében alapvetően BORHIDI (2003) munkáját vettem alapul, az ebben nem szereplő asszociációkra vonatkozóan más újabb közép-európai növénytársulás monográfiák (vö. MUCINA et al. 1993, POTT 1995, OBERDORFER 1993, CHYTRÝ 2007, JANISOVÁ 2007) nomenklaturai álláspontját, rendszerét és leírásait is tanulmányoztam. Néhány esetben indokolt volt a nevek Nemzetközi Fitoszociológiai Nevezéktani Kódex (WEBER et al. 2000) szerinti pontosítása. A hivatkozott dolgozatok eredményeinek idézése során az említett nevek az adott munkában közölt, eredeti formában szerepelnek.

A felvételezések során a növényföldrajzi szempontból fontosabb, ill. taxonómiai szempontból kritikus taxonok példányaikat begyűjtöttem és indokolt esetben a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának herbáriumában (BP) helyeztem el. A felvételekben szereplő, egyes kritikus taxonok esetén a felvételi mátrix összeállítása során, a korrekt értékelés érdekében szükség volt összevonásokra (V. melléklet).

## 3. Előzmények – Kutatástörténeti áttekintés

### 3.1. Festuco-Brometea és Koelerio-Corynephoretea gyepek kutatása Magyarországon, különös tekintettel a Dunántúli-középhegységre és peremterületeire

A Kárpát-medence alapvető növényföldrajzi vonásainak felismerésében, megalapozásában és a terület vegetációjának leírásában az alföldi pusztai, és a középhegységi sziklai- és erdőssztyep-növényzet sajátosságainak és kapcsolatának felismerése jelentős szerepet játszott (vö. KERNER 1863, BORBÁS 1884, 1900, TUZSON 1914, RAPAICS 1918a, b, SOÓ 1929a, 1931, 1939, 1940, 1941a, 1957, ZÓLYOMI 1936a, 1942, 1958, 1966, HARGITAI 1940a, WENDELBERGER 1954, 1956, 1964, FEKETE 1955, BOROS 1958, 1959, BORHIDI 1956a, 1958a, 1958b, 1997, ZÓLYOMI & FEKETE 1994, VARGA 1997). A magyar alföldi flóra pontuszi jellegét már KERNER (1863) felismerte, a területet sztyepnek tartotta. WARMING (1902, 1918) sztyepfogalmát tekintve nyilvánvaló, hogy a délorosz, zonális sztyepeken túl ide sorolja a napos, pontuszi- és pannóniai dombokon, Magyarországon át, egészen Németország keleti részéig, a szőlőhegyeken, kultúrterületek között fennmaradt száraz gyepeket (*Stipa pennata*, *S. capillata*, *Adonis vernalis* stb. karakterfajokkal), melyeket ma lejtőssztyepréteknek hívunk. Magyarország alföldi homokpusztái és a dél-orosz sztyep nagyfokú hasonlóságát (dinamika, életformák, fajok) KERNER formációira („*Bromus*”, „*Stipa*”, „*Pollinia*”) hivatkozva említi. RAPAICS (1918a, b) a pannon pusztai vegetáció antropogén eredetében gondolkodott. SOÓ (1929a, 1931) szerint az Alföld természetes vegetációja erdőssztyep, mely az utolsó posztglaciális ősi sztyepet felváltotta. Napjainkban elfogadott nézet, hogy a plakor sztyepek nyugatra hazánkig terjedtek, a hazai erdőssztyepezóna határának pontosítása BORHIDI (1961) térképén jelenik meg. Az Alföldtől nyugatra, Közép-Európa szubkontinentális klímájú területein a sztyep-, erdőssztyepvegetáció már kizárólag edafikus szituációban jellemző. A lokalklimatikus jellegű, edafikus lejtőssztyepek (vö. SOÓ 1958), és lejtő-erdőssztyepek a Magyar-Középhegységen, az Alsó-Ausztiai dombokon, a Kis-Kárpátokon, a Csehszlovákia-medencén, a Közép-Németországon át, egészen a Rajnáig húzódnak. Ilyen edafikus sziklagyep-lejtőssztyep-melegkedvelő-tölgyes mozaikkomplex vegetáció bukkan fel, kicsiny, elszegényedő állományok képében az Alpok belső, magasabb régióinak xerotherm szigetein is (BROCKMANN-JEROSCH 1907, RÜBEL 1914, GAMS 1927, SOÓ 1929b, BRAUN-BLANQUET 1936).

Az erdőssztyep edafikus hatásoktól erősen befolyásolt mozaikos megjelenésű tájként, az asszociációk cönodinamikailag meghatározott mozaikjaként definiálható (WALTER 1943, LAVRENKO & SOZAVA 1956, SOÓ 1958, ELLENBERG 1963, 1996, ZÓLYOMI 1964, VARGA 1989). A gyeperdő határ küzdeldmi zóna jellegét sajátos, szubmediterrán és kontinentális hatásoktól befolyásolt erdőszegély-társulások mutatják (MÜLLER 1962, JAKUCS 1970a, 1972, WENDELBERGER 1986, VARGA

1989, BORHIDI 2003). Középhegységi tájban gyakran jellemző, hogy a xerotherm tölgyesekkel igen kis területen mozaikolnak nemcsak félszáraz erdőszegély-gyepek, de lejtősztyeprétek és sziklagyepek is. A Kárpát-medence erdőssztyep maradványain, az Alföldön és a középhegységi régió meleg, száraz lejtőinek edafikus erdőssztyep élőhelyein jellemző szárazgyepek kulcsszerepet játszanak Kelet-Európa zonális sztyepvegetációja és a Kárpát-medencétől nyugatra csak edafikus szituációkban fellépő sztyeprét jellegű szárazgyepek kapcsolatának megértésében (vö. KRAUSCH 1961, MAHN 1965, KORNECK 1974, MUCINA & KOLBEK 1993, BORHIDI 1997, VARGA et al. 2000, CHYTRÝ 2007). Ennek alapfeltétele az Alföld erdőspusztai vegetációjának megismerése mellett, az Ősmátra meleg-száraz mikroklimájú lejtőin, erdőssztyep-foltjain, különböző alapközeteken egyaránt jellemző (SOÓ 1941a) xerikus *Festuca* és *Stipa* fajok, valamint más fűvek dominálta sztyeprétek, valamint a sziklák, köves lejtők *Carex humilis* és *Festuca pallens* társulásainak részletes megismerése.

Nálunk az alföldi sztyeprét-, a középhegységi lejtősztyeprét- és sziklagyep-vegetáció egységei természetközeli vegetációtípusoknak tekinthetők. Az állományok többsége azonban, nemcsak nem mentes az antropogén hatásoktól, hanem jórészt másodlagosan kiterjedt állományokról van szó. Ez a száraz lombdők erdők termőhelyén, különösen az erdőssztyep övben általános jelenség, melyet már SOÓ (1950, 1958) megfogalmaz.<sup>6</sup> A másodlagos jelleg talán legkevésbé a markáns sziklaalakzatokhoz, sziklaorrokhoz kötődő sziklagyepekre és közvetlen környékükre igaz, melyek kisebb-nagyobb foltokon antropogén hatásoktól függetlenül is erdőtlenné maradhattak. Ezt igazolják a Kárpát-medence kollin-szubmontán régiójában, az elsősorban dolomithoz, ill. többféle alapközet sziklafalaihoz, törmeléklejtőihez kötődő reliktumok és sziklai endemizmusaink előfordulásai (vö. BOROS 1940, ZÓLYOMI 1942, 1987, KUN 1998a, BAUER et al. 2008a).

Magyarországon a száraz gyepek kutatása a síksági-kollin régióban a homok- és löszpusztagyeppek, ill. a középhegységeinkben elterjedtebb mészkő- és dolomit-gyepek – mint a pannon erdőssztyep flórát őrző sajátos vegetációs egységek – kutatására összpontosult (SOÓ 1928, 1930a, 1930b, 1939, 1957, ZÓLYOMI 1936a, 1958, 1966, HARGITAI 1940a, BORHIDI 1956a, 1958a, 1958b, DEBRECZY 1966, VOJTKÓ 1997, VARGA 1997, BORHIDI & DÉNES 1997, KUN 1998b, LESS 1998, VOJTKÓ 1998). Hazánk vulkanikus alapközetű hegységeinek vegetációját tekintve az Északi-középhegység is viszonylag jól dokumentáltnak tekinthető. Az itt előforduló magmás kőzetek (andezit, riolit, gabbró, bazalt) sziklagyepjei és lejtősztyepjei cönológiájával is számos tanulmány foglalkozik (MÁTHÉ & KOVÁCS 1962, KOVÁCS & MÁTHÉ 1964, SIMON 1972, 1977, VOJTKÓ 1989, CSIKY 2003).

Ha az egyes tájak feltártságát vizsgáljuk, szembevetendő egyenetlenségek mutatkoznak. Bár a Bakony-vidékről származó felvételek egyaránt szerepelnek (de nagyon kis számban) a dunántúli-középhegységi mészkő- és dolomitvegetációt, ill. a kislélföldi homoki vegetációt leíró alapvető munkákban (ZÓLYOMI 1936a, 1958, BORHIDI 1956a), a területet kevésbé feltárt tájaink közé kell sorolnunk. Ha figyelembe vesszük a Bakony-vidék kiterjedését, a szárazgyepek térfoglalását (vö. BALOGH et al. 1999) és ennek arányát a Dunántúli-középhegységen belül, az alulreprezentáltság még feltűnőbb. Ennek oka, hogy ugyan számos helyen szerepelnek leírások e terület xerotherm gyeptársulásairól, konkrét tabelláris anyag és a felvételek értékelése csak néhány publikációban, kevés pontról és kis darabszámban szerepel (BORHIDI 1956a, ISÉPY 1970b, DOBOLYI & SZERDAHELYI 1985, PENKSZA et al. 1994, 2002, BAUER 2005, 2006, BAUER & MÉSZÁROS 2000, BAUER et al. 2008a, CSIKY 2003, ILLYÉS et al. 2009). A vizsgált vegetációtípusok dokumentáltságát tekintve a Bakony-vidéken belül is megmutatókozó egyenetlenség részben a természetes vegetáció – klimatikus, geológiai és geomorfológiai keretek által megszabott – kistáj-léptékű különbségeivel magyarázható, de leginkább a szárazgyepekre irányuló fitoszociológiai kutatások hiányából adódik. Az egyes típusok és altípusok (asszociációk, szubasszociációk, variánsok stb.) Bakony-vidéken belüli elterjedése, növényföldrajzi, vagy ökológiai okokra visszavezethető változatossága feltáratlan.

A Bakony-vidék száraz gyepeire irányuló, és az itt elterjedt asszociációkra nézve releváns hazai és közép-európai kutatások áttekintését a dolgozat a fő alapközet-típusok által meghatározott szerkezetben tárgyalja.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> „A kiirtott erdők helyén másodlagos sztyeprétek alakulhatnak ki, amint hogy az erdőssztyep öv réteji kiterjedésüket mindenütt (nálunk és Közép-Európában is) az emberi kéznek köszönhetik.”

<sup>7</sup> Az alapközet-típusok szerinti megközelítés a növénytársulások rendszerének ismeretében, ill. az élőhelyosztályozási rendszerekben igazolt, ZÓLYOMI (1936a) óta hagyományosan elfogadott, továbbá a tárgyalás áttekinthetőségét is szolgálja, de nem prejudikációja annak, hogy egy asszociáció megjelenése következetesen egy alapközethez, alapközet-típushoz köthető.

- Homoki gyepek kutatása
- Középhegységi száraz- és félszáraz pusztagyeppek és sziklagyeppek kutatása
  - Karbonátos üledékes kőzetek (dolomit, mészkő) sziklai-, és szárazgyep vegetációjának kutatása
  - Vulkanikus kőzetek sziklai- és szárazgyepjeinek kutatása
  - Félzárazgyeppek kutatása
- Lösspusztagyeppek kutatása

A területről jelzett szárazgyep asszociációkat és a társulások rendszerének – a Balaton környéke első fitoszociológiai szintézisében (SOÓ 1933b) és későbbi összefoglaló művekben (SOÓ 1964, 1973, BORHIDI 2003) – nyomon követhető alakulását az **VI–VIII. melléklet** összegzi, egyéb dolgozatokban megjelenő változásokra a szöveges áttekintésben utalok.

### 3.1.1. Homoki gyepek kutatása

#### 3.1.1.a. Általános áttekintés

Közép-Európa Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novák 1941 homoki gyepeit a fitoszociológia kezdetétől folyamatos érdeklődés övezi, napjainkra talán a legjobban feltárt, legtöbb aspektusból vizsgált növénytársulások tartoznak ide. Részletesen ismertek az atlantikus, mészszegény homokfelszíneken kialakuló gyepek (LIBBERT 1940, KNAPP & ACKERMANN 1952, OBERDORFER 1957, FUKAREK 1961, PHILIPPI 1973, KORNECK 1974, HOHENESTER 1967) és a Kárpát-medence térségének változatosabb, KLIKA (1931a, 1934), SOÓ (1933a, 1957), TÜXEN (1937, 1967), HARGITAI (1940a), ZSOLT (1943), KRIPPEL (1954), BORHIDI (1956a) dolgozatainak köszönhetően feltárt homokpusztagyepjei. A Kárpát-medence homokpusztagyepjeinek átfogó rendszerezését, a társulások és földrajzi változataik számos tájegységből jelzett állományának szintetikus listáit SOÓ (1957) dolgozata adja. E rendszeren érdemi változtatást csak BORHIDI (1996, 2003) tesz, leszűkíti a korábban a dunántúli mészkerülő homokpusztagyep állományokra is használatos *Festuco vaginatae-Corynephorum* Soó in Aszód 1935 név jelentését, utóbbit a Nyírség endemikus társulásának tekinti. A dunántúli *Festuca* és *Corynephorus* homoki gyepeket önálló asszociációnak tartja [*Festuco dominii-Corynephorum* (Borhidi 1958) 1996].

A homoki gyepek ökológiáját is számos aspektusból vizsgálták (VOLK 1931, BERGER-LANDEFELDT & SUKOPP 1965, JECKEL 1984, JENTSCH et al. 2002, JENTSCH & BEYSLAG 2003). Magyarországon napjainkban leginkább a feltárt vegetációs egységek szukcessziójára vonatkozó korábbi tudásunk (vö. BORBÁS 1884, RAPAICS 1925b, SOÓ 1930a, MAGYAR 1933, HARGITAI 1940a, ZSOLT 1943, BORHIDI 1956a, PRÉCSÉNYI 1981) finomítására és megértésére, a fajok együttélésének mikéntjére, mintázati törvényszerűségek keresésére (pl. mikrocönológiai vizsgálatok, finomléptékű térképezések), vegetációdinamikai jelenségekre, degradációs folyamatok megértésére irányuló kutatások jellemzőek (FEKETE et al. 1988, FEKETE 1992, KÖRMÖCZI 1989, KÖRMÖCZI & BALOGH 1990, MATUS & TÓTHMÉRÉSZ 1990, MATUS 1996, KERTÉSZ et al. 1993, MARGÓCZI 1995, BAGI 1997, 2000, GOSZ et al. 1999, BARTHA 2000, 2001, BARTHA et al. 2003, CSECSERITS & RÉDEI 2001). Hosszú távú ökológiai kutatásokkal (KOVÁCS-LÁNG et al. 1998, KOVÁCS-LÁNG et al. 1999) és a jelenségek táji léptékű megközelítésével foglalkozó dolgozatokkal (MOLNÁR & BOTTA-DUKÁT 1998, BÍRÓ & MOLNÁR 1998) is találkozunk.

A magyar Alföld homokterületeinek néhány jellemző növényfajára már KITAIBEL Pál felfigyelt (vö. WALDSTEIN & KITAIBEL 1802–1812, GOMBOCZ 1945). A homokpuszták sajátos növényzetét az első vegetációs, ill. cönológiai szemléletű munkák is említik, kezdetben formáció szintű jellemzést adva (KERNER 1863, TUZSON 1914), majd asszociációleírásokkal (RAPAICS 1925a, SOÓ 1930b). Valójában utóbbi munkákban gyökerezik a magyarországi klasszikus cönológia: RAPAICS (1925a) épp egy Káposztásmegyeri nyílt *Festuca vaginata*-s homokpusztagyep („*Festuca vaginata* – *Ephedra distachya* Ass.”) közölt felvételeinek segítségével mutatja be a fitocönológia módszer- és nevezéktanának alapjait; SOÓ (1930b) a Duna-Tisza köze homokpusztáinak részletesebb jellemzését, szintetikus tabelláját, szukcessziójának vázlatát adja. A Pannonicum homoki vegetációját leíró úttörő munkák közt kell megemlíteni KLIKA (1934) dolgozatát, melyben a Morava mentén vizsgált „*Festuca vaginata-Dianthus serotinus*” asszociáció felvételeit közli. E területről közli KRIPPEL (1954) a *Thymo angustifolii-Corynephorum* társulást.

A Kárpát-medence jelentősebb homokvidékeinek növényzetét tárgyaló irodalom igen gazdag. A Pesti-síkság és a Kiskunság homokpusztagyepjeit SOÓ (1930b), MAGYAR (1933), HARGITAI (1940a), ZSOLT (1943), BOROS (1953a), KÁRPÁTI & KÁRPÁTI (1954), PÓCS (1954), ZÓLYOMI (1958) munkái részletesen ismertetik. A Nyírség homoki növényzetét RAPAICS (1916, 1925b), BOROS (1929), SOÓ (1933a, 1939), ASZÓD (1936) írásai tárgyalják. STURC (1997) a Szabadka (Subotica) környéki homoki flóráról és vegetációról összegyűlt ismereteket összegzi, ezeket több szempontból összehasonlítja más homokterületekkel, a Kiskunsággal és a Delibláttal, mely utóbbi homokpusztai növénytakarójáról már BORBÁS (1886), BERNÁTSKY (1910) és WAGNER (1914) munkái is szemléletes képet nyújtanak, valamint későbbi feldolgozások is készültek (STEPANOVIĆ-VESELIČIĆ 1953, BUTORAC 1999). Székelyföld – üdőbb vegetációtípusok által uralt – homokterületeire BOROS (1944a) hívja fel a figyelmet. A Kisalföld homoki növényzetét elsőként POLGÁR (1912, 1941) jellemzi, majd a tájegység és peremterületeinek gyeptársulásait részletesen BORHIDI (1956a) ismerteti. A Balatontól délre eső területek homoki növényzetéről BORBÁS (1900) és SOÓ (1933b) ad jellemzést, majd BORHIDI (1958a, b) dolgozza fel a Dél-Dunántúl (elsősorban Belső-Somogy) homoki vegetációját és növényföldrajzát. TIHANYI (1965) a Darány környéki homokpusztai vegetációról közli eredményeit.

A homoki növénytakaságok megismerése terén rendelkezésre álló ismeretanyag országos léptékben gazdag és sokoldalú (FEKETE 1998), ennek ellenére fitoszociológiai alapú kutatások szintjén hiányosan feltárt tájegységeink is vannak (elsősorban kisebb, hegységperemi homokvidékek). A közelmúltig ilyen terület volt Bakony-vidék is melynek peremterületein számos ponton előfordulnak homokfelszínhez köthető vegetációtípusok. A Balaton napjainkra szinte teljesen beépült partvidékének megsemmisült homoki vegetációja archív adatok és egy-egy indikátor értékű specialista faj fennmaradása alapján rekonstruálható.<sup>8</sup> Siófok dűnéinek meszes homokjáról SOÓ (1930a) dolgozata publikálja a „*Festuca vaginata* Ass.” összevont felvételi anyagát.

### 3.1.1.b. Bakony-vidéki vonatkozások

A Bakony-vidék homoki növényzetére vonatkozóan a Fenyőfő és Bakonyszentlászló közt elterülő homoki erdei fenyves („Fenyőfői Ósfenyves”) térsége a leginkább kutatott terület. KITAIBEL Pál már 1799-ben leírja benyomásait és feljegyzi a homokvidék fontosabb növényfajait (vö. GOMBOCZ 1945). A *Pinus sylvestris* L. dominálta, a dimbes-dombos térszíneken száraz gyepekkel tagolt erdőterület őshonosságának kérdésével és flórájával számos tanulmány foglalkozik (GÁYER 1927, SOÓ 1931, DORNYAI 1927, ZÓLYOMI 1936b, 1958, RÉDL 1942, FEKETE 1964, PÓCS 1995, BARTHA 1999, KEVEY 2001, 2005). A bakonyaljai homoki erdőfenyves önálló társulásként való felismerése SOÓ (1931) érdeme. A Fenyőfő környéki erdei fenyves erdők monografikus feldolgozását MAJER (1988) készíti el. A fenyőfői erdőfenyvesrel szomszédos homokpuszták domináns és egyéb jellemző elemeit SOÓ (1931) közli. TALLÓS (1954) a Pápakovácsi láprét térségéből jelez kis kiterjedésű homokpusztagyepet. A magasfüvű homokpusztarét („*Chrysopogon grylli*”) karakterfajaként az *Euphorbia seguieriana*-t emeli ki, a *Festucetum vaginatae* néven említett meszes homokpuszta kapcsán azonban megjegyzi, hogy névadó, domináns füve itt hiányzik, előfordulását más jellemző fajok (pl. *Chondrilla juncea*, *Silene otites*, *Silene conica*) jelenléte alapján feltételezi.

BORHIDI (1956a) a Kisalföld homoki gyepei kapcsán bemutatja, hogy a tájegység területén nyugat felé haladva miként marad el néhány, a Duna-Tisza köze homokján jellemző endemikus, pontuszpannóniai ill. kontinentális elterjedésű növény (*Colchicum arenarium* W. et K., *Tragopogon floccosus* W. et K., *Ephedra distachya* L., *Alyssum tortuosum* W. et K., *Echinops ruthenicus* (Fiisch.) M.B. etc.), cönológiai tabellákat közöl *Festucetum vaginatae danubiale*, *Festucetum vaginatae arrabonicum*, ill. a *Festuceto-Corynephorum arrabonicum* egységekből, utóbbi két társulásból 3-3 felvételt a Fenyőfő és Bakonyszentlászló környéki állományokból. Az *Astragalo-Festucetum sulcatae* asszociációt SOÓ (1957) írja le, ennek tabellájában szerepelteti a TALLÓS (1954) által a Bakonyaljáról (Pápakovácsi) „*Chrysopogon grylli*” néven publikált gyept.

A Bakony-vidék egyéb homokterületeinek növényzetéről csak néhány florisztikai közleményben találunk utalásokat. FEKETE et al. (1961) a *Corynephorus canescens*-t Homokbödöge–Nagytevel mellől „auf Sand massenhaft” megjegyzéssel közli. Később BAUER (2001, 2004), BAUER et al. (2004)

<sup>8</sup> Sajnálatos tény, hogy e területen a természetközeli homokpusztai vegetáció napjainkra gyakorlatilag eltűnt, egy-egy kisebb természetközeli vegetációfolt flórájában még megtalálható egy-egy ritka karakterfaj (pl. *Astragalus asper* Wulf., ld. BAUER 2008a) maradványpopulációja.

egészíti ki e mészkerülő homokpusztákon tömeges faj, ill. néhány más homoki növény Bakony-vidéki előfordulásait néhány adattal. A Bakony-vidék nyílt homokpusztagyepjeivel kapcsolatos első eredményeit BAUER (2006) közli, megállapítja a terület mészkerülő és meszes homokpusztáinak elterjedését és jellemző összetételét.

### 3.1.2. Középhegységi sziklagyep, száraz- és félszárazgyep kutatása

#### 3.1.2.1. Karbonátos üledékes kőzetek, dolomit- és mészkő felszínek szárazgyepjei

##### 3.1.2.1.a. Általános áttekintés

Közép-Európa meszes alapkőzetű, szárazgyep területein, a kezdetben leginkább a jellemző domináns faj(ok) – *Carex humilis*, *Festuca valesiaca*, vagy *Festuca rupicola*, ill. *Stipa* spp. – alapján elkülönített és definiált főbb szárazgyep típusokat már a korai munkák is tárgyalják. Jellemző, hogy különböző szerzők, saját kutatási területeikről egymással szinte párhuzamosan írtak le és jellemeztek különféle *Caricetum humilis*, *Festucetum valesiaca*, *Stipetum* stb. asszociációkat (DU RIETZ 1923, VIERHAPPER 1925, DZIUBALTOWSKI 1926, SOÓ 1927, 1928, 1930a, DOMIN 1928, PODPERA 1928a, SILLINGER 1930, KLIKA 1931b, ZÓLYOMI 1936a, GAUCKLER 1938, MEUSEL 1939).

A Balaton körüli és az Adria melléki sziklavegetáció párhuzamának, valamint a dolomitnövényzet alpi kapcsolatainak felismerése BORBÁS (1900) munkájában gyökerezik. A Magyar-középhegység mészkő- és dolomitfelszíneinek sziklai és szárazgyep vegetációja fő vonásainak és jellemző asszociációinak feltárásában SOÓ (1928, 1930b, 1941b) és ZÓLYOMI (1933, 1936a, 1950, 1958) munkái alapvetőek. A *Festuca pallens*, *Carex humilis* és *Stipa* gyepök különböző záródású és összetételű típusainak első megfogalmazása SOÓ (1928, 1930b) Balaton-felvidéken és a Keszthely-hegységben folytatott vizsgálatain alapul, majd ZÓLYOMI (1936a, 1950, 1958) súlypontosan a Budai-hegységben történt felméréseiben teljesebbé válik. A Dunántúli-középhegység dolomitsziklagyepjeinek szubmediterrán jellegét korán felismerték (SOÓ 1930b, ZÓLYOMI 1936a), az ilyen sziklagyepök alapvetően szubmediterrán és kontinentális jellege még a közép-németországi területeken is megmutatkozik (GAUCKLER 1938).

A vulkáni kőzeteken és a mészkővön kialakuló gyepök korábbi irodalmakban (pl. KERNER 1857, BORBÁS 1879, 1900) emlegetett hasonlósága kapcsán ZÓLYOMI (1942) – saját és Hargitai Zoltán vizsgálataira hivatkozva – kifejti, hogy ez főleg a fejlettebb talajú, záródó növényzövetkezetekre igaz (a talajképződés során a kőzet mállásával felszabaduló kalcium és a gyakran leperszerűen rátelepülő lösz jótékony hatásának köszönhetően), nyílt sziklagyepök esetén a különbségek szembetűnőbbek.

A dolomit alapkőzet vegetációt alapvetően meghatározó szerepét korán felismerték. A dolomitjelenség (GAMS 1930) Magyar-Középhegység (Ósmátra) növényzetének alakulásában játszott fontos szerepét és megnyilvánulásait ZÓLYOMI (1942) fejti ki, ecseteli reliktumfajok megőrzésében megmutatkozó hatását, a kőzethez kötődő asszociációkra hívja fel a figyelmet. A dolomitjelenség (GAMS 1930, SCHMID 1936, ZÓLYOMI 1942) háttérében az alapkőzet fizikai aprózódása, valamint az ennek köszönhetően kialakuló talajszerkezeti, geomorfológiai sajátosságok állnak, melyek a mikroklímatis viszonyokra is jelentős hatással vannak. KOVÁCS-LÁNG (1966) eredményei arra engednek következtetni, hogy a jelenség háttérében a dolomiton kialakuló talajok magasabb Mg-ion koncentrációja is szerepet játszik, eszerint a dolomitgyepök talajának magasabb Mg-tartalma a társulások fajösszetételét befolyásoló tényező lehet. Ettől eltérően FEKETE et al. (1989) célzottan ionakkumulációra (Ca, Mg) irányuló vizsgálatai alapján, a mészkő- és dolomitterületeken élő növények ionkoncentrációja ezt nem igazolja, a vizsgált obligát dolomitnövényekben nem találtak akkumulált magnéziumot, ellenben a mindkét alapkőzeten előforduló taxonok esetén, a dolomiton élő növények Mg-tartalma magasabbnak mutatkozott. Ezt az álláspontot erősíti meg KUN et al. (2005). A dolomitfajok egy része olykor felbukkan más alapkőzeten is (RÉDEI 1994), a *Seseli leucospermum* és más karakterisztikus dolomitsziklagyep-fajok aprózódó szarmata mészkővön való kimutatása (KUN & ITTÉS 1995, KUN 1998b) is inkább a dolomitjelenség háttérében meghúzódó okok között a fizikai aprózódás elsődlegességére utal. KUN et al. (2005) kísérletesen is igazolja, hogy dolomiton és a hozzá hasonlóan aprózódó mészköveken jellemző sajátos dolomitvegetáció kialakulásának háttérében elsődlegesen az ilyen típusú kőzetek sajátos fizikai aprózódása áll, ezzel összefüggésbe hozhatók a lepusztulás módjából adódóan kialakuló domború lejtők, a rossz talajszerkezet, a talaj csekély tápanyagszolgáltató képessége. A talajképződést az ilyen felszínek nagy hőingása és kiszáradási

hajlama is nehezíti. E hatások összességében igen erős edafikus stresszt eredményeznek, melynek hatására a növényzet záródása erősen gátolt.

A Kárpát-medence és környéke sziklagyepjeinek első szintézisében ZÓLYOMI (1936a) saját mintái mellett kortársai felvételi anyagát is felhasználva megállapítja a bazofil sziklagyepet összefoglaló Seslerio-Festucion glaucae és a neutrofil-acidofil (szilikát-)sziklagyepet alkotta Asplenio-Festucion glaucae differenciális és közös fajait, továbbá a szerpentin alapkőzetten kialakuló sziklai vegetáció köztes helyzetét. ZÓLYOMI (1936a) közli a tárgyalt asszociációk kialakulásának jellemző abiotikus feltételeit (alapkőzet, kiettség, tengerszint feletti magasság), elterjedési területét, karakterfajainak jellemző konstanciaértékeit. A *Festuca pallens* mészkő- és dolomitsziklagyep két fő típusát különbözteti meg az Ósmátra területén; a Bükkben és a Tornai-karszton jellemző kárpáti rokonságot mutató „*Festucetum glaucae subcarpaticum*” és a Magyar-Középhegység délnyugati felében a Naszálytól a Keszthelyi-hegységig jellemző „*Festucetum glaucae hungaricum*”-ot, melyet új néven ír le: „*Festuca glauca – Seseli leucospermum* Ass”.

A korábbi cönotaxonomiai rendszert megváltoztatva ZÓLYOMI (1966) a szubmediterrán sziklagyepet új csoportba, a Bromo-Festucion pallentis-be sorolja, ennek rendszertani helyét a Brometalia sorozatban látja. Zólyomi szerint ide tartoznak Dunántúli-középhegységben, a Bécsi-medence és a Délnyugat-Szlovákia dolomithegyein előforduló (bazofil) sziklagyep (Seselio leucospermi-Festucetum pallentis, Festuco pallenti-Brometum pannonicum, Chrysopogono-Caricetum humilis, Sedo sopianae-Festucetum dalmaticae, Minuartio verna-Festucetum pallentis, Diantho lumnitzeri-Seslerietum variae, Fumano-Stipetum eriocaulis). Ellenben a Magyar-középhegységben a Középdunai-flóraválasztótól keletre eső hegyeken, a Közép- és Kelet-Szlovákiában, ill. a Cseh- és Morva-medence környékén jellemző szubkontinentálisabb sziklagyepet továbbra is a Seslerio-Festucion pallentis csoportba tartoznak, a Festucetalia valesiaca sorozat alatt. A Dunántúli-középhegység szubmediterrán típusú (Bromo-Festucion pallentis) és a bükki, kárpáti jellegű (Seslerio-Festucion pallentis) sziklagyep markáns különbözőségét TÖRÖK & ZÓLYOMI (1998) numerikus cönológiai módszerrel is igazolja.

ZÓLYOMI (1958) Budapest környéki vegetációt tárgyaló dolgozata messze túlmutat a dolgozat címében foglaltakon, inkább a közép-magyarországi alföldi és a magyar-középhegységi vegetáció egyik legfontosabb növényföldrajzi, növénytársulástani és vegetációtörténeti szintézisének tekinthető. A Budai-hegység szárazgyepjeinek vizsgálatát, Zólyomi munkásságát követően főként egy-egy részterület pontosabb dokumentálására (BABAI 1966, MÉSZÁROS-DRASKOVITS 1967, 1971, PAPP 1977, DOBOLYI 1997, 2002, 2003, 2005, DOBOLYI et al. 1991, 2008, KUN 1998b), ill. a társulások szerkezetének, dinamikájának és sokféleségének feltárására (FEKETE & KOVÁCS 1978, PODANI 1978, 1979, 1998, SZOLLÁT & BARTHA 1991, BARTHA et al. 1998b<sup>9</sup>) irányuló kutatások jellemzik. Részben a Budai-hegységben folytatott megfigyeléseken és vizsgálatokon alapul néhány, a sziklagyepterületek fásításával és regenerációjával kapcsolatos erdészeti és természetvédelmi vonatkozású dolgozat is (pl. HÉDER 1954, BORHIDI 1956b, TAMÁS & CSONTOS 1998). Különösen figyelemre méltó eredmény, hogy KUN & ITTÉS (1995) kimutatják a *Seseli leucospermo-Festucetum pallentis* nyílt dolomitsziklagyep társulás előfordulását a Tétényi-fennsík szarmata mészkőfelszínein. A Tétényi-fennsík növényzetét KUN (1998c) és SZERÉNYI (1998) dolgozatai jellemzik.

A Pilisben SZERDAHELYI (1988) a Klastrom-szirtek és az Öreg-szirt, SZERDAHELYI (1989) a Pilis-hegy több, eltérő mértékben degradált sziklagyep és *Cleistogeno-Festucetum* állományát vizsgálja, megállapítja vadállomány és a turizmus homogenizáló hatását. PENKSZA et al. (1994b) a kesztölci Kétágú-hegy vegetációtérképén *Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae* és *Cleistogeni-Festucetum rupicola* asszociációkat jelez a hegyvonulat mészkőfelszíneiről, a hegyláb törmelékes részek sztyeprétiáját a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációnak tartja, a hegyláb homokról *Astragalo-Festucetum rupicola* és *Festucetum vaginatae festucetosum wagneri* homokpusztagyepet különböztet meg. A Pilis északnyugati részén jellemző sziklagyepet és felnyíló lejtősztyepréteket PENKSZA et al. (1995) dokumentálja, kimutatja a *Cleistogeno-Festucetum rupicola* két szubasszociációjának (*festucetosum rupicola*, *festucetosum valesiaca*) ökológiai különbségeit.

ISÉPY (1970a, 1970b) dolgozataiban a Vértes dolomitsziklagyepjeit (*Seselio leucospermo-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Festuco pallenti-Brometum pannonicum*) dokumentáló egyedi felvételek is megjelennek, szerző hangsúlyozza az állományok szubmediterrán és

<sup>9</sup> BARTHA et al. 1998b nem csak Budai-hegységből származó felvételekkel dolgozik.



pannon karakterét, megállapítja a Zólyomi által felismert asszociációk vértesi állományainak jellemző fajait és megkülönböztető vonásait.

A Gerecse sziklagyepjeit SEREGÉLYES (1974) számos felvétellel dokumentálja. Megállapítja a Gerecse déli részén megjelenő dolomitgyeppek (*Festucetum glaucae hungaricum*, *Festuco pallenti-Brometum pannonici*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*) vértesi-hegységi állományokkal való hasonlóságát. A dachsteini mészkő, sziklás lejtőin jellemző szárazgyep állományokat a *Diplachno-Festucetum sulcatae* asszociációval azonosítja, továbbá megállapítja a bajóti Öreg-kő sziklagyepjeinek érdekes különállóságát. SZOLLÁT (1980) dolgozata több sziklai és szárazgyep asszociáció (*Asplenio rutae murariae-Melicetum ciliatae*, *Caricetum humilis balatonicum*, *Cleistogeni-Festucetum rupicola*, *Salvio-Festucetum sulcatae pannonicum*) előfordulását jelzi a Gerecse keleti részéről, kiemelve az állományok néhány sajátos vonását.

Az Északi-középhegység meszes alapkőzetű területeinek sziklagyepjeivel, lejtősztyepréteivel számos dolgozat foglalkozik. Jól dokumentált a növényföldrajzilag még a Dunántúli-középhegységhez sorolt váci Naszály vegetációja (VOJTKÓ 1993b, 2003). A Naszály egy kis részterületén, a Látó-hegy dolomitján még felismerhető Dunántúli-középhegység dolomithegyeinek jellegzetes sziklavegetációja, itt éri el elterjedésének keleti határát a *Seseli leucospermum*. Ugyancsak értékes, szigetszerű maradvány a Gödölői-dombvidéken található, változatos földtani adottságokkal jellemezhető Fóti-Somlyó, ahol még szintén felismerhető a dunántúli állományokkal rokon mészsiklai vegetáció (FEKETE & KOVÁCS 1982), édesvízi mészkövön a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációt is kimutatják.

A Bükk sziklagyepjeit és lejtősztyepréteit VOJTKÓ (1993a, 1997, 1998) és LESS (1998) munkái ismertetik. DOBOLYI (1992) a Hór-völgy sziklagyepjeinek természetvédelmi jelentőségét hangsúlyozza. A Kisgyőri-galya *Pulsatillo-Festucetum rupicola* lejtősztyepréteinek vizsgálata alapján LESS (1998) feltételezi, hogy az asszociáció három megkülönböztethető szubasszociációja nem állítható egy szukcessziós sorba, térbeli elkülönülésük alapján valószínűbbnek tartja, hogy a bokorerdő felé tartó szukcesszió három különböző útját jelentik. VOJTKÓ (1998) 16 sziklagyep és sztyepréte asszociációt különít el a Bükkben, megállapítja, hogy ezek sokfélesége mögött az asszociációkat meghatározó ismert abiotikus faktorok (alapkőzet, mikroklíma stb.) mellett, a hegység különböző részein eltérő mértékben érvényesülő növényföldrajzi hatások és a korábbi tájhasználat egyaránt jelentős tényező.

A Cserhát mészlakó sziklai növényzetét KUN et al. (2000) jellemzi, megállapítja annak elszegényedő jellegét, a nyugatabbra gyakori, de a Cserháttól keletre szintén megjelenő sziklai fajok hiányának okát elsősorban a terület edafikus sziget jellegében és korábbi erdősültésében látja. PENKSZA (1998) a Cserhátból új mészkősziklagyep társulást ír le (*Sedo acris-Festucetum valesiaca*), az asszociáció cönotaxonomiai helyét a *Festucion valesiaca* asszociációcsoportban látja. VOJTKÓ & HARMOS (2004) – a Keleti-Cserhát példáján – felhívja figyelmet a másodlagos fátlan élőhelyek növényföldrajzi szerepére, megállapítja, hogy ezekben a déli elterjedésű fajok súlya kifejezettebb, mint ugyanott az eredeti, zonális fás vegetációban megmutatkozna. A növényföldrajzi összképet módosítja a gyepek aránya.

KUN et al. (2002) a *Carex humilis* gyepek változásait vizsgálja egy csapadékjárás gradiens (csapadék éves eloszlása és az eloszlás jellege) mentén, a Keszthelyi-hegységtől a Cserhátig. Feltételezi, hogy a *Carex humilis* gyepek nagy variabilitása a *Chrysopogono-Caricetum humilis* jellemző tulajdonsága, mely táji különbségekkel, a környezeti tényezők (főként a csapadék) régióként eltérő hatás-intenzitásával magyarázható. Megállapítja, hogy az intrazonálisnak tekintett növénytársulások, vegetációkomplexek klímafüggetlensége relatív, ezek is rendelkeznek egyfajta makroklimatikus meghatározottsággal. A dolgozat kiemeli a mintaterületek erős táji, florisztikai meghatározottságát: „a *Carex humilis* dominálta sziklafüves lejtő válogat a táji fajkészletből, délies és pannon-pontusi jellegét mindvégig megőrzi”.

A Dél-Dunántúl bazofil sziklagyepjeiről és lejtősztyepréteiről elsőként HORVÁT (1946, 1961, 1972) Mecsekkel tárgyaló dolgozatai számolnak be. A Mecsek sziklagyep- és lejtősztyep társulásainak korszerű feldolgozását BORHIDI & DÉNES (1997) szintézise nyújtja; leírják az *Artemisio saxatilis-Festucetum dalmaticae* dolomitsziklagyep és a *Serratulo radiatae-Brometum pannonici* zárt mészkősziklagyep asszociációkat. SIMON (1964) a Villányi-hegységből leírja a *Festuca dalmatica* nyílt sziklagyep társulását (*Sedo sopiana-Festucetum dalmaticae*). A Villányi-hegység sziklás, meleg lejtőinek gyeptársulásairól KUN (1994), DÉNES (1996, 1997a, 1997b), BORHIDI & DÉNES (1997)

dolgozatait követően DÉNES (1998) nyújt áttekintő összefoglalást. ERDŐS et al. (2010) *Festuca rupicolae-Arrhenatheretum* néven új, zárt gyeptársulást azonosít a Villányi-hegységben.

A környező országok, hazaiakhoz hasonló adottságú, dombvidéki–középhegységi területein előforduló, meszes alapközetekhez köthető gyeptársulások irodalma igen gazdag. Ausztria északkeleti részén, Alsó-Ausztria pannon vegetációt őrző dolomithegyeiről WAGNER (1941), WENDELBERGER (1953), NIKLFELD (1964), KARRER (1985) dolgozatai nyújtanak szemléletes képet. Szlovákia és Csehország mészkő- és dolomithegyeinek vegetációja is jól feltárt. A publikált gazdag felvételi anyagnak (pl. DOMIN 1928, SILLINGER 1930, KLIKA 1931b, 1939, 1951, FUTÁK 1947, KOLBEK 1975, 1978, TOMAN 1981, TICHÝ et al. 1997) és az újabb elkészült szintéziseknek (CHYTRÝ 2007, JANISOVÁ 2007, DÚBRAVKOVÁ et al. 2010, JANISOVÁ & DÚBRAVKOVÁ 2010) köszönhetően a térség szárazgyepjeinek rendszere fő vonalaiban tisztázottnak, naprakésznek tekinthető.

### 3.1.2.1.b. Bakony-vidéki vonatkozások

A Balaton és környéke növényvilágának vegetációs szemléletű megközelítése már BORBÁS (1900) művében világos. Az ökológiailag elkülönített termőhelyek (~ lápok, rétek, sósöldi szövetkezetek, pusztai vegetáció, bazalt- és mészsziklák növényzete) jellemzése során Borbás minden esetben keresi azok jellemző, meghatározó fajait. Felismeri a terület karbonátos közeteinek önálló növényzetét és növényföldrajzi kapcsolatait,<sup>10</sup> a lösz („pontusi agyag”) vegetációjának jellemző vonásait, a pusztai vegetáció elterjedését és rokonságát.<sup>11</sup>

Soó Rezső már a Tihanyban alapított Magyar Biológiai Intézet kötelékében töltött első évében felállítja a Balaton környéke vegetációtípusainak rendszerét (SOÓ 1928), felsorolásában öt sztyeprét és négy sziklai növénytársulás provizórikus nevét közli.<sup>12</sup> A Balaton melléke köves-sziklás lejtősztyepp-vegetációjának első részletesebb dokumentációja SOÓ (1930b) dolgozata. Ebben megadja a „*Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa joannis* asszociációkomplex” szintetikus listáját, táblázatában a három megkülönböztetett altípus (Soó akkori elnevezése szerint „asszociáció egyed”) szerepel: 1) *Festuca sulcata-Stipa joannis*; 2) *Festuca sulcata-Carex humilis*; 3) *Stipa joannis-Carex humilis*. Soó felvételei Tihany, Balatonfüred, Arács, Csopak, Gyenesdiás, Keszthely környékén készültek.

SOÓ (1941b) dolgozatának appendixében az általa korábban (SOÓ 1933b) „*Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa joannis* komplex” néven tárgyalt vegetációtípust két asszociációjának (*Festucetum glaucae balatonicum*, *Caricetum humilis balatonicum*) szintetikus listáit közli.

A Keleti-Bakony flóra- és vegetációkutatása szempontjából egyaránt nagy jelentőségű POLGÁR (1933) Tobán-hegy növényzetét tárgyaló dolgozata. A területet a megkülönböztetett vegetációtípusok szerinti bontásban jellemzi; leírást ad 1) a *Primula auricula* állománynak otthont adó északi sziklafalról, 2) a sziklai növényzetről, 3) a „steppe formációról”, 4) az árnyas sziklák vegetációjáról valamint 5) a plató xerofil és a lejtők egyéb erdeiről. A gyér borítású sziklafalak uralkodó növényeként a *Festuca pallens*-t említi, a vízszintes sziklatetők zárt gyepeit feltételesen „*Festuca sulcata-Carex humilis*” asszociációként interpretálja, néhány altípus válogatott fajlistáját a taxonok AD-értékeinek megadásával gazdagítja. Jellemzi a lankás DK-i lejtőn szárazabb talajon kialakuló „steppe formáció” összetételét és típusait (pl. „*Andropogon ischaemum associatio*”, „*Stipa capillata*, *Chrysopogon gryllus associatio*”). POLGÁR (1933) dolgozatának jelentősége elsősorban a vegetációtípusok ökológiai, termőhelyi szintű megkülönböztetése, az egységek sajátos fajkészletének megalapozása tekintetében emelhető ki, a vegetációtípusok egységes leírása és névhasználata más korai dolgozatokhoz hasonlóan még kialakulatlan.

A Bakony-vidékről ZÓLYOMI (1936a) a „*Festuca glauca – Seseli leucospermum* Ass.” előfordulását jelzi, megjegyzi, hogy a Balaton-felvidéken csak töredékesen (fragmentális) jelenik meg.

<sup>10</sup> „A másodkori mész és dolomitszikláknak határozottan önálló növényzete van, olyan, a minő másutt csak a Balatonmellék lejtőivel egykorú és szerkezetileg egyező szikláin (Budapest, Vértes stb. Horvátország mészszikláin) virúl.” BORBÁS 1900 p. 184. „A Balatonmellék, Budapest és a Pilis mész- és dolomitszikláin egész sereg az egyező növény, s oly zárkózott szövetkezete van...” BORBÁS 1900 p. 258.

<sup>11</sup> „A pusztainak nevezett vegetatio hazánkban kiváltképen a száraz homokpusztán meg a szomszéd verőfényes, erdőten lejtőn és dombon, ezen kívül az európai Oroszország délkeleti füves fátlan mezein, steppéin terem. Ez a növényzet a Balatonnál sajátosságosan nem a síkon, hanem a hegység erdőten déli füves lejtőin, a völgyekben, kivált a pontusi földrétegen, a meddig a száraz kontinentális klíma terjed.” BORBÁS 1900 p. 239.

<sup>12</sup> Sztyeprétek: *Carex humilis-Chrysopogon gryllus* Ass., *Festuca sulcata-Stipa joannis* Ass., *Festuca sulcata-Chrysopogon gryllus* Ass., *Festuca sulcata-Poa angustifolia* Ass., *Bromus erectus* Ass.; sziklai növénytársulások: *Hierochloë hirta* Ass., *Grimmia-Sedum* Ass. stb.

Megállapítja a xerotherm elemek jelentős súlyát és hangsúlyozza ezek fontos differenciális szerepét más *Festuca glauca* asszociációktól való elkülönítésben. Az asszociációban előforduló szubmediterrán elemek (*Aethionema saxatile*, *Allium moschatum*, *Plantago argentea*) jelenlétének okát az ugyanitt jellemző száraz gyepekből („*Festucetum sulcatae balatonicum*”) való beszivárgásnak tulajdonítja.

A dolomitjelenség tárgyalása kapcsán ZÓLYOMI (1942) kitér az Északi- és Déli-Bakony flórájának és vegetációjának élesen megnyilvánuló különbözőségére, melynek okát az uralkodó alapközetek eltéréseiben és az éghajlati különbségekben látja. Kiemeli a mészkő uralta Északi-Bakonyban a *Festuca pallens* és a jellegzetes sziklai növényközvetkezetek hiányát,<sup>13</sup> utal a terület mészkőszikláira jellemző *Melica ciliata* gyepek „labilis organizációjára”.

ZÓLYOMI (1950) megjegyzi, hogy a „*Festuca glauca-Seseli leucospermum*” asszociáció karakterfajai közé sorolt *Leontodon incanus* és *Cardaminopsis petraea* kizárólag a Keszthelyi-hegységben jellemzőek, a sziklagyepekben megjelenő egyes cserjefajok közül, a *Cotinus coggygria* és az *Amelanchier ovalis* a bakonyi állományokra jellemző.

A ZÓLYOMI (1958) által részletesen jellemzett asszociációk nagyrészt Budapest környéki felvételeken alapulnak, de többségében tágabb térségre – így a dolomit- és mészkőtársulások a Magyar-középhegységre, ill. annak egyes tájaira – értelmezendők. Zólyomi utal a dolomitsziklagyepek Déli-Bakonyban található nagy kiterjedésű állományaira, feltételezi, hogy markáns jelenlétünk hátterében „a Bakonyból lezúduló meleg főszelek” szárító hatása is szerepet játszik. A löszpusztarét (*Salvio-Festucetum sulcatae*) esetében a társulás szintetikus listája részben Balaton-felvidéki (Balatonalmádi) ill. a Balatonkenese felletti Part-főn készült felvételeken is alapul. TÖRÖK & ZÓLYOMI (1998) öt sziklagyeptársulás szüntaxonómiai revíziójára irányuló munkájában a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* és a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* társulások mintái közt Bakonyból és a Keszthelyi-hegységből származó, Zólyomi által az 1930-as, 1940-es években készített minták is találhatóak.

Az *Orno-Quercetum* Balaton-felvidéken zonális vegetációként való felismerése (FEKETE 1966) új keretet alkotott az itteni flóra- és vegetációkutatásoknak.

A Balatonfüred feletti dolomit- és mészkőhegyek (Tamás-hegy, Péter-hegy) xerotherm száraz gyepeit DEBRECZY (1966) írja le. E dolgozat az altípusok pontos leírásának köszönhetően – kis területre koncentráló, lokális jellege ellenére – a Balaton-felvidék lejtősztyepeinek alapvetése. DEBRECZY (1966) az elkülönített, többé-kevésbé felnyíló szárazgyepeket a *Chrysopogono-Caricetum humilis balatonicum* asszociáció, szubasszociációként értékeli; a 30–70 %-ban záródó, sziklás-, ill. dolomitmurvás felszínekkel tagolt, meredekebb lejtőn jellemző, nyíltabb típust „*minuartietosum setaceae*”, a lankásabb lejtők, kevésbé sziklás, jobb talajú, zártabb gyepeket „*botriochloetosum*” szubasszociációként definiálja. A Tamás- és Péter-hegy platóján – már mészkő alapközetten – a felnyíló molyhos tölgyes tisztásokon jellemző, zárt *Bromus erectus* dominálta gyepeket is a *Chrysopogono-Caricetum humilis* alá sorolja, „*brometosum reptantis*” néven.<sup>14</sup> DEBRECZY (1966) szekunder gyepeket is jelez, különféle degradációs hatásokra vezeti vissza a terület mészkőfelszínein kialakuló „*Festuca sulcata – Agropyron intermedium*” típus és a sziklásabb dolomitművelésűeken kialakuló *Melica (ciliata)* és *Stipa (capillata)* dominálta típusok létrejöttét. DEBRECZY (1966, 1973) kiemeli, hogy a terület dolomitgyepeiből már egyes sziklalakó fajok hiányoznak, a jelenséget az egykor magasabbra lösztakaróval magyarázza. Későbbi flórakutatók (BAUER et al. 2000, BAUER 2011) bizonyítják a *Seseli leucospermum* és más dolomitsziklai fajok, e vonulat több pontján való megjelenését. PENKSZA et al. (1996) a löszfajokat szintén őrző, de dolomitsziklai fajokban is gazdag Megye-hegy (Balatonalmádi) vegetációfelmérése kapcsán feltételezi, hogy a dolomitfajok a lösz erodálódását követően a „Déli-Bakony közvetítő közelségének köszönhetően” tudtak újra megtelepedni.

A Balaton-felvidék karbonátos sziklagyepeivel kapcsolatban DEBRECZY (1988) megállapítja, hogy a *Chrysopogono-Caricetum humilis* elterjedtebb, „a földolomit többnyire nyílt sziklagyepe”, a

<sup>13</sup> Valójában előfordul egyes itteni mészkősziklákon is, de igen ritka elem (pl. Hárskút: Fehér-kő, mészkőszikláján).

<sup>14</sup> DEBRECZY (1966) a *Bromus reptans* (Borb.) Degen taxont BOROS (1964) dolgozatára hivatkozva adja meg új szubasszociációja névadójaként. Szerző tapasztalatai szerint azonban a szóban forgó hegyek platójának erdőtisztásain a *Bromus erectus* Huds. jellemző. A *Bromus reptans* (Borbás) Degen kúszó hajtásokkal jellemezhető, tipikusan kopasz levélhüvelyű, és -lemezü növény, a Bakony-vidéken ritka, szinte kizárólag északi kitettségű, hűvös sziklagyepekben és elegyes-karszterdők szélén megjelenő taxon. A sűrűn pelyhes szőrös tövű, *Bromus pannonicus* Kumm. et Sendtn. s.str. szintén elég ritka taxon.

*Festucetum pallentis* alárendeltebb, továbbá a *Cleistogeno-Festucetum sulcatae* „jelenleg csaknem kizárólag a pannon és lösz lejtőlábak másodlagos gyeptársulásának tűnik”. Korábbi álláspontját módosítva, DEBRECZY (1988) szerint a korábbi tanulmányaiban már említett sziklai fajok hiányának okát a megyehegyi dolomit sajátos szerkezetében és „sülevényességében” látja (értsd: homokszerű finomságúra mállik). Korábbi dolgozataiban (DEBRECZY 1966, 1973) a Tamás-hegy és Péter-hegy platóján, a molyhos-tölgyes tisztásokon, már mészkő alapkőzetten kialakult zárt gyepeket a *Chrysopogono-Caricetum humilis brometosum reptantis* szubasszociációjának tekintette, mely egység disszertációjában (DEBRECZY 1988) már, mint *Festuco pallenti-Brometum pannonici* jelenik meg.

ISÉPY (1970b) a *Primula auricula* öt akkor ismert hazai előfordulási helyén (Keszthelyi-hegység: Pető-hegy; Bakony: Tobán-hegy, Esztergáli-völgy, Malom-hegy; Vértes: Fáni-völgy) cönológiai vizsgálatokat folytat. Isépy szerint az északi dolomit-lejtőkön jellemző *Fago-Ornetum* és *Festuco pallenti-Brometum pannonici* asszociációk átmenetéből – ahol ökológiailag különösen kedvezőek a körülmények dealpin, glaciális reliktumok fennmaradásához – a nyílt sziklafelszínről leírja a *Festuco-Brometum primuletosum hungaricae* egységet.<sup>15</sup> ZÓLYOMI (1987) részben e vegetációtípuson keresztül bizonyítja be a vegetációhatárokon kialakuló, vegetációtípusok átmeneti sávjában kialakuló keskeny zóna (ökoton /vö. WEAVER & CLEMENTS 1938/, cönoton), sajátos ökológiai adottságú tér, reliktumok megőrzésében megmutatkozó jelentős szerepét. A Bakony legkülönlegesebb reliktumai is jórészt ökoton helyzetű átmeneti élőhelyeken maradtak fenn, ez mára közismert a *Primula auricula* (ISÉPY 1970b, ZÓLYOMI 1987, BAUER et al. 2008b), a *Stipa bromoides* (FEKETE 1959, ZÓLYOMI 1987) esetében, de nincs ez másként a *Cardaminopsis petraea* (BAUER et al. 2008a) fajnál sem.

DOBOLYI & SZERDAHELYI (1985) vegetációtanulmánya a sümegi „Várhegy” degradált mészkősziklagyepjeiből közöl 40 felvételt. A dolgozat a déli és északi kitétségű állományok, pontosabban meg nem nevezett egységeinek fajkompozícióban is megmutatkozó ökológiai különbségeit ecseteli.<sup>16</sup>

A Keszthelyi-hegység sziklagyepjeiről és sztyeprétjeiről és hegységen belüli elterjedésükről SZABÓ (1987) dolgozata ad általános szöveges jellemzést (felvételeket nem közöl). A vegetációtípusok déli elemekben való gazdagságát SZABÓ (1990) hangsúlyozza. Közvetlenül bükkössel érintkező sziklagyeppek előfordulását említi SZABÓ & BÓDIS (1988) a Putri-völgyből.

SEREGÉLYES & CSOMÓS (1995) a Káli-medence Sásdi-réteket határoló dombjairól jelzi lejtősztyeptársulások előfordulását („*Cleistogeno-Festucetum sulcatae*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*”), közli a xerotherm élőhelyek fajlistáját.<sup>17</sup>

A Balaton-felvidék központi részén elhelyezkedő Tar-hegy botanikai értékeiről TAKÁCS & KOVÁCS (1995) készített összeállítást. A mészkőből és dolomitból felépülő hegy száraz gyepeit *Cleistogeno-Festucetum rupicolae* asszociáció névvel illetik, *stipetosum capillatae*, *andropogonetosum* és *brometosum erecti* szubasszociációit különböztetnek meg. A Pécselyi-medence környékéről BAUER & MÉSZÁROS (1998) dolgozata számos pontról közli szárazgyep-társulások (*Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Cleistogenes-Festucetum sulcatae*, *Lino tenuifolio-Brachypodium pinnati*) előfordulását, említve az állományok domináns és gyakori fajait.<sup>18</sup>

KOVÁCS & TAKÁCS (1995b) a Sümeg-Tapolcai hát és a Déli-Bakony dolomit- és mészkőhegyeiről említenek sziklagyep („*Seseli leucospermo-Festucetum pallentis*”, „*Festuco pallenti-Brometum erecti-pannonici*” *Asplenium ruta-muraria-trichomanes* ass.) és lejtősztyeprét („*Chrysopogono-Caricetum humilis*”, „*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*”) asszociációkat, egyes állományok néhány jellegzetes fájának kiemelésével.<sup>19</sup> Az Imár-hegyről jelzett „*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*” több altípusát különböztetik meg (*Pulsatilla grandis* fációs, valamint *stipetosum capillatae*, *chrysopogonetosum* és *brometosum erecti* szubasszociációk) melyekről szöveges jellemzést is adnak. KOVÁCS (2000b) a Déli-Bakony néhány mintaterületén végzett vizsgálatai alapján felvázolja a terület sziklagyep és

<sup>15</sup> ISÉPY (1970b) Keszthelyi-hegységi, Pető-hegyen készített felvételeiben téves adatok is szerepelnek: *Bupleurum longifolium*, *Plantago argentea*.

<sup>16</sup> DOBOLYI & SZERDAHELYI (1985) cönológiai felvételeiben található néhány, bizonyosan téves határozásból fakadó adat: *Anthericum liliago*, *Artemisia austriaca*, *Centaurea sadleriana*, *Galium austriacum*, *Marrubium vulgare*.

<sup>17</sup> SEREGÉLYES & CSOMÓS (1995) *Helianthemum canum*, *Onobrychis arenaria*, *Centaurea sadleriana*, *Artemisia alba*, *Koeleria glauca* adata bizonyosan téves.

<sup>18</sup> BAUER & MÉSZÁROS (1998) dolgozatában említett *Centaurea sadleriana* téves adat, helyesen: *Centaurea scabiosa* L.

<sup>19</sup> KOVÁCS & TAKÁCS (1995b) *Alyssum tortuosum*, *Artemisia alba*, *Gagea minima*, *Lotus borbasii*, *Plantago argentea*, *Silene multiflora* adatai felülvizsgálhatóak, itteni szárazgyepeken való előfordulásukat sem jelen vizsgálatsorozat alkalmával, sem herbáriumi adatok áttekintése során nem sikerült igazolni.

lejtősztyep-társulásainak rendszerét, kiemeli az egyes állományok domináns fajait és néhány további jellegzetes elemét.<sup>20</sup> KOVÁCS (2000b) a következő szikla- és szárazgyep asszociációkat említi: *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* Kuhn 1937, *Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae* Soó 1962, *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958, *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958, *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* Zólyomi 1958, valamint új asszociációként közli a *Potentillo arenariae-Brometum erecti* társulást. Utóbbi név érvénytelen, hiányos közlés (vö. WEBER et al. 2000).

A Veszprém melletti Tekerés-völgy vegetációjának részletes feldolgozása (vegetációtérkép, asszociációk szöveges jellemzése, flóralista) KOVÁCS (2000a) érdeme. Dolgozata érinti a sziklagyep és lejtősztyeprétek témakörét is, korábbi írásaiban közöltekhez képest itt fogalmazza meg a plakorhelyzetű dolomitgyepekkel kapcsolatos álláspontját. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* degradáció hatására kialakuló szubasszociációiként tekint a *Stipa capillata*, *Bothriochloa ischaemum* és *Festuca rupicola* dominálta gyepekre (*stipetosum capillatae*, *bothriochloetosum ischেমii*, *festucetosum rupicolae*). A Sümeg-Tapolcai-hát egy jellegzetes részterületéről, a Kis-Bakony hegy környékéről KOVÁCS (2009) nyújt részletes vegetációtérképet. Korábbi dolgozataihoz (KOVÁCS & TAKÁCS 1995b, KOVÁCS 2000b) képest, a szárazgyep vonatkozásában a következő új egységként szerepel a *Danthonio alpinae-Brachypidion pinnati* Boşcaiu 1970 csoport és ezen belül a *Festuco rupicolae-Danthonietum provincialis* Csűrös et al. 1961 asszociáció. Kis kiterjedésű fragmentumait cseres-tölgyes tisztásokról és lejtősztyep üdebb foltjairól jelzi.

A *Viola collina* reliktum voltára és cönológiai viszonyaira világít rá BAUER & MÉSZÁROS (2000) dolgozata. A faj egyik karakterisztikus élőhelyeként északi kitétségű, de nem teljesen zárt dolomitsziklagyepet jelöl meg, mely vegetációtípus fizionómiailag a Budai-hegységből leírt *Seseli leucospermi-Brometum pannonicum* asszociációval mutat kapcsolatot.

Az *Artemisia alba* élőhelypreferenciáit PENKSZA et al. (2001) tárgyalja, Mecsekben, Villányi-hegységben, a Vértesben és a Balaton-felvidéken (Vörösberény) kijelölt mintaterületeken készített felvételek segítségével. A Balaton-felvidékről és a Vértesből származó felvételek statisztikai elválására hivatkozva *Cariceto humilis-Artemisietum albae* néven új asszociáció megkülönböztetését tartják indokoltnak.<sup>21</sup> PENKSZA et al. (2002) a Balatonalmádi feletti Megye-hegy szikla- és szárazgyep társulásainak (*Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae*, *Cariceto humilis-Artemisietum albae*) jellemzését ökológiai mutatók szerinti értékelését adja, összesen 25 cönológiai felvételt közöl.<sup>22</sup> SÜLE et al. (2004) a legeltetés és a tüzés téves tevékenység hatásait vizsgálja, Várpalota és Sóly körüli dolomitgyepben.

A *Sesleria uliginosa* szárazgyepi, másodlagos megtelepedéseinek extrém példáján keresztül BAUER et al. (2007) hívja fel a figyelmet arra, hogy a rendszerint természetközeli vegetációtípusoknak tekintett sziklagyep, sziklafüves lejtősztyep mai szerkezetének kialakulásában is jelentős szerepet játszhattak az antropogén hatások, melyeket a cönológiai, vegetációtörténeti értékelések során is szem előtt kell tartani.

BAUER et al. (2008a) a *Cardaminopsis petraea* reliktumpopulációnak élőhelyeit cönológiai felvételekkel dokumentálja. Megállapítja, hogy a faj a Keszthelyi-hegységben elsősorban északi kitétségű dolomit sziklafalakon, cönológiai szempontból a *Festuco pallentis-Brometum pannonicum* asszociáció sziklahasadékgyp-jellegű, ill. sziklafali variánsában él, melyet ZÓLYOMI in FEKETE et al. (1961) definiált a *Primula auricula* pető-hegyi élőhelyével kapcsolatban.

A Keleti-Bakony szigetszerűen elkülönülő keleti – a Baglyas–Iszka-hegy sasbércvonulat néven említett – alapvetően dolomitból felépülő hegycsoportjának vegetációját BAUER (2009) részletezi; bemutatja a terület növényföldrajzi sajátosságait, élőhelytérképét, megnevezi és jellemzi az élőhelytípusokhoz tartozó felismert asszociációkat (sziklagyp és lejtősztyep-társulásai: *Festuco pallentis-Brometum pannonicum*, *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Fumano-Stipetum eriocaulis*, *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*, *Salvio nemorosae-*

<sup>20</sup> KOVÁCS (2000b) dolgozatában említett *Calamintha thymifolia* /nyilvánvalóan lapsus calami/ téves közlés.

<sup>21</sup> Bár PENKSZA et al. (2001) dolgozatában szerepel a *Cariceto humilis-Artemisietum albae* típusfelvételére való utalás, a közleményben ez nem található meg.

<sup>22</sup> PENKSZA et al. (2002) cönológiai felvételeiben található néhány, a területen, ill. a terület száraz gyepeiben jelenlegi ismereteim alapján kétes előfordulású taxon adata: *Bromus ramosus*, *Linaria angustissima*, *Minuartia glomerata*, ezekre vonatkozóan a területen florisztikai szempontból további vizsgálatok szükségesek; ezzel szemben a terület sziklagyepjeiben gyakori *Helianthemum canum*, *Minuartia fastigiata*, *Thymus praecox* nem szerepelnek a felvételekben.

*Festucetum rupicola*). BAUER (2009) elsőként közli a *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 asszociációt hazánkból, melyet dolomitplató *Chrysopogono-Caricetum humilis* és más irtáseredetű száraz gyepek állományainak degradálódásával létrejövő vegetációtípusnak tart. BAUER (2009) vélekedése szerint a *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 azonos (és neve prioritást élvez) a hazai szakirodalomban *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* (Zólyomi 1958) Soó 1964 néven emlegetett asszociációval.

### 3.1.2.2. Vulkanikus kőzetek, bazalt- és bazalttufa felszínek sziklai- és szárazgyepjei

#### 3.1.2.2.a. Általános áttekintés

Magyarország szilikátsziklagyepjeit a közelmúltig tradicionálisan a ZÓLYOMI (1936a) által felismert *Asplenio septentrionalis-Festucion pallentis* Zólyomi 1936 corr. Soó 1957 csoport alatt tárgyalták. ZÓLYOMI (1936a) szerint a Kárpát-medence szilikátsziklagyepjei nagyban hasonlóak a Csehországból FIRBAS (1924) által leírt gyepekhez, ezeket azonban később *Alyso-Festucion pallentis* Moravec in Holub et al. 1967 néven különböztették meg (HOLUB et al. 1967). CSIKY (2003) ismerte fel, hogy a Dunántúli-középhegységben a Csobánc hegyen, a bazaltsziklagyep nagy hasonlóságot mutatnak csehországi *Alyso-Festucion pallentis* állományokkal. E felismerésnek köszönhetően BORHIDI (2003) már megkülönbözteti a kárpáti szilikátsziklagyepet (*Asplenio septentrionalis-Festucion pallentis*) és a nyugat-európai szilikátsziklagyepet (*Alyso-Festucion*), ugyanakkor megjegyzi, hogy hazánkban utóbbi csoport számos diagnosztikus faja hiányzik, továbbá a Moravec által megjelölt diagnosztikus fajok egy részét kétesnek tartja, mivel ezek közönséges acidofil elemek.

A környező országok szilikátsziklagyepjeinek és sztyepréjeinek irodalma igen figyelemre méltó, a publikált asszociációkból gazdag felvételi anyagot közöltek. A *Festuca pseudodalmatica* előfordulásával jellemezhető, praekárpáti – súlypontosan kelet-szlovákiai és észak-magyarországi – sziklagyep tekintetében MIKYŠKA (1933), KLIKA (1938), MÁJOVSKÝ (1955), MÁJOVSKÝ & JURKO (1956) dolgozatai alapvetőek. MÁJOVSKÝ & JURKO (1956) szerint a *Festuco pseudodalmatica-Inula oculus-christi* asszociáció fajkészlete alapján közel áll a Magyar-középhegységben jellemző állományokhoz. Csehországban számos szilikát-kőzet előfordulása jellemző, különösen jelentősek a terciér bazalt felszínek. E területek sziklagyepjeit (*Alyso-Festucion pallentis* Moravec in Holub et al. 1967) szárazgyepjeit (*Festucion valesiaca* Klika 1931) feldolgozó irodalom igen gazdag (FIRBAS 1924, KLIKA 1933, 1941, 1951, PREIS 1939, ČEŘOVSKÝ 1949, MORAVEC 1967, KOLBEK 1975, 1978, TICHÝ & CHYTRÝ 1996). A terület legjellemzőbb bazalt sziklagyep asszociációja a *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* Klika ex Čeřovský 1949 corr. Gutermann et Mucina 1993. A vulkanikus hegyek zárt szárazgyepjei között az *Erysimo crepidifolii-Festucetum valesiaca* Klika 1933 egyike, a legtipikusabb asszociációknak, állományaival számos dolgozat foglalkozik (KLIKA 1933, PREIS 1939, TOMAN 1981, CHYTRÝ 2007). CHYTRÝ et al. (1997) további, korábban nem ismert, acidofil szárazgyepet mutat be. Ausztriában, Stájerország és Burgenland területén található – keletkezésüket tekintve, a hazai kisalföldi és Balaton-felvidéki bazaltvulkanizmussal (vö. JUGOVICS 1915, NIGGLER 1979, BALOGH et al. 1994) rokon – bazalt-hegyek növényzetében a sziklagyep és szárazgyep szerepe, a hűvösebb és humidabb klimatikus adottságok miatt alárendelt. Az itteni szárazgyepek többnyire kicsiny, fajszegény állományok (BORBÁS 1887, GÁYER 1929, SCHUSTER 1979).

Szilikátsziklagyepjeink és lejtősztyepréjeink az Északi-középhegység vulkanikus tagjaiban, többségében andezit és riolit alapkőzeten fordulnak elő. E területek (Visegrádi-hegység, Börzsöny, Mátra, Zempléni-hegység, Cserhát magasabb csúcsai) kárpáti rokonságú szilikátsziklai vegetációja viszonylag jól feltárt, felvételekkel is dokumentált (pl. KÁRPÁTI 1932, ZÓLYOMI 1933, 1936a, HARGITAI 1940b, MÁTHÉ & KOVÁCS 1962, KOVÁCS & MÁTHÉ 1964, BARÁTH 1964, HORÁNSZKY 1964, SIMON 1972, 1977, VOJTKÓ 1989, VOJTKÓ & MARSCHALL 1995, NAGY 1997, SENDTKO 1999). A Dunántúli-középhegységben a savanyú szilikát-kőzetek jelenléte alárendelt (Velencei-hegység: gránit, andezit; Balaton-felvidék: különféle homokkövek), vegetációjukban a természetközeli sziklagyep hiányoznak vagy fragmentálisak (FEKETE 1955 DEBRECZY & HARGITAI 1971, BAUER et al. 2002).

A bázikus szilikát-kőzetek (pl. bazalt, gabbró) sziklagyepjeinek, lejtősztyepréjeinek kutatása Magyarországon, e kőzetek relatív ritkasága és a rajtuk kialakuló természetes sziklás gyepek kis kiterjedése miatt korábban nem volt jelentős (pl. SOÓ 1931, ZÓLYOMI 1933). A bazalt-területek vegetációjáról ugyan számos dolgozatban találunk utalásokat, megjegyzéseket, de publikált cönológiai felvételek alig állnak rendelkezésre.

A bázikus vulkáni kőzetek az Északi-középhegységben kis területen vannak felszínen, vegetációjuk napjainkra jól feltárt. A Bükk peremén húzódó, Szarvaskő körüli gabbró-diabáz vonulat növényzetét VOJTKÓ (1996) ismerteti részletesen. VOJTKÓ (1996) a sziklahasadékgyep, sziklagyep (*Asplenio septentrionalis-Melicetum ciliatae* (Soó 1940) Máthé et Kovács 1964, *Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae* (Mikyška 1933) Klika 1938, *Poëtum pannonicae* Zólyomi 1936) és lejtősztyeprét (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae* Soó 1959, *Pulsatillo-Festucetum rupicolae* (Soó 1938) Borhidi 1996) asszociációkat, egy záródási folyamat egymást követő szukcessziós stádiumaiként tárgyalja. A Nógrád-Gömöri-bazaltvidék vegetációjának komplex feldolgozását CSIKY (2003) adja, szintetikus tabellát közöl az *Asplenio septentrionalis-Melicetum ciliatae* (Soó 1940) Máthé et Kovács 1964 és a *Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský 1955 asszociációkból.

### 3.1.2.2.b. Bakony-vidéki vonatkozások

A Dunántúl bazalt és bazalttufa hegyeire vonatkozóan táj, a vegetáció fő vonásairól már KITAIBEL útinaplóiban [Somló, Badacsony, Tihany] (vö. GOMBOCZ 1945), HABERLANDT (1861) írásában [Badacsony, Tihanyi-félsziget] is találunk jellemzéseket. BORBÁS (1887, 1900) munkái a növényzetről már részletesebb leírásokat nyújtanak, a „formációkat” termőhelyek szerint ismerteti (BORBÁS 1887). BERNÁTSKY a Borbás-flóramű német nyelvű, néhol tartalmilag bővített kiadásában (BORBÁS & BERNÁTSKY 1907) a Balaton-felvidék bazalt-hegyein három „vegetáció-formációt” jellemez, az erdők mellett a legelő-sztyeppék („Weidesteppe” – „*Festuca, Andropogon, Euphorbia cyparissias*”) és a sziklák („Basaltfelsen” – *Iris variegata, Trifolium arvense, Sedum maximum, Aurinia saxatilis, Sedum album, Polypodium vulgare, Asplenium trichomanes, Asplenium septentrionale*) növényzetét jellemzi, már néhány gyakoribb, közönségesebb fajt is említve. BORBÁS-sal ellentétben, BERNÁTSKY nemcsak a Badacsonyon, hanem minden bizonnyal több tanúhegyen is járt; megemlíti a Csobánc és a Szent György-hegy kopárságát, a Szigliget és a Gulács jelentős erdőszülségét és a *Castanea*-ban gazdag „Haláphegy”-et is.

E kezdeti megfigyeléseket követően a Dunántúl vulkanikus területein a vegetációkutatás lényegében SOÓ Rezső Balaton-felvidéki munkásságával veszi kezdetét. SOÓ (1931) a Badacsonyról és Tihanyi-félszigetről erdőtársulásokat ír le, jellemzi a Badacsony erdeiben található bazaltsziklák és törmeléklejtők sziklai növényzetét; „*Hierochloë hirta* Ass.”, „*Hypnum cupressiforme* Ass.” és „*Polypodium vulgare* Ass.” néven asszociációkat nevez meg. A Tihanyi-félsziget bazalttufa szikláiról „*Rhytidium rugosum-Festuca sulcata* Ass.”, geiziritről „*Grimmia-Sedum* Ass.” néven említ vegetációtípusokat. SOÓ (1932a) jellemzi a Szent György-hegy tetőrégiójában megfigyelt zavart *Festuca sulcata* gyepet. A Tihanyi-félszigetről a fragmentális mészsiklák<sup>23</sup> sziklagyepjét („*Festucetum glaucae*”) csak a Csúcs-hegyről SOÓ (1932b) említi, feltehetően az itt előforduló, mészben gazdag, erősen porló kőzetről.<sup>24</sup> Bazalttufáról a „*Rhytidium rugosum-Festuca sulcata*”, „geizirit”-ről „*Grimmia-Sedum album-boloniense* Ass.” neveken említ még sziklai vegetációtípusokat (az idézett egységekről felvételeket, szintetikus tabellákat nem közöl). A tihanyi „*Festucion sulcatae* (valesiaca)” sztyepréteket „*Festuca sulcata-Stipa joannis* Assoziation” néven írja le, e társulásról szintetikus tabellát közöl (SOÓ 1932b).

SOÓ (1933b) a bazaltsziklák növényzetét a „*Seslerio-Festucion glaucae*” asszociációcsoport alatt említi. A bazalt sziklai növényzetét BORBÁS (1900) és SOÓ (1933b) nézetével ellentétben – akik nagyjából a mészkővel azonosnak tartják – ZÓLYOMI (1936a) az „*Asplenio-Festucion glaucae*” alatt tárgyalja. Már ide sorolja a „*Hierochloë hirta* Ass. Soó 1931” társulást, továbbá megjegyzi, hogy a térség bazaltsziklai nagyon karakterisztikus sziklai növényzetet őriznek.<sup>25</sup> Bazalttörmelékes helyeken a „*Melica ciliata-transsilvanica*” domináns előfordulását is említi, de további feldolgozást is szükségesnek lát.

Zólyomi felismerését követően szilikát-sziklagyepjeinket SOÓ (1940) is az „*Asplenio-Festucion glaucae* Zólyomi” alá sorolja, karakterfajai közt a következőket említi: „*Woodsia ilvensis, Notholaena maranthae, Asplenium septentrionale, Asplenium adiantum-nigrum, Poa scabra, Minuartia frutescens,*

<sup>23</sup> Értsd: a hévforrásműködés során a felszínre került és a hévforráskúpokat (korábban használatos nevükön: „geizirkúpokat”) részben alkotó mészben és kovában gazdag, megszilárdult üledék.

<sup>24</sup> Itt minden bizonnyal a meszes zárványokat is tartalmazó „geizirit kúpok” erodálódó oldalaira gondol.

<sup>25</sup> Itt említett fajainak egy kis része nálunk valóban csak vulkáni kőzeteken jellemző, de több taxon (*Aurinia saxatilis, Hieracium wiesbaurianum, Asplenium adiantum-nigrum*), mészkövön, dolomiton is előfordul (igaz, többnyire jóval ritkább elemként).

*M. glomerata, Alyssum saxatile, Hieracium Wiesbaurianum*". A „*Seslerio-Festucion glaucae*”-val közös karakterfajok közt a „*Ceterach, Festuca glauca, Carex brevicollis, Allium flavum, A. montanum, Alyssum montanum, Sedum album, S. hispanicum, Sempervivum hirtum, S. Schlechanii, Saxifraga aizoon, Seseli osseum, Galium austriacum, Medicago prostrata*” taxonok kerülnek említésre. Megkülönbözteti a „*Poa scabra* Ass.”-t, „*Festuca pseudalmatica* Ass”-t (csak a Magyar-középhegység ÉK-i részéről), ill. az „*Asplenium septentrionale-Melica ciliata*” társulást. Konkrétan bazalttörmeléről megint csak a „*Hierochloë hirta-Gesellschaft*”-ot említi.

SOÓ (1959, 1964) az *Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae* szubasszociációjának tekinti a „*hierochloetosum*”-ot, több korábbi provizórikus asszociációját szubasszociáció szinten rendszerezi. (pl. a „*Grimmia-Sedum*” asszociációt pedig „*sedetosum*” néven). SOÓ (1959) a Tihanyból közölt lejtősztyeprétjét (SOÓ 1932b) szintén szubasszociáció szinten („*stipetosum pennatae*”) tárgyalja a „*Diplachno-Festucetum sulcatae balatonicum* (Soó 30) Soó 59” alatt. E Dunántúli-középhegységben jellemző lejtősztyeprétet SOÓ (1959) szerint az Északi-középhegységben jellemző (*D.-F. s. „subcarpaticum*”) lejtősztyepréttől számos „szubmediterrán-balkáni” elterjedésű faj (pl. *Astragalus asper, Seseli hippomarathrum, Convolvulus cantabrica, Valerianella coronata, V. pumila, Minuartia glomerata, Paronychia cephalotes, Gagea bohemica, Scilla autumnalis, Sternbergia colchiciflora, Iris arenaria, Carex halleriana*, továbbá a *Pulsatilla nigricans, Lathyrus sphaericus, Globularia punctata, Artemisia austriaca, Serratula radiata, Crupina vulgaris, Orchis tridentata, Carex supina*) különbözteti meg. SOÓ (1971) a „*Hierochloetum australis* Soó (28) 31” asszociáció-név mellett csak szinonimként említi az „*Asplenio septentrionali-Melicetum hierochloetosum*” nevet. Ezt más pionír sziklai társulásukkal (*Grimmia-Sedetum, Hypno-Sedetum, Geranio-Sedetum, Sedo sexangulari-Allietum montani* Klika 37), a Magyarországról ekkor elsőként említett *Sedo-Scleranthetalia* Br-BI. 55 rend, *Alyso-Sedion* Oberd. et Müll. 61 sorozata alatt tárgyalja.

A dunántúli bazalt-, ill. bazalttufa-hegyek alapközetein kialakult gyeptársulások névhasználatát, a cönológiai felvételek és ezek részletes elemzésének hiányában sajnos napjainkig zavaros helyzet jellemzi. A dunántúli bazalt-hegyek társulásai esetében ez egyértelműen az ilyen irányú kutatások hiányával magyarázható, de a társulások határainak értelmezésbeli kiterjesztése, vagy szűkítése is nehezíti a kérdést (vö. SOÓ 1964, BORHIDI 2003). Az asszociációkat sok esetben a mészkővön előforduló – ill. mészkőhegyekről leírt – asszociációkkal azonosítják (pl. lejtősztyeprétjeit „*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*”-ként közlik; vö: JAKUCS 1966, JEANPLONG 1976, KOVÁCS & TAKÁCS 1995a), de említenek acidofil vulkáni kőzetekről (andezit, riolit) leírt mészkerülő társulásokat is („*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*” „*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*” KOVÁCS & TAKÁCS 1995a). A Dunántúl bazalt-hegyeiről új asszociációként említett egységek (pl: *Geranio rotundifolio-Sedetum albi*: Jakucs in Soó 1973; *Luzulo-Ornetum*: Jakucs 1966; *Lychno-Luzuletum pilosae*: Debreczy 1988) leírása, az utólag érvényesített *Geranio rotundifolii-Sedetum albi* (BAUER 2005) kivételével nem kielégítő.

A Tihanyi-félszigetről SOÓ (1932b) által közölt lejtősztyeprétet SOÓ (1959), majd FEKETE (1964) „*Diplachno-Festucetum sulcatae (balatonicum)*” néven jellemzi, kiemeli déli elemekben (pl. *Valerianella pumila, Sternbergia colchiciflora, Convolvulus cantabrica*) való gazdagságát. KÁRPÁTI & KÁRPÁTI (1965) a Tihanyi-félszigeten a Kiserdő-tetőn „*Stipetosum stenophyllae pannonicum*” állományt vizsgáltak. Az állományt a BARÁTH (1964) által a Magyar-Középhegység más területeiről (Visegrádi-hegység, Mátra, Zemplén), közölt asszociációkkal összehasonlítva, néhány differenciális faj (*Bupleurum falcatum, Chrysopogon gryllus, Convolvulus cantabricus, Coronilla coronata, Orlaya grandiflora, Vinca herbacea*) köztük a *Coronilla coronata* frequens jelenléte alapján „*Stipetosum stenophyllae pannonicum coronilletosum coronatae*” néven, új szubasszociációként azonosítják.

JAKUCS (1966) a Badacsony hegy légifénykép alapján készített vegetációtérképét közli, a társulások megnevezésére – azok feldolgozottságának hiányában – provizórikus neveket használ. A kis kiterjedésű (leginkább sziklás platóperemeken jellemző) xerothem gyepeket „cf. *Diplachno-Festucetum sulcatae*” néven szerepelteti. JAKUCS (1970b) a Szent György-hegy és a Csobánc vegetációtérképét is bemutatja. A térkép-jelkulcsban a korábban jelzett lejtősztyep mellett a sziklás lejtőgyepeket már „*Asplenio-Festucion*” kategória alatt szerepelteti. JEANPLONG (1976) a Ság hegyről egy lejtősztyepp („*Diplachno-Festucetum rupicolae*” néven) szintetikus felvételét adja, továbbá említi egy „mészkerülő sziklagyep”-et (*Asplenio septentrionali-Melicetum*), és különböző cserjés- és erdőtársulásokat.



Már DEBRECZY (1988) megállapítja, hogy bár előfordulnak a bazalton kívül egyéb szilikát- és mészszegény kőzetek (pl. vöröshomokkő nagyobb területen is), ezeken mégsem alakul ki sziklai vegetáció, mivel csaknem teljes egészében erdővel borítottak. A bazalthegyekről DEBRECZY (1988) kézirata a „*Cleistogeni-Festucetum sulcatae*” és „*Asplenio-Melicetum ciliatae*” mellett két további társulást különböztet meg. A bazalt tanúhegyek déli kitérítésében kialakuló sziklagyepjeit „*Lychno viscaria-Festucetum sulcatae*”, az északi kitérítésű sziklagyepjeit „*Lychno-Luzuletum pilosae*” néven jellemzi.<sup>26</sup> A Tihanyi-félsziget bazalttufáján délies kitérítésében kialakuló gyept DEBRECZY (1988) „*Artemisia austriacae-Festucetum rupicolae*” néven különbözteti meg, megemlíti a „pannon gyepekkel” (értsd: lösz sztyeprétek) való hasonlóságát. A tihanyi Óvár északi kitérítésű, bazalttufa sziklagyepjét *Bupleuro-Festucetum (rupicolae)* néven tárgyalja (*hieracietosum umbellatae* és *melicetosum ciliatae* szubasszociációkkal), hangsúlyozza reliktum jellegét.

A Tihanyi-félszigeten végeztek a mezőgazdasági tájhasználat és a száraz gyepek kapcsolatait dokumentáló cönológiai vizsgálatokat is (PENKSZA et al. 1994a, 2003). A félsziget legeltetett domboldalairól a sztyeprétet „*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*” néven említik, legeltetett gyepeket is bemutatnak, ill. újként írják le egy félkultúr asszociációt (*Lavandulo-Festucetum pseudovinae*).

KOVÁCS (1995b) a vas megyei növénytársulások áttekintésében a Ság-hegyet, Hercseget, a Kissomlyót a „*Pulsatillo-Festucetum rupicolae*”, a Hercseget, a Kissomlyót és a Vásárosmiske-gércei tufagyűrűt a „*Cleistogeni-Festucetum rupicolae*” asszociációknál említi, továbbá a xerotherm tölgyesek, és bokorerdők jellemző vas megyei élőhelyeként utal a kemenesaljai bazalthegyekre. KOVÁCS & TAKÁCS (1995a) természetvédelmi szempontú áttekintést nyújt a Balaton környéki bazalthegyek növényzetéről. Cönológiai felvételeket nem közölnek, dolgozatukban rövid jellemzéssel a következő gyeptársulásokról esik szó: „*Asplenio septentrionali-Melicetum ciliatae*”, „*Asplenio-Festucetum*”, „*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*”, „*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*”, „*Geranio rotundifolio-Sedetum albi*”. A Szent György-hegy sziklagyepjei kapcsán megjegyzik, hogy a „*cönózisok fejlődéstörténete érdekes párhuzamosságot mutat a dolomit sziklavegetációjával*” és feltételeken felvetik önálló cönotaxonómiai egységként való értelmezésüket: „*Asplenio-Festucetum (pallenti-pseudodalmaticae) prov.*” néven (KOVÁCS & TAKÁCS 1995a). FEKETE (1997a) a *Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae* asszociáció megjelenését az Északi-középhegység andezit sziklagyepjeihez és bokorerdeihez köti, de megjegyzi, hogy megjelenik a Balaton-felvidék bazaltvulkánjain is. CSIKY (2003) megállapítja, hogy a Tapolcai-medencében található Csobáncon, már a nyugat-európai bazaltsziklagyep társulása (*Alyso saxatilis-Festucetum pallentis* Klika ex Čerovský 1949 corr. Gutermann et Mucina 1993) fordul elő, felvételei alapján szintetikus tabellát közöl. A JAKUCS által felismert (vö. SOÓ 1973), de a cönotaxonómiai szakirodalomban (pl. BORHIDI 2003) sokáig csak nomen nudum-ként említett *Geranio rotundifolio-Sedetum albi* asszociáció felvételeit és érvényesítését BAUER (2005) közli. A bazalttufa-felszínnek nyílt gyepeiről BAUER et al. (2002), a Csobánc bazalt szikláiról, a reliktum *Cardaminopsis petraea* populációt őrző szilikát-sziklagyep vegetációtípusból BAUER et al. (2008a) dolgozatában található néhány cönológiai felvétel.

### 3.1.2.3. Felsőszárazgyepek kutatástörténete

#### 3.1.2.3.a. Általános vonatkozások

A felsőszárazgyepek változatos alapkőzeteken megjelenő, zárt, magasabb fűvű, gyakran szegély jellegű erdőssztyep gyepek. Országszerte elterjedtek, gyakoriak a középhegységi és dombvidéki tájakon, az alföldi területeken ritkák, kivéve a löszterületek völgyeit, ahol előfordulásuk tipikus. Régóta ismert, hogy a felsőszárazgyepek többnyire másodlagos, erdőirtás eredetű társulások (PODPERA 1930, WAGNER 1941, ZÓLYOMI 1950, WENDELBERGER 1954), gyakran felhagyott szőlőkben, gyümölcsösökben alakulnak ki (BARÁTH 1963, EJSINK et al. 1978, SENDTKO 1999), de xerotherm erdők szegélyein, természetes erdőtisztásain kialakuló természetes gyepek is lehetnek. A xerotherm erdőszegélyek, erdőtisztások természetes növényzetének kialakulásában a polikormonképző fajok, – így a *Brachypodium pinnatum*, *Geranium sanguineum* stb. – fontos szerepét már JAKUCS (1972) hangsúlyozza. A leggyakrabban *Brachypodium pinnatum* és a *Bromus erectus* tömeges jelenlétével jellemezhető felsőszárazgyepeket már számos korai dolgozat is említi (SOÓ 1927, PODPERA 1928b, 1930, KLIKA 1931b, DOSTÁL 1933, SOÓ 1933b, BRAUN-BLANQUET 1936, GAUCKLER 1938), de ezeket

<sup>26</sup> Több olyan fajjal (*Luzula pilosa*, *Koeleria pyramidata*), melyek előfordulása jelen felmérés során nem nyert megerősítést.

– különösen a társulásleírások kezdeti időszakában – többségében nem önálló asszociációkként kezelték (KLIKA 1931b, LIBBERT 1933, BRAUN-BLANQUET 1936, MEUSEL 1939).

A félszárazgyepeket a fitoszociológiai rendszer a *Festuco-Brometea* osztályon belül a nyugat-európai súlypontú Bromion erecti (korábban: Mesobromion) és a pannon–pontuszi elterjedésű asszociációkat tömörítő Cirsio-Brachypodion pinnati csoportok alatt tárgyalja (PASSARGE 1978, OBERDORFER 1993, POTT 1995, MUCINA & KOLBEK 1993, CHYTRÝ 2007, BORHIDI 2003). A Magyarországon előforduló félszárazgyepek többsége a Cirsio-Brachypodion csoportba tartozik, de a félszárazgyepek hazai rendszerében (BORHIDI 2003) említésre kerül két Bromion erecti csoportba tartozó társulás (*Onobrychido viciaefoliae-Brometum erecti* T. Müller 1966, *Carlino acaulis-Brometum* Oberdorfer 1957) is, azonban e csoport alulkutatottsága miatt a felsorolt asszociációk hazai elterjedése és az állományok jellemző összetétele nem kellően feltárt.

A Középhegységből ZÓLYOMI (1950) tesz említést félszárazgyepekről („*Bromus erectus-Festuca sulcata* ass.” és „*Brachypodium pinnatum-Cytisus nigricans* ass.”). BARÁTH (1963) a Visegrádi-hegység felhagyott szőlőiben bukkan *Brachypodium pinnatum* gyepekre. SOÓ (1959, 1964) már több hazai középhegységi tájból említ egykori tölgyesek és szőlőkultúrák helyén megfigyelt *Bromus erectus* és *Brachypodium pinnatum* dominálta félszáraz irtásréteket. A félszárazgyepek – mint a pannon erdőssztyepevegetáció értékes maradványai – hazai állományaival kapcsolatos ismeretek a közelmúltban jelentősen bővültek, vizsgálatok folytak a Bükkben (SCHMOTZER & VOJTKÓ 1997) az Aggteleki-karszton (VARGA 1997, VARGA et al. 2000, VARGA-SIPOS & VARGA 1997, 1998a, 1998b), a Gödöllői-dombvidéken (FEKETE & VIRÁGH 1997, HAYEK & VIRÁGH 1997, FEKETE et al. 1998, 2000) a Tokaj-Hegyalján (SENDKO 1999), és a Mezőföldön (BAUER et al. 2001, HORVÁTH 1998, 2002). SCHMOTZER & VOJTKÓ (1997) szerint a félszárazgyepek fajösszetételét tekintve meghatározó, hogy milyen eredeti erdőtársulásból vezethetők le, de *Cirsio-Quercetum*-mal mozaikosan előforduló, primer állományokra is utalnak. HAYEK & VIRÁGH (1997) azonos terület, különböző szukcessziós stádiumban lévő félszárazgyepjeit vizsgálva, szignifikánsan elkülönülő típusokat és átmeneteket talál, a differenciálódás háttéréként a lokális termőhelyi sajátosságokat valamint az egykori és aktuális zavarások mértékét és idejét nevezi meg. FEKETE & VIRÁGH (1997) szerint a *Brachypodium pinnatum* az erdőirtást követő sztyepesedési folyamatban központi szerepet játszhat, mely folyamat során 3–4 cönológiailag elváló, önálló fajkompozíciójú és koegzisztenciális szerkezettel rendelkező stádiumot különít el. FEKETE et al. (1998) különböző korú *Brachypodium pinnatum* gyepek állományokban térbeli florisztikai gradiens létét mutatja ki, melyben erdei és erdőssztyep elemek ellentétes tendenciát mutatnak. A sztyepesedési folyamat során az erdei elemek csak korai stádiumokban jellemzőek. VIRÁGH & BARTHA (1998a) megállapítja, hogy e sajátos asszociációs struktúrával jellemezhető stádiumok között az abunda-dominancia átrendeződések igen lassan zajlanak. HORVÁTH (2002) a Mezőföld löszgyepjeinek sokszempontú tanulmányozása eredményeképp megállapítja a löszgyepekben jellegzetesen északi kitettségekben kialakuló *Brachypodium pinnatum* gyepek asszociáció szintű önállóságát. Ezt, az alföldi löszgyepekre jellemző félszárazgyep asszociációt HORVÁTH (2010) írja le *Euphorbio pannonicae-Brachypodietum pinnati* néven, megadva jellemző élőhelyi kondícióit, regionális változatosságát és differenciális fajait a *Salvio-Festucetum*-mal és más félszárazgyep asszociációkkal szemben. MOJZES (2003) összegzi a *Brachypodium pinnatum* és az általa dominált gyepek jellemző sajátosságairól, kialakulásáról és dinamikájáról összegyűlt ismereteket. A félszárazgyepek rendszere, sokféleségükből és korábban jellemző lokális és regionális léptékű kutatásokból adódóan, az összefoglaló munkákban (pl. MUCINA & KOLBEK 1993, KOVÁCS 1995a, BORHIDI 1996, BORHIDI 2003) nem egységesen jelenik meg, az asszociációk határai bizonytalanok, megítélésük eltérő. Közép-Európa félszárazgyepjeinek egy klimatikus gradiens mentén megmutatkozó differenciálódását a közelmúltban igazolták (ILLYÉS et al. 2007). Magyarország félszárazgyepjeinek klasszifikációja (ILLYÉS et al. 2009) eredményeképp, a hazai félszárazgyepek tekintetében is tisztult a kép, de utóbbi dolgozat is számos kérdést nyitva hagy. ILLYÉS et al. (2009) öt földrajzilag, ill. tájhasználatát tekintve elkülönülő egységet kínál, bizonyítja az alföldi súlypontú, tipikusan pannon löszgyepekhez köthető – HORVÁTH (2002) által felismert – *Brachypodium pinnatum* gyepek markáns különállóságát, valamint megállapítja, hogy a vizsgált állományok között Bromion erecti csoportba tartozó felvételt nem talált.

A felhagyott szőlőkben és xerotherm erdőtisztásokon egyaránt megjelenő *Stipa tirsia* erdőssztyeprétek hazai típusainak alapvetését BARÁTH (1964) adja. A *Stipa tirsia* dominálta gyepek egyes állományai a félszárazgyepekhez, míg mások lejtőssztyeprétekhez állnak közelebb, besorolásuk

ezért igen bonyolult, vitás kérdés (vö. POTT 1995, VARGA in BORHIDI & SÁNTA 1999, BORHIDI 2003). A *Stipa tirsza* gyepek hazai elterjedését tekintve északi-középhegységi túlsúly rajzolódik ki (BARÁTH 1963, 1964, BORHIDI 2003), de szórványállományait a Dunántúli-középhegység jónéhány pontján megfigyelték (KÁRPÁTI & KÁRPÁTI 1965, ALMÁDI 1996 2005, BAUER 2007, 2009).

#### **3.1.2.3.b. Bakony-vidéki vonatkozások**

A Dunántúli-középhegység molyhos tölgyes övének „másodlagos xerobrometum” gyepeire ISÉPY (1998) hívja fel a figyelmet és javasolta önálló asszociációként való megkülönböztetését *Lathyro pannonici-Brometum erecti* néven. KOVÁCS (2000b) *Potentillo arenariae-Brometum erecti* néven új félszárzsgyep asszociációt jelez a Déli-Bakonyból, kialakulását természetes lejtősztyep állományok degradációjában látja. Érvényes leírást azonban egyik szerző sem ad. A Bakony-vidéki gyeptársulásokban végzett mikroklíma-vizsgálatok alapján kimutatható volt, hogy a *Bromus erectus* és *Brachypodium pinnatum* gyepek mikroklíma tekintetében is különböznek, melynek háttérben feltehetően a két pázsitfűfaj által meghatározott eltérő gyeptársulás áll (BAUER & KENYERES 2006, 2007, KENYERES 2010). A Dunántúli-középhegységben gyakori és jellemző *Bromus erectus* dominálta félszárzsgyepet, számos, a Bakonyból és a Balaton-felvidékről származó felvételt is felhasználva ILLYÉS et al. (2009) írják le (*Sanguisorbo minoris-Brometum erecti*).

### **3.1.3. Lőszpusztagyeppek kutatástörténete**

#### **3.1.3.a. Általános vonatkozások**

Az alföldi súlypontú, de a középhegységeink peremrészein is gyakran megjelenő lőszvegetáció jellemző asszociációinak leírása ZÓLYOMI (1957, 1958) munkáiban található, de a lőszpusztagyeppek és szakadópartok jellegzetes egységeinek – nem fitoszociológiai eszközökkel történő – megfogalmazása BOROS (1944b, 1953b, 1958, 1959) dolgozataiban is megjelenik. Lőszgyepeinkkel kapcsolatos korai viták közül említést érdemel Boros és Zólyomi *Bothriochloa ischaemum* gyepekkel kapcsolatos ellentétes nézete (Boros szerint a *Bothriochloa*-gyep szakadékos lejtőkön természetes gyeptársulást alkot, míg Zólyomi szerint csak másodlagos gyepekben uralkodhat), valamint a lősz szakadópartok sajátos növényzete felismerésének prioritása. A középhegységi lejtősztyeprétek és lőszgyepek kapcsolatára ZÓLYOMI (1958) a sztyeprétek jellemző lősznövényei szintjén is utal. E meghatározó fontosságú kapcsolattal BOROS (1959) megfogalmazásában így találkozunk: „minél gyepeesebb a lősz, annál inkább hasonlít vegetációja a száraz domboldalakon más kőzeteken is kialakuló növényegyesütségekhez”. A lőszgyepek és a részben eltérő keletkezésű, de hasonló struktúrájú félszárzsgyeppek (*Bromion erecti* és *Cirsio-Brachypodion*) mutatják a legtöbb kapcsolatot a kontinentális sztyepp-zóna kétszikűekben gazdag rétsztyeppjeivel (WALTER 1943, VARGA-SIPOS & VARGA 1998a), mivel ezek egyaránt erdősztyepp-elemekben gazdag *Aceri-Quercion* kontakttársulások. Lőszpusztagyepjeink központi asszociációja a Dévényi-kaputól az Alföldön, a középhegység-peremeken és lőszdombságaink lőszgyepein át az Erdélyi-medence és a Bánság lőszpusztagyepjeiig elterjedt *Salvio-Festucetum rupicolae* (Zólyomi 1958) Soó 1964 asszociáció, melynek hagyományosan 3 földrajzi változatát (tibiscense, pannonicum, submatricum) különböztetik meg (ZÓLYOMI 1958, 1969, JANKÓ & ZÓLYOMI 1962, VARGA-SIPOS & VARGA 1998a, BORHIDI 2003). Sokáig csak az eljellegtelenedett legeltetett, állományokat, degradációs stádiumokat (ZÓLYOMI & FEKETE 1994) különböztették meg (*Cynodonti-Poëtum angustifoliae*, *Salvia nemorosa-Marrubium peregrinum* community stb). MUCINA & KOLBEK (1993) szerint a *Salvio-Festucetum* azonos a korábban leírt *Astragalo excapi-Crambetum tatariae* Klika 1938 asszociációval. Újabban írták le lőszvölgyekben igen karakterisztikus, mikroklimatikus szempontból is jól elkülönülő (BAUER et al. 2001, BAUER & KENYERES 2006), *Brachypodium pinnatum* uralta félszárzsgyepet: *Euphorbiae pannonicae-Brachypodietum pinnati* (vö. HORVÁTH 2002, 2010). A magyarországi lősz-sztyepppek kutatási eredményeit ZÓLYOMI & FEKETE (1994) összegzi, magyarázatot kínál a lőszvegetáció változásainak tér- és időbeli megnyilvánulásaira. A gyepek szerkezetének és szukcessziójának megértésére vonatkozó kutatások eredményeiről BARTHA et al. (1998a) és VIRÁGH & BARTHA (1998a, b) számol be. A lősznövényzet cönológiai szempontú komplex vizsgálatát HORVÁTH (2002) nyújtja a Mezőföld példáján. Bemutatja, hogy az elkülönített vegetációs egységek háttérben szukcessziós folyamatok, degradáció és a termőhelyek alapvető ökológiai adottságokban megmutatkozó különbségei játszanak jelentős szerepet.

A Középhegység peremterületein, a tölgyes és erdősztyepp övben fennmaradt és másodlagosan kialakult lőszgyepek, ill. lőszhatás alatt álló (értsd: köves-sziklás, helyenként lőszlepellet borított

termőhelyeken található) lejtősztyeprétek a hazai löszflóra- és vegetáció legfontosabb refúgium területei. A Középhegység löszvegetációja és löszhatás alatt álló vegetációtípusainak kutatottsága egyelőre hézagos, florisztikai és szórvány vegetációkutatási adatok alapján azonban gazdag löszvegetáció jellemezhetette a Hegyalja (pl. KISS 1939, MOLNÁR & TÜRKE 2007), a Bükkalja (ZÓLYOMI 1957, PIFKÓ & BARINA 2004), a Budai-hegység (RÉDEI et al. 1998, SOMLYAY 2009), a Pannonhalmi-dombság (SCHMIDT & LENGYEL 2008), és a Keleti-Gerecse (ILLYÉS 2003) területét. A Budai-hegység déli peremterületének löszvegetációja napjainkban már fragmentált, strukturálatlan (RÉDEI et al. 1998), de flóráját tekintve még igen gazdag (vö. RÉDEI et al. 1998, SOMLYAY 2009), így az eredeti vegetáció rekonstrukciójának legfontosabb elemeként löszspecialista taxonok florisztikai adatai tekinthetők.

### **3.1.3.b. Bakony-vidéki vonatkozások**

A Bakony-vidéken a löszpusztagyep a természetközeli vegetációt őrző löszdombok ritkaságából adódóan igen ritka élőhely, ellenben a löszhatás alatt álló sztyeprétek nagy felületeket borítanak, különösen a Keleti-Bakonyban és a Balaton-felvidék keleti felében. A Balaton környékén a löszvegetáció a részben lösszel fedett pannon homok magaspartokon maradt fenn, napjainkra igen töredékesen. A lösnövényzet legszebb, értékes pusztai fajokat (pl. *Crambe tataria*, *Sisymbrium polymorphum*, *Amygdalus nana*, *Ajuga laxmannii*) őrző maradványai Balatonkenese–Balatonaliga magaspartjainak peremén és ezek háttérterületein maradtak fenn, a Mezőföld nyugati részén (JÁVORKA 1932, MÉSZÁROS 1997, BAUER et al. 2002, HORVÁTH 2002, BAUER & SOMLYAY 2007). A Bakony-vidék löszpusztagyepjeiben fitoszociológiai vizsgálatok eddig nem történtek, de a Keleti-Bakony (Bodajk, Isztimér környéke) és a Balaton-felvidék (pl. Csopak) területén található löszdombok és löszös hegyláb felszínének fennmaradt száraz gyepeiből azonban érdekesebb florisztikai adatokat újabban is közöltek (BAUER 2004, 2007, 2009, BAUER 2011).

## **4. Eredmények**

### **4.1. A felvételek osztályozása**

Az alább bemutatott klasszifikációk csoportosításait a **IX. melléklet** összesíti, ebből leolvashatók az egyes felvételekhez a különböző elemzések során rendelt csoportorszámok (a tárgyalt clusterek kódjai).

#### **4.1.1. A Bakony-vidék területéről származó saját felvételek osztályozása**

A klasszifikációk eredményei alapján általánosságban megállapítható, hogy a különböző alapközeteken kialakuló nyílt gyepek elkülönülése sokkal nyilvánvalóbb, mint a zártabb szárazgyepek esetében, ahol feltehetően a vastagabb talajtakaró és más, kevésbé szélsőséges abiotikus háttérfaktorok (kisebb mértékű abiotikus stressz) fajakészletben megnyilvánuló differenciáló hatása csökken. Régen felismert tény, hogy a különbségek a nyílt gyepek esetén szembeütőbbek, a felismerést a dolomit és mészkő gyepeire vonatkozóan ZÓLYOMI (1942) a lösz vegetációja kapcsán BOROS (1959) hangsúlyozza. Ennek megfelelően egy terület szárazgyepeinek leírása várhatóan több nyílt gyeptársulással, kevesebb zárt gyeptársulással fogható meg.

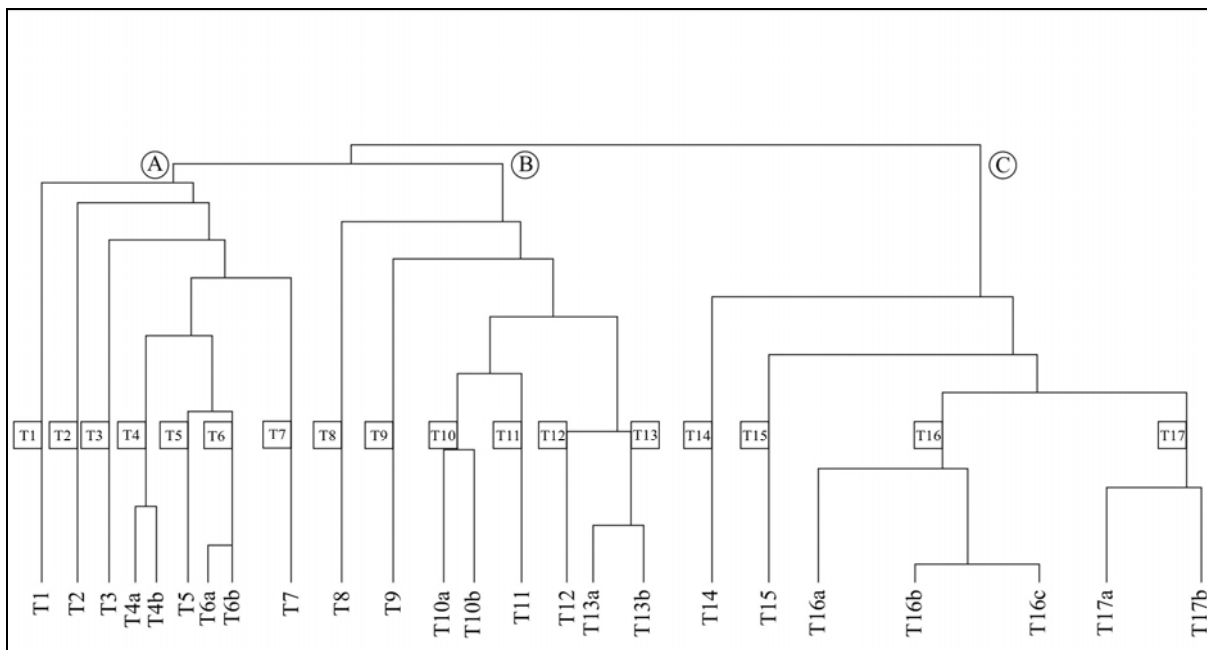
##### **4.1.1.1. Divizív módszer – Módosított TWINSPAN algoritmus szerinti osztályozás**

A módosított TWINSPAN elemzés (ROLEČEK et al. 2009) szerkezetiileg meglehetősen egységes csoportokat eredményezett, az eljárás szépen leképezi a fő strukturális típusokat. Az analízis eredményét (**3. ábra**) két szinten értékelve mutatom be.

Az osztályozás első szintjének azt a csoportszámot tekintetem, amelynél az OptimClass elemzések szerint a diagnosztikus fajok száma folyamatos emelkedést követően elérte első maximumát (17 csoport: cluster T1–T17). Ennél magasabb csoportszámok esetén egy visszaesést követően a diagnosztikus fajok száma 24 csoport esetén érte el a maximumát, ezt tekintetem az elemzés második szintjének. A dendrogram, a diagnosztikus, konstans és domináns fajok listája és a synoptikus táblázat (**X–XI. melléklet**) alapján látható, hogy egyes markáns csoportok (pl. cluster T1, T2, T3, T7, T8, T14) már nem változtak, a heterogénebb csoportokat több alegységre osztja az osztályozás. Ezeket az első

szint kódját követő betűkkel különböztettem meg (cluster T4a, T4b, T10a, T10b, T13a, T13b, T16a, T16b, T16c, T17a, T17b) alább, a csoportok értékelése során. Az „a”, „b” alcsoportok diagnosztikus, konstans és domináns fajai kisebb betűmérettel szedve jelennek meg a tárgyalás során.

Az elkülönített 24 csoport jellemzése során javaslatot teszek az osztályozás során elkülönített egységek cönotaxonomiai rendszerbe való besorolására, kellően reprezentált mintacsoportok esetén asszociáció szintű besorolásig.



3. ábra A Bakony-vidék szárazgyepeinek dendrogramja a módosított TWINSpan klasszifikáció alapján

#### 4.1.1.1. Az osztályozás eredményei, az asszociációk besorolásának indoklása

Az osztályozás során egyértelműen elkülönített csoportok:

3 fő csoport

Cluster **A** – Nyílt homoki gyepek, sziklahasadékgyepek és felnyíló lejtősztyeprétek (cluster T1–T7)

Cluster **B** – Félszárazgyepek és zárt sztyeprétek (cluster T8–T13)

Cluster **C** – Sziklafalak növényzete, dolomitsziklagyepek és dolomit sziklafüves lejtősztyeprétek (cluster T14–T17)

Fajösszetétel, struktúra, alapkőzet tekintetében számos csoport egységesnek tekinthető. Ilyen, az eredeti közlések és az összefoglaló művek (BORHIDI 2003) leírásai alapján korábban leírt asszociációkkal egyértelműen azonosítható, könnyen interpretálható csoportokat alkottak: a mézskerülő nyílt homokpusztagyepek (cluster T1), a mézskedvelő nyílt homokpusztagyepek (T2), a szilikátsziklagyepek, pionír törmeléklejtő gyepek bazalton (T3), a meszes alapkőzetű sziklahasadékgyepek (T5), a lejtősztyeprétek, melegkedvelő sziklahasadékgyepek bazalton /ezek elválása világos, de elnevezése problémás, ld. alább/ (T7), a fajgazdag félszárazgyepek, erdősztyeprétek (T9), az északias kitettséű sziklafalak növényzete (T14), a zárt dolomitsziklagyepek (T15), a deres csenkeszes és árvalányhajás nyílt dolomitsziklagyepek (T16) és a záródó dolomitsziklagyepek, sziklafüves lejtősztyeprétek (T17).

Az osztályozás és a felvételsztyeprétek asszociációkkal való azonosítása szempontjából leginkább problematikusnak a lejtősztyeprét (incl. plakor sztyeprét) állományok mutatkoztak. Ezek részben cluster T4, T6, részben T10–T13 csoportokba kerültek. Néhány olyan eset is előfordul, hogy azonos állományból származó minták egy része T4, T6 valamelyikébe, más része T10–T13 csoportok valamelyikébe került. Ez a tapasztalat az állományok asszociáció szintű megkülönböztetését tekintve óvatosságra int.

A téma bonyolultsága okán az elkülönített vegetációs egységek jellemzését megelőzően, kitérek a lejtősztyeprétek névhasználatával kapcsolatos problémára és felvázolom ezzel kapcsolatban

kialakított, alább követett álláspontomat (4.1.1.1.1.). Az asszociációk és közelebről nem azonosított egységek jellemzését (4.1.1.1.2.) követően bemutatom az elkülönített vegetációtípusok flóraelemösszetételben megmutatkozó eltéréseit (4.1.1.1.3.). A további alfejezetekben felvázolom a vegetációs egységek, életformatípusok eloszlásában látható különbségeit (4.1.1.1.4.), relatív ökológiai mutatók alapján kirajzolódó vonásait (4.1.1.1.5.), a vizsgálom a szárazgyepmátrix CEU negyedkvadrátonként összesített fajkészlete és néhány klimatikus jellemző közötti összefüggéseket (4.1.1.1.6.).

#### **4.1.1.1.1. A lejtőszyeprét felvételek azonosítása és névhasználata**

A lejtőszyeprétek és másodlagos szárazgyepek szüntaxonómiája igen bonyolult, az asszociációk besorolása és névhasználata sok esetben zavaros, nehezen értelmezhető. Az ezzel kapcsolatban felmerülő problémákat ezért szükséges már előljáróban – a korábbi álláspontok és eredmények tükrében egyfajta diszkusszív áttekintésben tisztázni. A fejezet célja egyrészt problémák felvetése, másrészt a dolgozatban követett saját álláspontom felvázolása.

##### Festuca valesiaca agg., Stipa spp. dominanciájával jellemezhető szárazgyepek

Cluster T4, T6 és cluster T10–T13 szárazgyepek fajösszetétele alapvetően hasonló, egyaránt zömmel *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *S. joannis*, *S. pulcherrima* által dominált, és gyakori szárazgyepfajok (*Sanguisorba minor*, *Teucrium chamaedrys*, *Potentilla arenaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Linaria genistifolia*) általános előfordulásával jellemezhető gyepek alkotják. Cluster T4, T6 meleg, száraz termőhelyekről származó, változó alapközeteken kialakuló, jelentős mértékben erodált talajú felszínek, felnyíló lejtőgyepeit tömöríti. Ezekben feltűnő a gyomok és zavarástűrő fajok, életformatípusok tekintetében pedig az egyévesek és chamaephyták markánsabb jelenléte (ld. alább: 4.1.1.1.4.). Differenciális elemei a következő csoportokkal szemben pl. *Vicia villosa*, *Papaver rhoeas*, *Camelina microcarpa*, *Crupina vulgaris*, *Valerianella coronata*, de súlypontosan ezekben a csoportokban jellemzőbb (gyakori és diagnosztikus) a *Melica ciliata* és az *Artemisia campestris* is. T10–T13 csoportokat zárt szárazgyepek és néhány kevésbé mezofil jellegű félszárazgyep felvétel alkotja. Súlypontosan e csoportokhoz (legalább egyikükhöz) kötődő szárazgyepfajok már jellemzően zárt gyepek elemek, olyanok, melyek a felnyíló gyepekben rendszerint hiányoznak (pl. *Filipendula vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Centaurea scabiosa*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Dorycnium herbaceum*), ill. olyan taxonok, melyek már a dolomitvegetáció záródó gyepeivel való kapcsolatokat indikálják (pl. *Jurinea mollis*, *Athyllis vulneraria* subsp. *polyphylla*).

A hazai szakirodalomban a cluster T4, T6 és cluster T10–T13 csoportokba sorolódott gyepeket többnyire *Cleistogeni-Festucetum sulcatae*-ként értékelték. E társulás megítélése azonban nem egyértelmű, valószínűleg mást értett alatta ZÓLYOMI (1958) és SOÓ (1959, 1964).

ZÓLYOMI (1958) a „*Diplachno-Festucetum sulcatae*” asszociációt Budapest környéki felvételek alapján közli, leírása szerint egy teljesen zárt gyepről van szó, melyet a lőszpusztaréttel közös fajok (példái: *Chamaecytisus austriacus*, *Jurinea mollis*, *Euphorbia pannonica*) előfordulása jellemez, a gyepek gyepképzőiként *Festuca*- és *Stipa*-fajokat, a *Botriochloa ischaemum*-ot és a *Cleistogenes serotina*-t említi. Utóbbi faj zárt gyepekből való említése azonban meglepő, hiszen a Dunántúli-középhegységben zárt szyepréteken nemigen jellemző, viszont erodált talajú, felnyíló lejtőgyepekben eléggé elterjedt. ZÓLYOMI (1958) alapján a *Cleistogeni-Festucetum* a nem aprózódó mészkő-felszíneken helyettesíti a dolomiton és aprózódó mészköveken jellemző *Chrysopogono-Caricetum humilis*-t. A saját felvételek között ZÓLYOMI (1958) leírásához leginkább hasonló állományok a T10–T13 csoportokban találhatók, ezek többféle alapközetről származnak, de zárt, jobb talajú, plakor dolomitgyepek is előfordulnak közöttük.

SOÓ (1959) a *Cleistogeni-Festucetum*-ot két földrajzilag elkülönülő egységre bontja: „*balaticum*”, *praecarpaticum*”.<sup>27</sup> SOÓ (1964) e társulás alá sorolja szubasszociáció rangon („*stipetosum pennatae* Soó 59”) az általa a Tihanyi-félszigetről (Csúcs-hegy) közölt *Festuca sulcata*-*Stipa joannis* asszociációt (SOÓ 1930b, 1932a). Saját, Tihanyi-félszigetről származó lejtőszyeprét felvételeim túlnyomórészt cluster T4, T6 csoportokba kerültek.

A *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* pontos definiálása hiányában az asszociációt említő közlemények leírásai heterogén vegetációs egységekre vonatkoznak (vö. 3.1.2.1. és 3.1.2.2. fejezetek).

<sup>27</sup> Előbbit tekintik *Cleistogeni-Festucetum sulcatae*-nak, utóbbi – Északi-középhegységre jellemző gyepek *Pulsatillo montanae-Festucetum rupicolae* (Dostál 1933) Soó 1964 néven tárgyalják (vö. Soó 1964, BORHIDI 1996).

A hazánkban a Dunántúli-középhegységre jellemző asszociációként tárgyalt *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* asszociáció elkülönülését az újabb, nagyobb léptékű vizsgálatok nem erősítették meg (vö. DÚBRAVKOVÁ et al. 2010), azt a *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 asszociációval azonosítják. Szintén nem különültek el a *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacea* Klika 1931 és a *Medicagini minimaе-Festucetum valesiacaе* Wagner 1941 asszociációk állományai, melyeket szintén a *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae* szinonimjának kell tekinteni. Ez a társulás a Festucion valesiacaе központi asszociációja. Ez egy Közép-Európában általánosan elterjedt (meglehetősen széles értelemben használt) asszociáció, mely számos szárazgyep társulás leromlása útján kialakulhat. Az asszociáció újabb interpretációihoz (vö. CHYTRÝ 2007, JANISOVÁ 2007) legközelebb álló állományok a T11 csoportban találhatók. Ezt a kevés karakterfajjal megfogható, de Közép-Európában igen elterjedt, másodlagos szárazgyepeket összefogó asszociációt Magyarországról elsőként a Baglyas-hegy platójáról jelezték (BAUER 2009).

A Bakony-vidéken általam negligált *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* asszociáció létezésének alátámasztása, ill. elvetése további vizsgálatokat igényel, ehhez a Budai-hegység, Gerecse, Pilis dachsteini mészkő felszínein előforduló lejtősztyeprétek tanulmányozása szükséges.

A *Stipa joannis* gyepek cönológiájával – annak ellenére, hogy a kelet-európai sztyeppék igen karakterisztikus elemei – keveset foglalkoztak. A kollin és szubmontán régióban található *Stipa joannis* dominálta gyepeink cönotaxonomiai besorolása bizonytalan, eddig többnyire a *Cleistogeni-Festucetum* szubasszociációi, vagy fáciesei szintjén kezelték (pl. SOÓ 1964, KOVÁCS & TAKÁCS 1995b). E gyepek egy része azonban irtáseredetű, másodlagos – a *Stipetum tirsae* Meusel 1938 asszociációhoz hasonlóan – már átmenetet jelent a felszárazgyepek felé, más részük természetközeli xerotherm lejtősztyeprét, mely meleg, sziklás, délies lejtők természetes bokorerdő-lejtősztyep-sziklagyep mozaikjának része. Cluster T4, T6 és cluster T10–T13 csoportokban jelentős számban található *Stipa joannis* vagy *Stipa pulcherrima* dominálta lejtősztyeprétek. Ezekhez hasonló összetételű gyepeket újabban a *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* Kolbek 1978 asszociációba sorolják (CHYTRÝ 2007, DÚBRAVKOVÁ et al. 2010). A *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* asszociáció is változatos, számos variánsát definiálták. CHYTRÝ (2007) bizonyítja a különféle, bázisokban gazdag alapkőzetről kimutatott *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* önállóságát. DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) dolgozatában azonban, részben ugyanazon minták nem különülnek el élesen a *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae* asszociációtól. A Bakony-vidéken felvett plakor helyzetű, vagy kis lejtőszög mellett kialakuló *Stipa joannis* sztyeprét állományok egy része sok hasonlóságot mutat a *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* Kolbek 1978 asszociációval (KOLBEK 1978, CHYTRÝ 2007), míg más felvételeik (cluster T10) – a differenciális diagnosztikus fajok hiánya miatt – inkább *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae* asszociációhoz állnak közel, s inkább annak *Stipa joannis* dominanciájával jellemezhető szubasszociációjaként (v. variánsaként) értelmezhetők. A Bakony-vidéken felvett *Stipa joannis* és *S. pulcherrima* gyepek önálló asszociációként való leírása a minták heterogenitása és erős differenciális diagnosztikus fajok hiányában nem indokolt. A besorolások helyességének igazolása vagy elvetése csak egy minimálisan Közép-Európa léptékű adatbázis elemzésének megvalósításával lehetséges. A gyepek Kelet-Európa *Stipa joannis* rétsztyeppjeivel való viszonya is tisztázásra érdemes.

Cluster T4, T6 és cluster T10–T13 csoportokat cönotaxonomiai szempontból igen közel álló gyepek alkotják, melyet az is bizonyít, hogy néhány azonos állományból származó felvétel ezek különböző csoportjaiba került az osztályozás során. E gyepek kisméretű differenciálódása felveti a lehetőségét annak, hogy a különböző gyepeképző fajok szerinti fáciesekként (vagy legfeljebb szubasszociációkként) értékeljük, a leginkább ez alapján megkülönböztethető altípusokat. Felvethető, hogy ezeket a csoportokat egyaránt a *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae* alatt indokolt tárgyalni. Jelen dolgozat besorolásai ezt követik, de tovább vizsgálendő a *Stipa joannis* és *S. pulcherrima* dominálta gyepek önállósága, *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* asszociációval való kapcsolata.

Azt is szem előtt kell tartani, hogy jelentős részben e clusterekbe sorolódtak a Bakony-vidék lösz és homok alapkőzetű zárt pusztagyepjei (cluster T10, T11 felvételeinek egy része), mely gyepeket hagyományosan *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolaе* Zólyomi ex Soó 1964 és *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957 néven különböztetünk meg. Ezek az alföldi súlypontú pusztagyeppek azonban a Bakony-vidéken ritkák, ennél fogva a felvételek közt alulreprezentáltak. Mivel azonban nemcsak ritkák, de a nagyobb löszvidékeken előforduló állományokkal összehasonlítva, kevésbé tipikus, marginális állományok is egyben, így önálló, definitív csoportokba

rendeződésükre statisztikai elemzési okokból sem nagyon számíthatunk. Igaz ez különösen annak tükrében, hogy a térség hegységperemi, kollin régióiban igen gyakori a szilárd alapkőzeteken a löszlepel előfordulása. Ennek köszönhetően vegetációtörténeti okokból számos alföldi súlypontú, részben ún. „lösznövény” előfordul szilárd alapkőzetű szárazgyepekben (pl. lejtősztyeprétek zártabb változataiban) is. Természetesnek kell tekintenünk, hogy különösen a hegységperemi, kollin régióban a szárazgyep társulások számos átmenetével találkozunk, melyek egyértelmű besorolása problémás. Annak ellenére, hogy jelen osztályozás során a lösz és homok alapkőzeten előforduló zárt szárazgyepek – fentebb említett okok (alacsony mintaszám; marginális állományok; átmeneti jellegű sztyeprétek szilárd alapkőzeteken) miatt – nem rendeződtek önálló csoportba, állományait a hazai fitoszociológiai rendszerben használatos neveken (lösz: *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae*, homok: *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*) említem.

Az alábbiakban cluster T4, T6 és cluster T10–T13 típusainak azonosítása során a fentebb idézett eredményeket figyelembe véve történt az elkülönített gyepek elnevezése, cönotaxonomiai besorolása, a következő fő szempontok szerint:

a) a minták többségét jelentő másodlagos, változó mértékben degradált, korábban többnyire legeltetett szárazgyepek *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációnak tekinthetők (a clustereket az asszociáció alegységeiként /szubasszociáció, vagy variáns/ megkülönböztetve);

b) a klasszifikáció során markáns önálló csoportba került *Stipa joannis* és *S. pulcherrima* dominálta jobb természetességi állapotokat tükröző, zárt lejtősztyepréteket a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae Stipa joannis / S. pulcherrima* alegységeiként megkülönböztetve;

c) továbbá hagyományosan használt neveken megkülönböztetve a lösz-, és homok- alapkőzeten álló sztyepréteket (BORHIDI 2003).

Az újként felismert alegységek elnevezése valamely erősebb diagnosztikus, lehetőleg a csoportra nézve gyakori előfordulású taxont kiválasztva történt.

Az eredmények alapján azonban kijelenthető, hogy itt a szárazgyepek 1) növényföldrajzi helyzete, 2) ökológiai körülményei (mint háttérváltozók) változásai és 3) tájhasználati különbségei mentén megnyilvánuló folyamatos, nehezen megfogható átmeneteiről van szó.

#### Carex humilis sziklafüves lejtősztyeprétek

A Dunántúli-középhegység dolomitjának változó mértékben felnyíló *Carex humilis* gyepei (alábbi elemzésben cluster T17-ben) egyértelmű megfogalmazását ZÓLYOMI (1950, 1958) munkái nyújtják, az asszociációt a magyar szüntaxonomiai szakirodalom, hagyományosan *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 néven tartja nyilván (dolomit sziklafüves lejtősztyeprét).

DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) elveti a *Chrysopogono-Caricetum humilis* nevet, helyette *Stipo-Caricetum humilis* SOÓ 1930 érvényessége mellett foglal állást (ez a név SOÓ 1930b eredeti közleményében a „*Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa joannis* asszociációkomplex” táblázatában a 3. oszlop, „*Stipa joannis-Carex humilis* asszociáció egyed” néven szerepeltetett szintetikus listára vonatkozik). DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) e nevet a *Stipa eriocaulis*, *Carex humilis* tömegesebb jelenlétével jellemezhető gyepekre alkalmazza. DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) érvelése a *Stipo-Caricetum humilis* SOÓ 1930 név érvényesítése mellett taxonomiai szempontból vitatható. A *Stipo-Caricetum humilis* név legitimálását arra hivatkozva javasolja, hogy SOÓ (1930b) dolgozatában a *Stipa joannis* adata a *S. eriocaulis*-ra vonatkozik. Nem bizonyítható, hogy érvelése helyes a *Stipa joannis* és *S. eriocaulis* vonatkozásában (sőt cáfolható, ld. alább), másrészt SOÓ (1930b) közlése nem egyedi felvételeken alapul, a dolgozatban nem szerepel a „*Stipa joannis-Carex humilis* asszociáció egyed” felvételezésének helye. Későbbi dolgozatából (SOÓ 1933c, p. 62.) kiderül, hogy a „*Carex-Stipa*” felvételek Balatonfüred, Arács, Csopak körül Tamás-hegy, Sándor-hegy, Péter-hegy vonulaton készültek. A *Stipa joannis* és *S. eriocaulis* vonatkozásában ugyan nem vitatható, hogy a *Stipa eriocaulis* (= *S. mediterranea*) dunántúli-középhegységi jelenlétét (JÁVORKA 1925 /?-lel/, BOROS 1949) csak későn ismerték fel, tényleges gyakoriságát csak ZÓLYOMI (1958) dolgozatát követően tárták fel (dolgozatában a faj egyes dolomitsziklagyepekben tömegesen szerepel). DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) szerint a *Stipa joannis* ebből a vegetációtípusból származó adatai tévesek. Állítása teljességgel megalapozatlan, a térségben felvett többszáz saját felvétel alapján egyértelműen kijelenthető, hogy Balatonfüred környékén a hegyek platóin és déli lejtőin, a karsztbokoerdők közt jelenleg is sokféle záródású *Carex humilis* gyp felismerhető, vannak ugyan nyíltabb *Stipa eriocaulis* uralta állományok is, de egyes gyepekben a *Stipa joannis* és *S. pulcherrima* is tömegesen jelenik meg domináns, vagy



szubdomináns fajként. Ez általában kisebb-nagyobb bokorerdőtisztásokon, ill. kisebb lejtőszögű, jobb talajú állományokban jellemző, többnyire olyanokban, melyek már átmenetet jelentenek a zárt sztyeprétek felé (pl. *Festuca valesiaca*-*Stipetum capillatae caricetosum humilis* ld. alább). SOÓ (1933c) munkájából az is kiderül az eredeti felvételek kis meredekségű (10–25°) lejtőkön, ill. részben plakor helyzetben készültek.

Be kell látni, hogy nem dönthető el, hogy SOÓ (1930b) felvételeiben a „*Stipa joannis*” név mely taxonra/taxonokra vonatkozik, így a DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) által legitimálni szándékozott *Stipo-Caricetum humilis* SOÓ 1930 név, kétes név (nomen dubium) érvényesítésétől, el kell tekinteni.

Jelen dolgozat, BORHIDI (2003) álláspontját követve a *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 néven tárgyalja e gyepeket.

#### A Dunántúl bazalthegyének lejtősztyeprétei

A Dunántúl bazaltján előforduló lejtősztyeprétek (cluster T7) besorolása, elnevezése kapcsán meg kell jegyezni, hogy dunántúli bazalt tanúhegyek xerotherm lejtőgyepjei a korábbi közlésekkel (pl. KOVÁCS & TAKÁCS 1995a, FEKETE 1997a, BORHIDI 2003) ellentétben, a fajkészlet számottevő különbségei miatt feltehetően nem azonosíthatók a praekárpáti elterjedési súlypontú *Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae* asszociációval. A tanulmányozott bazalthegyek lejtősztyeprétei, – néhány korábbi, nem részletes cönológiai vizsgálatokon alapuló állásfoglalással (JAKUCS 1966, JEANPLONG 1976, KOVÁCS 1995b) szemben – nem azonosíthatók a Dunántúli-középhegység bázikus üledékes közetein, hasonló szituációkban kialakult „*Cleistogeni-Festucetum sulcatae*” gyepekkel sem, bár kétségtelen, hogy lejtőik hegylábi részein előfordulnak olyan, jobb talajon kialakuló zárt lejtőgyep, melyeket hazánkban korábban ezzel a széles értelemben használt, de egyértelműen nem definiált (ld. fentebb) asszociációval azonosítottak.

A dunántúli bazalt lejtősztyeprétek különbségei a „*Cleistogeni-Festucetum*”-mal szemben: A társulásra jellemző (ZÓLYOMI 1958), löszpusztaréttel közös fajok (*Sternbergia colchiciflora*, *Jurinea mollis*, *Euphorbia pannonica*) a bazalt tanúhegyeken teljesen hiányzanak. Bár a bazalthegyek szárazgyepjeinek kizárólagos karakterfajai valóban nincsenek (BORBÁS 1900, SOÓ 1933b), vizsgálataim alapján számos a mészkő lejtősztyepeken jellemző, a dunántúli bazaltokról következetesen hiányzó növényfaj nevezhető meg, pl. *Minuartia setacea*, *Linum tenuifolium*, *Euphorbia segueriana*, *Teucrium montanum*, *Scabiosa canescens*, *Ononis pusilla*, *Scorzonera austriaca*, *Alyssum montanum*, *Seseli hippomarathrum*. Néhány hiányzó elemre már BORBÁS (1900), BORBÁS & BERNÁTSKY (1907) is utal. Bár SOÓ (1960) a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae*-t változatos, több szubasszociációra bontható asszociációnak tartja, a bazalt tanúhegyeken található lejtősztyepek e társulástól való megkülönböztetése indokolt: (1) számos, az eredeti leírástól eltérő vonás, ill. a fentebb említett fajok hiánya miatt (~hiányflóra); (2) a *Cleistogeni-Festucetum* nagyrészt mészkőről jelzett állományaiban nem, vagy kisebb gyakorisággal előforduló, a dunántúli bazalt tanúhegyeken viszont jellemző fajok alapján. Ilyen megkülönböztető vonás a bazalt tanúhegyek xerotherm sztyepréteiben a *Corynephoretalia* (mészkerülő) elemek (*Trifolium arvense*, *Filago arvensis*, *Rumex acetosella*, *Veronica dillenii*, *V. verna*) jelenléte, ill. a *Secalietea* (*Papaver dubium*, *Vicia grandiflora*, *Viola arvensis*, *Pisum elatius*) elemek nagyobb gyakorisága is. A hiányzó fajokban megmutatkozó jelentős különbség, a több pionír jellegű, nyílt talajfelszíneket kedvelő faj, a néhány jellemző acidofrequens faj jelenléte és a fentebb jellemzett fiziognómiai különbségek alapján, a bazalt tanúhegyeken felvett lejtősztyepeket nem azonosíthatjuk a Bakony-vidék karbonátos alapkőzeteken előforduló asszociációival.

A dunántúli bazalt lejtősztyeprétek különbségei az Északi-középhegységben és Kelet-Szlovákiában előforduló vikariáns gyepekkel szemben: A Dunántúl bazalthegyének előforduló gyepek nem azonosak az Északi-középhegységben és K-Szlovákiában jellemző, kárpáti és kontinentális elemekben gazdag asszociációval (*Festucetum pseudodalmaticae* Mikyška 1933, *Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský 1955). Az állományokat az Északi-középhegység vulkáni közetein jellemző szilikátsziklagyeptől és lejtősztyeprétektől (MÁTHÉ & KOVÁCS 1962, KOVÁCS & MÁTHÉ 1964, SIMON 1972, 1977, VOJTKÓ 1989, NAGY 1997, CSIKY 2003) számos, az ottani állományokban karakterisztikus elem (*Carduus collinus*, *Poa pannonica*, *Minuartia hirsuta* subsp. *frutescens*, *Sempervivum matricum*) hiánya egyértelműen megkülönbözteti. Alapvető különbség, hogy a nálunk Északi-középhegységi súlypontú *Festuca pseudodalmatica* gyepekben a kontinentális és kárpáti vonások, míg a dunántúli társulásban a szubmediterrán vonások kifejezettebbek, mely a nagymértékben eltérő növényföldrajzi adottságok természetes következménye. A dunántúli bazaltokon

az acidofrekvens fajok (*Asplenium septentrionale*) és a mérsékelten savanyúságjelző növények (e.g. *Lychnis viscaria*, *Veronica dillenii*, *V. verna*, *Rumex acetosella*) száma és gyakorisága más szilikátközeteken jellemző gyepekhez (vö. MIKYŠKA 1933, MÁJOVSKY 1955, MÁTHÉ & KOVÁCS 1964) képest meglehetősen alacsony. Ezt a feltételezést támogatja DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) elemzése is. Ebben a dolgozatban néhány dunántúli bazalthegyről származó mintát is bevontak az elemzésekbe, melyek a termofilabb karakterű *Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae* asszociáció felvételeihez sorolódtak. Ez az asszociáció – diagnosztikus fajai és leírása alapján – közelebb áll a Dunántúli bazalthegyein előforduló állományokhoz (minden tekintetben nem azonos). Eredményeit elfogadva az állományokat jelen dolgozat is ezen az asszociációnév alatt – a dunántúli, szubmediterrán karakterű állományokat szubasszociáció szinten megkülönböztetve – tárgyalja.<sup>28</sup>

#### 4.1.1.1.2. Az elkülönített vegetációs egységek részletes bemutatása

**Cluster A** Nyílt homoki gyepek, sziklahasadékgyepek és felnyíló lejtősztyeprétek

**Cluster T1 – Mészkerülő és bolygatott homokpusztagyepek**

*Thymo angustifolii-Corynephorum canescentis* Krippel 1954

Á-NÉR élőhelyosztályozási rendszer (FEKETE et al. 1997, BÖLÖNI et al. 2007) szerint: G1 – nyílt homokpusztagyepek;

A Bakony-vidék mészkerülő homokpusztagyepjei (*Thymo angustifolii-Corynephorum canescentis*) élesen elkülönülő csoportot alkotnak. Többnyire kis kiterjedésű állományai fajszegények, de néhány, igen erős diagnosztikus fajnak (*Jasione montana*, *Corynephorus canescens*, *Rumex acetosella*, *Hypochoeris radicata*, *Scleranthus annuus* subsp. *polycarpus*, *Moenchia mantica*) köszönhetően könnyen azonosíthatók. Az elemzés során diagnosztikus fajként megmutatkozó taxonok egy része azonban e homokpusztagyepek sajátos degradációját, gyomosodását jelzi. Legeltetés, vagy egyéb bolygatás hatására leginkább a homoki a szárazgyep társulásokban lép fel az *Ambrosia artemisiifolia*, *Coryza canadensis*, *Eragrostis minor*. A *Thymo angustifolii-Corynephorum canescentis* állományok a Bakony-vidéken szinte mindenütt visszaszorulóban vannak, nagyobb állományait (Nagytevel, Hegyesd, Sáska) a legeltetés felhagyása és a túllegetetés egyaránt veszélyezteti, kisebb, erdőszegély-helyzetű (Fenyőfő, Uzsa, Sümeg környéke) állományait a cserjésedés, helyenként a turizmus eredetű taposás (Szentbékállán és a Káli-medence pannon homokkő kőtengerénél), ill. a homokbányászat (Salföld, Kisörpuszta) hatására pusztulnak az állományok.

Ebbe a csoportba kerültek a „*Festuco vaginatae-Corynephorum*“ minták és a degradált nyílt homokfelszínek, *Bromus tectorum*, *Corispermum nitidum* dominálta, pionír jellegű állományok. Ezek azonban a Bakony-vidéken nagyon ritkák, az elemzett adatbázisban néhány felvétellel képviselt típusok. Alulreprezentáltságuk miatt nem megalapozott eldönteni, hogy asszociáció vagy szubasszociáció szinten kezelendők.

A *Festuco-Corynephorum* leírásának (vö. BORHIDI 1956a, 1958a) megfeleltethető állományokat leginkább a közelmúltban bolygatott foltokon, nyiladékokon, erdővel érintkező regenerálódó vegetációjú útrézsükön, a bauxitbánya rekultivációval létrehozott homokfelszínein találunk. A *Corynephorus* jelenleg foltszerű előfordulásai, ill. részben a *Festuca vaginata*-val közösen gyepalkotóként való megjelenése Fenyőfő térségében ma másodlagosnak látszik. BORHIDI (2003) is utal arra, hogy a társulás másodlagosan is kialakulhat. A BAUER (2006) által szubasszociáció rangon leírt, kissé zártabb *Thymo angustifolii-Corynephorum canescentis* Krippel 1954 *koelerietosum majoriflorae* Bauer 2006 inkább csak fációs szinten értékelhető, sem ökológiailag, sem fajkészletét tekintve nem válik el élesen.

---

<sup>28</sup> Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) elemzésének – a Magyarországról származó minták besorolásával kapcsolatban – fő problémája az, hogy elemzett adatbázisában a magyarországi minták nagyon alulreprezentáltak, így önálló csoportot statisztikai szempontból is kisebb eséllyel alkothatnak. Az ilyen típusú vizsgálatoknak törekednie kellene a vizsgálni szándékozott területek hasonló reprezentáltságára.

## T2 – Mészkedvelő, nyílt homokpusztagyeppek

Festucetum vaginatae Rapaics ex Soó 1929 em. Borhidi 1996

Á-NÉR: G1 – nyílt homokpusztagyeppek;

A Bakony-vidék nyílt mészkedvelő homokpusztagyepjei elsősorban a *Festuca vaginata* tömegessége alapján ismerhetők fel, állományai a Bakony-vidéken igen koncentráltan, a Fenyőfő, Bakonyszentlászló, Bakonyszücs környéki homokvidéken fordulnak elő. Az állományok fajgazdagsága elmarad a nagyobb meszes homokpusztáinkon (pl. a Kisalföldön, Győr környékén, ill. a Duna-Tisza-közén) fennmaradt homoki gyepekétől. A Bakonyalja *Festucetum vaginatae* gyepeinek diagnosztikus fajai nagyrészt értékes homokpusztai karakterfajok (*Dianthus arenarius*, *Hieracium echioides*, *Centaurea arenaria* subsp. *tauscheri*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, *Minuartia glomerata*, *Polygonum arenarium*, *Peucedanum arenarium*), de ezek többségében igen ritkák (jelenleg), egy-két jobb állapotú állományfoltához kötötten maradtak fenn. A mészkedvelő és mészkerülő homokpusztagyeppek közös diagnosztikus fajai (pl. *Silene otites*, *Trifolium arvense*, *Cerastium semidecandrum*, *Crepis tectorum*, *Thymus serpyllum*, *Carex praecox*) közül a *Jasione montana* súlypontosan a *Thymo angustifolii-Corynephorretum* asszociáció eleme. A Bakony-vidéken a nyílt homokpusztagyeppek és más bolygatott, felnyíló szárazgyepek közös diagnosztikus elemének mutatkozik az *Artemisia campestris*, *Petrorhagia saxifraga*, *Silene conica*, *Saxifraga tridactylites*, *Medicago minima* és a *Seseli osseum*.

A dolomitsziklagyepekkel közös diagnosztikus fajként jelenik meg a gyakori *Minuartia glaucina*, *Euphorbia seguieriana*, *Carex liparicarpus* és a *Silene otites*.<sup>29</sup> A Bakony-vidéki dolomitsziklagyepekben előforduló további homoki taxonok (pl. *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, *Helichrysum arenarium*, *Minuartia glomerata*, *Hieracium echioides*; vö. BAUER 2004, 2007, 2009), ritkaságuk miatt a felvételekben alulreprezentáltak, vagy hiányoznak, jelentőségük statisztikai oldalról nem igazolt. Ennek ellenére florisztikai, vegetációtörténeti szempontból fontos szereppel bírnak a homoki és dolomitvegetáció kapcsolatának (vö. ZÓLYOMI 1958, BORHIDI 1997) igazolása terén.

A Bakonyalja és Kisalföld nyugati részének meszes homokpusztagyepjeinek keleti, pontuszpannon és endemikus taxonokban (pl. *Alyssum tortuosum*, *Echinops ruthenicus*, *Colchicum arenarium*) való elszegényedését BORHIDI (1956a) ismeri fel, megkülönböztetve ezeket az állományokat „arrabonicum” földrajzi variánsként, a Komárom vonalától keletre a Duna mentén és az Alföldön jellemző „danubiale” variánstól. TALLÓS (1959) megtalálja az *Echinops ruthenicus*-t, e fontos adat megerősítése azonban napjainkig is várat magára.

A BAUER (2006) által szubasszociáció rangon (*Festucetum vaginatae* Rapaics ex Soó 1929 *stipetosum pennatae* Soó 1957) azonosított *Stipa joannis* tömegességével jellemezhető nyílt homokpusztagyep inkább csak fációsnek tekinthető, sem ökológiailag, sem fajkészletét tekintve nem válik el élesen.

## T3 – Szilikátsziklagyeppek, pionír törmeléklejtő gyepek bazalton

Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis Klika 1941 ex. Čeřovský 1949

Geranio rotundifolii-Sedetum albi (Jakucs ex Soó 1973) Bauer 2005

Á-NÉR: G3 – szilikátsziklagyeppek; néhány minta I4 – görgeteg pionír növényzet (törmeléklejtő gyepek);

Alapvetően a dunántúli bazalthegyek félárnyékos szituációban kialakuló, bokorerdővel, törmeléklejtő-erdővel érintkező – természetes okból, vagy bolygatásra – felnyíló száraz gyepek (szilikátsziklagyeppek és bazalttörmeléken kialakult pionír gyepek) alkotják a csoportot. A csoportban meghatározóak a bolygatásra utaló, felnyíló állományokat jelző fajok: *Geranium rotundifolium*, *Anthriscus cerefolium*, *Bromus sterilis*, *Galium aparine*, *Cardaminopsis arenosa*, *Sedum album*, *Sedum sexangulare*. A bokorerdei fajok markáns jelenléte azt mutatja, hogy többnyire kis kiterjedésű,

<sup>29</sup> A Fenyőfő körüli jó állapotú homokpusztagyeppek egy részében /Agyaglyuk-völgy/ a korábban varietas rangon megkülönböztetett *Silene borysthena* (Gruner) Walters is előfordul, a felvételekben ezek az előfordulások is a *S. otites* taxon alatt szerepelnek.

xerotherm erdőkkel körülvett állományokról van szó. A függőleges és nagyon meredek északias kitettségű bazalt sziklafalak és a napsütötte meleg, száraz bazaltlejtők sztyeprétei más csoportokba sorolódtak.

E csoport két markánsan elkülönülő fiziognómiájú vegetációtípust tömörít, egyrészt a *Festuca pallens* és az *Aurinia saxatilis* tömegességével jellemezhető bazalt sziklagyepeket (*Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis*), másrészt a *Geranium rotundifolium* és/vagy a *Sedum album* tömegességével jellemezhető szilikát törmelékletű gyepeket (*Geranio rotundifolii-Sedetum albi*). A két markánsan eltérő megjelenésű asszociáció közös vonása a xerotherm sziklaerdei, bokorerdei környezet, melyet az érintkező köves-sziklás erdőtársulásokból érkező fajok jelenléte (pl. *Anthemis tinctoria*, *Anthriscus cerefolium*, *Cerasus mahaleb*, *Hieracium cymosum*, *Hylotelephium telephium* subsp. *maximum*, *Lychnis viscaria*, *Trifolium alpestre*, *Inula hirta*) indikál. Ez a gyepek helyzetéből adódó vonás eredményezi, hogy a csoport diagnosztikus fajai is jórészt ezek közül kerülnek ki.

A *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* asszociáció melegebb termőhelyekről származó felvételei kerültek ebbe a csoportba, melyek *Inula hirta* variánsként különböztethetők meg (lokálvariáns). A *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* állományok zömmel észak ki-tettsé-gű sziklafalakon megjelenő, nyíltabb, tipikusabb állományai a klasszifikáció során a cluster T14-be kerültek, egy csoportba a dolomit sziklafalak vegetációját reprezentáló felvételekkel (ld. alább). Az asszociáció dunántúli állományainak legfontosabb diagnosztikus fajait cluster T3 és cluster T14 közös elemei közt találjuk, ezek nagyrészt sziklafalakon fennmaradt reliktum jellegű, többségében ritka taxonok, mint *Aurinia saxatilis*, *Galium austriacum*, *Hieracium wiesbaurianum*, *Asplenium septentrionale*, melyek – utóbbi faj kivételével – változó gyakorisággal dolomit sziklafalakon is megjelennek.

A Jakucs Pál által felismert (vö. BAUER 2005) *Geranio rotundifolii-Sedetum albi* állományokban az állandó fajok száma alacsony (csak a névadó fajok). Legnagyobb borításértékekkel ezek (de legalább egyikük) jellemezhetők. Az állományok fajkészlete alapvetően az érintkező bokorerdő-sztyeprét-sziklagyep élőhelykomplex transzgresszív elemeiből tevődik össze, így cönológiai szempontból meglehetősen heterogén, lazább szerveződésű egységről van szó. A hasonló megjelenésű *Alysso alyssoidis-Sedetum* Oberdorfer et Müller in Müller 1961 asszociációval (vö. MÜLLER 1961, CHYTRÝ 2007) szemben szubmediterrán karaktere kifejezettebb (*Pisum elatius*, *Orlaya grandiflora*, *Papaver confine*, *Valerianella coronata*, *Sedum telephium* subsp. *maximum*, *Anthemis tinctoria*). A vegetációtípus rendszerint a kisebb méretű közettörmelék-ből álló, kompaktabb lejtőkön jelenik meg.

A *Sedum hispanicum* diagnosztikus fajként való megjelenése egy, a klasszifikáció során ide került, asszociáció szinten nem megnevezhető, vöröshomokkő törmeléken kialakult *Alysso-Sedion* pionír gye-pben (Balatonalmádi: Halacs, Köcsi-tó közelében) való megjelenésével magyarázható. Az ilyen kis mintaszámú, a vizsgált területen extrém ritka típusok, alulreprezentáltságuk miatt megalapozottan, asszociáció szinten nem besorolhatók, helyzetük nagyobb léptékű vizsgálatokkal tisztázható.

**Cluster T4 – T6** meleg, száraz termőhelyek, változó alapkőzeteken kialakuló, jelentős mértékben erodált talajú, felnyíló lejtőgyepeit tömöríti. A három csoport közös vonása a gyomok (számos *Secaliatea* elem) és zavarástűrő fajok, életformatípusok tekintetében pedig az egyévesek és chamaephyták markáns jelenléte.

#### **T4 – Erózió, vagy degradáció folytán felnyíló és gyomosodó szárazgyepek**

*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *orlayetosum grandiflorae* subass. nov.

*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *falcarietosum vulgaris* subass. nov.

Egy-egy minta:

*Geranio rotundifolii-Sedetum albi* (Jakucs ex Soó 1973) Bauer 2005

*Alysso alyssoidis-Sedetum albi* Oberdorfer et Müller in Müller 1961

Á-NÉR: H3a – pusztafüves lejtősztyeprétek (felnyíló); néhány felvétel: H5b – homok alapkőzetű sztyeprét (Gyenesdiás: Szár-hegy), ill. I4 – görgeteg pionír növényzet (törmelékletű gyep) (2 minta);

A meredekebb lejtőkön fokozottabb természetes talajerózió, vagy különféle degradációs tényezők hatására felnyíló szárazgyepek kerültek ide az osztályozás során. Az ide tartozó szárazgyep állományok változatos alapkőzeteken alakultak ki: bazalton (Ság hegy, Hegymagas: Szent György-hegy, Szentbékállá: Fekete-hegy), bazaltufán (Tihany: Óvár, Diós-tető, Nyereg-hegy, Csúcs-hegy),

mészkövön (Olaszfalu: Eperjes-hegy, Fenyőfő: Kék-hegy), homokon (Gyenesdiás: Szár-hegy, Tapolca: Kula-domb), részben löszszerű, pannon homok szakadóparton (Tihany: Szarkádi-erdő). Élőhely-osztályozási szempontból sem egységes csoport, többségük pusztafüves-lejtősztyeprék (H3a) tekinthető, de a homok alapkőzetű lejtősztyeprék (Tapolca: Kula-domb *Stipa pulcherrima* dominálta lejtősztyep minták, Gyenesdiás: Szár-hegy), akár zárt homokpusztagyepként (H5b) is értékelhetők.

A domináns pázsitfűvek tekintetében igen heterogén csoport nagyobb gyakoriságú diagnosztikus fajtái többségében generalista és zavarástűrő szárazgyepfajok (*Festuca valesiaca*, *Euphorbia cyparissias*, *Alyssum alyssoides*, *Orlaya grandiflora*, *Eryngium campestre*, *Salvia nemorosa*, *Elymus hispidus*, *Falcaria vulgaris*, *Linaria genistifolia*, *Verbascum phoeniceum*, *Astragalus onobrychis*, *Medicago minima*, *Bromus sterilis*). Ezek alapján egyértelműen egy bolygatott lejtősztyeprét képe rajzolódik ki (bolygatás itt lehet antropogén is, de meredek lejtőn erózióból fakadóan természetes is). Ezt támasztják alá a cluster differenciális diagnosztikus fajtái is. Ezek ritkább, kevés állományban előforduló elemek, nagyrészt gyomok (pl. *Vicia villosa*, *Papaver rhoeas*, *Camelina microcarpa*, *Geranium divaricatum*, *Ballota nigra*, *Medicago rigidula*, *Lappula squarrosa*). E diagnosztikus fajokra az ide sorolt gyepek állapotjelző elemeiként tekinthetünk, nem pedig valamely asszociáció felismerését segítő fajként. A *Vinca herbacea*, *Hesperis tristis*, *Sternbergia colchiciflora* és a más csoportban (cluster T7) is diagnosztikus fajként megjelenő *Cleistogenes serotina* a főleg Tihanyi-félsziget déli részének szakadópartjai feletti, erodált talajú lejtőgyepeknek köszönhetően mutatkozik diagnosztikus fajként.

Asszociáció szinten nehezen definiálható, nem egységes csoport, a felvételezett állományok Festucion valesiaca asszociációk szukcessziós stádiumaiként, ill. bolygatott állományaiként értékelhetők. A hazai cönotaxonomiai hagyományok szerint az állományok zöme a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* degradáltabb változatának tekinthető, SOÓ (1959) saját, Tihanyból leírt sztyeprét asszociációjának nevét (*Festuco rupicolae-Stipetum joannis* Soó 1930) a *Cleistogeni-Festucetum* szinonimjai közt sorolja fel. E gyepeket jelen dolgozat a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 alatt tárgyalja. Néhány minta egyértelműen valamely Alyssu-Sedion asszociációba tartozik (egy *Geranio-Sedetum* a Csobáncról, egy *Alyssu-Sedetum* a Déli-Bakonyból).

Az elemzés második szintjén, ha az osztályozást 24 csoportra futtatjuk le cluster T4 két kisebb csoportra esik:

Cluster T4a. Túlnyomórészt (2 kivételtől eltekintve) bazalttufán kialakult erodált talajfelszínű, bolygatott, másodlagos szárazgyepek alkotját (Celldömölk: Ság-hegy, Tihany: Óvár). Leggyakoribb (*Festuca valesiaca*, *Falcaria vulgaris*, *Alyssum alyssoides*) és domináns fajaik alapján, ezek eljelleltelenedő lejtősztyeprének tekinthető gyepek, melyekben helyenként ritkább (pl. *Medicago rigidula*) gyomok adnak speciális karaktert az állományoknak, ezek valós cönotaxonomiai jelentősége azonban vizsgálendő.

Javaslat az állományok cönotaxonomiai besorolására: *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *falcarietosum vulgaris* (subass. nov.) Típusfelvétel sorszáma: **26**. (Celldömölk: Ság hegy; 01.06.2001.; exp. S; tszf. 240 m; bazalttufa; Bauer N.)

Cluster T4b. Különböző bázikus alapkőzeteken kialakult, de csaknem minden esetben homok-, vagy löszhatás alatt álló (homokkal, vagy lösszel kevert talajú) szárazgyepek alkotják. Számos pázsitfűfaj lehet domináns (*Festuca valesiaca* agg., *Stipa* spp., *Elymus hispidus*, *Cleistogenes serotina*), az állományok állandóbb fajtái szinte kizárólag gyakori, generalista szárazgyepfajok, a zömmel Balaton-felvidéki állományok speciális karakterét a szubmediterrán *Orlaya grandiflora* feltűnő gyakorisága adja.

Javaslat az állományok cönotaxonomiai besorolására: *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *orlayetosum grandiflorae* subass. nov. Típusfelvétel sorszáma: **39**. (Tihany: Kiserdő-tető; 31.07.2001.; exp. SE; tszf. 200 m; bazalttufa; Bauer N.)

## **T5 – Meszes alapkőzetű sziklahasadékgyepek**

*Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae* Soó 1962

Néhány felvétel:

*Alyssu alyssoides-Sedetum albi* Oberdorfer et Müller in Müller 1961

*Geranio rotundifolii-Sedetum albi* (Jakucs ex Soó 1973) Bauer 2005

Á-NÉR: G2 – mészkedvelő nyílt sziklagyepek (sziklahasadékgyepek); néhány minta: I4 – görgeteg pionír növényzet (törmeléklejtő gyepek);

Mészkő sziklahasadékgyepek és néhány xerotherm, pionír jellegű törmeléklejtő-gyep felvétel alkotja a csoportot. Zömmel az Öreg-Bakony meleg, déli, sziklás lejtőire szoruló, nem túl fajgazdag gyöngyperjés mészkősziklagyepek (*Asplenio rutaemurariae-Melicetum ciliatae*) tartoznak ide. Ezek egységesen szegényes, többségében kis kiterjedésű, kopár, sziklás lejtőkön, szigetszerű foltokként megjelenő állományok. Nagyobb, összefüggő állományok a Som-hegy (Pénzesgyőr), a Zörög-hegy (Bakonyszentkirály) és a cseszneki Vár-hegy D-i, DNY-i sziklás lejtőin található. Néhány törmeléklejtő-gyep felvétel is ide került (*Alysso alyssoidis-Sedetum albi*: Pécsely: Fecskefarak, Nagytevel: Tevel-hegy; *Geranio rotundifolii-Sedetum albi*: Szigliget: Kamon-kő, Sümeg: Sarvaly-hegy), mely nem meglepő, hiszen ezek igen laza kevés karakterfajjal és egy-két nem specialista domináns fajjal jellemezhető, egységek. A klasszifikáció megerősíteni látszik BORHIDI (2003) feltételezését, mely szerint *Melica cilata*-s sziklahasadékgyepek helye nem a Festucion valesicae-ban, hanem az Alysso-Sedion-ban lehet.

A csoport erős diagnosztikus fajai közül gyakoriságával is kitűnik a *Melica ciliata*, *Sedum album*, *Stachys recta* és az *Acinos arvensis*, de a legtöbb ilyen elem más sziklai vegetációtípusokban is jellemző. A magas fidelitású taxonok közül az állományok felismerése szempontjából jelentős még az *Asplenium rutaemuraria*, *Helianthemum ovatum*, *Verbascum lychnitis*, *Minuartia fastigiata*, *Papaver dubium*, *Allium montanum*, *Cardaminopsis arenosa* valamint néhány ritka differenciális diagnosztikus taxon (*Viola tricolor* subsp. *subalpina*, *Asplenium ceterach*), melyek karakterfajnak tekinthetők. A reliktum jellegű ritka fajok (*Asplenium ceterach*, *Cotoneaster niger*, *Stipa bromoides*) előfordulása jellemzően lokális, egy-néhány lelőhelyre koncentrálódik (ellentétben a dolomitsziklagyepekkel, ahol számos sziklai reliktum rendszeres előfordulása jellemző és jelentős szerepet játszik a csoportok kialakulásában az osztályozás során). Az elemzés alapján diagnosztikus fajként mutatkozó taxonok egy része inkább csak az állományok degradáltságát (pl. *Bromus sterilis*, *Chenopodium album*, *Echium vulgare*, *Daucus carota*), ill. a sziklás erdőtisztás vegetációs környezetet (*Origanum vulgare*, *Iris variegata*, *Achillea distans*) jelzik.

A Dunántúli-középhegységben a Budai-hegységből (Remete-szurdok) és a Vértesből (Csókakő) jelzett vitatott önállóságú (vö. ZÓLYOMI 1958, 1966, RÉDEI 1997) *Asplenio-Melicetum ciliatae* zömmel az Öreg-Bakonyból származó felvételei erős, jól definiálható csoportot alkotnak, önálló asszociációként való tárgyalása indokoltnak tűnik. Határai a degradáció, vagy természetes erózió hatására felnyíló lejtősztyeprétek felé (ld. cluster T4, T6) azonban bizonytalanok. BORHIDI (2003) szerint az *Asplenio rutaemurariae-Melicetum ciliatae* társulás szerkezete kialakulatlan, inkább tekinthető hasonló tűrőképességű fajok laza együttesének. Ez valóban így lehet, melyből egyenesen következik, hogy Bakony-vidék léptékben, a különböző klimatikus és növényföldrajzi adottságokkal jellemezhető részterületeken számos, különböző fajösszetételű típusával találkozhatunk. A cluster T5 egységessége, épp a hasonlóan szegényes fajösszetétel alapján, mely a sziklai növényföldrajzi adottságokkal Öreg-Bakonyban jellemző alárendelt szerepével magyarázható. Az állományokat szinte kizárólag legáltalánosabb sziklai és szárazgyepi generalista fajok építik fel. A Bakony-vidék egyéb – az Öreg-Bakonynál melegebb – területeinek sziklahasadékgyepjei a cluster T6-ba kerültek, és nem különülnek el a degradációs hatásra vagy a meredek lejtőgyepek jelentősebb talajeróziója folytán felnyíló lejtősztyeprétektől. Ezek fajösszetétele heterogénebb, bennük számos ritkább, növényföldrajzi szempontból jelentős, melegkedvelő elem fordul elő.

#### **T6 – Sziklahasadékgyepek, törmeléklejtő-gyepek és felnyíló lejtősztyeprétek különböző alapkőzeteken**

*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *medicaginetosum minimae* subass. nov.  
*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *Artemisia austriaca* var. nov. [Tihanyi-félsziget lejtősztyeprétei]

Néhány felvétel:

*Asplenio rutaemurariae-Melicetum ciliatae* Soó 1962

*Alysso alyssoidis-Sedetum albi* Oberdorfer et Müller in Müller 1961

Á-NÉR: H3a – pusztafüves lejtősztyeprétek (felnyíló); G2 – mészkedvelő nyílt sziklagyepek (sziklahasadékgyepek); I4 – görgeteg pionír növényzet (törmeléklejtő gyepek);

Felnyíló szárazgyepek főleg mészkövön, bazalttuffán, alárendelten jobb talajú, de bolygatott bazalt és dolomitfelszíneken, melyekben egyévesek, chamaephyták és más gyakori generalista és zavarástűrő elemek juthatnak jelentősebb szerephez. Asszociáció szinten nehezen definiálható, nem egységes csoport, a felvételezett állományok különböző *Festucion valesiaca* és *Alysso-Sedion* asszociációk szukcessziós stádiumaiként, ill. zavart állományaiként értékelhetők.

A csoport leggyakoribb fajai (*Euphorbia cyparissias*, *Arenaria serpyllifolia*, *Festuca valesiaca* agg., *Teucrium chamaedrys*, *Potentilla arenaria*, *Sedum sexangulare*, *Medicago minima*, *Poa bulbosa*, *Eryngium campestre*) bolygatott lejtősztyepek, mészkősziklagyepek általánosabb elemei. Cluster T5 meglehetősen egyveretű *Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae* állományaihoz képest ez a csoport, egy fajösszetételében – különösen melegkedvelő, szubmediterrán színezőelemek tekintetében – és a gyepek megjelenésében változatosabb vegetációtípust képvisel. Cluster T5–T6 közös – de a csoportokban eltérő súlyú – diagnosztikus fajai a *Melica ciliata*, *Arenaria serpyllifolia*, *Acinos arvensis*, *Sedum sexangulare*, *Sedum album*, *Saxifraga tridactylites*, *Papaver dubium*, *Stachys recta*, *Fumaria officinalis*, *Thymus glabrescens* és néhány további általános szárazgyepfaj.

Cluster T6 erősebb diagnosztikus fajai részben a Bakony-vidéken általánosan elterjedt (*Arenaria serpyllifolia*, *Medicago minima*, *Sedum sexangulare*, *Poa bulbosa*) elemek. A korlátozottabb elterjedésű *Crupina vulgaris*, *Convolvulus cantabrica*, *Valerianella coronata*, *Artemisia austriaca*, diagnosztikus fajként való megjelenése viszont azt mutatja, hogy a csoportban jelentős a Balaton-felvidékről, különösen a Tihanyi-félszigetről származó felvételek aránya. A csoport differenciális diagnosztikus (más clusterekben nem előforduló) fajai szinte kizárólag kevés felvételen rögzített, kifejezetten ritka fajok (*Herniaria incana*, *Valerianella pumila*, *Medicago monspelica*, *Draba muralis*, *Teucrium botrys*), melyek ugyan hasonló szerkezetű gyepekben, de különböző területeken jelennek meg. Ezek, a szó tradicionális értelmében karakterfajok, de az állományok heterogenitását és e fajok ritkaságát figyelembe véve valójában inkább ritka, lokális színezőelemeknek nevezhetők.

A csoport, többségében *Festuca valesiaca* dominálta gyepeit a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociáció alatt, egy az állományok felnyíló, melegkedvelő jellegét kifejező, gyakori és diagnosztikus faja alapján szubasszociáció rangon indokolt megkülönböztetni: *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *medicaginetosum minima* subass. nov. Típusfelvétel sorszáma: 67. (Tihany: Diós-tető; 31.05.2007.; exp. W; tszf. 140 m; bazalttufa; Bauer N.)

Az *Artemisia austriaca* diagnosztikus fajként való megjelenése annak köszönhető, hogy nagyrészt ide sorolódtak a Tihanyi-félsziget sajátos, markánsabb szubmediterrán és kontinentális vonásokkal jellemezhető lejtősztyeprét felvételei. Ezek ahhoz közel álló gyepek, melyeket SOÓ (1930b, 1932a) „*Festuca sulcata-Stipa joannis*” asszociációként írt le, majd később *Cleistogeni-Festucetum* alá sorolt (SOÓ 1964). A DEBRECZY (1988) kéziratában felveti a Tihanyi félsziget szárazgyepjeinek asszociációs szinten való megkülönböztetését: „*Artemisia austriaca-Festucetum rupicolae*”. Az itt található sztyepréteken az *Artemisia austriaca* valóban igen gyakori és karakterisztikus elem, de a típus lokális előfordulása miatt az asszociáció szintű megkülönböztetés nem indokolt. Jelen dolgozatban követett szempontok szerint a Tihanyi-félsziget *Artemisia austriaca*-ban gazdag szárazgyep állományait legfeljebb variáns szinten különböztethetjük meg: *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *Artemisia austriaca* nov. var. néven. Típusfelvétel sorszáma: 48. (Tihany: Csúcs-hegy; 17.05.2002.; exp. W; tszf. 190 m; bazalttufa; Bauer N.)

Az osztályozás eredményeképp e csoportba került néhány meszes alapkőzetű, terepen sziklahasadékgyepnek (*Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae* Soó 1962) minősített állomány (Sümeg: Vár-hegy, Balatonederics: Ederics-hegy, Isztimér: Burok-völgy). Továbbá ide került néhány melegkedvelő, törmeléklejtő-gyep (*Alysso alyssoidis-Sedum albi* Oberdorfer et Müller in Müller 1961) minta (Olaszfalu: Eperjes-hegy, Márkó: Peres-Nagymező, Sümeg: Hárs-hegy, Gyulakeszi: Szélmegyei-domb, Balatonalmádi: Köcsi-tavi geológiai feltárás, Ócs: Ócsi-hegy, Pécsely: Cina-völgy, Sóly: Ór-hegy). Utóbbi asszociációnak úgy tűnik nincsenek erős megkülönböztető (edényes) fajai, a különböző csoportokba került állományokat jórészt csak egy-egy, a kötörmelékeken versenyképes faj (*Sedum album*, *S. sexangulare*) tömegességével írhatók le.

Az elemzés második szintjén, az osztályozást 24 csoportra lefuttatva cluster T6 két ágra esik, de ez az osztályozás szempontjából lényegtelen, mivel az egyiket egyetlen felvétel, egy a Kék-hegy csúcsa

közelében egy erodált talajú, sziklás, köves irtáson felvett *Melica transsilvanica* dominálta, másodlagos gyep alkotja. E minta több más osztályozási eljárás során egyedi felvételnélkül különült el.

#### **T7 – Lejtősztyeprétek, melegkedvelő sziklahasadékgyepek bazalton**

*Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1956 *orlayetosum grandiflorae* subass. nov.

*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930

Á-NÉR: H3a–H2 – felnyíló foltokkal mozaikos lejtősztyeprétek vulkáni alapkőzeten;

A bazalt tanúhegyeken, bazalt és alárendelten bazalttufa alapkőzeten kialakult, több-kevesebb természetes sziklakibúvással tagolt lejtőkön megjelenő, nagyrészt kis kiterjedésű természetes szárazgyepek.<sup>30</sup> Az állományokat lejtősztyeprétek tekinthető zártabb foltok és többé-kevésbé felnyíló – kisebb sziklakibúvásokkal tagolt – foltok (sziklahasadék-gyepek) mozaikja jellemzi. Ezek fajkészlete – mivel egymás mellett, gyakorlatilag egymásba ágyazódva fordulnak elő – markáns különbségeket nem mutat. A nyílt és zárt foltok arányát és ezzel összefüggésben a fajok dominanciaviszonyait alapvetően a változó lejtőszög, a kisebb-nagyobb sziklakibúvások, lejtőtörmelék jelenléte, ill. hiánya határozza meg. Az állományok többsége kis kiterjedésű, bokorerdő-tisztásokhoz köthető állomány. A felnyíló foltok lékeiben egyévesek, chamaephyták jelentős számmal és borítással jelennek meg. Az ilyen szituációkban található állományok lejtősztyeprét és sziklahasadékgyep mikromozaiikként írhatók le. Az asszociáció e strukturális vonásai alapján a magyar terminológiában használatos sziklafüves-lejtősztyep élőhelykategóriával azonosíthatók (vö. FEKETE et al. 1997).

A gyep domináns pázsitfűvei a *Festuca pseudodalmatica*, *Festuca valesiaca* és a *Stipa pulcherrima*. Degradáltabb, ill. jelentősebb talajerózióval érintett állományokban jellemzően a *Bromus sterilis* és *Elymus hispidus* érhetnek el magasabb borításértékeket. E xerotherm száraz gyepek általánosabb elemei nagyrészt a Magyar-középhegységben gyakori szárazgyep-fajok (pl. *Euphorbia cyparissias*, *Eryngium campestre*, *Koeleria cristata*, *Teucrium chamaedrys*, *Falcaria vulgaris*), köztük számos, inkább a felnyíló szárazgyepeket preferáló fajjal (*Arenaria serpyllifolia*, *Alyssum alyssoides*, *Artemisia campestris*, *Xeranthemum annuum*, *Seseli osseum*, *Sedum sexangulare*, *Cleistogenes serotina*). A tanúhegyek meredek lejtősztyepjeinek, sziklahasadékgyep jellegét a diagnosztikus fajok közé került számos fényigényes, szárazságtűrő therophyta (pl. *Bromus squarrosus*, *Valerianella carinata*, *Trifolium arvense*, *Orlaya grandiflora*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cruciata pedemontana*, *Geranium rotundifolium*, *Myosotis ramosissima*, *Viola arvensis*, *Holosteum umbellatum*, *Cerastium pumilum*, *C. semidecandrum*) és chamaephyta (*Artemisia campestris*, *Jovibarba hirta*, *Sedum album*, *Sedum sexangulare*, *Thymus pannonicus*) taxon is jelzi. Az állományok bokorerdő-tisztás jellegét a diagnosztikus fajként kimutatott *Anthemis tinctoria*, *Iris variegata*, *Lithospermum purpureo-coeruleum* mutatják. Magas az erózióra, esetleg más eredetű bolygatásokra utaló, zavarástűrő fajok száma, de jellemző, hogy helyenként más és más zavarástűrő fajok jelennek meg tömegesen. Az állományoknak a szubmediterrán elemek (pl. *Lathyrus sphaericus*, *Pisum elatius*, *Vicia grandiflora*, *Orlaya grandiflora*, *Papaver dubium*, *Cruciata pedemontana*, *Valerianella carinata*, *V. coronata*, *Muscari racemosum*, *Melica ciliata*) adnak sajátos jelleget, helyenként kifejezetten nagy hőigényű fajokkal (pl. *Notholaena maranthae*, *Asplenium ceterach*, *Muscari tenuiflorum*).

DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) által a dunántúli bazalthegyekről *Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae* alatt tárgyalt gyepeket, erős szubmediterrán karakterükre alapozva, legalább szubasszociáció szinten meg kell különböztetni a szlovákiai gyepektől: *Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1956 *orlayetosum grandiflorae* subass. nov. Típusfelvétel sorszáma: 127. (Gyulakeszi: Csobánc; 21.06.2004.; exp. SW; tszf. 330 m; bazalt; Bauer N.)

T7 csoport felvételei között elenyésző számban (3 db) található a Keleti-Bakonyból (Tés: Bér-hegy, 2 felvétel) és az Öreg-Bakonyból (Fenyőfő: Kék-hegy, 1 felvétel) karbonátos alapkőzetekről származó felvételek is. A Bér-hegy degradált, felnyíló, xerotherm lejtőgyepjeit elsősorban az *Orlaya grandiflora* tömegessége kapcsolja T7 csoporthoz, ezeket a felvételeket a T4 csoportban definiált *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *orlayetosum grandiflorae* alá sorolhatjuk. A

<sup>30</sup> Bazalt és bazalttufa alapkőzetről származó minták, de ide került a Csobántól keletre fekvő Kula-domb heglábi homokjáról származó *Stipa dasyphylla* gyep minta és két degradált sziklahasadékgyep a Bér-hegy dolomitjáról, mely az *Orlaya grandiflora* tömegességében mutat jelentős hasonlóságot a csoport egyéb felvételeivel.



Kék-hegyen felvett *Melica transsilvanica* dominanciájával jellemezhető sziklás irtásgyepek azonosítása valamennyi elvégzett klasszifikáció alapján bizonytalan, lokális típusként kezelendő.

### **Cluster B** Félszárazgyepek és zárt sztyeprétek

#### **T8 – Nem xerotherm tölgyesek helyén kialakult másodlagos száraz gyepek**

Á-NÉR: O7 – domb- és hegyvidéki gyomos száraz gyepek;

Nem xerotherm tölgyesek helyén kialakult másodlagos száraz gyepek, melyekben leggyakrabban a *Festuca rupicola*, *Bromus erectus*, *Poa angustifolia* lépnek fel tömegesen. Kevés mintaterületről felvételezett, asszociáció-szinten nem definiált másodlagos száraz és félszárazgyepek, irtásrétek. Olyan nem edafikus sztyep- és erdőssztyep-élőhelyen felvételezett irtásgyepek, melyekben, szárazgyepekben szokatlan fajok is előfordulnak (pl. *Agrostis stolonifera* megjelenése az Eperjes-hegyen, egy Tési-agyagmárga folton, *Ranunculus acris* az Attyai-lápréttel szomszédos, cserjésedő szárazgyepben), s mivel ezek más szárazgyepekben hiányoznak, itt diagnosztikus fajként szerepelnek. Az állományok korrekt szüntaxonomiai besorolása csak egy, a Bakony-vidék léptékét meghaladó elemzés eredményeképp várható.

#### **T9 – Fajgazdag félszárazgyepek, erdőssztyeprétek**

*Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* Illyés et al. 2009

*Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941

Á-NÉR: H4 – félszárazgyepek, stabilizálódott félszáraz irtásrétek;

Xerotherm tölgyesek (*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*, *Cotino-Quercetum pubescentis*) tisztásain, ill. régebben átalakított molyhos tölgyes termőhelyeken, felhagyott szőlőkben, xeromezofil jellegű irtásokon kialakult félszárazgyepek, erdőssztyeprétek, erdőszegélygyepek felvételei alkotják a csoportot. Fajkészlete alapján jól definiálható, fajgazdag csoport, tipikus *Cirsio-Brachypodion* fajkészlettel.

A félszárazgyepek Bakony-vidéki állományainak leggyakoribb domináns faja a *Bromus erectus*. A *Brachypodium pinnatum* gyepek itt ritkábbak, többnyire jobb állapotú, fajgazdag erdőssztyep élőhelymozaikokban, ill. jobb talajú (löszös) felhagyott szőlőkben fordulnak elő. A két fő típus, a domináns faj által meghatározott eltérő gyeprétekműködés miatt, mikroklimatikus szempontból is némileg különböző feltételeket biztosít (vö. BAUER & KENYERES 2006); a *Brachypodium pinnatum* gyepek valamivel üdőbbek, a *Bromus erectus* gyepek pedig már átmenetet jelentenek a keskenylevelű pázsitfűvek által meghatározott szerkezetű lejtőssztyeprétek felé.

A Bakony-vidéki félszárazgyepek leghűségesebb fajai a *Geranium sanguineum* és a *Peucedanum cervaria*. A csoport diagnosztikus fajai közt számos további erdőssztyep elem említhető (pl. *Hypochoeris maculata*, *Pulsatilla grandis*, *Bupleurum falcatum*, *Carex michelii*, *Centaurea triumfetti*, *Inula ensifolia*, *Lathyrus lacteus*, *Plantago media*, *Polygala major*, *Prunella grandiflora*, *Cerasus fruticosa*, *Rosa spinosissima*). A területen, különösen a Balaton-felvidéken található állományok szubmediterrán karaktere kifejezettebb (*Euphorbia angulata*, *Coronilla coronata*, *Cotinus coggygria*, *Carex halleriana*). A félszárazgyepek sokszor hangsúlyozott természetvédelmi jelentőségét támasztja alá, hogy számos értékes taxon (*Serratula lycopifolia*, *Cirsium pannonicum*, *Prunella grandiflora*, *Linum flavum*, *Pulsatilla grandis*, *Ophrys apifera*, *Crepis praemorsa*) súlypontosan ehhez az élőhelyhez kötődik.

ILLYÉS et al. (2007) osztályozása szerint – bár kevés dunántúli mintával dolgoztak – a hazai középhegységi félszárazgyepek az Alsó-Ausztriából leírt (WAGNER 1941) *Polygalo majori-Brachypodietum* asszociációhoz állnak közel. A dunántúli-középhegységi molyhos tölgyes öv „másodlagos xerobrometum” gyepeinek önállóságára ISÉPY (1998) hívta fel a figyelmet. ILLYÉS et al. (2009) a hazai félszárazgyepek osztályozása eredményeképp a Dunántúli-középhegységben, súlypontosan Bakony-vidéken jellemző *Bromus erectus* dominálta félszárazgyepeket *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* néven különíti el (részben Bauer N. jelen dolgozatban is elemzett cönológiai felvételei alapján). ILLYÉS et al. (2009) osztályozási módszere során azonban számos minta kikerült az elemzésből, ezek közt jelentős számban voltak olyan, fajgazdag Bakony-vidéki

félszárazgyepek, melyek nem voltak egyértelműen besorolhatók. (pl. a Balaton-felvidék és a Déli-Bakony fajgazdag *Brachypodium pinnatum* gyepei).

Az osztályozás jelen szintjén a Bakony-vidéken elterjedt *Bromus erectus*-os és a területen ritka (ezért az elemzett felvételek közt alulreprezentált) *Brachypodium pinnatum* dominálta erdőssztyeprétek nem különülnek el. Ennek ellenére indokoltnak tűnik a fajgazdagabb *Brachypodium pinnatum* dominálta erdőssztyeprétek (Pécsely, Balatonszőlős, Sümeg) megkülönböztetése, melyeket a *Polygalo majori-Brachypodium pinnati* marginális állományainak tekinthetünk. A csoport felvételeinek túlnyomó része a *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* asszociációval azonosítható. Ide sorolhatók a korábban más asszociációk *brometosum erecti* szubasszociációiként interpretált sztyeprétek, így pl. az Imár-hegyről jelzett *Cleistogeni-Festucetum brometosum erecti* (KOVÁCS & TAKÁCS 1995b), vagy a Balatonfüred feletti hegyeken, a plató erdőtisztásain jellemző *Bromus erectus* gyepek, melyeket DEBRECZY (1966) *Chrysopogono-Caricetum humilis brometosum* néven közölte. Minden bizonnyal a *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* asszociációval azonos vegetációtípusra vonatkoznak a korábban érvénytelenül közölt *Lathyro pannonici-Brometum erecti* (ISÉPY 1998) és *Potentillo arenariae-Brometum erecti* (KOVÁCS 2000b) társulásnevek.

Egy-egy kevésbé karakterisztikus kifejlődésű zárt dolomitsztyepréteg (*Festuco pallenti-Brometum pannonicum*) is e clusterbe sorolódott. Ez a sok tekintetben hasonló szituációból adódóan természetesnek tekinthető (pl. xerotherm erdőtisztás jelleg – *Geranium sanguineum* nagyobb borítással, mezikus pázsitfű dominanciája).

#### **Cluster T10 – T13 Zárt szárazgyepek, sztyeprétek, kevésbé mezofil jellegű félszárazgyepek**

E négy cluster elválása nem kifejezetten éles. A dendrogram topológiája alapján is látható, valamint a szintetikus tabella diagnosztikus fajaira tekintve is feltűnő, hogy itt az elválások többnyire kevés és jórészt ritkább előfordulású taxonon, ill. olyan generalista gyepeképző fajok gyakoriságváltozásain alapulnak, melyek felszaporodása és visszaszorulása a tájhasználati különbségekből adódóan is megtörténhet, nem feltétlenül stabil abiotikus háttérfaktorokon alapul. Ennek köszönhetően az asszociáció szintű besorolás itt bizonytalanabb.

Cluster T10–T13 csoportokba olyan zárt sztyeprétek, lejtőssztyepek tartoznak, melyekre, ugyan különböző mértékben, de korábban valamilyen típusú mezőgazdasági jellegű tájhasználat volt jellemző. Részben extenzív legelőterületek lehettek, részben felhagyott szőlőkben regenerálódott szárazgyepekről van szó, kisebb részben természetes karsztbokorerdő-tisztások lejtőssztyeprétei alkotják. Aktuálisan ezek a tájhasználatok már nem jellemzőek a mintaterületeken (az aktuálisan intenzívebben használt gyepekkel jelen dolgozat nem foglalkozik). Az ide tartozó négy cluster differenciális fajai többségében kis gyakorisággal előforduló fajok, ezek között számos gyomot, ill. az egykori tájhasználatból fakadóan előforduló taxont találunk. Ezek jelentősége nem nagy az asszociációk meghatározásában. A cluster T10–T13 közös – a négyből legalább 3 clusterben megjelenő – diagnosztikus fajai (*Festuca valesiaca* agg., *Sanguisorba minor*, *Teucrium chamaedrys*, *Stipa joannis*, *Thymus glabrescens*, *Lotus corniculatus*, *Fragaria viridis*) olyan szárazgyep fajok, melyek a Dunántúli-középhegység szárazgyepeiben, lejtőssztyepréteikben gyakoriak, általánosan elterjedtek.

Cluster T10–T11 közös vonása, hogy e gyepek általában jobb talajú, kevésbé erodált talajú foltokon alakultak ki, gyakran plakor helyzetűek, kapcsolataik a félszárazgyepek és a laza üledéken (löss, homok) kialakuló alföldi sztyeprétek felé még jól érzékelhetők. Ezek gyakran löszön, vagy olyan mészkő-, ill. dolomitfelszíneken kialakult szárazgyepek, ahol lösz-, ill. homoklepel előfordulása jellemző. Cluster T12–T13 többségében sekélyebb talajú zárt szárazgyepeket tömörít, lejtőssztyepréteket és olyan zárt, plakor dolomitgyepeket, melyek a sziklafüves-lejtőssztyeprétek felé mutatnak kapcsolatot, azok záródásával, vagy degradálódásával keletkezettek.

#### **T10 – Zárt sztyeprét – félszárazgyep átmenetek**

*Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930

*Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* subass. nov.

Néhány minta:

*Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* Illyés et al. 2009

Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae Zólyomi ex Soó 1964

Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae Soó 1957

Á-NÉR: H3a – pusztafüves lejtősztyeprétek; H3a–H4 átmenetek, sztyeprészerű, kevésbé mezofil félszárazgyepek;

E cluster azokat zárt száraz- és félszárazgyep felvételeket tömöríti, melyek átmenetet képeznek a mezofilabb, erdőszegély-jellegű félszárazgyepek és a xerotherm, szinte kizárólag keskenylevelű pázsitfűvek dominálta lejtősztyeprétek között. Igen változatos keletkezésű, másodlagos, xeromezofil sztyeprét jellegű gyepek. Változatos bázikus szilárd alapkőzeteken (mészkö, dolomit, bazalttufa) és laza üledékeken, homokon, vagy löszön állnak.

Sekély talajú, irtás eredetű *Stipa joannis*, *Festuca valesiaca* dominálta zárt szárazgyepek és *Bromus erectus* gyepek. Az ide sorolódott *Bromus erectus* gyepeket ILLYÉS et al. (2009) elemzése alapján a *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* képviselőinek tekinthetjük. Cluster T10 *Stipa joannis* és *Festuca valesiaca* agg. dominálta felvételei olyan zárt sztyeprétek, melyekben még felismerhető egy félszárazgyepekre jellemző fajkészlet (pl. *Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, *Plantago media*, *Hypochoeris maculata*, *Knautia arvensis*), ezek gyakorisága itt már többnyire kisebb, ugyanakkor számos igazán karakterisztikus *Cirsio-Brachypodium* faj már hiányzik. Gyakori elemei többnyire Dunántúli-középhegységben általános szárazgyepfajok (*Sanguisorba minor*, *Teucrium chamaedrys*, *Dianthus pottederae*, *Koeleria cristata*), ritkább hűvös fajok között azonban több növényföldrajzi szempontból érdekes keleti színezőelemet (*Artemisia pontica*, *Trinia ramosissima*) is találunk. Közös vonásuk még az egykori legeltetésre utaló fajok (*Eryngium campestre*, *Ononis spinosa*, *Achillea collina*, *Pimpinella saxifraga*, *Seseli annuum*) jelenléte és némelyikük számottevőbb gyakorisága.

Cluster T10 túlnyomó részét adó *Stipa joannis*, *Festuca valesiaca* agg. uralta gyepek megkülönböztetése variáns szinten javasolható: *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* subass. nov. Típusfelvétel sorszáma: **646**. (Nemesvámos: Szár-hegy; 02.06.2001.; exp. W; tszf. 330 m; lösz, lejtőtörmelék; Bauer N.).

Cluster T10a. A csoportban kifejezettebb löszhatás (*Euphorbia virgata*, *Centaurea sadleriana*, *Salvia nemorosa*, *Thymelaea passerina*) érzékelhető, a felvételek közt található néhány jellegtelenebb, cserjésedő löszpusztagyep is.

Cluster T10b. A *Stipa joannis* mellett domináns pázsitfűfajként a *Festuca valesiaca* gyakori, néhány állományban a *Brachypodium pinnatum* vagy a *Bromus erectus* lép fel nagyobb borítással, gyakoriságával kitűnik a *Koeleria cristata* is. Az állományok állandóbb fajai többnyire gyakori, generalista szárazgyepfajok. A csoport néhány erősebb diagnosztikus faja (pl. *Filipendula vulgaris*, *Briza media*, *Crataegus monogyna*, *Hypochoeris maculata*) alapján a gyepek többségének xerotherm erdőirtás eredete feltételezhető, de természetes erdő tisztás állományok is elképzelhetők. A *Carex panicea* és a *Salix rosmarinifolia* jelenléte a néhány sztyeppesedett kiszáradó-láprét felvételnek köszönhető.

## **T11 – Hegységperemi helyzetű zárt szárazgyepek és löszpusztagyeppek**

Festuco valesiacae-Stipetum capillatae Sillinger 1930

Néhány felvétel:

Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae Zólyomi ex Soó 1964

Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae Soó 1957

Á-NÉR: H3a–O7 – pusztafüves lejtősztyeprétek, jellegtelenedő, zárt szárazgyepek átmenetei; H5 – alföldi sztyeprétek [Á-NÉR 2007: H5a – kötött talajú sztyeprétek (löszpusztagyeppek), H5b – homoki sztyeprétek];

Különféle karbonátos alapkőzeteken – a talaj alatt többségében laza üledékeken – kialakuló, zárt szárazgyepek. Löszpusztagyeppek, zárt homoki gyepek és jobb talajú, lepelszerűen fiatalabb laza üledékekkel borított dolomit vagy mészkö alapkőzetről származó, alföldi karakterű szárazgyepek alkotják a csoportot.

A csoport magját a *Festuca valesiaca* és/vagy a *Stipa capillata* másodlagos szárazgyepjei alkotják, de a *Stipa joannis*, *Bothriochloa ischaemum*, *Chrysopogon gryllus* is felléphet domináns fajként. Konstans fajai degradált szárazgyepekben általánosan elterjedt elemek. A Bakony-vidéken többnyire

peremhelyzetű állományok, amit a csoport alföldi jellegű szárazgyepekre jellemző diagnosztikus fajainak nagy száma is jelez. Talán a legfontosabb, a típus felismerését segítő faj a *Veronica prostrata*, de ilyenek pl. a löszgyepek fajai (*Bromus inermis*, *Euphorbia pannonica*, *Seseli varium*, *Taraxacum serotinum*, *Marrubium peregrinum*), ill. az inkább homoki gyepeket preferáló fajok (*Carex stenophylla*, *Cerastium semidecandrum*, *Silene conica*) is. A csoport karakterisztikus elemei közül a (korábbi) legeltetésre utal két gyakori faj (*Eryngium campestre*, *Achillea collina*) és néhány ritkább diagnosztikus faj (*Alcea biennis*, *Carthamus lanatus*, *Echium italicum*, *Marrubium peregrinum*).

A gyepek többsége *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* asszociációval azonosítható, az állományok eljellegtelenedett sziklafüves lejtősztyeprétek, vagy alföldi sztyeprétek. Néhány állomány *Salvia nemorosae*-*Festucetum rupicolae* (Bodajk: Borz-hegy, Bakonykúti: Hajagos, Várpalota: Vár-völgy-alja, Pécsely: Csengő-hegy-alja löszgyepjei), ill. *Astragalo austriaci*-*Festucetum sulcatae* (Keszthely: Vár-völgy, Gyenesdiás: Szár-hegy zárt homokpusztagyepjei) asszociációként értékelhető. Ezek azonban a Bakony-vidéken igen ritka és az alföldi állományokhoz képest elszegényedő, számos fontos karakterfajt nélkülöző típusok.

## T 12 – *Stipa* spp. és *Festuca valesiaca* lejtősztyeprétek

*Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* Bauer ined. *Jurinea mollis* nov. var.

Á-NÉR: H3a – pusztafüves lejtősztyeprétek;

Különböző bázikus alapkőzetekről (dolomit, mészkő, bazalttufa) származó, *Stipa pulcherrima* vagy *Stipa joannis* dominálta lejtősztyeprétek, melyekben a *Festuca valesiaca* állandó szubdomináns (ritkán domináns) elemként van jelen. Természetközeli karsztbokorerdő-lejtősztyeprét mozaikokból és felhagyott szőlőkből, a Bakony-vidék D-i, DK-i peremterületeiről származó szárazgyep minták alkotják a csoportot. A *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* (ld. cluster T10) néven megkülönböztetett egységhez hasonló, de jó természetességi állapotot tükröző erdőssztyeprétekkel és félszárazgyepekkel közös diagnosztikus fajokkal (pl. *Scorzonera hispanica*, *Pulsatilla grandis*, *Inula ensifolia*, *Chamaecytisus austriacus*) jellemezhető gyepek. Konstans fajai gyakori szárazgyepfajok, de fontos színezőelemei alapján a pannon (*Jurinea mollis*, *Pulsatilla grandis*, *Melampyrum barbatum*, *Dianthus pontederiae*) és szubmediterrán (*Carex halleriana*, *Artemisia alba*, *Orchis tridentata*) színezőelemekben gazdag variánsaként definiálható gyepek: *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* Bauer ined. *Jurinea mollis* nov. var. Típusfelvétel sorszáma: 1319. (Monoszló: Tar-hegy; 19.05.2002.; exp. SW; tszf. 275 m; mészkő; Bauer N.).

## T13 – *Stipa* spp., *Festuca valesiaca*, *Carex humilis* lejtősztyeprétek és plakor sztyeprétek

*Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930

*Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* Bauer ined.

*Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *caricetosum humilis* subass. nov.

Á-NÉR: H3a – pusztafüves lejtősztyeprétek; H3a–H2 átmenetek;

Bázikus szilárd alapkőzeteken, többségében dolomiton kialakult zárt szárazgyepek tartoznak e csoportba. Az állományok többsége plakor, ill. kis lejtőszögű térszínen kialakult gyep. A csoport legfontosabb jellemzője *Carex humilis* feltűnően megnövekedő gyakorisága. Az állományok gyepképző fajai jellemzően a *Festuca valesiaca* agg., *Carex humilis*, *Stipa joannis* és/vagy a *S. pulcherrima*. A konstans fajok szinte kivétel nélkül általános szárazgyepfajok, kivételt a Dunántúli-középhegységben csak a Bakony-vidékre és Vértesre korlátozódó elterjedésű, de itt gyakori *Helianthemum nummularium* jelent. A fideles fajok egy része zárt szárazgyepek, xerotherm erdők, erdőtisztások faja (*Adonis vernalis*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Campanula rapunculus*, *Galium glaucum*), más részük nyíltabb szárazgyepek, sziklafüves lejtősztyeprétek felé mutat kapcsolatot (pl. *Helianthemum nummularium*, *Campanula sibirica*, *Linum tenuifolium*, *Globularia punctata*).

A *Chrysopogono*-*Caricetum humilis* asszociáció a társulás tipikus – felnyíló foltokkal, kisebb sziklafelszínekkal tagolt – állományaival szemben lényeges különbség, hogy ezekből az állományokból

a társulásra jellemző igazi sziklagyepfajok hiányoznak (*Helianthemum canum*, *Sedum album*), vagy előfordulásuk rendkívül ritka (*Festuca pallens*, *Stipa eriocaulis*, *Hornungia petraea*, *Poa badensis*, *Paronychia cephalotes*), egy-két felvételre korlátozódó. Cluster T13 gyepeiben a *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi-féle (ZÓLYOMI 1958) leírásához képest a sziklagyepfajok szerepe alárendeltebb. A sziklafüves lejtősztyepréteket az élőhelyosztályozási rendszer (FEKETE et al. 1997) szerint is felnyíló foltokkal és sziklagyepfajokkal jellemezhető vegetációtípusnak tartjuk. A hazai szakirodalomban a *Festuca valesiaca*, a *Carex humilis* és valamely *Stipa*-faj együttes előfordulásával jellemezhető zárt, ill. tájhasználati okból eljellegtelenedett sztyeprétek besorolására bizonytalan, nem tisztázottak sem a *Chrysopogono-Caricetum humilis* sem a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* határai. Az ilyen típusú, változó mértékben záródó *Festuca valesiaca*, *Carex humilis*, *Stipa* spp. gyepek rendszere igen bonyolult (vö. BORHIDI 2003, CHYTRÝ 2007, JANISOVÁ 2007, DÚBRAVKOVÁ et al. 2010). DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) alapján a Dunántúli-középhegység nyílt dolomitsziklagyepjei és sziklafüves-lejtősztyepei közös sziklagyepfajaiknak köszönhetően (jelen klasszifikáció eredményéhez hasonlóan, ld. alább, cluster T16–T17) külön csoportba kerültek a zártabb, vagy tájhasználati okokból eljellegtelenedett *Carex humilis*, *Festuca valesiaca*, *Stipa* spp. gyepektől. A *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* asszociáció eredeti leírása (SILLINGER 1930) cluster T13b-hez igen hasonló helyzetű gyepekre vonatkozik.

Cluster T13a: *Stipa pulcherrima* vagy *Stipa joannis* dominálta lejtősztyeprétek dolomit alapkőzetén és bazalttufán (csak a Tihanyi-félszigetről). Az állományok közös vonása a természetközeli xerotherm erdők és cserjések közelsége (melyet a gyepek több xerotherm tölgyesekkel, bokorerdőkkel közös diagnosztikus faja is jelez: *Campanula rapunculus*, *Dictamnus albus*, *Fragaria viridis*, *Galium glaucum*, *Thalictrum minus*).

Javaslat az állományok cönotaxonómiai besorolására: *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *stipetosum joannis* Bauer ined. *Galium glaucum* nov. var. Típusfelvétel sorszáma: **1042**. (Veszprém–Gyulafirátót: Kis-Papod; 27.05.2001.; exp. S; tszf. 340 m; dolomit; Bauer N.).

Cluster T13b. Több xerofrekvens pázsitfűfaj (*Festuca valesiaca*, *Stipa joannis*, *S. pulcherrima*, *S. capillata*) és a *Carex humilis* együttes megjelenésével jellemezhető sztyeprétek, dolomit (és néhány felvétel mészkő) alapkőzetén. Az állományok jelentős részét korábban legeltetették, ill. más markáns degradációs hatások (katonai területekre jellemző bolygatások, avartüzek) érték. A korábban erősebben legeltetett degradáltabb típusokban hiányoznak a tollas árvalányhajfajok, ezekben a *Festuca valesiaca*, mellett jellemzően a *Stipa capillata* és/vagy a *Carex humilis* jelenik meg domináns fajként. Ezek az eljellegtelenedett – gyakori szárazgyepfajokból felépülő – sztyeprétek *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* társulással azonosíthatók.

Javaslat az állományok cönotaxonómiai besorolására: *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* Sillinger 1930 *caricetosum humilis* subass. nov. Típusfelvétel sorszáma: **1033**. (Hajmáskér: Vásártér; 11.06.2010.; exp. –; tszf. 180 m; dolomit és lejtőtörmelék; Bauer N.).

## **Cluster C** Sziklafalak növényzete, dolomitsziklagyeppek és dolomit sziklafüves lejtősztyeprétek

### **T14 – Északi kitettségű sziklafalak növényzete**

*Festuco pallenti-Brometum pannonicum* Zólyomi 1958 *primuletosum hungaricae* Isépy 1970  
*Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* Klika 1941 ex. Čeřovský 1949

Á-NÉR: I3 – sziklafalak növényzete;

Északi kitettségű dolomit és bazalt sziklafalak növényzetét reprezentáló kvadrátok alkotják a csoportot. A különböző alapkőzetű (dolomit, bazalt) sziklafalakra származó felvételek egy csoportba kerülése több tényezővel magyarázható. 1) Az előforduló taxonok körét egyrészt egy nyilvánvaló ökológiai szelekciós tényező, a sziklafalak extrém környezeti feltételeihez (abiotikus stressz) való alkalmazkodás képessége határozza be. E csoportba került több ritka – jelenleg elsősorban sziklafalakhoz, nagyobb sziklaalakzatokhoz kötődő – reliktumfajunk (*Aurinia saxatilis*, *Cardaminopsis petraea*, *Primula auricula*) élőhelyét dokumentáló felvétel is. 2) Régen felismert tény, hogy a bazalt- – mint bázikus vulkáni kőzet – és a mészsziklák növényzete között (főleg az általánosabb fajok tekintetében) kicsi az eltérés, kevés a differenciális faj (vö. BORBÁS 1900, SOÓ

1933b). 3) A mindkét alapkőzetben megjelenő *Cardaminopsis petraea* élőhelyét reprezentáló felvételek száma, a faj területen való elterjedtségét tekintve túlrreprezentált.

A bazalt és dolomit sziklafalak növényzetének egy csoportba kerülése alátámasztja, hogy a bazalt differenciális fajainak száma igen kevés (lényegében egyedül az *Asplenium septentrionale* erős differenciális faj), másrészt felvetődik a kérdés, hogy a sziklafalak növényzetének asszociáció szintű kezelése mennyire indokolt, hiszen minden bizonnyal hasonló toleranciájú, a sziklafalakon megélni képes fajok egymás mellé sodródásáról van szó. A sziklafalakat preferáló közös taxonok (pl. *Aurinia saxatilis*, *Cardaminopsis petraea*,<sup>31</sup> *Galium austriacum*, *Campanula rotundifolia* agg., *Allium montanum*) ellenére a különböző alapkőzeteken megjelenő típusok elkülönítése a néhány fontos differenciális faj miatt mégis indokolt. A bazalt néhány és a dolomit, mészkő alapkőzetek több megkülönböztető elemére (vö. ZÓLYOMI 1936a, 1942, 1958) alapozva ZÓLYOMI (1936a) óta hagyományosan külön kezeljük e típusokat. T14 csoport szikláin megjelenő 132 faj mindössze 27%-a közös, a csak az egyik kőzetben megjelent taxonok aránya közel azonos (dolomit: 35%; bazalt: 38%). A sziklafalak jellemző közös és differenciálisnak mutató elemét a **XII. melléklet** mutatja.

A dolomit sziklafalak növényzete fejlődéstörténeti szempontból és fajkészletét tekintve leginkább a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* asszociációhoz áll legközelebb (FEKETE et al. 1961, ISÉPY 1970b). ZÓLYOMI in FEKETE et al. (1961) a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* sziklai varánsaként, ISÉPY (1970b) az asszociáció *primuletosum hungaricae* szubasszociációjaként tárgyalja.

A bazalt sziklafalak állományai pedig a *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* asszociációval azonosíthatók (CSIKY 2003, BAUER 2008b, BAUER et al. 2008a). Ennek sziklafali és meredek északias oldalakon jellemző állományai a Dunántúl bazalthegyein számos ritka, reliktum jellegű taxont őriznek, ebben él a Csobáncon a *Cardaminopsis petraea* és a *Saxifraga paniculata*, a Szent György-hegyen a *Dianthus plumarius* subsp. *lumitzerii*, több bazalthegyen pedig a *Hieracium wiesbaurianum*, *Galium austriacum*. Az állományok sziklafali lokálvariánsnak tekintendők, önálló szüntaxonként történő leírásuk nem indokolt.

**Cluster T15–T17** csoportokat különféle záródású dolomitsziklagyepek felvételei alkotják, az északi kitétségű zárt dolomitsziklagyeptől, a nyílt dolomitsziklagyepeken át a kisebb-nagyobb felnyíló foltokkal jellemezhető sziklafüves-lejtőszyeprét állományokig. A három csoport közös diagnosztikus fajai a *Carex humilis*, *Poa badensis*, *Thymus praecox*, *Globularia punctata*. Ökológia szempontból és differenciális fajait tekintve élesebben elkülönül a cluster T15, míg a cluster T16 és T17 esetén a számos közös diagnosztikus faj és kevés differenciális faj miatt gyakoriság és fidelitás értékek tekintetében inkább tendenciózus különbségekről, valószínűsíthető átmenetek létéről beszélhetünk.

## **T15 – Zárt dolomitsziklagyepek**

### *Festuco pallenti-Brometum pannonici* Zólyomi 1958

Á-NÉR: H1 – zárt dolomitsziklagyepek;

Dolomit alapkőzetben, északias kitétségben (ritkán plakor helyzetben), árnyas, félányékos szituációban megjelenő gyepek. Vegetációs környezetét többnyire felnyíló elegendő-kartszerdők, bokorerdők jelentik. Az asszociáció magyar nevével ellentétben nem mindig zárt gyepek.

A Bakony-vidék zárt dolomitsziklagyepeinek gyepeképző fajai a *Bromus reptans* és a *Carex humilis*. A leggyakoribb kísérőfajok részben más sziklagyeptársulásokban is jellemző (*Anthericum ramosum*, *Helianthemum nummularium*, *Festuca pallens*, *Thymus praecox*) fajok, ill. általános szárazgyepfajok (*Euphorbia cyparissias*, *Potentilla arenaria*, *Sanguisorba minor*). Erősebb diagnosztikus fajai közt egyaránt megtalálhatók a Bakony-vidéki árnyas dolomitsziklagyepekben általánosan elterjedt – részben magashegységi – sziklagyepfajok (*Bromus reptans*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygala amara*, *Biscutella laevigata*, *Thalictrum pseudominus*, *Viola collina*) és a szomszédos erdő-társulásokkal közös fajok (*Asperula tinctoria*, *Polygonatum odoratum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Veratrum nigrum*, *Leucanthemum margaritae*). A Bakony-vidéken az asszociáció legszebb állományai a Keszthelyi-hegységben és a Keleti-Bakonyban találhatók. E területek felvételei az osztályozás vizsgált szintjén nem válnak el, de mind a keleti (*Plantago argentea*, *Centaurea scabiosa* subsp. *vertesensis*), mind a nyugati (*Leontodon incanus*, *Festuca amethystina*) részek

<sup>31</sup> Dolomiton aktuálisan csak a Keszthelyi-hegység néhány pontján, bazalton csak a Csobáncon.

*Festuco-Brometum* állományaiban előfordulnak a másik területről hiányzó, reliktumjellegű színezőelemek. Helyenként más – az állományokkal nem érintkező – társulásokra jellemző fajok is megjelennek, ilyen pl. a Keleti-Bakonyban a löszgyepekben jellemző *Hypericum elegans*, vagy a Keszthelyi-hegység zárt sziklagyepjeiben felbukkanó, cseres-tölgyesekben gyakori *Asphodelus albus*.

A *Festuco pallenti-Brometum pannonici* Bakony-vidéki állományai az asszociáció eredeti leírásának (ZÓLYOMI 1958) megfelelő, tipikus állományok. Az asszociáció néhány Bakony-vidékről származó felvétele több dolgozatban is felbukkan (TÖRÖK & ZÓLYOMI 1998, BAUER & MÉSZÁROS 2000). A balatonfüredi hegyek platóján kialakult – először *Chrysopogono-Caricetum humilis brometosum reptantis* néven említett (DEBRECZY 1966, 1973), majd később *Festuco pallenti-Brometum pannonici*-be sorolt (DEBRECZY 1988)<sup>32</sup> – erdőtisztás-gyepek meglátásom szerint azonban nem azonosíthatók az északi kitétséggű, zárt dolomitsziklagyepekkel, a társulásra jellemző karakterfajok szinte egytől-egyig hiányoznak, ezek inkább félszárazgyep jellegű (ld. cluster T9) erdőtisztás-sztyeprétek.

## T16 – Deres csenkeszes és árvalányhajas nyílt dolomitsziklagyeppek

*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958

*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 *Leontodon incanus* nov. var.

*Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966

*Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 *Helianthemum canum* nov. var.

Á-NÉR: G2 – nyílt dolomitsziklagyeppek;

Dolomit alapkőzetben, változó kitétségekben megjelenő gyepek. A csoportot nyílt dolomitsziklagyep felvételek alkotják, néhány %-ban sziklafüves-lejtőszyeprétek felé átmenetet képviselő felvételek is ide sorolódtak. A Bakony-vidék nyílt dolomitsziklagyepjei közül a tájban – különösen a Keleti-Bakonyban és Balaton-felvidék keleti harmadában – igen nagy felületeket borító, területileg is domináns *Stipa eriocaulis* tömegességével meghatározható állományok uralkodnak. Az árvalányhajas dolomitsziklagyeppek (*Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966) nemcsak kiterjedésüket tekintve (így a készített felvételek számát is) jelentősen meghaladják a leginkább nagyobb sziklaközetek körül, meredek, szinte talajmentes dolomit-lejtőkön kialakuló típust, melyet hagyományosan a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 asszociációval azonosítunk. Ez utóbbiak általában nyíltabb állományok, melyekben a *Stipa eriocaulis* hiányzik, vagy kis borítással van jelen. Az ilyen állományokban több sziklagyepfaj (*Festuca pallens*, *Seselio leucospermum*, *Carex humilis*, *Helianthemum canum*) lehet domináns, de gyakran jellemző, hogy az állományok fajai közül egyik sem ér el 5–10%-nál magasabb borítást.

A *Stipa eriocaulis* dominálta sziklagyepet ZÓLYOMI (1958) szubasszociáció szinten különbözteti meg *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* asszociáción belül. SOÓ (1964) már asszociáció szinten tárgyalja az árvalányhajas dolomitsziklagyepet [*Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* (Zólyomi 1958) Soó 1964], de megjegyzi, hogy egyaránt tekinthető asszociációnak és szubasszociációnak. A későbbi szakirodalom (BORHIDI 1996, BORHIDI & SÁNTA 1999, BORHIDI 2003) nagyrészt asszociáció rangon említi. BORHIDI (2003) szerint a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*-től a homokpusztákkal és a lejtőszyeprétekkel közös fajok különböztetik meg (pl. *Linaria genistifolia*, *Carex liparicarpos*, *Iris arenaria*, *Peucedanum arenarium*). Árvalányhajas dolomitsziklagyepjeinket RÉDEI (1997), majd BAUER (2009) – a Baglyas-hegyen vizsgált állományok alapján – azonosnak tekinti a korábban felismert *Fumano-Stipetum eriocaulis*-szal.

A *Stipa eriocaulis* dominálta dolomitsziklagyeppek záródás tekintetében átmenetet jelentenek a sziklafüves-lejtőszyeprétek felé, és ez az átmenet szinte folyamatos, melyet jelen osztályozás is megerősít, hiszen számos *Stipa eriocaulis* dominálta gyepek a cluster T17-be került, melyet zömmel zártabb sziklafüves-lejtőszyeprétek alkotnak, melyeket hagyományosan *Chrysopogono-Caricetum humilis* néven tárgyal a szakirodalom. A *Stipa eriocaulis* dominálta sziklagyeppek igen erősen reprezentáltak a vizsgált adatbázisban, így feltételezhető, hogy a két clusterbe klasszifikált típusok valóban különböznek, mely a fajösszetétel, ill. dominanciaviszonyok szintjén is tetten érhető.

<sup>32</sup> DEBRECZY (1988) dolgozatában e társulás tárgyalásánál már olyan keszthelyi-hegységi állományokról is beszél, melyek meglátásom szerint is a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* asszociációba tartoznak, a füredi hegyek platójának erdőtisztás gyepei azonban nem ilyenek.

Cluster T16 és T17 közös diagnosztikus fajai (*Fumana procumbens*, *Stipa eriocaulis*, *Helianthemum canum*, *Hornungia petraea*, *Teucrium montanum*, *Scorzonera austriaca*, *Aethionema saxatile*, *Euphorbia seguieriana*, *Cerastium pumilum*, *Medicago prostrata*, *Seseli hippomarathrum*, *Linum tenuifolium*, *Silene otites*, *Potentilla arenaria*, *Sanguisorba minor*, *Minuartia glaucina*) különböző záródású dolomitgyepekben egyaránt előforduló taxonok, de ezek gyakoriságértékei is hordoznak lényeges információkat. Ezek alapján inkább a nyílt sziklagyep állományokat preferáló taxonok még a *Fumana procumbens*, *Helianthemum canum* és a *Hornungia petraea*.

A nyílt dolomitsziklagyepetek alkotta cluster T16 differenciális diagnosztikus fajai a cluster T17-tel szemben obligát sziklagyepfajok, mint *Festuca pallens*, *Paronychia cephalotes*, *Seseli leucospermum*, *Veronica praecox*, *Onosma visianii*, *Draba lasiocarpa*, *Allium montanum*, *Viola rupestris*, *Jovibarba hirta*, de vannak köztük zártabb dolomitgyepekben (Á-NÉR: H1, H2) is gyakrabban megjelenő taxonok, így: *Allium moschatum*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis stephani*, *Leontodon incanus*.

Itt kell megjegyezni, hogy DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) dolgozatában több, bizonyosan téves megállapítást találunk. Legfeltűnőbb ilyen eset a *Melampyrum nemorosum* diagnosztikus, domináns fajként szerepeltetése a Dunántúli-középhegység dolomitsziklagyepjeit („*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Stipo-Caricetum humilis*”) tárgyaló fejezetben.<sup>33</sup>

Cluster T16a. A *Festuca pallens* magasabb borításértékeivel és a *Seseli leucospermum*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Leontodon incanus* gyakori és erős diagnosztikus fajként való megjelenésével jellemezhető csoport, a felvételek a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 asszociációval azonosíthatók. Feltűnő, hogy a felvételek kizárólag a Bakony-vidék nyugati peremterületeiről, a Keszthelyi-hegységből és a Sümeg-Tapolcai-hát (Déli-Bakony) dolomithegyeiről származnak. A csoport Bakony-vidéken belüli földrajzi meghatározottságának hátterében jelentős szerepe van az erre a területre korlátozódó elterjedésű *Leontodon incanus*-nak és számos, a Bakony-vidék keleti dolomitterületein jellemző faj hiányának.

Javaslat az állományok cönotaxonómiai besorolására: *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 *Leontodon incanus* nov. var. Típusfelvétel sorszáma: **486**. (Rezi: Bányafő-tető, Hosszú-völgy; 09.06.2006.; exp. N; tszf. 340 m; dolomit; Bauer N.).

Cluster T16b. *Stipa eriocaulis* dominálta dolomitsziklagyepeteket reprezentáló csoport, 96%-ban Bakony-vidék keleti tájaiból származó felvételek alkotják. A csoport meghatározó eleme a Bakony-vidéken a keleti dolomitterületekre korlátozódó elterjedésű, de itt gyakori *Helianthemum canum*, továbbá az *Allium moschatum* és a tájban súlypontosan keleti elterjedésű *Aethionema saxatile*, *Medicago prostrata* is fontos szerepet játszanak a csoport elkülönülésében. E sziklagyepetekben a *Festuca pallens* csak kivételesen ér el magasabb borítást. Legtipikusabb állományai a Keleti-Bakonyban és a Vilonyai-hegyeken találhatók.

Javaslat az állományok cönotaxonómiai besorolására: *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 *Helianthemum canum* nov. var. Típusfelvétel sorszáma: **840**. (Várpalota–Inota: Öreg-Kálvária; 06.05.2010.; exp. E; tszf. 175 m; dolomit; Bauer N.).

Cluster T16c. Szerkezetét és regionális elterjedését tekintve egyaránt kevésbé egységes csoport, mint T16a és T16b. A Bakony-vidék valamennyi dolomitterületéről származó felvételek előfordulnak a csoportban. *Stipa eriocaulis* és *Festuca pallens* vagy *Carex humilis* dominálta nyílt dolomitsziklagyepetek alkotják a csoportot. Az állományok többsége a *Fumano-Stipetum eriocaulis* asszociációval azonosítható, de *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* felvételek is szép számmal képviseltek a csoportban.

<sup>33</sup> Jőmagam a területen – Keszthelyi-hegységtől a Budai-hegységig – felvett többszáz sziklagyep felvételemben egyetlen alkalommal sem találkoztam ezzel a tölgyesekben, erdőszegélyeken jellemző fajjal. E feltűnő tévedés okát keresve tünt fel, hogy DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) dolgozata is a magyarországi CÓNODATREF adatbázisban szereplő, kéziratos Zólyomi-féle felvételeket használta, melyet jelen dolgozat szerzője is elkért és megkapott Bakony-vidékről származó felvételeinek pontosabb osztályozásához. Sajnos ezekben az excel-file formátumban megkapott felvételekben valóban nagy gyakorisággal és borítással szerepel a *Melampyrum nemorosum*, több más, nyilvánvalóan adatbeviteli hibával (pl. több taxon két különböző sorban is szerepel). Sajnos e nyilvánvaló tévedés a cikk írói számára nem szűrt szemet. Az nyilvánvaló volt, hogy itt nem Zólyomi téves fajismeretéből adódó hibával állunk szemben, hiszen felvételei szintetikus listáit korábban közölte, melyekben nyoma sincs ennek a tévedésnek (vö. ZÓLYOMI 1958, TÖRÖK & ZÓLYOMI 1998). Az eredeti kéziratos felvételeket áttekintve nyilvánvalóvá vált, hogy valóban adatbeviteli hibáról van szó, a borítási adatok a *Festuca pallens*-re vonatkoznak. DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) dolgozatának tévedése felhívja a figyelmet arra, hogy a nagy adatbázisok feldolgozása során különösen nagy hangsúlyt kellene fektetni az adatok mintaszintű ellenőrzésére, a hibák kiszűrésére.



## T17 – Záródó dolomitsziklagyep, sziklafüves lejtősztyeprétek

*Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958

Á-NÉR: H2 – sziklafüves lejtősztyeprétek; H2–G2 átmenetek;

*Carex humilis* és/vagy *Stipa eriocalis* dominálta gyepek alkotják a csoportot. A diagnosztikus fajok részben közösek a T16 csoporttal, de az igazi sziklagyep fajok (pl. *Festuca pallens*, *Helianthemum canum*, *Fumana procumbens*) fidelitás- és gyakoriságértékei ahhoz képest egyértelműen alacsonyabbak. Cluster T17 megkülönböztető diagnosztikus fajai a *Chrysopogon gryllus*, *Helianthemum nummularium*, *Campanula sibirica*, *Dorycnium germanicum*, *Artemisia alba*, *Stipa joannis*, *Convolvulus cantabrica*, *Ononis pusilla*, *Alyssum montanum*, *Plantago argentea*, *Trinia glauca*, *Carex liparicarpos*, *Ornithogalum comosum* és a *Hippocrepis comosa*. Számos, súlypontosan zártabb szárazgyepekre jellemző faj (pl. *Chrysopogon gryllus*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*, *Galium verum*, *Adonis vernalis*, *Convolvulus cantabrica*, *Jurinea mollis*, *Teucrium chamaedrys*, *Eryngium campestre*) gyakoriságértékei is feltűnően magasabbak, mint a cluster T16-ban. Ezeknek ugyan csak kisebb része diagnosztikus, mivel többségük más szárazgyep társulásokban is gyakori elem. Jelentőségük, megkülönböztető szerepük mégis nagy, mivel a nyílt sziklagyepre nemigen jellemzőek. Az állományok a hazai szakirodalomban sziklafüves lejtősztyeprétként ismert, *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 asszociációval azonosíthatók. A sziklagyepfajok hiánya, ill. ritkasága okán a csoport *Stipa eriocalis* tömegességével jellemezhető állományait is ebbe az asszociációba soroljuk, megkülönböztetve ezeket a nyílt dolomitsziklagyep *Stipa eriocalis* gyepeitől (*Fumano-Stipetum eriocalis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966, ld. cluster T16). A *Chrysopogono-Caricetum humilis* megkülönböztető elemeiként ismert „homoki” fajok (ZÓLYOMI 1958, BORHIDI 2003), mint *Iris arenaria*, *Onosma arenaria* a vizsgált területen ritka elemek, az osztályozások során így kisebb jelentőségűek, az *Iris arenaria* például kifejezetten nyílt dolomitsziklagyepben is előfordul.

Cluster T17a. Fajkészlete csak minimálisan különbözik a tipikus *Chrysopogono-Caricetum humilis*-tól, a *Jovibarba*, *hírta*, *Medicago prostrata*, *Iris pumila*, *Asplenium ruta-muraria* gyakoribb megjelenése a mintaterületekre jellemző, kisebb szálkó-kibúvásoknak köszönhető. Az állományok önálló szüntaxonként történő megkülönböztetése nem indokolt.

Cluster T17b. A csoportot a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációba tartozó, tipikus állományok alkotják.

### 4.1.1.1.3. A Bakony-vidéki szárazgyepek növényföldrajzi karaktere, az elkülönített vegetációs egységek összehasonlítása flóraelemösszetétel alapján

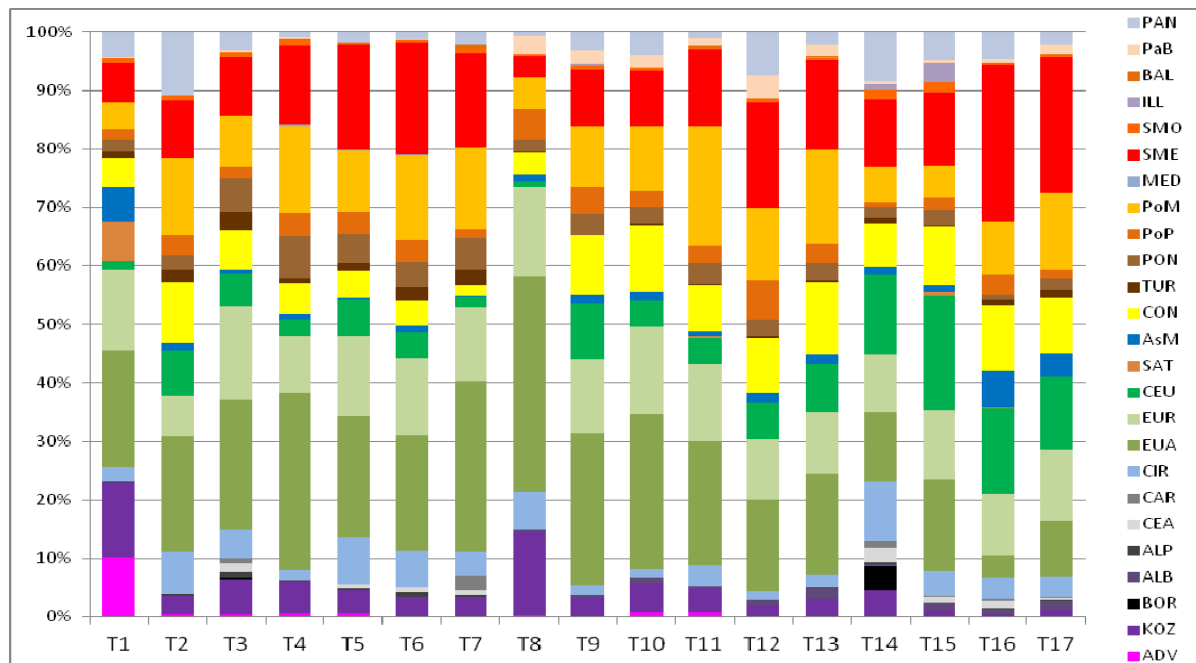
T1–T17 klaszterek flóraelemspektrumát (4. ábra, XIII./A melléklet), a flóraelemek klaszterekre jellemző gyakoriságát (csoportgyakoriság×100) tanulmányozva a következő megállapítások tehetők.

A klasszifikáció segítségével elkülönített gyepek flóraelemösszetétel szempontjából igen változatos képet mutatnak. Az európai, eurázsiai flóraelemcsoporton túl, több csoport esetén meghatározó jelentőségű a szubmediterrán csoport (MED, SME, SMO, PaB, BAL, ILL, sensu HORVÁTH et al. 1995). Egy-egy klaszterben a kontinentális csoport (CON, PON, PoM, PoP, TUR), ezen belül különösen a pontusz-mediterrán flóraelemek is magas értékeket mutatnak.

A klaszterek között a leginkább szubmediterrán karakterű gyepek a dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprétek (T15, T16), de markáns szubmediterrán vonásokkal jellemezhetők további xerotherm lejtőgyep típusok (T5, T6, T7, T12, T13) is. A dolomitgyepekben (T16, T17) a szubmediterrán elemek spektrumon látható markáns szerepének háttérében számos taxon áll, különösen meghatározó az állományokban gyakori *Stipa eriocalis*, *Festuca pallens*, *Fumana procumbens*, *Teucrium montanum* és *Globularia punctata* szerepe. E dolomitgyepekben éri legmagasabb relatív gyakoriságértékét több, növényföldrajzi szempontból kiemelt jelentőségű taxon is, pl. *Plantago argentea*, *Aethionema saxatile*, *Ononis pusilla*, *Medicago prostrata*.

Az európai és eurázsiai elemek (EUR, EUA, CEU) szerepe sem egyenletes a különböző csoportokban. Feltűnő jelenség, hogy az erősen szubmediterrán karakterű dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprétek csoportjaiban (T16, T17) az eurázsiai elemek kisebb szereppel bírnak. Ezzel szemben T15–T17 dolomitgyepekben a közép-európai elemek relatív gyakorisága a többi

csoportnál jelentősebb. Ennek magyarázataként meg kell jegyezni, hogy ide tartozik néhány közép-európai elterjedésű, de ezen belül hegyvidéki területekhez kötődő taxon (*Biscutella laevigata*, *Phyteuma orbiculare*, *Poa badensis*, *Leontodon incanus*, *Daphne cneorum*, *Moehringia muscosa*), melyek előfordulása a sziklákon és a dolomitsztyepekben jellemző. A közép-európai elemek közül az arányokat jelentősen befolyásoló tényező, hogy T14–T17 csoportokban a leggyakoribb a *Thymus praecox* és a *Helianthemum nummularium* előfordulása.



4. ábra Az elkülönített gyepek flóraelem-spektruma (T1–T17 csoportok összehasonlítása az egyes flóraelemekhez tartozó taxonok relatív gyakoriságának összege szerint /csoportgyakoriság %-ban kifejezve/)

A térség északi és hegyvidéki (BOR, ALB, ALP, CEA, CAR) elemeinek (pl. *Coronilla vaginalis*, *Primula auricula*, *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*, *Draba lasiocarpa*) többsége nyílt, sziklás gyepekben, különösen a sziklafalakon (T14), dolomitsziklagyepekben (T15–T17) talál menedéket, relatív gyakoriságuk összege ezekben éri el a legmagasabb értékeket. Az északi és hegyvidéki elemek legkevésbé a homokpusztagyepre (T1, T2) és a zárt szárazgyepekre (T8–T13) jellemzőek.

A súlypontosan keleti elterjedésű taxonok alkotta kontinentális csoport elemeinek gyakorisága a T11–T13 csoportokban – sztyepréteken, zárt szárazgyepekben – a legmagasabb. Ennek háttérben számos taxon áll, de meg kell jegyezni, hogy az eredményt jelentősen befolyásolja, hogy e flóraelemcsoportokba tartozik több igen gyakori (e szárazgyepekben állományalkotó) pázsitfűfaj is (pl. PoM: *Bothriochloa ischaemum*, *Stipa capillata*; CON: *Stipa joannis*). A kontinentális vonások legkevésbé a mészkerülő homokpusztagyepekben (T1) és a nem xerotherm erdők helyén kialakult irtás eredetű szárazgyepekben (T8) érzékelhetők.

A pannóniai elemek szerepe a mészkedvelő homokpusztagyepekben (T2), egy jó természetességű állapotú lejtősztyeprét (T12) típusban és a sziklafalak növényzetében (T14) a legjelentősebb. E csoportokra jellemző, hogy viszonylag kevés felvételtől állnak. T14 csoportban például mindössze néhány pannon, sziklai növény (*Seseli leucospermum*, *S. osseum*, *Galium austriacum*) adott típusban mutatott számottevőbb gyakorisága áll a jelenség mögött. T12 egy kis mintaszámú csoport, egy kevés helyről dokumentált lejtősztyepet képvisel, amelyben a *Dianthus pontederiae*, *Seseli osseum* és a *Melampyrum barbatum* magas gyakorisága emeli ki a pannon elemek szerepét. A Bakonyalján szintén kis területre korlátozódó T2 csoportban, a mészkedvelő homokpusztagyepekben pedig az állandó *Festuca vaginata* és a gyakori *Dianthus pontederiae*, *Seseli osseum* taxonok meghatározóak a pannon elemek kifejezettebb szerepében.

Az elemzés alapján szépen kidomborodik, hogy a Bakony-vidéken vizsgált szárazgyepek közül csak a mészkerülő homokpusztagyep (T1) csoportjában mutatható ki jelentősebb szubatlantikus vonás (a *Corynephorus canescens* gyakori, a *Calluna vulgaris* szórványos megjelenése miatt).

Az atlanti-mediterrán elemek tekintetében kevésbé markáns különbségek láthatók, de itt meg kell jegyezni, hogy a mészkerülő homokpuszták (T1) és a dolomitsziklagyep (T16) hasonló értékeinek háttérében más taxonok állnak. T1 esetében a *Jasione montana* gyakorisága emeli feltűnően a flóraelemkategória értékét, míg T16 esetében a *Hornungia petraea* és a *Helianthemum canum* gyakorisága a meghatározó.

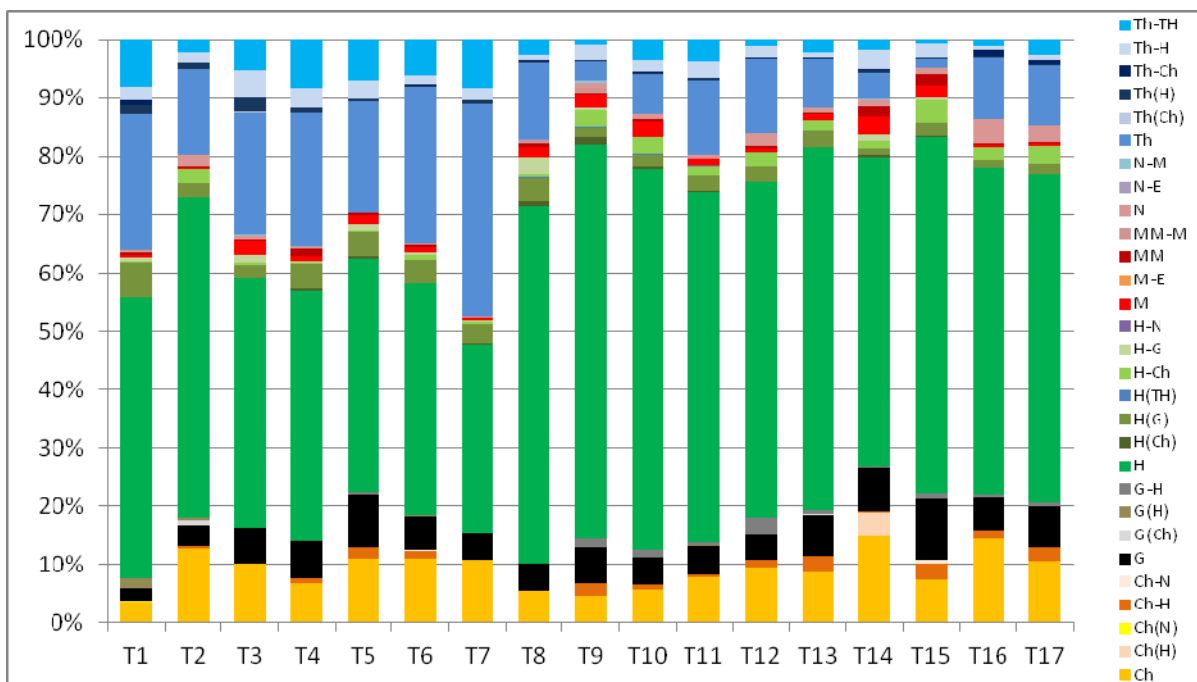
Az adventív taxonok megtelepedése szempontjából a legveszélyeztetettebb csoportnak a mészkerülő homoki gyepek (T1) tűnnek, ezekben néhány gyom aktuálisan magas gyakorisága (*Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*) már feltűnően megmutatkozik flóraelemspektrumon is.

Az elemzés megerősíti, hogy a dolomitgyepekben a legkifejezettebbek a szubmediterrán vonások, ugyanakkor ugyanezen csoportok jellemezhetők a legerősebb hegyvidéki vonásokkal is.

Az elkülönített gyepek regionális állományainak összehasonlításával a Bakony-vidéken belül jellemző finomabb léptékű különbségek is feltárhatók. T1–T17 gyepek elterjedése azonban nem egyenletes, az egyes típusok elterjedése, ill. szubrégiókénti gyakorisága igen változó. A csoportok többsége csak a Bakony-vidék egy-egy jól körülhatárolható, közel azonos adottságokkal jellemezhető részterületére jellemző (pl. mészkerülő homokpuszták csak a táj nyugati peremterületén, a Bakonyalján és pontszerűen az érintkező területeken; meszes homokpuszták kizárólag Bakonyszentlászló és Fenyőfő környékén; bazaltgyepek a Tapolcai-medence tanúhegyein és az érintkező Tátika-csoportban). A Bakony-vidéken belül általánosabb elterjedésű, szubregionális különbségek kimutatására alkalmas egységeknek a félszárzagyep, a meszes alapkőzetű zárt szárzagyep és különösen – a legnagyobb mintaszámmal képviselt – dolomitsziklagyep csoportjai tekinthetők. A Bakony-vidéken igen elterjedt dolomitsziklagyep asszociációk és sziklafüves lejtősztyeprétek növényföldrajzi értékelését tájegységként tovább bontva is elvégeztem, a mátrixot a Dunántúli-középhegység más dolomitterületeiről származó mintákkal kiegészítve (ld. 4.1.2.2.1. fejezet).

#### 4.1.1.1.4. Az életformatípusok megoszlása az elkülönített vegetációs egységekben

A klasszifikáció segítségével elkülönített csoportokat az életformatípusok (vö. HORVÁTH et al. 1995) spektruma (5. ábra, XIII./B melléklet) alapján összehasonlítva a következő megállapítások tehetők.



5. ábra Az elkülönített csoportok életformaspektruma /csoportgyakoriság/

Életforma összetétel tekintetében, a dendrogram alapján is legmagasabb szinten elváló cluster „A” (T1–T7) elkülönülése a legélesebb. Ezekben, a különböző alapkőzetekről származó nyílt gyeptársulásokban feltűnően magas – T2 kivételével 30%-ot meghaladó – a therophyta (Th, Th-TH

stb.) taxonok részaránya. E természetesen nyílt, vagy különféle okokból felnyíló gyepekben az élő fajok (többnyire pázsitfűvek) által meghatározott alap gyepelek léteiben a gyepek természetes egyéves fajok és sok esetben egyéves életformájú gyomok találhatnak megfelelő életteret. Cluster „A” gyepeiben a chamaephyta (Ch, Ch/H/, Ch/N/) életformatípus is jelentős részarányban képviselt, kivételt jelentenek a nyílt homoki gyepek (T1, T2) ahol a törpecserjék gyakorisága viszonylag alacsony értékeket mutat. A chamaephyta életforma különösen a mészkerülő homoki gyepekben (T1) alárendelt (a Bakony-vidéki állományokban még a *Thymus serpyllum* is csak szórványosan van jelen).

Cluster „B” (T8–T13) és „C” (T14–T17) csoportjaiban az életformatípusok eloszlása tekintetében kisebb eltérések mutatkoznak. Általában igen kifejezett a hemikryptophyta (H) taxonok túlsúlya. A chamaephyták gyakorisága a xerotherm dolomitsziklagyepet és sziklafüves lejtőszyeprét felvételek alkotta csoportokban (T16, T17) kiugró, alátámasztva a dolomitgyepekben a törpecserjék sokszor hangsúlyozott (pl. FEKETE et al. 1997, BORHIDI 2003) jelentős szerepét. A chamaephyta és therophyta taxonok legalacsonyabb részesedése a mezofil jellegű félszárazgyepekben (T9) jellemző.

#### **4.1.1.1.5. Az elkülönített gyepek termőhelyi vonásai**

A gyepek termőhely-indikációjának vizsgálata, a Borhidi-féle (BORHIDI 1993, 1995) relatív ökológiai értékszámokkal történő kiértékelés alapján látható, hogy az osztályozás során elkülönített csoportok ökológiai szempontból is elkülönülnek; a Box-Whisker plot diagramokon gradiens mentén elkülönülő egységek ismerhetők fel (ld. **XIV. melléklet**).

Relatív hőigény (TB) tekintetében a legkevésbé melegkedvelő egységeknek a cluster T1 (atlanti jellegű, mészkerülő homokpusztagyep), és T8 (nem xerotherm tölgyesek helyén kialakult szárazgyep) mutatkoznak. Leghőigényesebb vegetációtípusok a T2 (mészkedvelő nyílt homokpusztagyep) és a T16 (nyílt dolomitsziklagyep) csoportok.

A növények relatív fényigénye (LB) alapján félárnyékos termőhelynek mutatkoznak T8 (nem xerotherm tölgyesek helyén kialakult szárazgyep), T9 (félszárazgyep) és T15 (zárt dolomitsziklagyep) csoportok. A fajok relatív ökológiai indikátor-számainak kiértékelése alapján a zárt dolomitsziklagyep a dolomitgyep között a legüdebb és a leginkább fényszegény élőhelyek. Ennek háttéréként egyértelműen a jellemzően északias kitettség és a gyakran erdei környezetben való megjelenés nevezhető meg.

Leginkább fényigényes vegetációtípusoknak a nyílt szárazgyep csoportjai mutatkoznak: T1 (mészkerülő homokpusztagyep), T2 (mészkedvelő nyílt homokpuszta-gyep), T14 (sziklafalak növényzete) és T16 (nyílt dolomitsziklagyep).

Nedvességigény (WB) tekintetében a legüdebb típusokat a T8 (nem xerotherm tölgyesek helyén kialakult szárazgyep) és a T9 (félszárazgyep) csoportok képviselik. Legszárazabb termőhelyre utaló csoport a T16 (nyílt dolomitsziklagyep).

A talajreakció (RB) relatív értékszámainak elemzése szerint gyengén savanyú – neutrális termőhelyre utal T1 (mészkerülő homokpusztagyep) állományok összetétele. A csoportok többsége neutrális, gyengén baziklin termőhelyeket indikál. Legerősebben bazikus termőhelyet egyértelműen a T15–T17 (zárt és nyílt dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtőszyeprétek) csoportok indikálják.

A nitrogén-igény (NB) relatív értékszámai alapján T2 (mészkedvelő nyílt homokpuszta-gyep), T14 (sziklafalak növényzete) és T16 (nyílt dolomitsziklagyep) csoportok jeleznek tápanyagszegényebb termőhelyeket. A vizsgált gyepek között a leginkább tápanyaggazdag, már szubmezotróf jellegű termőhelyet T8 (nem xerotherm tölgyesek helyén kialakult szárazgyep) csoport mintái jelzik.

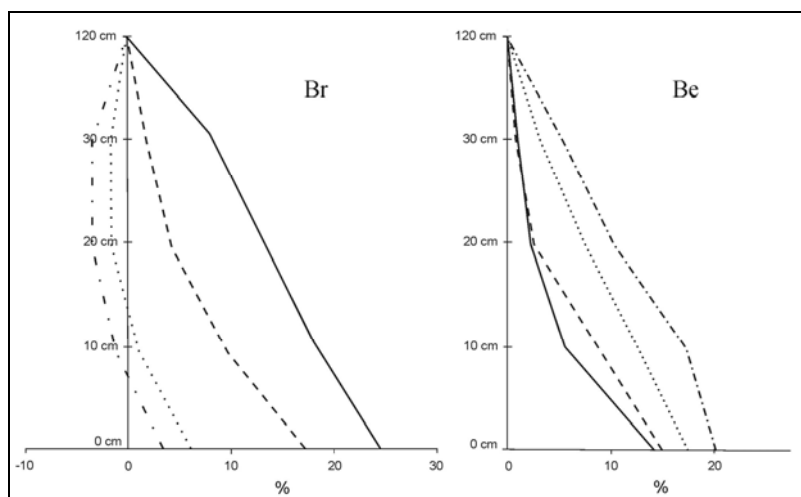
#### **4.1.1.1.6. Mikro- és makroklímatis meg határozottság vizsgálata**

A Bakony-vidéki szárazgyep vizsgálata alapján egyértelmű, hogy a fő típusok ökológiailag is jól elkülönülnek egymástól, melyben egyrészt a termőhelyi adottságok (vízellátottság, talajreakció, alapkőzet), másrészt klimatikus (mikro- és makroklímatis) háttértényezők állhatnak. Utóbbiak vizsgálata egyrészt relatív hőigény, fényigény vizsgálata által, másrészt konkrét mérések elvégzése (mikroklíma), ill. területek fajkészlete és makroklíma adatok közötti összefüggések feltárása segítségével nyerhetők adatok. Jelen fejezetben a Bakony-vidék fontosabb gyeptípusaiban elvégzett mikroklíma vizsgálatok (vö. BAUER & KENYERES 2006) témához kapcsolódó eredményeit emelem ki (4.1.1.1.6.1.), majd felvázolom a 70 CEU negyedkvadrátot érintő Bakony-vidéki szárazgyep mátrix

(1409 felvétel) alapján a fajok és a kvadrátokra jellemző makroklímaadatok korrelációvizsgálata alapján kirajzolódó eredményeket (4.1.1.1.6.2.).

#### 4.1.1.1.6.1. Az eltérő szerkezetű gyepek mikroklimatikus vonásai

A gyepek fajösszetételére igen jelentős hatást gyakorolhatnak azok abiotikus háttértényezők (kitettség, lejtőszög, gyepszerkezet stb.) által meghatározott mikroklimatikus jellemzői. BAUER & KENYERES (2006) gyeptermés páratartalomra vonatkozó mérési eredményei alapján különösen jelentősnek mutatkozik a gyeptermés szerkezet szerepe. A gyepek eltérő mikroklímája a közösség-szerveződési folyamatokban is alapvető jelentőségű a hasonló ökológiai igényű fajok együttélésének meghatározó tényezője. Különösen jelentős az olyan gyeptársulások szerepe, melyek környezetüktől jelentősen eltérő feltételeket biztosítanak (pl. az erdőssztyep környezetben előforduló sziklagyepek, félszárazgyepek), ezáltal változatosabb ökológiai környezet kialakulásában is jelentős szereppel bírnak. A gyepek jellemző páratartamgörbéi (vö. KOVÁCS 1958, BAUER & KENYERES 2006, KENYERES 2010) alapján a hasonló gyeptermés szerkezetű gyepek mikroklimatikus karaktere az eltérő termőhely ellenére közel áll. Ennek megfelelően a szabad talajfelszínnel jellemezhető, törpezsombékos szerkezetű nyílt homokpusztagyep és sziklagyepek e tekintetben is hasonlóak. A félszárazgyepek mikroklimatikus vonásai a xerotherm termőhely ellenére sok tekintetben már a szintén magasfüvű, zárt üde rétekekkel állíthatók párhuzamba. A keskenylevelű pázsitfűvek uralta sztyeprétek páratartamgörbéik lefutását tekintve is köztes helyzetűek. Ezzel szemben a közel azonos termőhelyen előforduló, különböző gyeptermés szerkezetű gyepek állományklímája eltéréseket mutat. Az azonos termőhelyi adottságok mellett kialakuló, de eltérő gyeptermés szerkezetű gyepek mikroklimatikus jellemzőinek különbségei minden bizonnyal hatással vannak a gyepek fajösszetételére is.



6. ábra *Brachypodium pinnatum* (Br) és *Bromus erectus* (Be) dominálta félszárazgyepek páratartamgörbéinek lefutása és változása júniustól szeptemberig; vízszintes tengelyen a páratartam-többlet %-ban, a 120 cm-en mért értékhez viszonyítva (folytonos vonal: június; szaggatott vonal: július; pontozott vonal: augusztus; pontvonal: szeptember)

A gyeptermés szerkezet mikroklímát, ezáltal a fajkészletet is befolyásoló jelentőségét támasztja alá, a hasonló termőhelyi sajátosságok között kialakuló *Brachypodium pinnatum* és *Bromus erectus* gyepek állományklímájának különbözősége is. Érdekes jelenség e két pázsitfűfaj uralta félszárazgyepek eltérő páratartamgörbéje (6. ábra). Ennek hátterében feltehetően a *Brachypodium pinnatum* gyepek nyár derekáig mezofilabb jellegű mikroklímája meghatározó, ami olyan mezikus fajok megtelepedését is lehetővé teszi, melyek a xerofilabb karakterű, a keskenylevelű pázsitfűvek dominálta sztyeprétek felé átmenetet jelentő *Bromus erectus* gyepekben már nem jellemzőek. Ez a jelenség hatással lehet az erdőssztyep fajok megőrzésében fontos szerepet játszó *Brachypodium pinnatum* gyepek gyakran emlegetett (pl. FEKETE 1997b, VARGA 1997, HORVÁTH 2002) kimagasló fajgazdagságára. Érdekes jelenség, hogy *Brachypodium pinnatum* gyepek páratartalomértékei nyár végére jelentős csökkenést mutatnak (a görbe xerofil sztyeprétekéhez hasonló lefutású lesz), ezzel szemben a *Bromus erectus* gyepek a vegetációs periódus előrehaladtával biztosítanak üdebb, páradúsabb körülményeket. A jelenség hátterében főleg a domináns fajok fenológiai különbségei feltételezhetők, de megértése további kutatásokat igényel.

#### 4.1.1.1.6.2. A fajkészlet makroklimatikus meghatározottságának vizsgálata

Az 1409 Bakony-vidéki felvételen megjelenő fajok és néhány makroklimatikus jellemző kapcsolatának CEU negyedekkvadrát alapú vizsgálata eredményeképp kimutatott korrelációk alapján számos taxon esetén több klímamutatóra vonatkozóan szignifikáns kapcsolat mutatkozott (az összes szignifikáns kapcsolat 642 taxon és a 70 CEU negyedekkvadrát viszonylatában az elemzett 8 makroklima jellemzővel összesen 480 eset). A kapcsolatok erősségét tekintve (az esetek többségében) nem születtek kiugróan erős eredmények. Ezért csak néhány növényföldrajzi szempontból érdekes és értelmezhető eredményt emelek ki. A kimutatott szignifikáns kapcsolatok sem tekinthetők feltétlen ok-okozati viszonyoknak, hiszen fajok régióon belüli korlátozott elterjedését nem csak a makroklima határozhatja meg, a korrelációvizsgálat során is keletkezhetnek statisztikai műtermékek; pl. egy szűkebb elterjedésű alapkőzet-típushoz kötődő taxon, melynek az alapkőzet által korlátozott elterjedése, az e tekintetben egységes klímamutatókkal jellemezhető részterületen, klímaadatokkal kimutatható kapcsolatként is megjelenhet. A korrelációs eredmények közül ezért csak néhány, feltehetően nem műtermékként megjelenő érdekesebb eredményt emelek ki, kiszűrve a szűk elterjedésű speciális élőhelyekhez kötődő és a ritka, kevés kvadrátban megjelenő taxonokra vonatkozó eredményeket. Ennek megfelelően nem térek ki a bazalthoz (Tapolca, Uzsa, Sümeg környéke), meszes homokpusztákhoz (csak Fenyőfő) kötődő taxonok stb. eredményeire. A dolomit azonban a Bakony-vidék több, eltérő makroklimatikus adottságokkal jellemezhető részterületén egyaránt előfordul, ráadásul a dolomitgyepek igen jelentős felvételszámú típust képviselnek. Ennek következtében jellemzőbb fajaik kellő esetszáma is jó eséllyel biztosított a mátrixban. KUN et al. (2002) épp dolomitgyepek (*Carex humilis* gyepek) középhegységi léptékű, transzekt vizsgálata alapján állapítja meg, hogy bizonyos szinten az edafikus asszociációk esetében is tettenérhető makroklimafüggés, klímafüggetlenségük tehát relatív. Az alábbiakban a dolomitgyepek jellemző fajai és a makroklimaadatok közötti összefüggésre koncentrálok.

Makroklimatikus meghatározottság mutatkozik számos dolomitsziklagyep és lejtősztyeprét asszociációkhoz kötődő taxon esetén:

Évi középhőmérséklet (pozitív korrelációk): *Xeranthemum annuum* [ $r=0,3084$  ( $p=.009$ )]; *Stipa capillata* [ $r=0,3018$  ( $p=.011$ )]; *Geranium rotundifolium* [ $r=0,2809$  ( $p=.018$ )];

Éves csapadékmennyiség (negatív korrelációk): *Stipa capillata* [ $r=-0,3496$  ( $p=.003$ )]; *Artemisia alba* [ $r=-0,3311$  ( $p=.005$ )]; *Thymus praecox* [ $r=-0,3117$  ( $p=.009$ )]; *Allium moschatum* [ $r=-0,298$  ( $p=.012$ )]; *Linum tenuifolium* [ $r=-0,2998$  ( $p=.012$ )]; *Helianthemum canum* [ $r=-0,2722$  ( $p=.023$ )]; *Hornungia petraea* [ $r=-0,2621$  ( $p=.028$ )]; *Plantago argentea* [ $r=-0,2557$  ( $p=.033$ )]; *Cerastium pumilum* [ $r=-0,2423$  ( $p=.043$ )];

Globálsugárzás áprilisban (pozitív korrelációk): *Helianthemum canum* [ $r=0,442$  ( $p=.000$ )]; *Carex humilis* [ $r=0,4181$  ( $p=.000$ )]; *Thymus praecox* [ $r=0,3791$  ( $p=.001$ )]; *Linum tenuifolium* [ $r=0,3814$  ( $p=.001$ )]; *Hornungia petraea* [ $r=0,3603$  ( $p=.002$ )]; *Cerastium pumilum* [ $r=0,3576$  ( $p=.002$ )]; *Stipa eriocalis* [ $r=0,3543$  ( $p=.003$ )]; *Scilla autumnalis* [ $r=0,3427$  ( $p=.004$ )]; *Artemisia alba* [ $r=0,3336$  ( $p=.005$ )]; *Euphorbia pannonica* [ $r=0,3198$  ( $p=.007$ )]; *Convolvulus cantabrica* [ $r=0,3104$  ( $p=.009$ )]; *Globularia punctata* [ $r=0,2659$  ( $p=.026$ )]; *Fumana procumbens* [ $r=0,2524$  ( $p=.035$ )]; *Chrysopogon gryllus* [ $r=0,2445$  ( $p=.041$ )]; *Paronychia cephalotes* [ $r=0,2406$  ( $p=.045$ )]; *Cotinus coggygia* [ $r=0,2378$  ( $p=.047$ )];

Globálsugárzás júliusban (negatív korrelációk): *Chrysopogon gryllus* [ $r=-0,5904$  ( $p=.000$ )]; *Chamaecytisus austriacus* [ $r=-0,7081$  ( $p=.000$ )]; *Thymus glabrescens* [ $r=-0,3811$  ( $p=.001$ )]; *Bromus erectus* [ $r=-0,3635$  ( $p=.002$ )];

Évi abszolút minimumhőmérsékletek átlaga (pozitív korrelációk): *Plantago argentea* [ $r=0,3743$  ( $p=.001$ )]; *Scilla autumnalis* [ $r=0,3315$  ( $p=.005$ )]; *Convolvulus cantabrica* [ $r=0,2764$  ( $p=.021$ )]; *Linum tenuifolium* [ $r=0,256$  ( $p=.032$ )];

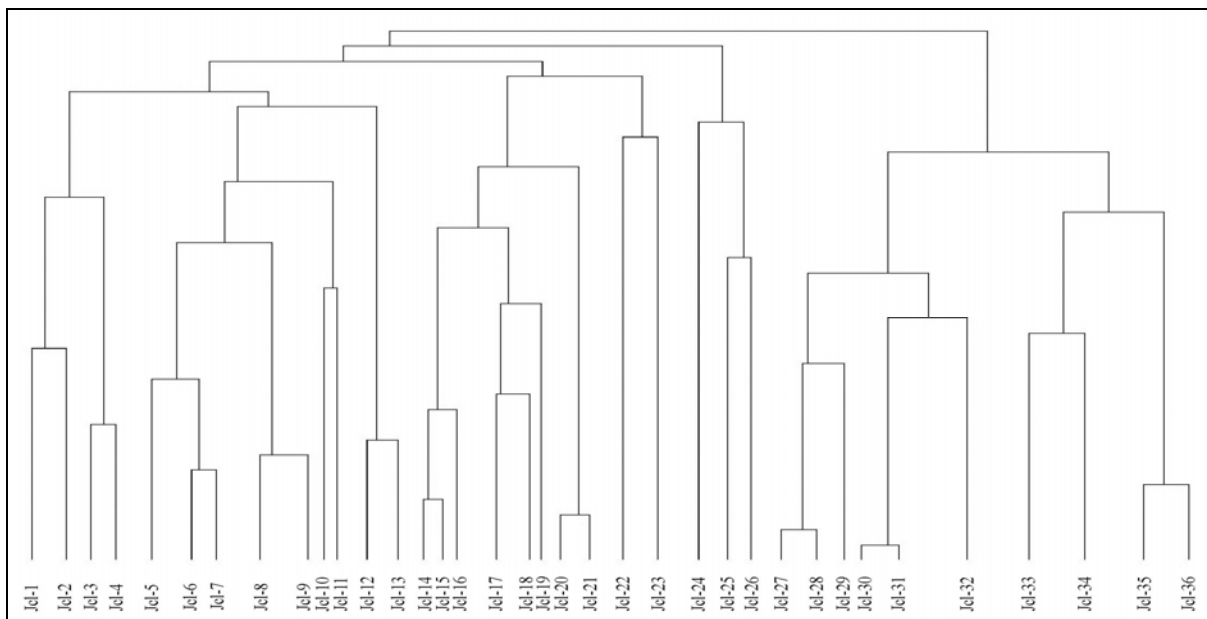
Évi abszolút maximumhőmérsékletek átlaga (pozitív korrelációk): *Stipa capillata* [ $r=0,3855$  ( $p=.001$ )]; *Xeranthemum annuum* [ $r=0,2953$  ( $p=.013$ )]; *Chrysopogon gryllus* [ $r=0,2643$  ( $p=.027$ )]; *Plantago argentea* [ $r=0,2534$  ( $p=.034$ )];

Nyári félév középhőmérséklete (pozitív korrelációk): *Thymus praecox* [ $r=0,2832$  ( $p=.018$ )]; *Linum tenuifolium* [ $r=0,2587$  ( $p=.031$ )]; *Chrysopogon gryllus* [ $r=0,2491$  ( $p=.038$ )]; *Stipa capillata* [ $r=0,2458$  ( $p=.040$ )];

Téli félév magasabb középhőmérséklete (pozitív korrelációk): *Chrysopogon gryllus* [ $r=0,387$  ( $p=.001$ )]; *Orlaya grandiflora* [ $r=0,3068$  ( $p=.010$ )]; *Carex halleriana* [ $r=0,2569$  ( $p=.032$ )]; *Convolvulus cantabrica* [ $r=0,2505$  ( $p=.037$ )]; *Plantago argentea* [ $r=0,2434$  ( $p=.042$ )];

A felsorolt fajok között jelentős a szubmediterrán elemek száma. Ezek szinte kizárólag a melegebb, szubmediterrán területekre jellemző klímáparaméterekkel (téli félév magasabb középhőmérséklete, áprilisi besugárzás stb.) mutatnak szignifikáns pozitív kapcsolatot. Feltehetően az enyhébb telek, a csekélyebb mértékű hóingás, a korábban érkező tavasz és az alacsonyabb csapadékmennyiség komplex módon van hatással elterjedésükre. Taxononként más és más tényezőknek lehet fontosabb szerepe. Az eredmények alapján valószínű, hogy e taxonok Bakony-vidéki elterjedési területének meghatározottságában a kifejezettebben szubmediterrán jellegű részterületek makroklimája is fontos szerepet játszik.

#### 4.1.1.2. Agglomeratív módszer – Jaccard távolságfüggvény alkalmazásával, betaflexibilis összevonási algoritmussal elvégzett, zajsziúrt klasszifikáció eredményei



7. ábra A Bakony-vidék szárazgyepjeinek dendrogramja Jaccard távolságfüggvény alkalmazásával, betaflexibilis összevonási algoritmussal elvégzett, zajsziúrt klasszifikáció alapján

Az OptimClass szerint a klasszifikációs eljárások közül Jaccard távolságfüggvényt betaflexibilis összevonási algoritmussal alkalmazó klaszteranalízis, zajsziúrt változata eredményezi a diagnosztikus fajok legmagasabb számát, 36 csoport esetén. E klasszifikáció (7. ábra) csoportjainak (Jcl-1–Jcl-36) bemutatása során utalok azok módosított TWINSpan osztályozás clusterjeivel (T1–T17) való megfeleltethetőségére.

Jelen klasszifikáció eredményei alapján szerkesztett synoptikus táblázat és a megkülönböztetett 36 csoport diagnosztikus, konstans és domináns fajainak részletes felsorolása a mellékletekben található (XV–XVI. melléklet).

#### Jcl-1 – Jcl-4 Felsőszárazgyep, irtásrétek

**Jcl-1.** Heterogén, cönotaxonomiai és ökológiai szempontból nem egységes csoport. Differenciális diagnosztikus fajai a csoporton belül is alacsony gyakoriságú, néhány mintában előforduló elemek (részben lőszjelző fajok: *Seseli varium*, *Trinia ramosissima*, részben gyomok: *Fallopia convolvulus*, *Nigella arvensis*). Eljellegtelenedő *Festuca valesiaca* agg. dominálta szárazgyepek tartoznak ide, néhány felvételen a *Bromus erectus*, *Elymus repens*, *Stipa joannis*, *Chrysopogon gryllus* uralkodik. A felvételek többsége *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae*-ként értékelt minta; néhány: *Sanguisorbo minoris*-*Brometum erecti*.

**Jcl-2.** Másodlagos, irtáseredetű szárazgyep. Lényegében T8-cal (nem xerotherm tölgyesek helyén regenerálódott szárazgyep) átfedő, cönotaxonomiai szempontból közelebről nem definiált, lokális (kizárólag: Olaszfalu: Eperjes-hegy) csoport. Legerősebb diagnosztikus faja a *Convolvulus arvensis*, domináns füvek a *Festuca valesiaca* agg. (a területen *Festuca rupicola* gyakori, *F. valesiaca* néhány mintában), a *Poa angustifolia* és az *Elymus repens*.

**Jcl-3.** *Bromus erectus* dominálta félszárazgyepek csoportja. Kizárólag T9 felvételek, a *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* erdőszegély-jellegű változataként értékelhető gyepek alkotják. Xerotherm erdőtisztásokon előforduló típus, melyet a csoport erős differenciális diagnosztikus fajai (*Melampyrum cristatum*, *Campanula persicifolia*, *Libanotis pyrenaica*, *Lathyrus lacteus*) és más csoportokkal közös diagnosztikus fajai (pl. *Geranium sanguineum*, *Peucedanum cervaria*, *P. oreoselinum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Adonis vernalis*, *Erysimum odoratum*, *Dictamnus albus*, *Trifolium alpestre*, *T. montanum*, *Euphorbia angulata*, *Ranunculus polyanthemos*, *Filipendula vulgaris*, *Pulsatilla grandis*, *Inula ensifolia*) is egyértelműen mutatnak.

**Jcl-4.** *Brachypodium pinnatum* és *Bromus erectus* dominálta félszárazgyepek csoportja. T9, T10 félszárazgyep felvételek alkotják, *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* és *Polygalo majori-Brachypodietum pinnati* asszociációkba sorolt gyepek. Száraz cserjésekkel vagy – Jcl-3-hoz hasonlóan – száraz tölgyessel mozaikosan előforduló, számos közös diagnosztikus fajjal (pl. *Inula ensifolia*, *Peucedanum cervaria*, *Filipendula vulgaris*, *Ranunculus polyanthemos*, *Pulsatilla grandis*) jellemezhető állományok. Legerősebb diagnosztikus fajai a *Carlina vulgaris*, *Briza media*, *Carex flacca*, *Ononis spinosa* a mezofil rétek felé mutatnak kapcsolatokat; a csoport minden mintaterületére igaz, hogy kaszált, vagy gyengén legeltetett gyepek előfordulnak közvetlen környezetükben. Néhány fajgazdag állománynak (Pécsely: Derék-hegy, Balatonszőlős: Nyerges-hegy, Szentkirályszabadja: Vödör-völgy) köszönhetően több értékes *Cirsio-Brachypodion* faj is került a csoport hűséges elemei közé: *Cirsium pannonicum*, *Linum flavum*, *Helictotrichon adsurgens*, *Danthonia alpina*, *Polygala major*, *Prunella grandiflora*, *Crepis praemorsa*.

#### **Jcl-5– Jcl11 Zárt szárazgyepek, *Festuca valesiaca* agg., *Stipa* spp. (*S. capillata*, *S. joannis*, *S. pulcherrima*) lejtősztyeprétek, plakor sztyeprétek**

**Jcl-5.** Túlnyomórészt T10–T13 csoportokból származó, fentebb a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációval (több szubasszociációjával) azonosított felvételek és néhány a szárazgyepek felé átmenetet jelentő, kevésbé mezofil karakterű *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* állomány felvételei alkotják. Ez alátámasztja, hogy helyes volt e kevésbé markáns clusterok alacsonyabb cönotaxonomiai kategóriák szerinti megkülönböztetése. Többségében *Stipa joannis* dominálta szárazgyepek. Differenciális diagnosztikus fajai ritka, egy-két állományban előforduló (pl. *Ophrys apifera*, *Peucedanum carvifolia*) elemek, az asszociációk azonosítása szempontjából nem kiemelten fontosak. Többségében más csoportokkal közös, gyakori (*Euphorbia cyparissias*, *Thymus glabrescens*, *Stachys recta*, *Asperula cynanchica*) és diagnosztikus fajok jellemzik (*Melampyrum barbatum*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Polygala comosa*, *Dianthus pontederiae*, *Hippocrepis comosa*). Említést érdemel a *Carex halleriana* diagnosztikus fajként való megjelenése, mely a csoportban jelentős súllyal szerepelő, Balaton-felvidéki molyhos tölgyes erdővel mozaikos *Stipa joannis* gyepekkel magyarázható.

**Jcl-6.** Túlnyomórészt T10–T13 csoportokból származó, fentebb a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációval (több szubasszociációjával) azonosított felvételek és néhány T17 (sziklafüves lejtősztyeprét) felvétel alkotja a csoportot. *Stipa pulcherrima*, *S. joannis* dominálta szárazgyepek, melyekben gyakran a *Festuca valesiaca* és a *Carex humilis* is magasabb borítást ér el. Nagyrészt általános szárazgyepfajok és más csoportokkal közös diagnosztikus fajok jellemzik, erős diagnosztikus fajai alig vannak (*Jurinea mollis*, *Melampyrum barbatum*). Ez is arra utal, hogy a TWINSPAN elemzés során, alacsony szinten elkülönülő, egy asszociáció alegységeiként tárgyalt másodlagos szárazgyepek csoportjait (T10–T13) magasabb rangú cönotaxonomiai kategóriaként tárgyalni nem indokolt.

**Jcl-7.** T10–T13 csoportokból származó, fentebb a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációval azonosított felvételek és néhány a *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* felvétel alkotta csoport. *Stipa pulcherrima*, *Festuca valesiaca*, vagy *Bromus erectus* dominálta lejtősztyeprétek, valódi differenciális fajok nélkül. Diagnosztikus fajaik más csoportokkal közös (pl. *Inula oculus-christi*, *Achillea pannonica*, *Dianthus pontederiae*, *Erysimum odoratum*) elemek.

**Jcl-8.** T10–T13 csoportokból származó, fentebb a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációval azonosított felvételek és néhány T17 (sziklafüves lejtősztyeprét) felvétel alkotja a csoportot. A csoport domináns gyepeképzői a *Festuca valesiaca* agg., *Carex humilis*, *Stipa joannis*; esetenként a *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*, *Bromus erectus* ér el nagyobb borításértékeket. Az állományok *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociáció *Chrysopogono-Caricetum humilis* felé



mutató típusának tekinthetők, melyek feltehetően jobb talajokon (pl. régi xerotherm erdőirtások helyén, vagy löszlepellet borított dolomitfelszíneken) váltják fel a *Chrysopogono-Caricetum humilis*-t. Esetleg sziklafüves lejtősztyeprétek záródásával, degradációjával is létrejöhetnek (erre utaló elemek pl. *Carex humilis*, *Helianthemum nummularium*, *Globularia punctata*, *Linum tenuifolium*). Löszhatást indikáló szárazgyep minták jelenlétét mutatja néhány kis gyakoriságú diagnosztikus eleme (pl. *Silene bupleuroides*, *Euphorbia pannonica*, *Viola ambigua*).

**Jcl-9 & Jcl-10.** T11 hegységperemi helyzetű, alföldi vonásokat hordozó szárazgyepjeivel átfedő, *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* asszociációval azonosított, csoport, néhány kevésbé karakterisztikus *Astragalo-Festucetum* és *Salvio-Festucetum sulcatae* mintával. A Jcl10 csoportot egyetlen mintaterület (Bakonykúti: Hajagos), eljellegtelenedő (*Salvio-Festucetum sulcatae* → *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae*/?), újabban enyhén legettetett löszpusztagyepjei alkotják.

**Jcl-11.** T4, T6 csoportok felnyíló szárazgyepjeinek Tihanyi-félszigeten készült, a *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* altípusaként értelmezett mintái alkotják a csoportot. Az állományok gyepeképző fűvei közül a leggyakoribb a *Festuca valesiaca*, de a *Stipa joannis* és *S. capillata* is gyakran nagyobb borítást ér el. Az erős diagnosztikus fajnak mutatózó *Cleistogenes serotina* valójában csak a pannon homok szakadópartok peremén készült mintákban tömeges. A tihanyi sztyeprétek sajátos vonásaként itt is diagnosztikus fajként jelenik meg az *Artemisia austriaca*. Több, a területen tipikus, melegigényes taxon (*Crupina vulgaris*, *Orlaya grandiflora*, *Valerianella coronata*, *Convolvulus cantabrica*) a tihanyi gyepek markáns szubmediterrán karakterét is tükrözi.

### **Jcl-12 Zárt dolomitsziklagyep**

**Jcl-12.** T15 zárt dolomitsziklagyep ( *Festuco pallenti-Brometum pannonici* ) és néhány olyan, kevésbé karakterisztikus zárt *Carex humilis*, *Bromus reptans* dominálta gyepek kerültek ide, melyek a TWINSPAN elemzés során T9, T13 csoportokba sorolódtak. A csoport felvételei egyértelműen a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* asszociációval azonosíthatók. A gyepek domináns fajtái a *Carex humilis*, *Bromus reptans* és erős, reliktumjellegű diagnosztikus fajtái (*Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Leucanthemum margaritae*, *Coronilla vaginalis*, *Biscutella laevigata*) alapján könnyen felismerhető, igen jól definiálható társulás. A marginális állományok szegényebbek, ezekben a reliktumjellegű fajok száma alacsonyabb, hűséges kísérőfajok maradnak viszont az *Anthericum ramosum*, *Polygonatum odoratum*, *Asperula tinctoria*, *Helianthemum nummularium*.

### **Jcl-13 Természetközeli árvalányhajas lejtősztyeprétek dolomiton, átmenet a sziklafüves lejtősztyeprétek felé**

**Jcl-13.** A Keleti-Bakony nagyobb hegyeinek délies lejtőin jellemző, *Carex humilis* és *Stipa pulcherrima* vagy *S. joannis* tömegességével jellemezhető lejtősztyeprétek (T13 és T17 minták). A *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* és a *Chrysopogono-Caricetum humilis* átmenetét mutató állományok. Xerotherm cserjésekkel, vagy bokorerdőkkel érintkező állományok, markáns szubmediterrán jelleggel (pl. *Allium sphaerocephalon*, *Artemisia alba*, *Convolvulus cantabrica*, *Bupleurum praealtum*).

### **Jcl-14 – Jcl-19 Sziklahasadékgyepek, törmeléklető gyepek és erózió, vagy degradáció hatására felnyíló sztyeprétek**

**Jcl-14 & Jcl-15.** Degradáció, vagy erózió hatására felnyíló szárazgyepek és degradált sziklahasadékgyepek (T4, T5, T6, T7, T10 minták, többségében *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* és származékai). Domináns gyepeképző a *Festuca valesiaca*, de számos más faj is elérhet magasabb borításértékeket (*Elymus hispidus*, *Bromus sterilis*, *Stipa pulcherrima*). Erősebb diagnosztikus és gyakori fajtái (*Falcaria vulgaris*, *Elymus hispidus*, *Orlaya grandiflora*) alapján leromlott lejtősztyepréteknek, jellegtelen szárazgyepeknek tekinthető gyepek. Jcl-15 lokális típus, a Ság hegy néhány másodlagos szárazgyep felvétele került ide.

**Jcl-16.** Alysso-Sedion jellegű pionír és bolygatott gyepek, T3, T5, T7 *Geranio rotundifolii-Sedetum albi* állományai és felnyíló szárazgyepek csoportja. Diagnosztikus fajtái egyrészt a kötőmélés felszínnek jellegzetes elemei (*Geranium rotundifolium*, *Sedum album*, *Hylotelephium telephium* subsp. *maximum*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*), másrészt gyomok.

**Jcl-17 – Jcl-18.** Alysso-Sedion jellegű gyepekből álló csoport, egyrészt T5 mészkedvelő sziklahasadékgyepjei (*Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae*), T6 mészkő törmelékgyepjei

(*Alyso alyssoidis-Sedetum*) és néhány felnyíló lejtősztyeprét felvétel alkotja a csoportot. A csoport tipikus fajai: *Allium montanum*, *Sedum sexangulare*, *Melica ciliata*, *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*, *Papaver dubium*, *Poa bulbosa*. Jcl-18 lokális típus, Balatonederics: Ederics-hegy sziklahasadékgyepei alkotják.

**Jcl-19.** Alysso-Sedion karakterű mészkedvelő sziklahasadékgyepek (*Asplenio ruta-murariae-Melicetum ciliatae*) az Öreg-Bakonyból (T5). Tipikus állományok, melyet a csoport erős diagnosztikus fajai (*Melica ciliata*, *Sedum album*, *Cotoneaster niger*, *Minuartia fastigiata*, *Allium montanum*) is megerősítenek.

#### **Jcl-20 – Jcl-21 Szilikát lejtősztyeprétek**

**Jcl-20 – Jcl-21.** A Balaton-felvidéki bazalthegyek xerotherm lejtősztyeprétei (T7; *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae*). A két cluster közös diagnosztikus fajai (pl. *Alyssum alyssoides*, *Anthemis tinctoria*, *Artemisia campestris*, *Bromus squarrosus*, *Cruciata pedemontana*, *Geranium rotundifolium*, *Orlaya grandiflora*, *Seseli osseum*, *Myosotis ramosissima*, *Potentilla argentea*, *Valerianella carinata*, *Xeranthemum annuum*) az asszociáció térségi állományainak legjellegzetesebb elemei.

#### **Jcl-22 – Jcl-23 Nyílt homokpusztagyeppek**

**Jcl-22.** Mészkedvelő nyílt homokpusztagyeppek (T2; *Festucetum vaginatae*). Az elemzés szerint a Bakonyalja *Festuca vaginata* gyepeinek legerősebb diagnosztikus fajai: *Thymus serpyllum*, *Dianthus arenarius*, *Hieracium echioides*, *Centaurea arenaria*, *Helichrysum arenarium*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, *Polygonum arenarium*.

**Jcl-23.** Mészkerülő és bolygatott homokpusztagyeppek (T1; *Thymo angustifolii-Corynephorum canescentis*). Az elemzés szerint a Bakony-vidék *Corynephorus canescens* gyepeinek legerősebb természetes diagnosztikus fajai: *Jasione montana*, *Rumex acetosella*, *Hypochoeris radicata*, *Scleranthus annuus* subsp. *polycarpus*. Az állományok elgyomosodására hívja fel a figyelmet a gyakori és erős diagnosztikus fajként jelentkező *Ambrosia artemisiifolia* és *Conyza canadensis*.

#### **Jcl-24 – Jcl-26 Északias kitétségű, meredek lejtők és sziklafalak vegetációja**

**Jcl-24.** – Bazalt sziklagyeppek és sziklafalak (T3, T14; *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis*) felvételei alkotják a csoportot. A Badacsonyon, a Szent György-hegyen, a Csobáncon és a Tátikán (a Tátikán a *Festuca pallens* hiányzik!) kimutatott állományok alapján, az asszociáció Dunántúli bazalthegyeken fennmaradt állományainak legerősebb diagnosztikus fajai: *Aurinia saxatilis*, *Lychnis viscaria*, *Asplenium septentrionale*.

**Jcl-25.** – A *Cardaminopsis petraea* élőhelyét dokumentáló felvételek (T14) egy része a Keszthelyi-hegység dolomitjáról és a *Cardaminopsis petraea* Csobáncon, a várfalon felvett mintái alkotják a csoportot. Utóbbiak e csoportba rendeződésének magyarázataként a természetes bazaltsziklákon hiányzó, ellenben a bazaltból épült várfalon (feltehetően a malter mésztartalmának köszönhetően) másodlagosan megtelepedett – egyébként mészsiklákon jellemző – *Asplenium ruta-muraria* áll.

**Jcl-26.** – A dolomit északi kitétségű, nagy lejtőszögű sziklagyepjeinek és sziklafalainak növényzete (T14, T15, T16 minták). *Seselio-leucospermi-Festucetum pallentis* és *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* állományok sziklai variánsai alkotják a csoportot, melyek ilyen szituációkban nem válnak el élesen. A nyílt karbonátos sziklafelszínek gyakori elemei, mint a csoport legerősebb diagnosztikus fajai (*Allium montanum*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Campanula rotundifolia* agg.) és az asszociációk közös fajai (pl. *Seseli leucospermum*, *Biscutella laevigata*, *Draba lasiocarpa*) összekapcsolják a tipikus előfordulási helyeiken ökológiailag is élesen elváló állományokat.

#### **Jcl-27 – Jcl-32 Sziklafüves lejtősztyeprétek és árvalányhajás dolomitsziklagyeppek**

**Jcl-27.** – Sziklafüves lejtősztyeprét felvételek csoportja (T17; *Chrysopogono-Caricetum humilis*), túlnyomórészt a Keleti-Bakony és a Balaton-felvidék területéről. *Carex humilis* dominálta gyepek, magasabb borításértékeket elérő pázsitfüvei a *Stipa capillata*, *S. eriocaulis*, *Chrysopogon gryllus*. A csoport erősebb diagnosztikus fajai többségében szubmediterrán elemek, pl. *Odontites lutea*, *Chrysopogon gryllus*, *Ononis pusilla*, *Aethionema saxatile*, *Scilla autumnalis*, *Convolvulus cantabrica*.

**Jcl-28.** – Sziklafüves lejtősztyeprét (T17; *Chrysopogono-Caricetum humilis*) és árvalányhajas dolomitsziklagyep (T16, T17; *Fumano-Stipetum eriocaulis*) állományok a Keleti-Bakony és a Balaton-felvidék területéről és a Keszthelyi-hegység néhány pontjáról, melyekben a *Stipa eriocaulis* és a *Carex humilis* dominál. Jcl-27-hez hasonló csoport, de ezekben, a sziklagyep felé átmenetet jelentő állományokban több valódi sziklagyepfaj magasabb fidelitásértékeket mutat: *Festuca pallens*, *Hornungia petraea*, *Scorzonera austriaca*, *Thymus praecox*.

**Jcl-29.** – Sziklafüves lejtősztyeprét felvételek csoportja (T17; *Chrysopogono-Caricetum humilis*), legeltetett állományok *Stipa eriocaulis* nélkül, melyekben az érzékenyebb, obligát sziklagyepfajok hiányoznak. Néhány, feltehetően *Chrysopogono-Caricetum humilis* állományok degradációja útján keletkezett másodlagos szárazgyep (*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*) felvétel is található a csoportban. A *Bothriochloa ischaemum* gyakorisága és borítása magasabb.

**Jcl-30.** – Árvalányhajas dolomitsziklagyep (T16, T17; *Fumano-Stipetum eriocaulis*) a Balaton-felvidék keleti részéből és a Keleti-Bakony kis magasságú előteréből, a Veszprém és Várpalota közötti alacsony fennsíki területekről. A csoport meghatározó elemének mutatkozik néhány a Bakony-vidéken KDK-i súlypontú faj: *Plantago argentea*, *Helianthemum canum*.

**Jcl-31.** – Árvalányhajas dolomitsziklagyep (T16, T17; *Fumano-Stipetum eriocaulis*), túlnyomórészt a Keszthelyi-hegység területéről (alárendelten a Déli-Bakonyból, Balaton-felvidékről, és néhány, keleti súlypontú fajokban szegény minta a Keleti-Bakonyból). A típus jellegzetessége az erős diagnosztikus fajok (*Fumana procumbens*, *Scorzonera austriaca*, *Poa badensis*, *Minuartia setacea*) alapján is megmutatkozó, kifejezett sziklagyepjelleg. Különösen fontos a fidélis *Alyssum montanum*, melynek relatív gyakorisága a Bakony-vidék nyugati felében magasabb, mint a keleti területeken.

**Jcl-32.** – Dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprétek (T16, T17) a *Carex humilis* gyakori előfordulásával és jelentősebb borításértékeivel, a Bakony-vidék több dolomitterületéről. A kevés diagnosztikus fajjal jellemezhető csoport, sajátos vonását néhány koratavaszi efemer (*Arenaria serpyllifolia*, *Poa bulbosa*, *Cerastium pumilum*, *Hornungia petraea*) magasabb gyakorisága és fidelitása jelenti.

### **Jcl-33 – Jcl-36 Nyílt, deres csenkeszes és árvalányhajas dolomitsziklagyep**

Az alábbi négy csoport (Jcl-33. Jcl-34. Jcl-35. Jcl-36.) közös – négyből legalább 3 clusterben – diagnosztikus fajai (*Festuca pallens*, *Fumana procumbens*, *Paronychia cephalotes*, *Thymus praecox*, *Dianthus plumarius* agg., *Euphorbia seguieriana*, *Hornungia petraea*, *Teucrium montanum*) a Bakony-vidék nyílt dolomitsziklagyepjeinek általánosan elterjedt, tipikus elemei.

**Jcl-33 – Jcl-34.** Nyílt dolomitsziklagyep (T16; *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocaulis*) csoportja, súlypontosan a Keleti-Bakonyból, a Balaton-felvidékről és a Déli-Bakony néhány pontjáról.<sup>34</sup> E két csoport legfontosabb megkülönböztető vonása a Bakony-vidék nyugati részén jellemző típusokkal (Jcl-35 – Jcl-36) szemben, a markáns szubmediterrán karaktert tükröző fajkészlet, kiemelten az erős diagnosztikus fajként kimutatott *Aethionema saxatile*, *Allium moschatum*, *Helianthemum canum*, *Medicago prostrata* jelenléte.

**Jcl-35 – Jcl-36.** Nyílt dolomitsziklagyep (T16, T15; *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocaulis*) csoportja, súlypontosan a Keszthelyi-hegységből és a Déli-Bakony nyugati részéből (=Déli-Bakony vegetációs középtáj; vö. MOLNÁR et al. 2008), a Sümeg-Tapolcai-hát környékéről. Néhány kevésbé karakterisztikus minta a keleti területekről is ide sorolódott. Erősebben hegyvidéki vonásokat tükröző állományok, melyet a *Draba lasiocarpa*, *Biscutella laevigata*, *Phyteuma orbiculare*, *Leontodon incanus* fidelitásértékei mutatnak. E két csoport legfontosabb megkülönböztető vonása a táj keleti felében jellemző típusokkal (Jcl-33 – Jcl-34) szemben a Bakony-vidék keleti kétharmadából teljesen hiányzó *Leontodon incanus* differenciális diagnosztikus fajként való megjelenése. A Jcl-36 csoportban fidélis *Viola rupestris* is fontos – Bakony-vidék keleti felében csak néhány pontról ismert – megkülönböztető elem.

Az eredmények azt mutatják, hogy e klasszifikációs eljárás érzékeny az ökológiai, vagy növényföldrajzi alapon szerveződő – a fajkészlet finomabb léptékű különbségeiben megnyilvánuló – altípusok kimutatására.

<sup>34</sup> Kizárólag ennek keleti területéről Veszprém és Nagyvázsony környékéről, mely terület MOLNÁR et al. (2008) vegetációs középtáj besorolása szerint valójában a Keleti-Bakonyhoz tartozik.

Megállapítható, hogy a markáns, erős csoportokat (nyílt homokpusztagyep, félszárazgyep, szilikát-sziklagyep és lejtősztyeprét, dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét asszociációk) tekintve a TWINSPAN elemzéssel alapvetően egybevágó eredmények születtek, míg a bizonytalanabban lehatárolható egységek (heterogén eredetű zárt és felnyíló szárazgyepek, sziklahasadékgyepek) tekintetében vannak feltűnőbb különbségek az osztályozások között. A TWINSPAN elemzés több csoportjával azonosított, nehezen megfogható másodlagos szárazgyepek és lejtősztyeprétek *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* összefoglaló néven tárgyalt csoportjai itt is elkülönültek, de a fentebb megkülönböztetett altípusok (szubasszociációk, variánsok) elválásai már korántsem ilyen egyértelműek. E különböző szárazgyepi pázsitfűfajok tömegessége alapján, megjelenésüket tekintve eltérőnek látszó gyepek a klasszifikációk szerint alacsony szinten válnak el, alap-fajkészletük (gyakori fajok) közelálló, tipikusak a több csoportra egyaránt jellemző diagnosztikus fajok. Az igazi differenciális fajok hiányzanak, ill. ha vannak is, ezek inkább állapotjelző (valamilyen tájhasználatra utaló) elemek, vagy ritkább, a Bakony-vidéken belül szubregionálisan korlátozott elterjedésű színezőelemek (pl. *Artemisia austriaca* a Tihanyi-félsziget állományaiban).

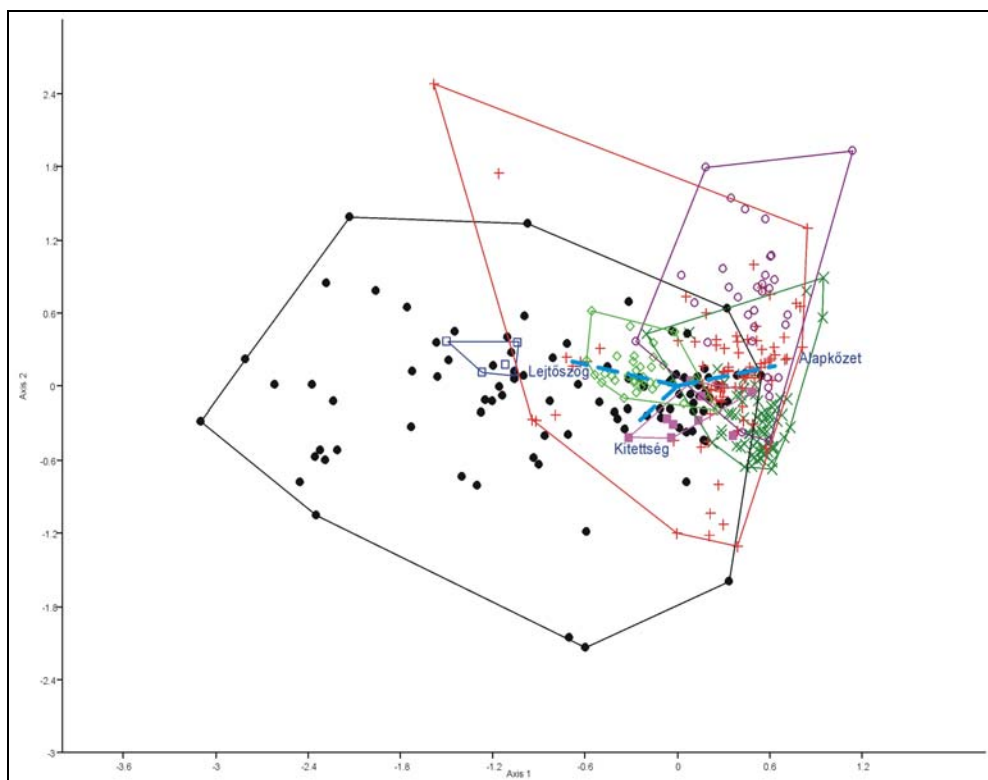
#### 4.1.1.3. A lejtősztyeprét minták kanonikus korrespondencia elemzése

A két klasszifikáció alapján cönotaxonómiai szempontból a zárt sztyeprétek és a nem dolomiton kialakult, többé-kevésbé felnyíló lejtősztyeprétek értelmezése, a nem egybevágó eredmények miatt problémás (~ 4.1.1.: T4, T6, T10–T13; 4.1.2.: Jcl-5–Jcl-11). Felvethető, hogy jelen dolgozatban a *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* alatt tárgyalt gyepek megkülönböztetett altípusai nem tekinthetők-e önálló asszociációknak. Ennek ellenőrzése érdekében a szóbanforgó sztyeprétek mintáinak kanonikus korrespondencia elemzése segítségével arra kerestem a választ, hogy néhány fontos környezeti változó és a fajkészlet alapján kirajzolódó diagramon felismerhetők-e jól elkülönülő, esetleg önálló asszociációként értékelhető csoportok.

A kanonikus korrespondencia elemzés (8. ábra) alapján a *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* megkülönböztetett alegységei a három vizsgált környezeti változó (alapkőzet, kitétség, lejtőszög) mentén rendeződnek, de jelentős átfedést mutatnak, egyetlen altípus sem különül el élesen. A minták rendeződése alapján a feltételezhetően természetszerűbb *Stipa pulcherrima* és a *S. joannis* dominálta típusok egységesebbek, pontfelhőjük koncentráltabb, de világos elkülönülésük a nagyon hasonló alap-fajkészlet miatt nem látható. A megkülönböztetett altípusokat a vizsgált környezeti háttérváltozók mentén rendezve megállapítható, hogy a *Stipa joannis* dominanciájával és a *Carex humilis* előfordulásával jellemezhető altípusok (FvSc-sj, FvSc-ch) találhatóak a legenyhébb lejtőkön, gyakran plakor helyzetben. Valamivel meredekebb lejtőkön jellemző a *Stipa pulcherrima* dominálta típus (FvSc-sp). Az ábrán ugyancsak megmutatkozik, hogy a felnyíló típust képviselő minták (FvSc-og, FvSc OX) minták zömmel a meredekebb lejtőkön jellemzőek. Ezek között találjuk alapközet gradiens mentén a legtávolabbi eső mintákat, melyek a Tihanyi-félsziget bazalttufán kialakult állományai. Az alapközet gradiens másik végén a zárt dolomit plakor sztyeprétek (FvSc-ch és részben FvSc-sj) találhatóak. Kitétség tekintetében a zárt plakor sztyeprétek (FvSc-ch és számos FvSc minta) mutatnak némi elkülönülést az altípusok többségétől, melyek többnyire délies kitétségekben fordulnak elő.

Az ilyen *Festuca valesiaca*, *F. rupicola*, *Stipa* spp. és a degradáltabb foltokon jellemzően *Bothriochloa ischaemum*, *Elymus* spp., *Bromus sterilis* uralta szárazgyepeket a hazai cönológusok hagyományosan a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* alatti egységekként tárgyalták. Már ZÓLYOMI (1958) számos gyepeképző pázsitfűvet nevez meg az asszociáció jellemzésében, a *Stipa* spp., *Elymus* spp., *Bothriochloa* és más pázsitfűvek dominálta állományokat később is szubasszociáció, vagy fácies szinten különböztetik meg (pl. SOÓ 1959, 1964, KOVÁCS & TAKÁCS 1995b, PENKSZA et al. 1995, TAKÁCS & KOVÁCS 1995). A Bakony-vidéki sztyeprétek értékelése megerősíti e szemléletmód helyességét. Úgy tűnik a megkülönböztethető alegységeket inkább ökológiai változatoknak – alapközet, kitétség, lejtőszög és minden bizonnyal más tényezők (pl. tájhasználat) mentén rendezhető – szukcessziós/degradációs stádiumoknak tekinthetjük.

A két klasszifikáció eredményeinek eltérései és a kanonikus korrespondencia elemzés eredménye megerősítette azt a feltételezést, hogy a vizsgált, gyakran másodlagos és bolygatott lejtősztyeprétek esetében helyes azok egy asszociáció (*Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae*) alatt – szubasszociációk, variánsok szintjén – történő tárgyalása, ugyanakkor helytelen lenne az elkülöníthető, de több klasszifikációs eljárás figyelembevételével már bizonytalan önállóságú csoportok asszociáció szintű megkülönböztetése, új asszociációként való leírása.



**8. ábra** A klasszifikációk alapján *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* asszociációval azonosított minták megkülönböztetett alegységei kanonikus korrespondencia elemzésének eredménye

Jelmagyarázat: fekete pont: FvSc-og – FvSc minták T4, T6 csoportokból, *~orlayetosum grandiflorae*; kék négyzet: FvSc-OX – *Orlaya*, *Xeranthemum*, *Cleistogenes* tömegességével jellemezhető felnyíló típus; piros kereszt: FvSc – szubasszociáció szinten nem azonosított FvSc minták T10–T13 csoportokból, ezek a jellegtelenebbnek, degradáltabbnak látszó állományok; zöld rombusz: FvSc-sp – *Stipa pulcherrima* magasabb borításával jellemezhető minták; zöld x: FvSc-sj – *Stipa joannis* magasabb borításával jellemezhető minták, *~stipetosum joannis*; rózsaszín négyzet: FvSc-mm – *~medigaginetosum minima*e néven megkülönböztetett minták; lila kör: FvSc-ch – *Carex humilis* jelenlétével jellemezhető *Festuco-Stipa* plakor sztyeprétek dolomiton, *~caricetosum humilis*.

#### 4.1.1.4. A klasszifikációk eredményeinek értékelése

A két bemutatott klasszifikáció alapján megállapítható, hogy a megfelelő mintaszámmal dokumentált, ökológiai és fiziognómiai szempontból egyaránt jól megfogható asszociációk kimutatására mindkét osztályozási módszer megfelelőnek bizonyult. A ritkaságuk, vagy kisebb jelentőségük miatt alulreprezentált egységek és a kevés diagnosztikus fajjal definiálható alegységek (pl. szubasszociációk, variánsok, fáciesek) tekintetében azonban az osztályozások eredménye nem egyértelmű. Ez egybevág TÖRÖK & ZÓLYOMI (1998) több sziklagyeptársulás statisztikai vizsgálata alapján megfogalmazott megállapításával, mely szerint a szubasszociációk társuláson belüli elkülönülése nem egyértelmű, de valószínűleg jelentős indikátorértéket képviselnek.

Az elemzett felvételek összes számához képes túl alacsony mintaszámmal reprezentált és kevés diagnosztikus fajjal megfogható csoportok (pl. jelen vizsgálatban a törmelékletgyepek: *Geranio rotundifolii-Sedetum albi*, *Alysso alyssoidis-Sedetum albi*, ill. a Bakony-vidéken igen ritka löszgyepek: *Salvio nemorosae-Festucetum rupicola*) kimutatása problémás. A felvételi mátrixok elemzése során törekedni kell a típusok közel azonos felvételszámmal történő reprezentálására. E tekintetben a táji reprezentáltságot szem előtt tartó Bakony-vidéki regionális felvételi mátrix nem optimális. A két klasszifikáció eredményei alapján ilyen esetekre a páronkénti hasonlóságot vizsgáló agglomeratív módszerek alkalmazása lehet kedvezőbb.

A módosított TWINSpan klasszifikáció eredményeit értékelve több esetben tapasztalható, hogy egy állományban készült felvételek több csoportba kerültek az osztályozás során. Ez az osztályozási módszer divizív jellegével magyarázható jelenség. Eredményei jól értelmezhetők (TICHÝ et al. 2007), úgy tűnik alapvetően az elkülönített vegetációs egységek szerkezeti vonásai kapnak nagyobb hangsúlyt az osztályozás során. Ezzel magyarázható, hogy például jelentősen elkülönülnek az alapvetően azonos fajkészletű therophytákban gazdag, felnyíló (erózió, vagy bolygatás) sztyeprétek (sztyeprétfoltok) és a zárt állományok. Ahol egy 3–5 mintával felvételezett állományban például mindkét szerkezeti típus előfordult, az állomány egyes felvételei a T4, T6 csoportba, más felvételei a T10–T13 csoportokba kerültek. A jelenség igen tanulságos és alátámasztja, hogy a csoportok

hierarchiájának leképezése tekintetében ez az osztályozási módszer valóban nem fogadható el kritika nélkül és a diagnosztikus fajokkal megfogható csoportok nem feltétlenül kezelhetők asszociációként (az OptimClass által ideálisnak tekinthető csoportszámok esetén sem).

A Jaccard távolságfüggvény alkalmazásával, betaflexibilis összevonási algoritmussal elvégzett, zajsűrű klasszifikáció szerint – szintén az osztályozási módszer alapvető, agglomeratív sajátossága miatt (páronkénti hasonlóság vizsgálata) – az egy állományból származó minták igen ritkán kerültek különböző csoportokba, a földrajzi közelség, a florisztikai hasonlóság kifejeződése e módszernél hangsúlyosabb.

A két klasszifikáció eredményei az élesen elváló, jól definiálható vegetációs egységekre vonatkozóan egymásnak megfeleltethetők voltak, sok tekintetben megegyeztek. A felvételek asszociációkkal történő azonosítása során, a kétes egységek besorolása a két eltérő logikájú klasszifikáció pozitívumait egyaránt szem előtt tartva történt. A klasszifikációk alapján bizonytalanabbnak látszó csoportok esetén a minél kevesebb, asszociáció szinten történő megkülönböztetésre törekedtem, ezért alkalmazom a *Festuca valesiaca*-*Stipetum capillatae* asszociációnevet a nehezen, bizonytalanul azonosítható *Festuca valesiaca*, *Stipa* spp. uralta xerotherm szárazgyepekre, az alegységeket, csak e szüntaxonon alatti egységekként tárgyalva. E nehezen besorolható, az uralkodó fajok tekintetében kissé heterogén sztyeprétfelvételek kanonikus korrespondencia elemzésének eredménye sem igazolta az altípusok éles elkülönülését, az alegységek elkülönülése inkább egy asszociáción belüli ökológiai, valamint szukcessziós/degradációs grádiens mentén megnyilvánuló differenciálódásként értelmezhető.

Az osztályozásokat ugyancsak bonyolítja, hogy egyes fajok – dominánsként megjelenő fajok is – jobban kötődnek asszociációkhoz, indikátorértékük jobb (pl. *Stipa eriocaulis*, *Helianthemum canum*), míg mások számos asszociációban jellemzőek lehetnek (*Festuca valesiaca*, *Stipa pulcherrima*, *S. joannis*), akár domináns vagy diagnosztikus elemként is.

Az eredmények alátámasztják, hogy a diagnosztikus fajok egy része a hagyományos értelemben vett karakterfajnak minősül, de gyakran 1) asszociációhoz nem kötődő, ill. nem egy asszociációhoz kötődő – állapotjelző fajok jelennek meg diagnosztikus fajként (pl. degradációra utaló elemek; homoki gyepekben a leggyakoribb az *Ambrosia artemisiifolia* /vö. cluster T1/, erodálódó talajú sziklahasadékgyepekben számos Secalietea gyomfaj jellemző /vö. cluster T4/). Ezek akár több asszociáció zavarás hatására átalakuló állományaira egyaránt jellemző lévén csökkenthetik a típusok között mérhető távolságot. A diagnosztikus fajok egy része 2) a vizsgált léptékben korlátozott elterjedésű, adott részterületen karakterisztikus elemek közül kerül ki. Ezek növényföldrajzilag determinált, regionális altípusokat határozhatnak meg. Amennyiben az adott léptékben korlátozott elterjedésű fajok száma kellően magas és ezek az adott növényzeti típus gyakori, specialista (magas indikátorértékű) elemei, felmerülhet az egység új asszociációként történő értelmezése. Amennyiben azonban a regionálisan értelmezhető alegységet determináló fajok, adott térség több ökológiailag eltérő vegetációtípusában egyaránt jellemzőek, ill. az állományok szerkezete és fajkészlete alapvetően nem tér el egy leírt, nagyobb elterjedésű asszociációtól, az egységet helyesebb – sajátos színezőelemek által meghatározott – földrajzi variánsként értelmezni.

A Bakony-vidéki szárazgyep felvételek klasszifikációi alapján úgy tűnik, a földrajzilag közelebb álló egységek kimutatásában jellemzően a hagyományos agglomeratív módszerek, míg a fő strukturális típusok kimutatásában inkább a TWINSPAN erősebb. Az ökológiailag és fajkészletüket tekintve élesen elkülönülő asszociációk mindkét eljárás segítségével megfoghatók.

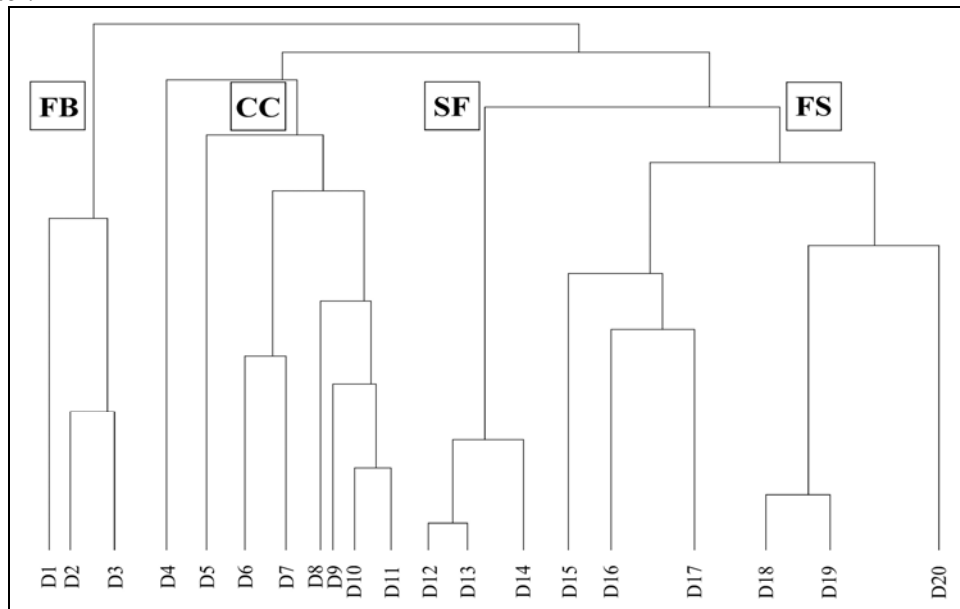
#### **4.1.2. A Bakony-vidéki dolomitgyepek osztályozása a Dunántúli-középhegység más dolomit-területeiről származó felvételek tükrében**

E fejezet a Bakony-vidék nyílt és zárt dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyep felvételeinek a Dunántúli-középhegység további dolomitterületeiről származó saját és Zólyomi-féle kéziratoss felvételekkel, PENKSZA et al. (2002) sziklagyep felvételeivel és a Hainburg környéki dolomitokon készített saját mintákkal kiegészített adatbázis (957 felvétel) elemzésének eredményeit összegzi.

Az alábbiakban a 957 felvételtől álló dolomitgyep mátrix elemzésének eredményét mutatom be. A módosított TWINSPAN algoritmus szerinti osztályozást során a csoportszámot az OptimClass szerint választottam ki. A klasszifikáció eredményeképp elkülönített 20 cluster (D1–D20) diagnosztikus, konstans, domináns fajainak listájára és synoptikus táblázata (XVII–XVIII. melléklet) alapján, a

csoportok értékelése során Zólyomi originális felvételeit kiemelten kezelve, a csoportokat azonosítottam a leírt asszociációkkal. Megállapítottam az asszociáció szinten értékelhető fő csoportokat. Ezt követően az egy asszociációnak tekintett fő csoportokon belül a felvételeket táj szinten és CEU-kvadrát szinten történő összevonásokat követően értékeltem tovább (4.1.2.2.).

#### 4.1.2.1. A vizsgált dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét minták alapján elkülönített asszociációk



9. ábra A dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprék (957 felvétel) TWINSpan klasszifikációjának eredménye

A klasszifikáció eredménye megerősíti a Dunántúli-középhegység négy hagyományosan elkülönített dolomitsziklagyep (ZÓLYOMI 1958, SOÓ 1964, BORHIDI 2003) asszociációjának elkülönülését. A dendrogram (9. ábra) négy magasabb szinten elváló klasztercsoportjai a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum*, *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocalis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációkkal azonosíthatók, az alacsonyabb szintű elválások finomabb léptékű ökológiai, vagy regionális szinten megfogható alegységekként értelmezhetők.

#### Cluster D1–D3 *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* (FB csoport)

Az osztályozás során D1–D3 csoportokba kerültek Zólyomi *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* felvételei és a Bakony-vidéki mátrix elemzése során ezzel az asszociációval azonosított felvételek. E csoportokba kerültek az É-i kitérségű dolomitsziklafalak is, melyeket FEKETE et al. (1961) óta a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* sziklafali variánsaként értékelünk. Néhány olyan minta is ide került, melyet a terepi felvételezés során *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*-ként vettem fel, ezek a minták azonban kizárólag északi kitérségű nyílt dolomitsziklagyep állományok. Az eredmény megerősíti azt az álláspontot, hogy a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* asszociációként, eredeti leírásával (ZÓLYOMI 1958) ellentétben, valójában nemcsak a zárt állományokat értékelhetjük (ZÓLYOMI in FEKETE et al. 1961), de általában ide sorolhatók a Dunántúli-középhegység északi kitérségű dolomitsziklagyepjei, sziklafal vegetációja is. Jellemző domináns fajok a *Bromus reptans*, *Carex humilis* és a *Festuca pallens*. Az elemzés szerint az asszociációt kijelölő, közös (D1–D3 legalább két csoportjában) és fontos diagnosztikus fajok a következők: *Bromus reptans*, *Biscutella laevigata*, *Viola collina*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygala amara*, *Polygonatum odoratum*, *Melica nutans*, *Asplenium ruta-muraria*, *Thalictrum pseudominus*, *Arabis hirsuta*. A legnagyobb és földrajzilag legheterogénebb összetételű D3 csoportból (ide került Zólyomi felvételeinek többsége is) az asszociáció karakterfajaiként ismert, s jelen elemzés során is erős diagnosztikus fajként kimutatott *Coronilla vaginalis* és *Daphne cneorum* emelhető még ki.

D1 csoport főleg Keszthelyi-hegységben készített saját felvételekből áll, ide került Zólyomi két felvétele is. Igen meredek lejtőkön és sziklafalakon kialakult állományok, olyan ritka sziklai reliktumokkal, mint *Cardaminopsis petraea* (Keszthelyi-hegység), *Aurinia saxatilis* (Balatonfüred:

Koloska-szikla). **D2, D3** csoportokat többségében zártabb *Bromus reptans*, *Carex humilis* gyepek alkotják, sziklákon, lokálisan az asszociáció ritka montán reliktaival (*Primula auricula*, *Festuca amethystina*, *Calamagrostis varia*).

#### **Cluster D12–D14 *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* (SF csoport)**

Nyílt dolomitsziklagyep csoportjai (D12–D14), melynek felvételei túlnyomórészt a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* asszociációval azonosíthatók. A felvételek közös vonása, a nyílt sziklagyep jelleg és a *Festuca pallens* állandósága. Az osztályozás során ide kerültek Zólyomi eredeti *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* felvételei is, alárendelten *Stipa eriocaulis* dominálta sziklagyep felvételek és az adatbázisban, ritkasága miatt alulreprezentált, néhány *Sesleria sadleriana* sziklagyep minta is ide sorolódott. Az elemzés szerint az asszociáció közös (D12–D14 legalább két csoportjában) diagnosztikus fajai: *Festuca pallens*, *Seseli leucospermum*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Draba lasiocarpa*, *Asperula cynanchica*, *Campanula rotundifolia*, *Globularia punctata*, *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*, *Minuartia setacea*, *Poa badensis*, *Seseli osseum*, *Teucrium montanum*.

**D12** csoportot változó kitettségekben megjelenő nyílt sziklagyep állományok alkotják (Keszthelyi-hegység, Déli-Bakony, Keleti-Bakony és néhány Zólyomi felvétel), ide kerültek a terepen „iniciális dolomitsziklai növényzetként” azonosított, néhány sziklai faj együttes előfordulásával jellemezhető, kevésbé strukturált állományok, lokálisan pl. a *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*, *Paronychia cephalotes* dominanciájával. **D13** csoportot szinte kizárólag a Keszthelyi-hegységben és a Déli-Bakonyban előforduló tipikus megjelenésű *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* állományok alkotják. Ezek, a csoport legerősebb diagnosztikus faja, a *Leontodon incanus* által kijelölt állományok már a Bakony-vidéki mátrix elemzése során is elkülönültek. Ide került néhány Zólyomi által készített felvétel is, melyek fajkészletük alapján, minden bizonnyal a Keszthelyi-hegységből valók. **D14** csoportba került Zólyomi *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* felvételeinek többsége. Saját felvételeim közül néhány igazán tipikus, nyílt dolomitsziklagyep felvétel került ebbe a csoportba a Keleti-Bakony (Burok-völgy), a Déli-Bakony (Magyal-hegy), a Budai-hegység (Disznófő, Kis-Szénás), a Pilis (Nagy-Kevély) és a Gerecse (Zuppa) területéről.

#### **Cluster D15–D20 *Fumano-Stipetum eriocaulis* (FS csoport)**

D15–D20 csoportokat többségében a *Stipa eriocaulis* dominanciájával jellemezhető, kissé zártabb dolomit-sziklagyep (Fumano-Stipetum eriocaulis) alkotják, néhány a terepen *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*-ként értékelt mintával, ill. néhány olyan dolomitsziklagyep, melyekben *Stipa eriocaulis*-t a *S. pulcherrima* helyettesíti. E gyepek közös (D15–D20 legalább 4 clusterében) diagnosztikus fajai a *Stipa eriocaulis*, *Festuca pallens*, *Fumana procumbens*, *Hornungia petraea*, *Helianthemum canum*. A *Carex humilis* gyakori elem, de többnyire alacsonyabb borításértékekkel jellemezhető. Az asszociáció gyakoribb kísérőfajai *Thymus praecox*, *Teucrium montanum*, *Sanguisorba minor*, *Potentilla areanaria*, *Scorzonera austriaca*, *Anthericum ramosum*.

A synoptikus táblázat alapján a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* és *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* asszociációkkal szemben az *Allium montanum*, *Biscutella laevigata*, *Draba lasiocarpa* ezekben a sziklagyepben csak igen ritkán fordul elő, továbbá számos az északi kitettségű sziklagyephez kötődő sziklai relikta és erdei, ill. erdőszegély faj ezekben teljesen hiányzik.

A *Fumano-Stipetum eriocaulis* asszociációt a *Chrysopogono-Caricetum humilis* (D4–D12) állományokkal összehasonlítva, nyilvánvaló különbség a sziklagyep fajok magasabb gyakorisága, melyek ebben az asszociációban gyakran fidélis elemek (*Paronychia cephalotes*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis stephani*). Utóbbi taxon helyett Alsó-Ausztria dolomithegyein *Dianthus plumarius* subsp. *lumnitzeri* jellemző. E terület *Fumano-Stipetum eriocaulis* mintái csak kis mértékben különböznek a dunántúli-középhegységi állományoktól.

**D15** csoportot többségében a Balaton-felvidék keleti területéről (Vilonyai-hegyek) származó állományok alkotják. A diagnosztikus fajok közül magasabb értékeivel kitűnik a szubmediterrán *Plantago argentea*, *Aethionema saxatile*, *Scilla autumnalis* de e felvételszámra a legjellemzőbb a pontus-szubmediterrán *Linum tenuifolium* és *Allium moschatum*. Az állományokban viszonylag gyakran jelen van és diagnosztikus a *Seseli leucospermum* is, a szintén endemikus *Centaurea scabiosa* subsp. *vertesensis* is e csoport, több litéri Mogyorós-hegyen készült felvételében jelen van. **D16** csoportot túlnyomórészt a Keleti-Bakonyban és Balaton-felvidéken készült felvételek alkotják (néhány



minta a Vértesből, Keszthelyi-hegységből, Déli-Bakonyból). A csoport felvételeinek közös vonása az asszociáció legjellemzőbb koratavaszi egyéveseinek gyakori, ill. diagnosztikus elemként való jelenléte (*Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium pumilum*, *Hornungia petraea*, *Poa bulbosa*, *Saxifraga tridactylites*, *Veronica praecox*). **D17** földrajzilag a legváltozatosabb összetételű csoport (Keszthelyi-hegység, Déli-Bakony, Keleti-Bakony, Balaton-felvidék, Vértes, Gerecse /csak Szár: Űrge-hegy/, Budai-hegység). A csoport legerősebb diagnosztikus fajai a *Paronychia cephalotes* és a *Helianthemum canum*. Szinte kizárólag a Keszthelyi-hegységben és a Déli-Bakonyban készített felvételek alkotják a **D18** csoportot. E növényföldrajzilag egységes csoport legerősebb diagnosztikus fajai a *Leontodon incanus* és a *Helianthemum nummularium*. A növényföldrajzilag fontos fajok közül a területre (e csoportra) jellemzőnek bizonyul a *Cotoneaster tomentosus*, *Viola rupestris*. Érdekes jelenség, hogy a *Fumano-Stipetum eriocaulis* más vizsgált területekről származó állományaival szemben az egyik leghűségesebb diagnosztikus fajnak mutatózó *Helianthemum canum* itt teljesen hiányzik. A Budai-hegységből és a Pilisből származó saját minták, valamint Zólyomi árvalányhajás dolomitsziklagyep felvételei teszik ki **D19** csoport felvételeinek többségét, kisebb számban a Vértesből és a Bakony-vidék területéről származó felvételek is ide sorolódtak. E mintacsoport erősebb diagnosztikus fajainak az *Alyssum montanum*, *Helianthemum canum*, *Silene otites*, *Minuartia glaucina*, *Erysimum diffusum*, *Scorzonera austriaca* mutatkozik. **D20** csoportot, túlnyomórészt a Vértesből, a Bakony-vidék keleti feléből származó minták alkotják, de ide került a Hainburg környéki hegyeken készített dolomitsziklagyep felvételek többsége is. A csoport erősebb diagnosztikus fajai a *Hornungia petraea*, *Globularia punctata*, *Scorzonera austriaca*, *Silene otites*, *Anthericum ramosum*. A Hainburg környéki felvételeknek köszönhetően diagnosztikus elem a *Dianthus plumarius* subsp. *lumnitzeri* is.

#### **Cluster D4–D11** *Chrysopogono-Caricetum humilis* (CC csoport)

D4–D11 csoportokba tartozó felvételek már lejtősztyeprétek, többségében azonban olyan nyílt foltokkal mozaikos gyepek, melyeket sziklafüves lejtősztyeprét (*Chrysopogono-Caricetum humilis*) néven különböztetünk meg. Az asszociáció leggyakoribb uralkodó faja a *Carex humilis*, jelentősebb borítást elérő tipikus fajok még a *Chrysopogon gryllus*, *Bothriochloa ischaemum*, *Stipa eriocaulis*, *S. joannis*, *S. pulcherrima*, *Artemisia alba*. Az osztályozás eredményeképp ide sorolt *Stipa pulcherrima*, *S. joannis* dominálta, nyílt foltokkal váltakozó lejtősztyeprétek, ill. az *Artemisia alba* nagyobb polikormonjaival jellemezhető foltokban készített felvételek asszociáció szintű besorolása sokszor bizonytalan. Jelen értékelés során ezeket a *Chrysopogono-Caricetum humilis* alegységeiként értékelem. A *Stipa pulcherrima*, *Stipa joannis* tömegesebb megjelenése a Dunántúli-középhegységben általánosabb jelenség, ezeket fációs szinten, a földrajzilag lokálisabb *Artemisia alba* jelenlétével megfogható típust földrajzi változat szinten fogadom el. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* gyepek közös (D4–D11 legalább 4 clusterében) diagnosztikus fajai a *Koeleria cristata*, *Chrysopogon gryllus*, *Stipa eriocaulis*, *Carex liparicarpus*, *Convolvulus cantabrica*, *Teucrium chamaedrys*, továbbá a *Helianthemum nummularium* (feltehetően a Bakony-vidéki felvételek túlsúlya miatt) és az *Eryngium campestre*.

A terepen gyakran nehezen megkülönböztethető *Chrysopogono-Caricetum humilis* és *Fumano-Stipetum eriocaulis* (D15–D20) állományok, legfontosabb különbsége a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációban a zárt szárazgyep fajok magasabb gyakorisága, gyakran diagnosztikus fajokként való megjelenése. Az elemzés alapján fontosabb differenciális, a sziklagyepekben gyakorlatilag hiányzó, vagy igen szórványosan megjelenő elemek az *Adonis vernalis*, *Eryngium campestre*, *Festuca valesiaca*, *Galium verum*, *Lotus corniculatus*, *Salvia pratensis*. További lényeges, inkább a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációra jellemzőbb elemek: *Campanula sibirica*, *Convolvulus cantabrica*, *Filipendula vulgaris*, *Koeleria cristata*, *Medicago minima*, *Ononis pusilla*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Petrorrhagia saxifraga*.

**D4** csoportot a Keleti-Bakony több pontján, a Balaton-felvidéken (Balatonalmádi: Megye-hegy) a Pilisben (Zajnáth-hegyek) és az ausztriai Hainburg közelében (Prellenkirchen: Spitzerberg) felvett degradált sziklafüves lejtősztyeprétek alkotják. A csoport gyepeiben a *Carex humilis* mellett a *Festuca valesiaca*, *Stipa pulcherrima* jelenik meg magasabb borításértékekkel. Az állományok degradáltságára, bolygatásra utal a *Bothriochloa ischaemum* gyakori jelenléte, a diagnosztikus fajként fellépő *Alyssum alyssoides*, és számos további gyomjellegetű faj, de ezek egy része csak egy állomány több felvételében való előfordulásuk okán diagnosztikusak, jelentőségük minimális. E típus erős diagnosztikus fajai közül, gyakorisága alapján a *Medicago minima*, *Minuartia fastigiata*, *Poa bulbosa*,

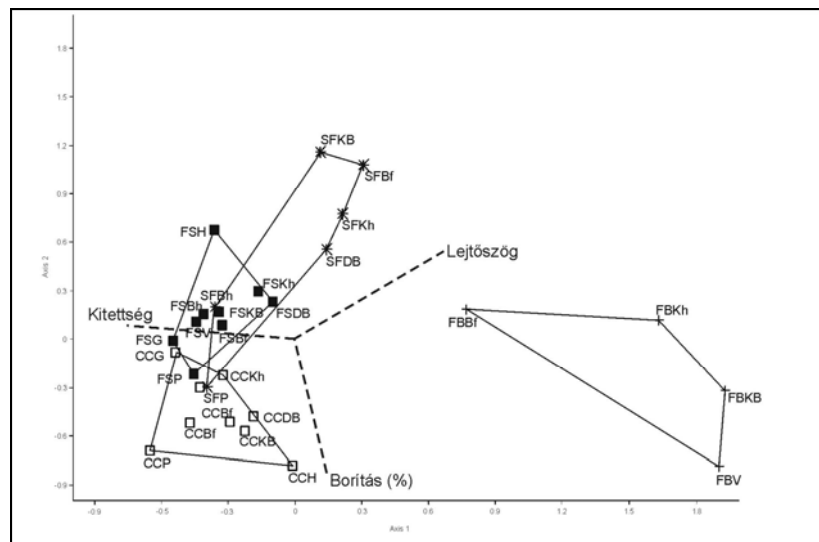
*Hypericum perforatum* érdemel kiemelés. Az *Ornithogalum comosum* a Keleti-Bakony és a Hainburg környéki dolomithegyek szárazgyepjeinek jellemző kísérőfaja. Alsó-Ausztria dolomithegyen ezeket az állományokat *Festuco pallentis-Caricetum humilis* Sillinger 1930 corr. Gutermann et Mucina 1997 asszociáció néven tartják nyilván. A későbbiekben, egy közép-európai léptékű, felvételszámot tekintve arányos lefedettséget biztosító vizsgálattal tisztázni kell a *Festuco pallentis-Caricetum humilis* és a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációk viszonyát. **D5** csoport gerincét a Vértesben és a Bakony-vidék keleti részén (Keleti-Bakony, Balaton-felvidék) készült felvételek adják, továbbá néhány felvétel a Pilisből, Budai-hegységből. Az állományok több erős diagnosztikus faja (pl. *Stipa joannis*, *Adonis vernalis*, *Astragalus austriacus*, *Euphorbia pannonica*) alapján a zárt pusztagyepék felé való átmeneti helyzetre, ill. ilyen gyepek közelségére következtethetünk. **D6** csoport felvételei a Balaton-felvidék és a Keleti-Bakony területéről valók. E csoport gyepjei megjelenésükben igen közel állnak a *Fumano-Stipetum eriocaulis*-hoz, terepi megkülönböztetésük az általában magasabb összborítás és zárt gyepek, xerotherm erdőszegélyek fajainak jelenléte alapján lehetséges. Melegkedvelő fajokban gazdag, több erős diagnosztikus fajuk (pl. *Artemisia alba*, *Convolvulus cantabrica*, *Scilla autumnalis*, *Aethionema saxatile*, *Cotinus coggygria*, *Plantago argentea*, *Ononis pusilla*, *Anacamptis pyramidalis*) alapján is markáns szubmediterrán karakterű gyepek. **D6** csoportba került a *Carici humilis-Artemisietum albae* Penksza et al. (2001) 2002 asszociáció eredeti felvételeinek többsége (6 felvétel). Ezek állományai, az *Artemisia alba* – Bakony-vidék DK-i peremvidékén, számos helyen tapasztalható – nagyobb polikormonjain, lokális tömegességén túl, megkülönböztető fajok hiánya miatt, véleményem szerint legfeljebb (földrajzilag meghatározott) variáns szinten kezelendők a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociáción belül. **D7** csoportban a *Carex humilis* mellett, a *Stipa capillata*, *S. eriocaulis*, *Chrysopogon gryllus* ér el magasabb borításértékeket. A csoportot a Balaton-felvidékről és másodsorban a Déli-Bakonyból és a Keszthelyi-hegységből származó, korábban feltehetően legeltetett, vagy más degradációs jelenségek nyomán jellegtelenebbé vált *Chrysopogono-Caricetum humilis* állományok alkotják. Ezt a feltételezést erősítik a csoport legerősebb diagnosztikus fajai a *Galium verum*, *Stipa capillata*, *Filipendula vulgaris*, valamint az *Eryngium campestre*, *Echium vulgare*, továbbá számos zavarástűrő és gyomfaj jelenléte. E csoportba került, az Öreg-Bakony néhány, karakterfajokban szegény dolomitsziklagyepje is. Néhány Balaton-felvidéki, keleti-bakonyi, budai-hegységi és pilisi felvétel alkotja **D8** csoportot. Ezek közös vonása a *Carex humilis* alárendeltebb szerepe, a gyepekben a *Stipa pulcherrima*, vagy a *Stipa eriocaulis* dominál. Sziklagyepék felé átmenetet képviselő állományok, erős diagnosztikus fajai közül a *Carex liparicarpos*, a *Minuartia glaucina* és a dolomitgyepekben ritka *Cleistogenes serotina* érdemel kiemelés. **D9** szintén kis csoport, fontosabb diagnosztikus fajai a *Dianthus ponederae*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium*. A felvételek meredekebb lejtők, minden bizonnyal *Fumano-Stipetum eriocaulis* eredetű, leromlott, ill. talajerózió okán felnyíló lejtősztyep állományokat képviselnek. Erre utalnak az erős diagnosztikus fajokként kimutatott *Lithospermum arvense*, *Camelina microcarpa*, *Fumaria vailantii*, *Melampyrum barbatum*, *Alyssum alyssoides*, *Medicago minima*. **D10** csoportot (Balaton-felvidék, Déli-Bakony, Keleti-Bakony, Keszthelyi-hegység, Vértes) túlnyomórészt olyan *Chrysopogono-Caricetum humilis* állományok alkotják, melyekben a *Carex humilis* és a *Stipa eriocaulis* az uralkodó gyepképzők. A csoport igazi átmenet a dolomitsziklagyepék és sziklafüves lejtősztyepék közt, erős diagnosztikus fajai jőszerivel nincsenek. A földrajzilag igen heterogén összetételű (Déli-Bakony, Keleti-Bakony, Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék, Vértes, Gerecse, Hainburg környéki dolomithegyek) **D11** hasonló állományokat képvisel, jellemző domináns fajai szintén a *Carex humilis* és a *Stipa eriocaulis*, helyenként a *Chrysopogon gryllus* és a *Festuca valesiaca* is magasabb borításértékekkel van jelen.

A négy dolomitgyep asszociáció és fajainak dunántúli-középhegységi léptékű korrelációs vizsgálata alapján szépen kirajzolódik az asszociációk felismerése szempontjából fontos taxonok köre (**XIX. melléklet**). Az eredmények egybevágóan a dolomitgyepekkel kapcsolatos szintetizált ismeretekkel (BORHIDI 2003), de több ponton finomítják azokat. A legélesebb, számos szignifikáns faj-asszociáció korrelációval jellemezhető társulások – az ökológialag a két szélső helyzetben lévő – *Chrysopogono-Caricetum humilis* és *Festuco pallentis-Brometum pannonici*. Az asszociációk felismerését segítő fajok a gyepekhez erősen kötődő elemekként jelennek meg. A *Festuco pallentis-Brometum pannonici* asszociációban ilyen elemek a *Daphne cneorum*, *Bromus reptans*, *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Biscutella laevigata*, *Calamagrostis varia* stb. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* gyep-társulás a *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca* agg., *Stipa capillata*, *S. joannis*,

*Bothriochloa ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Adonis vernalis*, *Convolvulus cantabrica*, *Pseudolysimachion spicatum* fajkombináció több elemének jelenléte segítségével, a *Seseli leucospermum*, *Festuca pallens* hiánya (esetleg ritka felbukkanása) mellett jó eséllyel megkülönböztethető a nyílt dolomitsziklagyep felé, átmenetet jelentő, azzal sok közös vonást viselő *Fumano-Stipetum eriocaulis* asszociációtól. A *Fumano-Stipetum eriocaulis* és a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* között fajkészlet tekintetében kevésbé éles az elválás. A névadó fajokon és a fiziognómiai különbségeken túl, a két asszociáció – több eltérő súlypontú, de közös eleme (pl. *Fumana procumbens*, *Scorzonera austriaca*, *Thymus praecox*, *Seseli leucospermum*, *S. osseum*) ellenére – megkülönböztethető. Úgy tűnik, a *Fumano-Stipetum eriocaulis* a sziklai therophyták (*Cerastium pumilum*, *Veronica praecox*) jellemzőbb jelenlétével, míg a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* inkább néhány sziklalakó chamaephyton taxon (pl. *Dianthus plumarius*, *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*, *Sedum album*) segítségével fogható meg.

#### 4.1.2.2. Az elkülönített dolomitgyepek regionális különbségei

A négy elkülönített dolomitgyep asszociáció regionális léptékű vizsgálata során, asszociációnként az egyes tájaktól származó felvételeket tekintettem egységnek. A Bakony-vidéken belül, a dolomitgyepek elterjedése szempontjából fontos vegetációs középtájanként (Keszthelyi-hegység /Kh/, Déli-Bakony /DB/, Keleti-Bakony /KB/, Balaton-felvidék /Bf/) vontam össze a mintákat, a Bakony-vidéken kívüli felvételek esetén ilyen összevonásokat nem alkalmaztam, Vértes /V/, Gerecse /G/, Pilis /P/, Budai-hegység /Bh/, Hainburg környéki dolomithegyek /H/ egységekkel dolgoztam. A négy típus CEU negyedkvadrát szintű összevonásait követően keletkezett egységek kódolását a **XX. melléklet** mutatja.

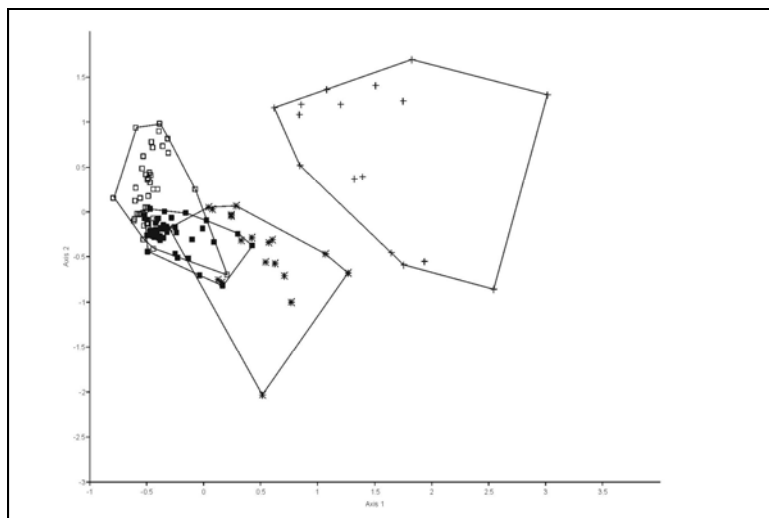


**10. ábra** A vizsgált dolomitgyepek kanonikus korrespondencia analizisének eredménye a minták tájszintű összevonásai alapján területkódok megjelenítésével (biplot)

Jelmagyarázat: kereszt: FB; csillag: SF; teli négyzet: FS; üres négyzet: CC; Bf: Balaton-felvidék; Bh: Budai-hegység; DB: Déli-Bakony; G: Keleti-Gerecse; H: Hainburg környéki dolomithegyek; KB: Kelet-Bakony; Kh: Keszthelyi-hegység; P: Pilis; V: Vértes.

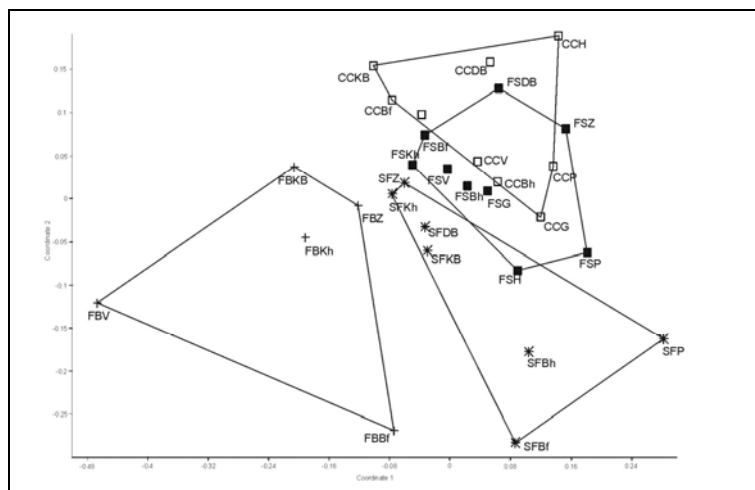
A kanonikus korrespondencia elemzések ábráin (**10–11. ábra**) jól látható az asszociációk egymáshoz viszonyított helyzete és azok a fontos háttérváltozók, amelyek mentén a négy asszociáció rendezhető. Jellemző kitettség tekintetében a szinte kizárólag északi lejtőkön előforduló *Festuco pallentis-Brometum pannonicum* (FB) élesen elkülönül a másik három asszociációtól. A *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* (SF) mintái e változó mentén jelentős szórást mutatnak, az asszociáció változatos expozíciójú lejtőkön jelenhet meg. Expozíció tekintetében a *Chrysopogono-Caricetum humilis* (CC) és a *Fumano-Stipetum eriocaulis* (FS) asszociációkra a délies lejtők preferenciája jellemző. Lejtőszög tekintetében az asszociációk a plakor helyzetben és szelíd lejtőkön megjelenő CC asszociációtól, a meredek lejtőkön jellemző SF és FB asszociációkig húzódó gradiens mentén rendeződnek. A gyepek záródása, az állományokat alkotó fajok jellemző összborítása szerint nyílt SF és a többé-kevésbé már zárt CC asszociáció között foglal helyet. Széles átmenetet képez az FS asszociációba sorolt minták csoportja. FB asszociáció összborítás tekintetében igen változatos

képet mutat, a *Festuco-Brometum* tehát valójában nem feltétlenül zárt, magyar nevét tekintve helyesebb lenne inkább északi kitétségű dolomitsziklagyepként tárgyalni.



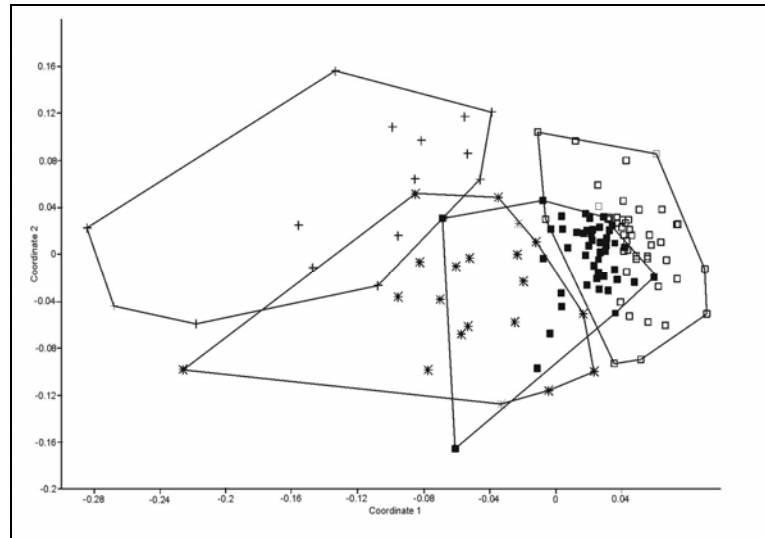
**11. ábra** A vizsgált dolomitlegyepek kanonikus korrespondencia analízisének eredménye a minták CEU negyedkvadrát szintű összevonásai alapján területkódok megjelenítése nélkül

A klasszifikáció eredményei alapján lehatárolt, asszociációkként értékelt csoportok sokdimenziós skálázása is az egységek markáns elválását igazolja. A csoportok táj szinten összevont, regionális állományainak MDS diagramján (**12. ábra**) jól látható, hogy miként különülnek el dolomit leírt sziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét társulásai. Az ábra megerősíti, hogy a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* (FB), a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* (SF) és a *Chrysopogono-Caricetum humilis* (CC) jól elkülönülő egységek. Szépen megmutatkozik a ZÓLYOMI (1958) által a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* asszociáción belül még csak szubasszociáció szinten elkülönített *Stipa eriocalis* sziklagyepes köztes helyzete. Az MDS elemzés szerint azonban a *Fumano-Stipetum eriocalis* (FS) a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációval mutat jelentősebb átfedést.



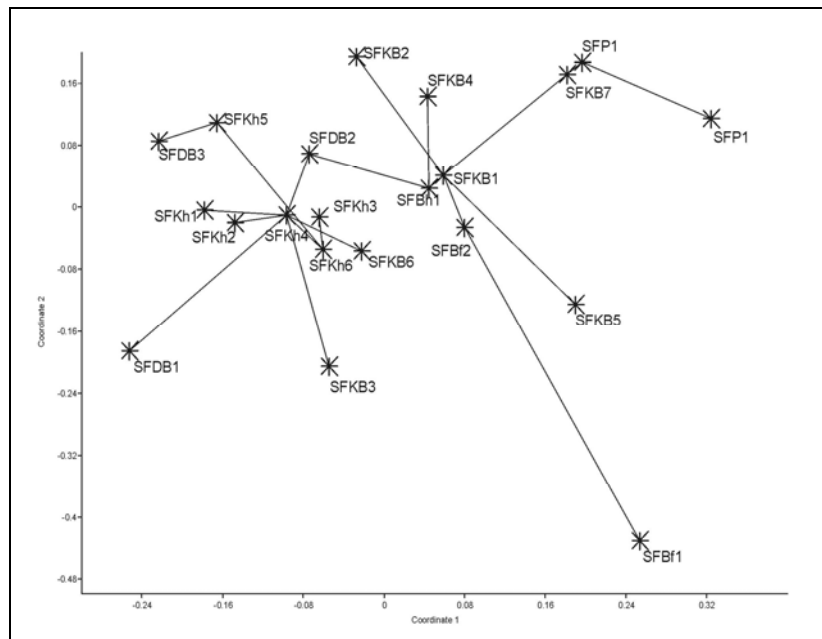
**12. ábra** A vizsgált dolomitlegyepek sokdimenziós skálázásának eredménye a minták tájszintű összevonásai alapján

Az asszociációk CEU-kvadrátok szintjén összevont mintáinak MDS diagramja (**13. ábra**) ugyanezt mutatja (ebből az elemzésből hiányoznak a pontosan nem lokalizálható Zólyomi-féle felvételek). Az asszociációk szépen elkülönülnek, de a *Fumano-Stipetum eriocalis* (FS) átmeneti helyzete itt is nyilvánvaló SF és CC csoportok között. A *Fumano-Stipetum eriocalis* Hainburg körüli állományai nem különülnek el a Dunántúli-középhegységéből származó mintáktól.

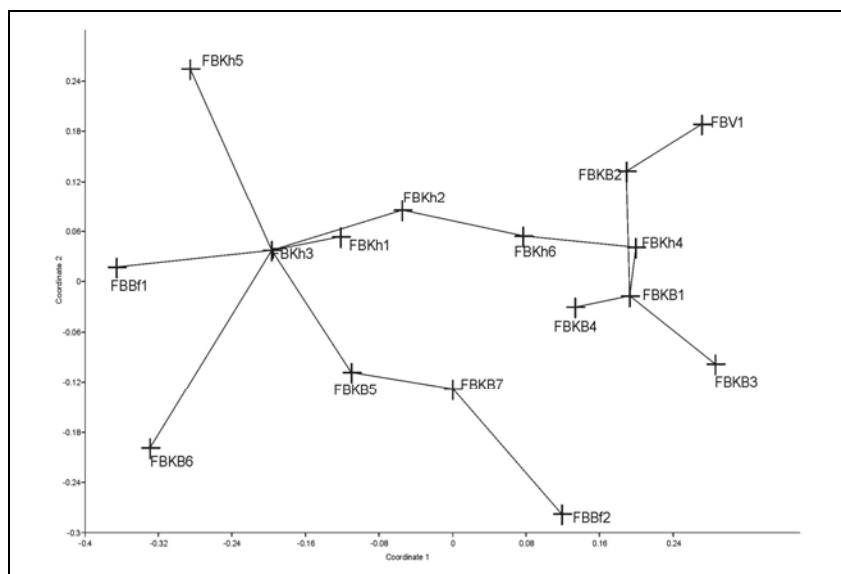


13. ábra A vizsgált dolomitgyepek sokdimenziós skálázásának eredménye a minták CEU negyedkvadrát szintű összevonásai alapján

Ha a sokdimenziós skálázás eredményére minimális feszítőfát (Min Span Tree) vezetünk, és ezt asszociációként megvizsgáljuk, a következő megállapítások tehetők: A legközelebbi szomszéd kapcsolatok értékelése alapján – különösen SF és FB asszociációk esetében – jól látható, hogy a földrajzilag közelebb eső területek állományai a diagramon is többségében közelebb esnek egymáshoz, átmeneti, ill. a csoportosulásoktól (magoktól) távol eső minták is előfordulnak (14–15. ábra). CC és FS asszociációk minimális feszítőfája a több csoport miatt bonyolultabb szerkezetet tükröz. SF és FB minimális feszítőfáin két egymástól elkülönülő mag is felismerhető. Az egyik csoportosulást mindkét asszociáció esetén zömmel a nyugati területekről származó kvadrátok állományai (Kh, DB) alkotják, a másik csoportban található a Keleti-Bakonyból és a Dunántúli-középhegység keleti területeiről származó minták zöme. A földrajzilag közelebb álló (pl Kh és DB) minták a feszítőfa alapján is közelebb állnak, hasonlóbbak. Az alacsonyabb mintaszámú, a mátrix egészét tekintve alulreprezentált területek helyzete bizonytalanabb.



14. ábra A *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* (SF) állományok CEU negyedkvadrátok szintjén összevont mintáinak minimális feszítőfája



15. ábra A *Festuco pallenti-Brometum pannonici* (FB) állományok CEU negyedkvadrátok szintjén összevont mintáinak minimális feszítőfája

Amennyiben egy tájban, közel azonosnak látszó körülmények között előforduló asszociációk, asszociáció-változatok elterjedése alapján földrajzi preferenciák mutatkoznak, vizsgálni kell a típusok elválásának növényföldrajzi hátterét. Az alapvető eltérések hátterének feltárására a vegetációs egységek fajkészlete alapján kirajzolódó flóraelemösszetétel értékelése ad lehetőséget. Az asszociációk regionális állományaira jellemző fajkészlet összehasonlítása regionális típusokat / altípusokat meghatározó fajok kimutatását teszi lehetővé. A regionális differenciális elemek chorológiai jellemzőinek részletes feltárása értékes adatokat kínál a vegetációtörténeti jelenségek jobb megértéséhez.

#### 4.1.2.2.1. A vizsgált dolomitgyepek összehasonlítása tájegységenként, flóraelemösszetétel szerint

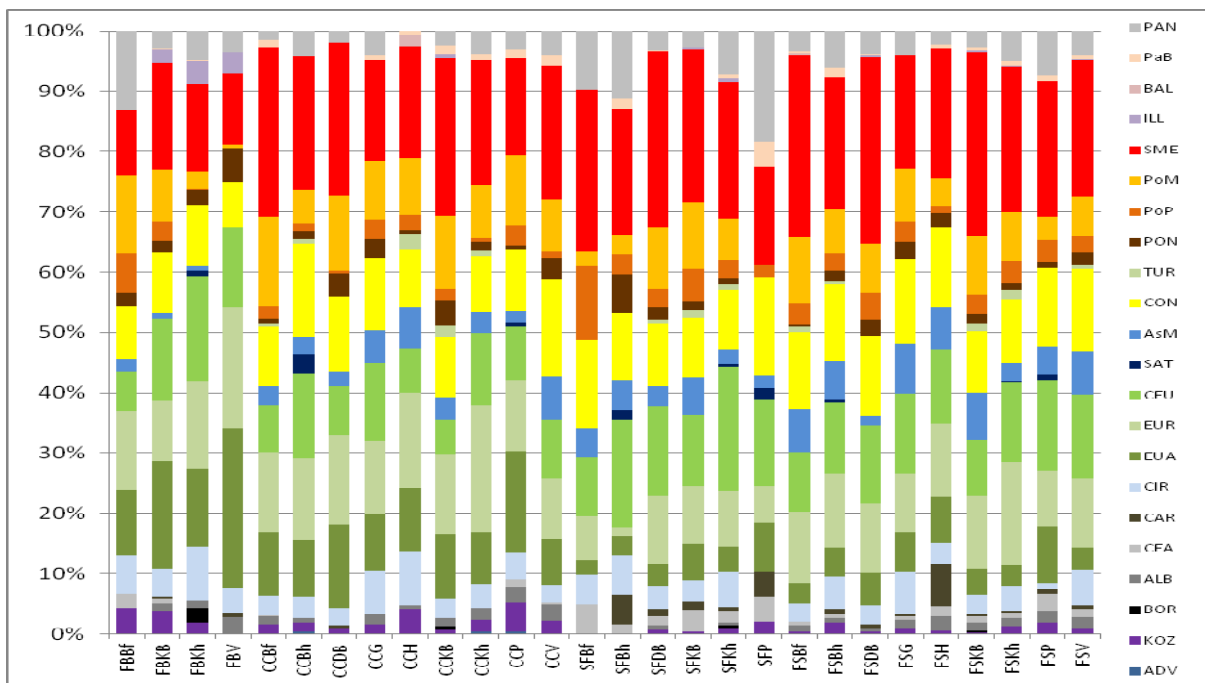
A vizsgált asszociációk között flóraelemösszetétel (16. ábra) tekintetében is a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* (FB) asszociáció különbözik jelentősebben a másik három – túlnyomórészt xerotherm termőhelyeken jellemző – asszociációtól. A chorogram alapján FB állományaiban a flóraelemek gyakorisága kiegyenlítettebb képet mutat, a szubmediterrán és kontinentális csoport fajainak a gyakorisága ebben az asszociációban a legalacsonyabb.

A szubmediterrán vonások a *Fumano-Stipetum eriocaulis* (FS) asszociációban nyilvánulnak meg legerősebben, a Bakony-vidéki állományokban jellemző értékek meghaladják a Dunántúli-középhegység keletre eső tájain számolt értékeket. A szubmediterrán taxonok relatív gyakorisága a Balaton-felvidéken, a Keleti-Bakonyban és a Déli-Bakonyban kiugróan magas, a chorogramon 30%-ot meghaladó értékek jellemzőek. A szubmediterrán elemek (SME) a *Chrysopogono-Caricetum humilis* (CC) asszociációban 20-22%-os jellemző értéke a Balaton-felvidéken (28%) és a Keleti-Bakonyban (26%) a legmagasabb. A Pilis és Gerecse értékei alacsonyabbak, de ezeket az adatokat óvatosan kell kezelni, mert e két hegység területéről származó dolomitgyep minták száma igen alacsony volt (e hegységekben a dolomit alapkőzet is csak kisebb területeken jellemző). A szubmediterrán vonások egyértelműen a Balaton-felvidék CC és FS állományaiban a legkifejezettebbek.

A kontinentális fajok (CON) gyakorisága a *Chrysopogono-Caricetum humilis* (CC) asszociációban a Budai-hegységben és a Vértesben a legmagasabb (~15%), a Keszthelyi-hegységben és a Balaton-felvidéken a legalacsonyabb (~9%). *Fumano-Stipetum eriocaulis* (FS) asszociációban a kontinentális elemek gyakorisága jóval kiegyenlítettebb. A szintén keleti fajok közé sorolható pontusz-mediterrán (PoM) elemek gyakorisága (és fajszáma) azonban mind CC, mind FS asszociációkban a Balaton-felvidéken és a Keleti-Bakonyban a legmagasabb.

A pannon (incl. PAN, END) flóraelemek gyakorisága a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* (SF) és a *Fumano-Stipetum eriocaulis* (FS) asszociációkban a Budai-hegységben és a Pilisben, a *Chrysopogono-Caricetum humilis* (CC) asszociációban a Budai-hegységben és a Vértesben legmagasabb.

A vizsgált területek dolomitsziklagyepjei közül kiugróan a *Fumano-Stipetum eriocaulis* (FS) Hainburg környéki állományaiban a legmagasabb a kárpáti elemek gyakorisága, melynek háttérben jelentős tényező, hogy itt a *Dianthus plumarius* subsp. *lumnitzeri* általános elem, továbbá a *Carduus collinus* is előfordul. A Dunántúli-középhegységben a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* (SF) asszociáció a budai-hegységi állományaiban a legmagasabb a kárpáti elemek gyakorisága, melynek háttérben a *Draba lasiocarpa* nagyobb gyakorisága áll.



**16. ábra.** A vizsgált dolomitszlagyep flóraelem-spektruma (Jelmagyarázat: FB – *Festuco pallentis*-*Brometum pannonici*; CC – *Chrysopogono-Caricetum humilis*; SF – *Seselio leucospermi*-*Festucetum pallentis*; FS – *Fumano-Stipetum eriocaulis*; Bf – Balaton-felvidék; DB – Déli-Bakony; KB – Keleti-Bakony; Kh – Keszthelyi-hegység; V – Vértes; G – Gerecse; Bh – Budai-hegység; P – Pilis, H – Hainburg körüli dolomitszlagyep)

#### 4.1.2.2.2. A Bakony-vidéki dolomitszlagyep regionális léptékű különbségei

A Bakony-vidék számottevő kiterjedése és részterületeinek makroklimatikus adottságokban megmutatkozó különbségei megfelelő feltételeket biztosítanak az asszociációk regionális növényföldrajzi alapú eltéréseinek vizsgálatához. A dolomitszlagyep flóraelemösszetételben kimutatott, a Bakony-vidék vegetációs középtájai léptékében is megnyilvánuló különbségek háttérben egyrészt 1) a teljes területen elterjedt, de szubrégióként eltérő gyakoriságú, másrészt 2) egyes szubrégiókra korlátozódó elterjedésű, regionális differenciális taxonok állhatnak.

A Bakony-vidéken belül egyes vegetációs középtájakra korlátozódó, ill. súlypontosan valamely területe(ke)n jellemző, legfontosabb regionális differenciális taxonok felsorolását és relatív gyakoriságértékeit és jelenlétét/hiány adatait (4. táblázat) tanulmányozva megerősítést nyernek a klasszifikációk és a nem metrikus sokdimenziós skálázás értékelése során felvetett megállapítások. A dolomitszlagyep fajai és a vegetációs középtájuk korrelációjának vizsgálata számos esetben erős szignifikáns kapcsolatot mutat (5. táblázat).

A Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony dolomitszlagyepjei közelebb állnak egymáshoz és élesen elkülönülnek a Bakony-vidék keleti, dél-keleti területein, a Keleti-Bakonyban és a Balaton-felvidéken (ezen belül, a dolomit elterjedése miatt főleg a táj keleti felében) előforduló gyepkezekhez. A Bakony-vidék nyugati (Kh, DB) és keleti-délkeleti (KB, Bf) felében jellemző dolomitszlagyep növényföldrajzi alapú különbségei:

**1a)** A Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony dolomitszlagyepjeinek legfontosabb differenciális faja a *Leontodon incanus*, mely e területek több dolomitszlagyep asszociációjában gyakori elem. A Bakony-vidék dolomitszlagyepjei közül, szintén e két vegetációs középtájra korlátozódik (a Csobánc bazaltján is megjelenik), de igen ritka elem a *Cardaminopsis petraea*, mely a Keszthelyi-hegység déli részének dolomitszlagyepjén aktuálisan is előfordul, a Déli-Bakonyból csak herbáriumi adata van (BAUER et al. 2008a).

**1b)** Számos további taxon említhető, mely súlypontosan a Keszthelyi-hegységre és/vagy a Déli-Bakonyra jellemző, de jóval ritkább elemként előfordul a Bakony-vidék keleti területeinek flórájában is, pl. *Viola rupestris*, *Helichrysum arenarium*, *Cotoneaster tomentosus*. A Bakony-vidék dolomitsziklagyepjeiben valamennyi vizsgált vegetációs középtáj területén jellemző a *Poa badensis* és az *Alyssum montanum* előfordulása, azonban gyakoriságuk alapján ezek is súlypontosan a nyugati területekre jellemző elemek. **1c)** A korrelációvizsgálatok kissé meglepő eredménye, hogy a Bakony-vidék dolomitterületein általánosan elterjedt *Helianthemum nummularium* is, mind korrelációs együttthatóját és ennek magas szignifikanciaszintjét tekintve a nyugati dolomitterületekre jellemzőbb elemnek mutatkozik; relatív gyakorisága is egy nagyságrenddel magasabb ezeken a területeken. Ilyen taxon a *Petrorhagia saxifraga* is. **1d)** A Keszthelyi-hegység dolomitsziklagyepjeinek érdekes vonása, a Bakony és a Balaton-felvidék sziklagyepjeiben elterjedt *Minuartia glaucina* hiánya. A faj a Keszthelyi-hegységben eddig csak homoki gyepekből került elő (Herb. BP: Keszthely: Vár-völgy, 2010.05.14., leg. Bauer N.).

**2a)** A Keleti-Bakony vegetációs középtáj és a Balaton-felvidék dolomitgyepjeinek legfontosabb differenciális fajai az *Artemisia alba*, *Helianthemum canum*, *Plantago argentea*, *Allium moschatum* és a *Scilla autumnalis*. A ritkább elemek közül a *Centaurea scabiosa* subsp. *vertesensis* és az *Ornithogalum comosum* emelhető még ki. **2b)** A korrelációvizsgálatok több olyan taxon növényföldrajzi jelentőségét is megerősítik, melyek súlypontosan a Bakony-vidék keleti, dél-keleti dolomitterületeire – a Keleti-Bakonyra és a Balaton-felvidékre – jellemzőek, de igen ritka elemként a Keszthelyi-hegységben és/vagy a Déli-Bakonyban is megjelennek. E taxonok között említhető az *Aethionema saxatile*, *Ononis pusilla*, valamint a *Medicago prostrata*.

**3)** A felsorolt fajok relatív gyakoriságértékeiből kitűnik és részben a korrelációvizsgálatok is megerősítik, hogy a vizsgált dolomitgyepekben a Keszthelyi-hegységben és a Déli-Bakonyban a homoki vegetációval közös színezőelemek (*Viola rupestris*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, *Helichrysum arenarium*, *Peucedanum oreoselinum*, *Hieracium echinoides*) jellemzőbbek. Ezzel szemben a Keleti-Bakonyban és a Balaton-felvidéken inkább olyan löszvegetációval közös elemek (*Euphorbia pannonica*, *Viola ambigua*, *Serratula radiata*, *Ajuga laxmannii*, *Vinca herbacea*) dolomitgyepekben (főleg a sziklafüves lejtőszyepréteken) való megjelenése ad speciális karaktert az állományoknak, melyek a Bakony-vidék nyugati felében teljesen hiányzanak. A jelenség okát keresve egyrészt az érintkező alföldi területek flórájának hatása, másrészt a dolomitfelszíneken és a dolomitdombok közt változó vastagságban felhalmozott laza üledékek milyensége és gyakorisága nevezhető meg. A Kisalfölddel és a Bakonyaljával érintkező Keszthelyi-hegység és Déli-Bakony területén a völgyekben, dombok közötti síkokon kisebb-nagyobb homokfelszínnek jellemzőek. Néhol homoki gyepeket őrző vegetációfoltok is fennmaradtak. A Nyugat-Mezőfölddel érintkező Keleti-Bakony és Balaton-felvidék területén a dolomithegyek között és a platókon gyakori a lösz (löszlepel), melyen helyenként löszpusztagyepek, ill. a löszgyepekhez hasonló összetételű, szekunder gyepek találhatóak, ahol a mezőföldi löszflóra számos faja is fennmaradhatott.

**4)** A dolomitsziklagyepekben jellemző hegyvidéki elterjedésű fajok Bakony-vidéki elterjedése korántsem egyenletes, e tekintetben leggazdagabb területek a Keszthelyi-hegység és a Keleti-Bakony. A Keleti-Bakony és Keszthelyi-hegység geomorfológiai adottságai (a dolomit gyakorisága, erős tagoltság, meredek lejtők, sűrű völgyhálózat, sziklaalakzatok gyakorisága) egyértelműen meghatározóak e területek hegyvidéki karakterének kialakításában. A két terület hegyvidéki jellege között, a montán fajok számát tekintve nincs jelentős különbség, de gyakoriságuk és élőhelypreferenciájuk tekintetében szembetűnő különbségek tapasztalhatók, melynek hátterében makroklimatikus okok feltételezhetők. A jól ismert elterjedésű, unikális ritkaságokon (*Primula auricula*, *Cardaminopsis petraea*, *Festuca amethystina*) túl a gyakoribb hegyvidéki elemek elterjedése is rámutat a tájegységek néhány érdekes eltérésére. A Keleti-Bakonyban a hegyvidéki fajok (pl. *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Daphne cneorum*, *Draba lasiocarpa*, *Biscutella laevigata*, *Viola collina*) többnyire az északi kitétségű dolomitajtókra, sziklákra jellemzőek, elsősorban a *Festuco-Brometum* és *Seselio-Festucetum pallentis* asszociációkhoz (és elegyes-karszterdőkhez) kötődnek. Kivételt jelent a *Biscutella laevigata* mely sziklafüves lejtőszyepréteken és ritkán zárt szárazgyepekben is előfordul. A Keszthelyi-hegységben a – Bakony-vidék nyugati dolomitterületeinek sajátos karakterét meghatározó – *Leontodon incanus* mellett, kiemelt érdemel a *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Viola collina*, *Daphne cneorum* gyakorisága. Ezek a fajok a Keszthelyi-hegységben oly gyakoriak, hogy nemcsak a számukra legoptimálisabb *Festuco-Brometum* és *Seselio-*



*Festucetum pallentis* asszociációkban, sziklaalakzatokon jellemzőek, de gyakran xerotherm gyepekben, bokorerdőkben, nyiladékokon, útszéleken is tömegesen felbukkannak. Érdekes jelenség azonban a *Coronilla vaginalis* hiánya / extrém ritkasága a Keszthelyi-hegységben. FEKETE (1964) jelzi a *Festuco-Brometum*-ból, egy alkalommal Boros Ádám (1967.10.26.) is feljegyezte terepnaplójában a Keszthely feletti Csóka-kő sziklájánál. A faj aktuális előfordulását a sziklagyepek felmérése során azonban egyelőre nem sikerült igazolni, a növény Keszthelyi-hegységből származó herbáriumi példánya sem került elő (BP, BTM alapján). A hegyvidéki fajok fennmaradása szempontjából legszegényebb terület a Balaton-felvidék, ahol a *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare* hiányzik, a *Daphne cneorum* és a *Coronilla vaginalis* pedig igen ritka elem.

**5a)** A Bakony-vidék dolomitgyepeiben jellemző szubmediterrán színezőelemek többsége (pl. *Artemisia alba*, *Scilla autumnalis*, *Ononis pusilla*, *Convolvulus cantabrica*) súlypontosan a *Chrysopogono-Caricetum humilis* és *Fumano-Stipetum eriocaulis* asszociációkra jellemző. A flóraelemspektrum alapján legerősebb szubmediterrán jelleget mutató Balaton-felvidék és Keleti-Bakony dolomitgyepjei sajátos karakterének háttérében a keleti, délkeleti területekre korlátozottan előforduló szubmediterrán színezőelemek (*Artemisia alba*, *Helianthemum canum*, *Plantago argentea*) magas relatív gyakoriságértékei jelentős szerepet játszanak. **5b)** Számos szubmediterrán sziklai faj ugyan eljut a Keszthelyi-hegységig, mégis súlypontosan Bakony-vidék délkeleti harmadában jellemzőek. Közülük egyesek előfordulnak, mások hiányoznak a Sümeg–Tapolca környéki dolomitokon. Amelyek előfordulnak (pl. *Ononis pusilla*, *Aethionema saxatile*), azok terjedése a Veszprém–Tapolca közötti dolomit előfordulások mentén végig nyomon követhető. Egyes melegkedvelő sziklai fajok hiányoznak a Sümeg–Tapolca körüli dolomitokon, ellenben megjelennek a Keszthelyi-hegység Balatonhoz közeli, déli, dolomit peremhegyein, néhány ponton (pl. *Convolvulus cantabrica*, *Medicago prostrata*). Ezek a fajok a Balaton-felvidék nyugati részein, más alapközeteken is megjelenve (pl. bazalt) jutnak el a Keszthelyi-hegységig, terjedésüket úgy tűnik inkább a Balatonhoz közeli területek melegebb klímája tette lehetővé.

Az elemzés néhány lényeges eredményét a Bakony-vidék keleti és nyugati dolomitterületei sziklagyepjeinek eltéréseiért felelős taxonok regionális elterjedése (és CEU negyedkvadrátonként számolt relatív gyakoriságértékei) alapján szerkesztett térképek is szemléltetik (**XXI. melléklet**).

A Bakony-vidék keleti és nyugati dolomitterületein előforduló dolomitgyepek összehasonlítása jelentős, növényföldrajzi okokkal magyarázható különbségeket tárt fel. A dolomitgyepek növényföldrajzi alapú regionális különbségei egy Bakony-vidéken belüli flóraválasztó létét igazolják. Ennek háttérében, az eredmények alapján:

**a)** a területek fekvése – a makroklimatikus adottságok, valamint a közvetlen szomszédos tájak jellege és korábbi migrációkat befolyásoló területi és vegetációörténeti kapcsolatok, továbbá

**b)** a geomorfológiai adottságokban fennálló különbségek által meghatározott vegetációfejlődési folyamatok feltételezhetőek.

A jelenség különösen élesen megmutatkozik a Keleti-Bakony és a Keszthelyi-hegység relációjában, melyek a közös dolomitvegetáció ellenére nagymértékben különböző területek. A dolomitgyepek összehasonlítása alapján, növényföldrajzi jellegét tekintve a Keszthelyi-hegység inkább egy közép-európai – közép-európai-alpin hatások alatt álló szubmediterrán jellegű táj, míg a Keleti-Bakony és déli előtere (ide sorolható a Balaton-felvidék keleti pereme, a Vilonyai-hegyek térsége) inkább egy keleti-, délkeleti súlypontú elemekkel színesített szubmediterrán növényzetű táj.

A Keleti-Bakony dolomitonövényzete, sajátos (regionális differenciális) elemei alapján közelebb áll a Vérteshöz (pl. *Helianthemum canum*, *Artemisia alba*, *Plantago argentea*, *Centaurea scabiosa* subsp. *vertesensis*), mint a Keszthelyi-hegység és Déli-Bakony vegetációs középtájokban található dolomitgyepekhez. A Keleti-Bakonyban és a Balaton-felvidék keleti részének dolomitgyepeiben még számos olyan, a Dunántúli-középhegység keleti felében (kétharmadában) jellemző színezőelem (*Helianthemum canum*, *Ornithogalum comosum*, *Euphorbia pannonica*, *Viola ambigua*, *Serratula radiata*, *Vinca herbacea*) megjelenik az asszociációkban (elsősorban: *Chrysopogono-Caricetum humilis*), melyek a Bakony-vidék nyugati részén már hiányoznak.

**4. táblázat** Néhány növényföldrajzi szempontból jelentős, a Bakony-vidéken belül korlátozott elterjedésű (regionális differenciális) faj előfordulása és relatív gyakoriságértéke a Bakony-vidék vegetációs középtájaiban, dolomitgyep asszociációként

	Keszthelyi-hegység					Déli-Bakony				Balaton-felvidék					Keleti-Bakony				
	CCKh	FSKh	SFKh	FBKh	Kh flóra	CCDB	FSDB	SFDB	DB flóra	CCBf	FSBf	SFBf	FBBf	Bf flóra	CCKB	FSKB	SFKB	FBKB	KB flóra
<b>Bakony-vidék nyugati dolomitterületeire jellemző taxonok</b>																			
<i>Leontodon incanus</i>	0,001039	0,002436	0,010622	0,020156	1	0,000507	0,048753	0,047858	1	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0
<i>Cardaminopsis petraea</i>	0	0	0,002963	0,019199	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1*	0	0	0	0	0
<i>Gypsophila fastigiata</i> subsp. <i>arenaria</i>	0	0	0	0	1	0,003806	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Viola rupestris</i>	0,000074	0,000171	0,000145	0	1	0	0,000101	0,000418	1	0,000020	0	0	0	1r	0	0	0	0	1r
<i>Helichrysum arenarium</i>	0	0	0	0	1	0	0	0,000167	1	0	0	0	0	1r	0	0	0	0	1r
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	0	0,002607	0,000723	0,001854	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1r	0	0	0	0	1r
<i>Hippocrepis emerus</i>	0	0	0,005058	0,001196	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Bakony-vidék keleti dolomitterületeire jellemző taxonok</b>																			
<i>Helianthemum canum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,004622	0,031279	0,024058	0	1	0,007632	0,037514	0,082628	0,001573	1
<i>Artemisia alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025176	0,006138	0	0	1	0,022505	0,017766	0	0,002359	1
<i>Plantago argentea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,008182	0,003926	0	0	1	0,000261	0,000629	0	0,002320	1
<i>Allium moschatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000197	0,000664	0	0	1	0,000049	0,000597	0	0	1
<i>Scilla autumnalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000216	0,000147	0	0	1	0,000114	0	0	0	1
<i>Medicago prostrata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,001849	0,001401	0	0	1	0,000261	0,002516	0,023805	0,000393	1
<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>vertesensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000059	0,000258	0	0	1	0,000033	0,000016	0	0,000472	1
<i>Euphorbia pannonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002046	0,000387	0	0	1	0,007127	0,000503	0	0,000039	1
<i>Vinca herbacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000649	0,000074	0	0	1	0,000033	0	0	0,000079	1
<i>Ajuga laxmannii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003934	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ornithogalum comosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000092	0	0	1	0,000147	0,000220	0	0	1
<i>Hypericum elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,000079	1
<i>Brassica elongata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000055	0	0	1	0	0,000016	0	0	1
<i>Taraxacum serotinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000039	0	0	0	1	0,000016	0	0	0	1
<i>Viola ambigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,000016	0	0	0	1
<i>Bupleurum praealtum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,000016	0	0	0	1
<i>Crupina vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,000065	0,000031	0	0	1
<i>Moehringia muscosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000472	1
<i>Astragalus vesicarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000652	0	0	0	1
<i>Serratula lycopifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003145	1

	Keszthelyi-hegység					Déli-Bakony				Balaton-felvidék					Keleti-Bakony				
	CCKh	FSKh	SFKh	FBKh	Kh flóra	CCDB	FSDb	SFDB	DB flóra	CCBf	FSBf	SFBf	FBFf	Bf flóra	CCKB	FSKB	SFKB	FBKB	KB flóra
<b>Bakony-vidék dolomitterületeinek sziklagyepjeiben elterjedt, de regionálisan változó gyakoriságú taxonok</b>																			
<i>Aethionema saxatile</i>	0,000074	0	0	0	<b>1r</b>	0	0	0	<b>1r</b>	0,000590	0,001862	0,001604	0	<b>1</b>	0,000147	0,001981	0,006295	0,000118	<b>1</b>
<i>Alyssum montanum</i>	0,012167	0,005855	0,000795	0,000060	<b>1</b>	0,000254	0,001110	0,000167	<b>1</b>	0,000020	0,000018	0	0	<b>1r</b>	0,000294	0,000550	0,000197	0,000039	<b>1r</b>
<i>Convolvulus cantabrica</i>	0,006677	0,000427	0,000072	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>0</b>	0,007336	0,001161	0	0	<b>1</b>	0,001729	0,001132	0	0	<b>1</b>
<i>Helianthemum nummularium</i>	0,023666	0,021157	0,012429	0,005981	<b>1</b>	0,018269	0,006561	0,015228	<b>1</b>	0,006825	0,002912	0	0	<b>1</b>	0,009181	0,002280	0,001967	0,006998	<b>1</b>
<i>Iris arenaria</i>	0,000074	0,000043	0	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>1</b>	0,000649	0,000055	0	0	<b>1</b>	0,000375	0,000629	0	0	<b>1</b>
<i>Ononis pusilla</i>	0,000074	0,000043	0,000072	0	<b>1r</b>	0,000127	0	0,000084	<b>1r</b>	0,000944	0,000037	0	0	<b>1</b>	0,000049	0,000016	0	0	<b>1</b>
<i>Poa badensis</i>	0,001261	0,005642	0,010261	0,001435	<b>1</b>	0,000127	0,001312	0,000251	<b>1</b>	0,000216	0	0	0	<b>1</b>	0,000391	0,001038	0	0,000079	<b>1</b>
<i>Seseli leucospermum</i>	0	0,012993	0,061637	0,011364	<b>1</b>	0	0,015141	0,022590	<b>1</b>	0,000590	0,008221	0,008019	0,000644	<b>1</b>	0,001011	0,030627	0,051151	0,004443	<b>1</b>
<i>Minuartia glaucina</i>	0	0	0	0	<b>1**</b>	0,000127	0,001110	0,000251	<b>1</b>	0,000610	0,000313	0	0	<b>1</b>	0,002414	0,000786	0	0	<b>1</b>
<i>Reseda phyteuma</i>	0	0	0	0	<b>1r</b>	0	0,000101	0,000084	<b>1</b>	0,000590	0	0	0	<b>1</b>	0	0,000204	0	0	<b>1</b>
<i>Viola kitaibeliana</i>	0,000074	0	0	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>1</b>	0,000000	0,000055	0	0	<b>1</b>	0,000033	0,000063	0,000197	0	<b>1</b>
<i>Serratula radiata</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>1</b>	0,000016	0	0	0,000039	<b>1</b>
<i>Amelanchier ovalis</i>	0	0	0	0	<b>1</b>	0	0	0	<b>0</b>	0,000039	0,000940	0	0	<b>1</b>	0	0	0,008066	0,004443	<b>1</b>
<i>Biscutella laevigata</i>	0	0,000043	0,000506	0,007775	<b>1</b>	0	0,000202	0,000251	<b>1</b>	0,000020	0,000018	0	0	<b>1</b>	0,000033	0,000377	0,000787	0,000550	<b>1</b>
<i>Coronilla vaginalis</i>	0	0	0	0	<b>?</b>	0	0	0,003347	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>1r</b>	0	0	0	0,002909	<b>1</b>
<i>Daphne cneorum</i>	0	0,000470	0	0,000658	<b>1</b>	0	0	0	<b>1r</b>	0	0	0	0	<b>1r</b>	0	0	0	0,001179	<b>1</b>
<i>Draba lasiocarpa</i>	0	0,000085	0,001012	0	<b>1</b>	0	0,000101	0,001171	<b>1</b>	0	0,000037	0	0	<b>1r</b>	0	0,000110	0,002558	0,000118	<b>1</b>
<i>Festuca amethystina</i>	0	0	0	0,005981	<b>1</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	<b>1</b>
<i>Phyteuma orbiculare</i>	0	0,000513	0,000361	0,006519	<b>1</b>	0	0	0,000335	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0,000197	0,006172	<b>1</b>
<i>Polygala amara</i>	0,000148	0,000128	0,000217	0,008672	<b>1</b>	0	0	0	<b>1r</b>	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0,000197	0,001966	<b>1</b>
<i>Viola collina</i>	0	0	0,000072	0,001077	<b>1</b>	0	0	0,000920	<b>1</b>	0	0	0	0	<b>1r</b>	0	0	0,003935	0,001061	<b>1</b>

1 – előfordul

1r – előfordul, de lényegesen ritkább elem, mint a többi tájegységben

? – előfordulása bizonytalan, az adat megerősítése vagy törlése vizsgálandó

\* – csak a Csobánc bazaltján

\*\* – a Keszthelyi-hegységben csak homoki gyepekben került elő, sziklagyepekben hiányzik

**5. táblázat** Néhány növényföldrajzi szempontból jelentős faj és a Bakony-vidék vegetációs középtájai Pearson-korrelációs vizsgálatának eredményei, a fajok adott terület dolomitgyepeiben számolt relatív gyakorisága alapján (p<0,05)

	Kh	Kh	DB	DB	Bf	Bf	KB	KB
<i>Helianthemum nummularium</i>	<b>0,626</b>	<b>p=0,000</b>	<b>0,4081</b>	<b>p=0,031</b>	-0,1639	p=0,405	-0,0061	p=0,976
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	<b>0,6512</b>	<b>p=0,000</b>	0,0646	p=0,744	-0,1495	p=0,448	-0,1357	p=0,491
<i>Hippocrepis emerus</i>	<b>0,572</b>	<b>p=0,001</b>	-0,0809	p=0,682	-0,0953	p=0,629	-0,0953	p=0,629
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	<b>0,5679</b>	<b>p=0,002</b>	0,173	p=0,379	-0,1348	p=0,494	-0,0904	p=0,647
<i>Cardaminopsis petraea</i>	<b>0,5408</b>	<b>p=0,003</b>	-0,0765	p=0,699	-0,0901	p=0,648	-0,0901	p=0,648
<i>Poa badensis</i>	<b>0,5207</b>	<b>p=0,004</b>	-0,0957	p=0,628	-0,1917	p=0,328	-0,1417	p=0,472
<i>Festuca amethystina</i>	<b>0,4714</b>	<b>p=0,011</b>	-0,0667	p=0,736	-0,0786	p=0,691	-0,0786	p=0,691
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	<b>0,3794</b>	<b>p=0,046</b>	-0,1197	p=0,544	-0,1411	p=0,474	-0,1411	p=0,474
<i>Leontodon incanus</i>	0,1236	p=0,531	<b>0,75</b>	<b>p=0,000</b>	-0,1498	p=0,447	-0,1498	p=0,447
<i>Veronica prostrata</i>	-0,1199	p=0,543	<b>0,7837</b>	<b>p=0,000</b>	-0,1199	p=0,543	-0,0634	p=0,749
<i>Viola rupestris</i>	0,3026	p=0,118	<b>0,5592</b>	<b>p=0,002</b>	-0,133	p=0,500	-0,1562	p=0,427
<i>Gypsophila fastigiata</i> subsp. <i>arenaria</i>	-0,0786	p=0,691	<b>0,5556</b>	<b>p=0,002</b>	-0,0786	p=0,691	-0,0786	p=0,691
<i>Scilla autumnalis</i>	-0,1361	p=0,490	-0,1155	p=0,558	<b>0,589</b>	<b>p=0,001</b>	0,0914	p=0,644
<i>Plantago argentea</i>	-0,1334	p=0,499	-0,1132	p=0,566	<b>0,5991</b>	<b>p=0,001</b>	0,0608	p=0,759
<i>Ajuga laxmannii</i>	-0,0786	p=0,691	-0,0667	p=0,736	<b>0,4714</b>	<b>p=0,011</b>	-0,0786	p=0,691
<i>Ononis pusilla</i>	-0,0101	p=0,959	0,0368	p=0,853	<b>0,452</b>	<b>p=0,016</b>	-0,0828	p=0,675
<i>Allium moschatum</i>	-0,1336	p=0,498	-0,1133	p=0,566	<b>0,4003</b>	<b>p=0,035</b>	0,2676	p=0,169
<i>Reseda phyteuma</i>	-0,1237	p=0,531	0,0798	p=0,687	<b>0,3981</b>	<b>p=0,036</b>	0,0571	p=0,773
<i>Amelanchier ovalis</i>	-0,1195	p=0,545	-0,1014	p=0,608	-0,0599	p=0,762	<b>0,6406</b>	<b>p=0,000</b>
<i>Viola kitaibeliana</i>	0,0351	p=0,859	-0,1288	p=0,514	-0,0125	p=0,950	<b>0,5846</b>	<b>p=0,001</b>
<i>Medicago prostrata</i>	-0,0999	p=0,613	-0,0848	p=0,668	-0,0248	p=0,900	<b>0,5236</b>	<b>p=0,004</b>
<i>Serratula lycopifolia</i>	-0,0786	p=0,691	-0,0667	p=0,736	-0,0786	p=0,691	<b>0,4714</b>	<b>p=0,011</b>
<i>Moehringia muscosa</i>	-0,0786	p=0,691	-0,0667	p=0,736	-0,0786	p=0,691	<b>0,4714</b>	<b>p=0,011</b>
<i>Astragalus vesicarius</i>	-0,0882	p=0,655	-0,0748	p=0,705	-0,0882	p=0,655	<b>0,46</b>	<b>p=0,014</b>
<i>Aethionema saxatile</i>	-0,2059	p=0,293	-0,1793	p=0,361	0,0852	p=0,666	<b>0,4132</b>	<b>p=0,029</b>
<i>Artemisia alba</i>	-0,1908	p=0,331	-0,1619	p=0,410	0,2508	p=0,198	<b>0,4105</b>	<b>p=0,030</b>
<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>vertesensis</i>	-0,1328	p=0,501	-0,1127	p=0,568	0,1977	p=0,313	<b>0,4093</b>	<b>p=0,031</b>
<i>Iris arenaria</i>	-0,0936	p=0,636	-0,1377	p=0,485	0,2513	p=0,197	<b>0,4272</b>	<b>p=0,023</b>

A Bakony-vidék keleti-, délkeleti részei, a Keleti-Bakony, a Balaton-felvidék jelentős része – és a Dunántúli-középhegység keletre eső tagjainak keleti fele, vagy egésze – már erdőssztyep klímaövbé eső, ill. azzal határos terület (vö. BORHIDI 1961). E klímajelleg számos faj Dunántúli-középhegységben és délkeleti peremterületén jellemző elterjedésében meghatározónak látszik (vö. *Allium moschatum*, *Serratula radiata*, elterjedési térképei /vö. BARINA 2004/). Érdekes módon több dolomitsziklai szubmediterrán színezőelem elterjedése is erre a sávra (ill. ennek hosszabb-rövidebb szakaszára) összpontosul (pl. *Helianthemum canum* a Nagyvázsonyi-medencétől és a Balaton-felvidék keleti peremétől a Budai-hegységig; *Plantago argentea* – a Balaton-felvidék keleti felétől a Vértes középső részének pereméig /Gánt: Disznó-domb/).

A Bakony-vidék nyugati-, délnyugati – a Bakonyaljával és a Kisalfölddel – érintkező dolomitterületei csapadékosabb, valamivel hűvösebb klímájú, mezofil tölgyesek övébe tartozó területek (vö. BORHIDI 1961, MERSICH et al. 2000). Ez a közép-európai elemek Bakony-vidéken belül itt legmagasabb részarányában is érzékelhető, a dolomitgyepek vizsgálata alapján. A Bakony-vidék keleti-, dél-keleti területeinek sajátos karakterét meghatározó pontus-mediterrán és más súlypontosan kelet-dél-kelet-európai elterjedést mutató, kontinentális hatásokat jelző elemek szerepe itt alárendelt, számos faj teljesen hiányzik a Keszthelyi-hegység és Déli-Bakony vegetációs középtájak flórájából. A Keszthelyi-hegység flórájának markáns közép-európai-alpi kapcsolatait már nemcsak egyes hegyvidéki elterjedésű taxonok előfordulása (pl. *Leontodon incanus*, *Primula auricula*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygala amara*) és némelyikük gyakorisága alapján feltételezhetjük. A Keszthelyi-hegység flórájának kelet-alpi kapcsolatait támasztják alá a *Cardaminopsis petraea* közép-európai populációi között genetikai alapon kimutatott kapcsolatrendszer és a taxon lehetséges migrációs folyamatainak feltárására vonatkozó eredményeink (ANSELL et al. 2010).

A dolomitgyepek szubmediterrán jellege a Balaton-felvidéken és ezt megközelítően a Keleti-Bakony hegyeinek déli verőin és előterének alacsony dombosági részein mutatkozik meg legerősebben.

A szubmediterrán vonások kidomborodásában minden bizonnyal jelentős szerepe van a Balaton klímát befolyásoló, sokszor emlegetett hatásának. Ezt a feltételezést erősíti néhány faj (pl. *Convolvulus cantabrica*, *Medicago prostrata*) Keszthelyi-hegységben feltárt elterjedése. Ezek ugyanis, e csapadékosabb, erősebb közép-európai és hegyvidéki vonásokkal jellemezhető tájban szinte kizárólag a hegység Balatonhoz közeli, déli peremterületeire korlátozottan jelennek meg.

#### 4.2. A statisztikai elemzések során kimutatott gyepársulások Bakony-vidéki állományainak összegző áttekintése

Az asszociációk táblázatait a fenti elemzések szintézise alapján közlöm, valamennyi tabella fejlécében jelezve a felvételek kódszámát /Azonosító/ (XXII. melléklet / 1–29. táblázat, az új egységek típusfelvételeinek jegyzéke: XXII./30. táblázat).

##### 4.2.1. A Bakony-vidék szárazgyep asszociációi a cönotaxonomiai rendszerben

###### Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novák 1941

*Corynephorotalia* Klika 1934

*Corynephorion canescentis* Klika 1931

***Thymo angustifolii-Corynephorum*** Krippel 1954 [XXII. melléklet 1. táblázat]

***Festuco vaginatae-Corynephorum*** Borhidi 1958 [XXII. melléklet 1. táblázat]

*Alysso-Sedetalia* Moravec 1967

*Alysso alyssoidis-Sedion albi* Oberd. et Müller ap. Müller 1961

***Alysso alyssoidis-Sedetum albi*** Oberdorfer et Müller in Müller 1961 [XXII. melléklet 2. táblázat]

***Geranio rotundifolii-Sedetum albi*** Jakucs ex Soó 1973 [XXII. melléklet 3. táblázat]

***Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae*** Soó 1962 [XXII. melléklet 4. táblázat]

*Festucetalia vaginatae* Soó 1957

*Festucion vaginatae* Soó 1929

***Festucetum vaginatae*** Rapaics ex Soó 1929 [XXII. melléklet 5. táblázat]

*Bassio laniflorae-Bromion tectorum* (Soó 1957) Borhidi 1996

***Brometum tectorum*** Bojko 1934 [XXII. melléklet 1. táblázat]

###### Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

*Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis* Pop 1968

*Alysso-Festucion pallentis* Moravec in Holub et al. 1967

***Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis*** Klika 1941 ex. Čeřovský 1949 [XXII. melléklet 6. táblázat]

*Bromo-Festucion pallentis* Zólyomi 1966

***Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*** Zólyomi (1936) 1958 [XXII. melléklet 7., 8., 9. táblázat]

***Fumano-Stipetum eriocaulis*** (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 [XXII. melléklet 9., 10., 11., 12. táblázat]  
(syn. *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* (Zólyomi 1958) Soó 1964)

***Chrysopogono-Caricetum humilis*** (Zólyomi 1950) 1958 [XXII. melléklet 13., 14., 15. táblázat]

***Festuco pallenti-Brometum pannonicum*** Zólyomi 1958 [XXII. melléklet 16. táblázat]

*Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1949

*Festucion valesiaca* Klika 1931

***Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae*** Májovský et Jurko 1956 [XXII. melléklet 17. táblázat]

***Festuco valesiaca-Stipetum capillatae*** Sillinger 1930 [XXII. melléklet 18., 19., 20., 21. táblázat]

***Stipetum tirsae*** Meusel 1938<sup>35</sup>

[*Festucion rupicola* Soó 1940 corr. 1964]

***Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*** Soó 1957 [XXII. melléklet 22. táblázat]

***Salvio nemorosae-Festucetum rupicola*** Zólyomi ex Soó 1964 [XXII. melléklet 22. táblázat]

*Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936

*Cirsio pannonicum-Brachypodium pinnati* Hadač et Klika 1944

***Sanguisorbo minoris-Brometum erecti*** Illyés et al. 2009 [XXII. melléklet 23. táblázat]

(syn. *Lathyro pannonicum-Brometum erecti* Isépy 1998 nom. nudum; *Potentillo arenariae-Brometum erecti* Kovács 2009 nom. nudum)

***Polygalo majoris-Brachypodium pinnati*** H. Wagner 1941 [XXII. melléklet 24. táblázat]

***Festuco rupicola-Danthonietum provincialis*** Csűrös et al. 1961<sup>36</sup>

<sup>35</sup> A dolgozatban részletesen nem tárgyalt asszociáció.

<sup>36</sup> A Bakonyban KOVÁCS (2009) által felismert, vizsgálandó asszociáció.

#### 4.2.2. A Bakony-vidék szárazgyep társulásainak elterjedése, jellemző tájhasználat és veszélyeztettsége

A Bakony-vidék szárazgyepjeinek összegző áttekintése során a felvételezés és területen gyűjtött terepi tapasztalatok alapján összefoglalom a kimutatott asszociációk regionális elterjedését, az állományok jellemző vegetációs környezetét, a szomszédos és befoglaló élőhelyek Á-NÉR kategóriáinak megadásával, megadom jellemző tájhasználatát, természetvédelmi jelentőségét és veszélyeztettségét (regionális léptékben) (6. táblázat). Néhány fontosabb asszociáció felvételek koordinátái alapján kirajzolódó elterjedését áttekintő térképeken mutatom be (XXIII. melléklet). Ezek természetesen nem valamennyi előforduló állományt ábrázolják, inkább csak egy általános képet nyújtanak arról, hogy az egyes társulások előfordulása mely tájegységekben jellemző.

**6. táblázat** A Bakony-vidéken jellemző szárazgyep társulások elterjedése, gyakorisága, jellemző vegetációs környezete, természetvédelmi jelentősége és veszélyeztetettsége

Asszociáció	Area r./Fr.	Veg.env.	L. u.	Nat.	Vuln.	NCI
<i>Thymo angustifolii-Corynephorum</i>	B-f /r/; S-T /r/; D-B /r/; P-B /r/;	OC, E5, P2b, L2	Ø	T-MT	AV	n
<i>Festucetum vaginatae</i>	P-B /r/;	OC, P2b, N2, H5b	Ø/leg	T-MT	AV	n
<i>Brometum tectorum</i>	P-B /r/;	G1, N2	Ø	TP	NV	r
<i>Alysso alyssoidis-Sedetum albi</i>	K-f /r/; B-f /r/; V-h /r/; V-N /r/; K-A /r/; K-B /r/; P-B /r/;	OC, H3a, P2b, M1	Ø	MT	NV	n
<i>Geranio rotundifolii-Sedetum albi</i>	T-cs /r/; B-G /r/; B-f /r/;	G3, H3a, P2b, M1	Ø	T-MT	PV	n
<i>Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae</i>	K-f /r/; B-f /r/; Ö-B /r/; K-B /r/;	G2, H3a, M1, I3	Ø/o	T-MT	PV	n
<i>Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis</i>	T-cs /r/; B-G /r/;	H3a, P2b, I3	Ø/o	T	PV	i
<i>Seselio leucospermi-Festucetum pallentis</i>	K-f /gy/; B-f /r/; V-h /sz/; V-N /r/; S-T /gy/; Ö-B /r/; K-B /sz/;	H2, M1, I3	Ø/o	T	PV	i
<i>Fumano-Stipetum eriocaulis</i>	K-f /sz/; B-f /sz/; V-h /gy/; V-N /sz/; S-T /gy/; K-B /gy/;	H2, H3a, M1, OC	Ø/leg/é g/o	T-MT	PV	i
<i>Chrysopogono-Caricetum humilis</i>	K-f /sz/; B-f /gy/; V-h /gy/; V-N /sz/; K-A /r/; S-T /gy/; Ö-B /r/; K-B /gy/;	G2, H3a, M1, OC	Ø/leg/é g/o	T-MT	PV	i
<i>Festuco pallenti-Brometum pannonici</i>	K-f /sz/; B-f /r/; V-h /r/; V-N /r/; S-T /r/; K-B /sz/;	LY3, M1, H4, I3	Ø	T	PV	i
<i>Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae</i>	T-cs /r/; B-G /sz/;	G3, P2b, M1	Ø/ég/o	T-MT	PV	i

Asszociáció	Area r./Fr.	Veg.env.	L. u.	Nat.	Vuln.	NCI
<i>Festuco valesiaca-Stipetum capillatae</i>	T-cs /r/; B-G /r/; B-f /gy/; V-h /gy/; V-N /gy/; K-A /sz/; S-T /sz/; D-B /r/; Ö-B /r/; K-B /gy/; P-B /r/; S-B /r/;	OC, H2, H3a, P2b	Ø/leg/é g/o	MT-T	NV	n
<i>Stipetum tirsae</i>	B-G /r/; B-f /r/; V-N /r/; S-T /r/; K-B /r/;	H3a, H4, L1, M1, L1	Ø/ég/o	T-MT	AV	n
<i>Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae</i>	K-f /r/; B-G /r/;	P2b, OC	Ø/leg/é g/	T-MT	AV	n
<i>Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae</i>	B-f /r/; V-h /r/; V-N /r/; K-B /r/; S-B /r/;	P2b, H3a, OC, L1	Ø/leg/é g/	MT	AV	n
<i>Sanguisorbo minoris-Brometum erecti</i>	K-f /r/; B-f /sz/; V-h /r/; V-N /sz/; K-A /r/; S-T /gy/; D-B /r/; Ö-B /r/; K-B /gy/; P-B /r/;	H2, H3a, L1, P2b	Ø/leg	MT	PV	n
<i>Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati</i>	B-f /r/; S-T /r/; K-B /r/;	H3a, M6, P2b, L1,	Ø	MT	AV	n

Alkalmazott rövidítések: **Regionális elterjedés kistájak szintjén** (Area r.): **T-cs**: Tátika-csoport; **K-f**: Keszthelyi-fennsík; **B-G**: Badacsony-Gulács-csoport; **B-f**: Balaton-felvidék és kismedencéi; **V-h**: Vilonyai-hegység; **V-N**: Veszprém-Nagyvázsonyi-medence; **K-A**: Kab-hegy–Agártető-csoport; **S-T**: Sümeg-Tapolcai-hát; **D-B**: Devecseri-Bakonyalja; **Ö-B**: Óreg-Bakony; **B-k**: Bakonyi-kismedencék; **K-B**: Keleti-Bakony; **V-D**: Veszprém-Devecseri-árok; **P-B**: Pápai-Bakonyalja; **S-B**: Sári-Bakonyalja; **Gyakoriság** (Fr.): gy – gyakori; sz – szórányos; r – ritka; **Jellemző vegetációs környezet** (Veg. env.): Á-NÉR 2007 szerint; **Természetesség** (Nat.): T – természetes gyep; M – másodlagos gyep; TP – természetes pionír gyep; MT – Másodlagos, de stabilizálódott gyep; **Tájhasználat** (Land use /L. u.): Ø – nincs kezelés; leg – egykori legeltetés, ill. aktuálisan alkalmi legeltetés; ég. – égetés, az állományok egy része avartüzek folytán; o – egyéb, pl. katonai terület, turizmus, sziklamászás stb.; **Veszélyeztettség** (Vuln.): NV – nem veszélyeztetett; PV – potenciálisan veszélyeztetett; AV – aktuálisan veszélyeztetett; **A Bakony-vidéki állományok természetvédelmi jelentősége** (NCI): i – nemzetközi jelentőség; n – országos jelentőség; r – regionális jelentőség.

## 5. Megvitatás

Az alábbiakban értékelem a Bakony-vidékről kimutatott nyílt és zárt szárazgyepekkel kapcsolatos legfontosabb eredményeket. A területen kimutatott asszociációk tárgyalását (5.1) követően részletesen foglalkozom a nagyobb földrajzi léptékben vizsgált dolomitgyepekkel (5.2), továbbá a Bakony-vidék dolomitgyep asszociációinak tájon belüli, növényföldrajzi okok által meghatározott variációival, sokféleségével (5.3).

Az elvégzett klasszifikációk egyik fontos metodológiai tanulsága, hogy a diagnosztikus fajokkal definiálható egységek cönotaxonómiai rangja az OptimClass /vagy más módszerek/ segítségével választott „optimális clusterszám” esetén is nagymértékben mátrixfüggő, a vizsgált felvételi adatbázis ökológiai szélessége, heterogenitása meghatározó (vö. a négy dolomitsziklagyep társulás rendeződése a dolgozat bemutatott klasszifikációiban, a jól definiált dolomitsziklagyep asszociációk számos alegysége, cönotaxonómiai vagy földrajzi alapon rendeződő altípusok). Ez egybevágh Borhidi álláspontjával, aki szerint a fidelitásértékek valójában az adott adatbázisra vonatkoztatható relatív preferencia értékeknek tekinthetők (BORHIDI ex verbis).

## 5.1. A Bakony-vidéken kimutatott szárazgyep asszociációk

A Bakony-vidék nyílt és zárt szárazgyepjeinek osztályozása és az eredmények értékelése alapján megállapítható, hogy élesen elkülönülnek a terület mészkedvelő és mészkerülő homokpusztagyepjei, a dolomitsziklagyeppek és sziklafüves lejtősztyeprétek, a bazalt szikla- és lejtősztyeppjei, valamint a félszárazgyeppek. Az osztályozás problémásabb, nehezebben értelmezhető eredményei a zárt szárazgyeppek csoportjaira vonatkozóan születtek.

A több klasszifikációs eljárás segítségével is egységesnek mutatózó, asszociáció rangon értékelhető egységek közé tartoznak a Bakony-vidék nyugati részén, több tájegységből kimutatott mészkerülő homoki gyepek (*Thymo angustifolii-Corynephorum*), melyek Bakony-vidéki állományaival saját kutatásaimat megelőzően nemigen foglalkoztak. BOROS (1947) hívja fel a figyelmet, hogy a *Corynephorus canescens* valószínűleg sokkal elterjedtebb hazánkban, mint korábban gondolták, megjegyzi, hogy a faj tipikus kísérői a *Jasione montana* és a *Thymus serpyllum* (utóbbi a Dunántúlon). Megfigyelése több későbbi fitoszociológiai tanulmány alapján megerősítést nyert (BAUER 2006, LÁJER 2006). A Nagytevel és Homogbödöge környéki tömeges *Corynephorus* előfordulásra FEKETE et al. (1961) irányítja a figyelmet. A terület homokpusztáinak elterjedését és jellemző összetételét BAUER (2006) tárja fel, az asszociáción belül megkülönböztetve egy valamivel zártabb, *Koeleria majoriflora* tömegességével jellemezhető szubasszociációt. Jelen dolgozat eredményei alapján ez a típus egy igen lokális, szubasszociáció rangon sem értékelhető változat, a *Koeleria majoriflora* tömegesebb előfordulása fáciesként, vagy lokálvariánsként értelmezhető. Atlantikus jellegű, nyílt, mészkerülő homoki gyepek szép állományai ma a Bakonyalja és a Déli-Bakony több pontján előfordulnak, a Káli-medencében és a Tapolcai-medencében a bányászat és turizmus („kőtengerek” környéke) által veszélyeztetett állományaik fragmentálisak, eltűnőben vannak.

A Bakonyalján csak Fenyőfő és Bakonyszentlászló környékén előforduló (SOÓ 1931, BORHIDI 1956a) mészkedvelő homokpusztagyeppek (*Festucetum vaginatae*) fő jellemvonásait már BORHIDI (1956a) megfogalmazza, felismeri azok pontusz-pannon és endemikus taxonokban való elszegényedését. A szubasszociáció rangon azonosított, *Stipa joannis* tömegességével jellemezhető nyílt homokpusztagyep (SOÓ 1957, BAUER 2006) sem ökológiailag, sem fajkészletét tekintve nem válik el élesen, a Bakonyalján úgy tűnik inkább csak fáciesnek tekinthető. A BORHIDI (1956a) által önálló asszociációként tárgyalt *Festuco vaginatae-Corynephorum* (*Festuco domini-Corynephorum*, in BORHIDI 2003) gyepek a területen jelenleg igen ritka, állományaik feltehetően az elmúlt fél évszázad intenzív erdőfenyő telepítései következtében szorultak vissza. A vizsgált Bakony-vidéki felvételi adatbázisban alulreprezentáltak, csak néhány felvétellel szereplő, ezért önálló csoportot nem alkotó gyepek asszociáció szintű önállósága LÁJER (2006) dolgozata alapján tekinthető megerősítettnek.

Az osztályozás eredményei alapján önálló, jól definiálható asszociációként értékelhetők az Öreg-Bakonyban felvett, egységesen szegényes mészkő sziklahasadékgyepek (*Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae*). BORHIDI (2003) még *Diantho lumnitzeri-Seslerion albicantis* csoportban tárgyalja, de felveti, hogy esetleg az *Alysso-Sedion albi* csoportba tartozhat. Az eredmények alapján inkább utóbbi lehetőség tűnik valószínűbbnek, javasolom az asszociáció áthelyezését a melegkedvelő pionír jellegű gyepeket tömörítő *Alysso-Sedion albi* csoportba. A Bakony-vidék melegebb részterületein felvett, fajgazdagabb, gyakran lejtősztyeprétekkel mozaikosan előforduló sziklahasadékgyep állományok az erózió, vagy degradáció hatására felnyíló lejtőgyepek csoportjaiba kerültek az osztályozás során. A sziklahasadékgyepek és a másodlagosan felnyíló lejtősztyepek elkülönítése – mivel ezek határai már terepen sem mindig világosak – a fajkészlet elemzése alapján meglehetősen problémás, az állományok besorolása strukturális jellemzőik ismeretében lehetséges.

Az alacsony mintaszám miatt a felnyíló xerotherm lejtőgyepektől az osztályozás vizsgált szintjein nem különültek el, de strukturálisan, megjelenésük és dominanciatársulás jellegük alapján jól megfoghatók a *Sedum*-fajok és néhány termofrekvens therophyta és chamaephyta faj tömegességével jellemezhető, pionír törmeléklejtő gyepek. Bazalthegyek aprótörmelékes közethalmain jellemző a Jakucs által felismert (SOÓ 1973), de érvényesen csak később publikált *Geranio rotundifolii-Sedetum albi* asszociáció (BAUER 2005). A Balaton-felvidékről SOÓ (1928, 1931, 1932b) által *Grimmia-Sedum* Ass., *Grimmia-Sedum album-boloniense* Ass. neveken említett, majd a hazai szintézisekben *Grimmia-Sedetum albi-sexangularis* provizórikus néven tárgyalt (SOÓ 1971, 1973, BORHIDI 1996, 2003) pionír törmeléklejtő gyepeket felvételeztem és a Magyarországról korábban nem jelzett *Alysso*



*alyssoïdis-Sedetum albi* asszociációval azonosítottam (MÜLLER 1961). Az asszociáció kis felületeket borító állományai, leggyakrabban felhagyott kőbányákban, szőlők közti telekhatárokon felhalmozott kőrákásokon alakulnak ki.

A Dunántúli bazalthegyeken *Aurinia saxatilis* tömeges megjelenésével jellemezhető sziklagyepjei a *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* asszociációhoz sorolhatók. A CSIKY (2003) által a Csobáncon felismert bazalt sziklagyep szép állományai más tanúhegyeken (pl. Szent György-hegy, Badacsony, Tátika, Somló) is megfigyelhetők, jelentős reliktumörző szerepükre BAUER et al. (2008a) világít rá a *Cardaminopsis petraea* hazai állományainak élőhelyvizsgálata alapján. A Szent György-hegyen, a bazaltorgonák felett a sziklagyep egy különleges, *Bromus reptans* dominálta, zárt változata is előfordul, mely állományra KOVÁCS & TAKÁCS (1995a) is felfigyel; a gyepeket *Asplenio-Festucetum (pallenti-pseudodalmaticae)* provizórikus néven említi. Ilyen állomány a többi dunántúli bazalthegyeken nem jellemző (lokális változat), jóval gyakoribb az északi kitétségszerű sziklákra látható, nyílt sziklafali variáns. Ez az osztályozás alapján közel áll a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* északi kitétségszerű dolomitsziklafalakon jellemző változatához. Hasonlóságuk a kétféle alapkőzetten eltérő gyakoriságú, de közös sziklapreferens fajok általánosabb (*Allium montanum*, *Campanula rotundifolia*, *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*, *Seseli osseum*) és ritkább, reliktumjellegű (*Aurinia saxatilis*, *Galium austriacum*, *Hieracium wiesbaurianum*) elemeinek köszönhető. KOVÁCS & TAKÁCS (1995a) a bazalt és a dolomit sziklavegetációjának párhuzamos fejlődéstörténetére vonatkozó megállapítása az eredmények alapján helyesnek látszik. A *Festuco pallentis-Aurinetum saxatilis* asszociáció szerkezetileg és funkcionálisan a dolomiton tipikus *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* megfelelője bazalton.

A sziklafalak, sziklahasadékok és törmelékletők vegetációját tanulmányozva világosan látszik az állományok összetételének esetlegessége. Ezek az együttesek minden bizonnyal hasonló tűrőképességű fajok előfordulásának szinte véletlenszerű kombinációi, mely feltételezést egyrészt 1) a reliktum jellegű ritka fajok (pl. *Primula auricula*, *Aurinia saxatilis*, *Cardaminopsis petraea*, *Hieracium wiesbaurianum*, *Saxifraga paniculata*) nagyobb száma, ugyanakkor rendkívül alacsony relatív gyakorisága, másrészt 2) az állandó és fideles fajok alacsony száma is erősíti. Erre vonatkozóan már SOÓ (1933b) is igen figyelemre méltó megjegyzést tett: „a sziklákra igen kis területen váltakoznak az életfeltételek s így a borító vegetáció sem egységes növényközösség, a legtöbb balatonvidéki szikla növénytakaróját, mint egymástól független societások (ill. stádiumok) komplexének kell tekintenünk, amelyek a *Festucetum glaucae*hoz tartoznak, ill. hozzá vezetnek.”

A bazalthegyek xerotherm lejtősztyepréjei is markáns csoportot alkottak az osztályozás során. A dunántúli állományokat fontosnak tartom megkülönböztetni az Északi-középhegységben és Kelet-Szlovákia vulkáni hegyein jellemző, erősen kárpáti karakterű *Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae* gyepektől. DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) alapján a Balaton-felvidéki bazalthegyekről származó felvételek a nyugati szlovákiai elterjedési súlypontú *Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae* asszociáció felvételei közé kerültek. Az eredményt – bár igen kevés magyarországi mintával dolgoztak – elfogadom. A DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) dolgozata alapján az asszociáció konstans fajaként felsorolt elemek a dunántúli állományokban is jellegzetesek gyakoriak, a diagnosztikus fajok között azonban van néhány, melyek a dunántúli bazalthegyeken a flórából is hiányoznak (pl. *Carduus collinus*, *Erysimum crepidifolium*, *Lactuca perennis*).<sup>37</sup> A vizsgált dunántúli állományokat, erős szubmediterrán karakterükre alapozva, javasolom szubasszociáció rangon megkülönböztetni (*Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae orlayetosum grandiflorae*). Nem zárható e gyepek asszociáció szintű megkülönböztetésének indokoltsága, de ennek alátámasztásához egy későbbi, közép-európai léptékű – a vizsgálni szándékozott részterületek tekintetében hasonló reprezentáltságú – felvételi adatbázis értékelése szükséges. A bazalthegyek xerotherm lejtősztyepréjein sok helyen a *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Stipa pulcherrima* dominálta gyepek jellemzőek, gyakoriak a *Festuca valesiaca* dominálta, fajszegény, gyakran másodlagos szárazgyepek is. Ezek a Kovácspataki-hegyekről leírt *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca* (KLIKA 1931b) asszociációhoz állnak igen közel, melyet újabban azonosnak tartanak a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációval (JANISOVÁ 2007). Feltehetőleg a dunántúli bazalthegyeken ilyen *Festuca valesiaca* dominálta

<sup>37</sup> A *Bromus hordeaceus* helyett nálunk ezeken az élőhelyeken inkább a *Bromus squarrosus* jellemző. Az általam felkeresett dél-szlovákiai szilikátlejtősztyepek (Burda-hegység, Kovácspataki-hegyek) szintén a *Bromus squarrosus*-t találtam jellemző elemnek, nem zárható ki, hogy itt fajismereti hiányosságokból fakadó tévesztéssel állunk szemben.

szárazgyepjeit tekintették korábban *Cleistogeni-Festucetum sulcatae*-nak a hazai szakirodalomban, arra hivatkozva, hogy a bazalt lejtősztyepeinek a mészkőével szemben nincsenek saját, megkülönböztető elemei. Bár e bazalthegyek szárazgyepjeinek kizárólagos karakterfajai valóban nincsenek (BORBÁS 1900, SOÓ 1933b), vizsgálataim alapján számos, a mészkő- és dolomit lejtősztyepeken jellemző, a dunántúli bazaltokról következetesen hiányzó növényfaj nevezhető meg, pl. *Minuartia setacea*, *Linum tenuifolium*, *Euphorbia segeriana*, *Teucrium montanum*, *Scabiosa canescens*, *Ononis pusilla*, *Scorzonera austriaca*, *Alyssum montanum*, *Seseli hippomarathrum*. E „hiányflóra” megkülönböztető szerepe azonban jelentős, mely e gyepek ökológiai, és esetleg fejlődéstörténeti különbözőségére hívja fel a figyelmet. Ez felveti annak a lehetőségét, hogy e *Festuca pseudodalmatica* jelenlétét nélkülöző (többségében másodlagos) bazaltgyepeket is az *Inulo oculi christi-Festucetum pseudodalmaticae* alatt tárgyaljuk, azok *Festuca valesiaca* fáiéseként.

A félszárazgyep tekintetében a Bakony-vidéken két fő típust tárgyal a dolgozat asszociáció rangon. A területen elterjedt *Bromus erectus* dominanciájával jellemezhető gyepek az ILLYÉS et al. (2009) által (jelen dolgozatban szereplő félszárazgyep felvételeket is tartalmazó felvételi adatbázis alapján) új asszociációként leírt *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* asszociációval azonosíthatók. Minden bizonnyal ugyanerre a vegetációs egységre vonatkoznak ISÉPY (1998) és KOVÁCS (2000b) korábban, de érvényes közlés nélkül provizórikusan említett, xerobrometum asszociációnevei (*Lathyro pannonici-Brometum erecti*, *Potentillo arenariae-Brometum erecti*). A Bakony-vidéken a fajgazdag *Brachypodium pinnatum* gyepek igen ritka típust képviselnek, besorolásuk problémás, melyre már korábban is felhívtuk a figyelmet (ILLYÉS et al. 2009). Jelen dolgozatban, az erdőssztyep fajokban gazdag *Brachypodium pinnatum* gyepeket az Alsó-Ausztriai dolomithegyekről leírt *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* asszociációval azonosítom, de meg kell jegyezni, hogy a Bakony-vidék délkeleti peremterületein a mezőföldi *Euphorbio pannonicae-Brachypodietum pinnati* félszárazgyepekre (vö. BAUER et al. 2001, HORVÁTH 2002, 2010) jellemző vonások is érzékelhetők. A Bakonyban *Brachypodium pinnatum* gyepeinek asszociáció szinten történő azonosítása bizonytalan. A KOVÁCS (2009) által a Sáska környéki dolomitedombokról jelzett *Festuco rupicola-Danthonietum provincialis* Csűrös et al. 1961 asszociáció a Bakony-vidéken még vizsgálendő, jelen dolgozat elemzett felvételei közt ilyen minták nem szerepelnek. A KOVÁCS (2009) által közölthöz hasonló fajkészletű állományokat e dolgozat szerzője is ismer, nemcsak a Déli-Bakony peremterületein, de Balaton-felvidék keleti részén a Vilonyai-hegyekben és a Keletei-Bakony alacsony fennsíki részein is. A *Danthonia alpina* dominálta, többnyire kisebb gyepfoltok itt többnyire együtt, mozaikosan jelennek meg a (szintén ritka) *Stipa tirsae* gyepekkel. E típusokról reprezentatívnak tekinthető számú felvétel egyelőre nem készült. Vizsgálendő, hogy e gyepfoltokat a KOVÁCS (2009) által jelzett asszociációhoz, vagy valamelyik *Stipetum tirsae* asszociációhoz helyesebb-e sorolni.

A dolomit – Bakony-vidéken igen elterjedt – többé-kevésbé nyílt gyeptársulásai valamennyi elvégzett klasszifikáció alapján, magas szinten elválnak a többi szárazgyep csoporttól. A dolomitgyepeken belül a *Festuco pallenti-Brometum pannonici* asszociáció elkülönülése egyértelmű, a másik három, hagyományosan elkülönített asszociáció (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocaulis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*) határai azonban kevésbé világosak, melyet különösen az igen elterjedt, Bakony-vidéken nagy területeket borító *Stipa eriocaulis* sziklagyepek, egyértelműen átmeneti helyzete (fajkészlet, struktúra) bonyolít. A dolomitgyep értékelését ezért kulcsoportok bevonásával (Zólyomi eredeti felvételei, a Dunántúli-középhegység más területeiről és az Alsó-Ausztriai dolomithegyekről származó saját felvételek) külön fejezetben vizsgálom (4.1.2.) és értékelem (5.2., 5.3.).

A Bakony-vidék szárazgyepjeinek klasszifikációit értékelve, legnehezebben azonosítható egységeknek a karbonátos alapközetek, keskenylevelű pázsitfűvek (főleg: *Festuca valesiaca* agg., *Stipa* spp.) uralta szárazgyepjei bizonyultak. A Dunántúli-középhegységben a keskenylevelű pázsitfűvek dominálta zárt szárazgyepeket (részben lejtősztyepréteket), melyek a félszárazgyep és sziklagyepek között álltak, korábban (szinte automatikusan) a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* asszociációval azonosították. Az asszociáció pontos definiálásának hiányában (részletesen ld. 4.1.1.1.1.1.) a közlemények e néven tárgyalt egységei igen heterogén vegetációs egységekre vonatkoznak (vö. ZÓLYOMI 1958, SOÓ 1959, 1964, DEBRECZY 1988, PENKSZA et al. 1994, KOVÁCS 1995b, 2000b, KOVÁCS & TAKÁCS 1995b, SEREGÉLYES & CSOMÓS 1995).

A Bakony-vidéken igen elterjedt dolomit alapkőzetén, az alacsony tengerszint feletti magasságú, plakor, vagy kis lejtőszögű térszíneken nagy területeket borító – leggyakrabban *Festuca valesiaca* agg,

*Stipa capillata*, *Stipa joannis*, helyenként *Carex humilis*, *Bothriochloa ischaemum* tömegességével leírható – zárt szárazgyepekkel a hazai szakirodalomban alig foglalkoztak. Ennek oka egyértelműen a gyepek nyilvánvaló másodlagos jellege. Ezek többnyire régen kiirtott száraz tölgyesek helyén állnak, fennmaradásukat (~stabilizálódásukat) az évszázados legeltetésnek köszönhetik (WALLNER 1941, 1942, 1943, KÖNCZÖL 1988). A hazai fitoszociológiában a másodlagos, leromlott gyepek leírását, „nem teljesen egységes szövetkezetről lévén szó” (SOÓ 1932a) kezdetektől mellőzték. Erre még ZÓLYOMI (1958) is utal. FEKETE (1955) Velencei-hegységből leírt, másodlagosan kiterjedt *Festucetum sulcatae* gyepe és BARÁTH (1963, 1964) felhagyott szőlők szárazgyepjeit feldolgozó munkái ritka kivételnélkül számítanak. A hazai félszárazgyepek leírása is csak az 1990-es évektől lendült fel (VARGA 1997, VARGA-SIPOS & VARGA 1997, 1998b, ILLYÉS et al. 2009, HORVÁTH 2010).

Közép-európai országok újabb szüntaxonómiai szintézisei (CHYTRÝ 2007, JANISOVÁ 2007, DÚBRAVKOVÁ et al. 2010) alapján úgy tűnik kevesebb az asszociáció szinten helytálló szárazgyep, mint ahány néven ezeket a gyepeket (országokként) leírták. Nagyobb felvételszámú adatbázisok értékelése nem erősítette meg sem a *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiaca* (KLIKA 1931) sem a *Medicagini minima-Festucetum valesiaca* (WAGNER 1941) sem a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* (ZÓLYOMI 1958) önállóságát. Ezek florisztikailag gyengén elkülönülő szárazgyepek, melyek a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 későbbi szinonimjának tekintendők. (Annak ellenére el kell fogadni ezt a nevet, hogy a természetszerű lejtősztyeprétekre nézve ez az asszociációnév valójában nem találó, azokban a *Stipa capillata* jellemzően nem fordul elő tömegesen.) Jelen álláspont szerint ez, a Közép-Európában általánosan elterjedt, széles értelemben használt, asszociáció a *Festucion valesiaca* központi asszociációja, mely számos szárazgyep társulás leromlása útján is kialakulhat (CHYTRÝ 2007). Bár jelen dolgozatban a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* asszociációval a Bakony-vidék szárazgyepjeinek egyetlen típusát sem azonosítom, meg kell jegyezni, hogy DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) eredményei ellenére a Budapest környéki felvételek alapján leírt *Cleistogeni-Festucetum* (ZÓLYOMI 1958, SOÓ 1959, 1964) létezésével, vagy elvetésével kapcsolatban korrekt állásfoglalás csak a Budai-hegység, a Gerecse és a Pilis dachsteini mészkő felszínein előforduló lejtősztyeprétek szisztematikus feldolgozását és összehasonlító vizsgálatát követően hozható.

SILLINGER (1930) a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociációt egy nyugat-szlovákiai alacsony középhegységi dolomitterületről (Tematínské vrchy/Temetvényi-hegyek/), plakor és kis lejtésű térszínekről írja le, ahol a gyepek – a Dunántúli-középhegység dolomitterületeihez hasonlóan – nyílt sziklagyepekkel és *Carex humilis* sziklafüves lejtőkkel érintkeznek. Erre az analógiára és az alap fajkészlet hasonlóságára alapozva BAUER (2009) a Baglyas-Iszka-hegy dolomitvonulat (Keleti-Bakony) plakor sztyepréteit már ezzel az asszociációval azonosítja. A *Festuca valesiaca*, *Stipa* spp. dominanciájával jellemezhető zárt szárazgyepek és erózió, vagy degradáció hatására felnyíló aleggységeik létével, asszociáció szintű önállóságával kapcsolatban a kétféle osztályozási eljárás részben ellentmondó eredményeit és a hivatkozott újabb dolgozatok következtetéseit figyelembe véve, a kimutatott aleggységek asszociáció szintű megkülönböztetését mellőzöm. A *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* alatt tárgyalt szárazgyepek esetében az antropogén hatásokkal szinte minden esetben számolni kell (kialakulás, jelenlegi dinamika / irtáseredet, egykori, ill. aktuális legeltetés, avartüzek, katonasághoz köthető tájhasználat). A *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociáció alatt, alacsonyabb rangon megkülönböztetett egységek között a Bakony-vidéken különösen gyakoriak a *Festuca valesiaca-Stipa capillata*, *Festuca valesiaca-Stipa joannis*, *Festuca valesiaca-Stipa joannis-Carex humilis*, *Festuca valesiaca-Bothriochloa ischaemum*, és a *Festuca valesiaca-Stipa pulcherrima* domináns típusok. [E gyepek képző fajok jellemzően több szárazgyep csoportban (több asszociációban, szubasszociációban) megjelenhetnek domináns fajként; többnyire jelentősebb diagnosztikus szerep nélkül.] Ezeket az egységeket *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* alatt, szubasszociáció, ill. variáns rangon tárgyalom. Soó már korai munkáiban (SOÓ 1927, 1933c) is kritizálja a domináns fajokra épülő társulásleírásokat, az ilyen típusokat később is valamely asszociáció – többnyire a *Cleistogeni-Festucetum* – szubasszociációiként, fáciaseiként értékelték (pl. ZÓLYOMI 1958, SOÓ 1959, 1964, KOVÁCS & TAKÁCS 1995b, PENKSZA et al. 1995, TAKÁCS & KOVÁCS 1995). A Bakony-vidéki sztyeprétek klasszifikációinak és kanonikus korrespondencia analízisének eredményei megerősítik e szemléletmód helyességét. A megkülönböztethető aleggységeket inkább ökológiai változatoknak – alapközet, kitettség, lejtőszög és minden bizonnyal más tényezők (pl. tájhasználat) mentén rendezhető – szukcessziós/degradációs stádiumoknak

tekinthetjük. A *Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae* legnagyobb állományai a Keleti-Bakony alacsony fennsík részén találhatók. Az egykor legeltetett, ill. időszakosan avartüzek által sújtott foltokon a *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Bothriochloa ischaemum* uralta gyepek borítják a legnagyobb felületeket. Ehhez hasonló gyepek a Déli-Bakonyban és a Balaton-felvidéken is gyakoriak, a Keszthelyi-hegységben ritkák. A Balaton-felvidéken a Tihanyi-félsziget bazalttufa felszínein találhatók jelentős kiterjedésű, a többi területtől némileg különböző állományok, melyekben gyakori az *Artemisia austriaca* és számos, más területeken ritka szubmediterrán növényfaj is gazdagítja az állományokat.

A *Stipa joannis*, *S. pulcherrima* és más tollas árvalányhaj-fajok dominálta szárazgyepeket CHYTRÝ (2007) *Koelerio macranthae*-*Stipetum joannis* asszociációval azonosítja, részben ugyanazon minták elkülönülése azonban DUBRAVKOVÁ et al. (2010) elemzése alapján nem egyértelmű. A Bakony-vidék szárazgyepjeinek értékelése is inkább arra mutat, hogy e tollas árvalányhajás gyepeket helyesebb alacsonyabb szüntaxonomiai rangú egységekként értékelni. A Bakony-vidéken a *Stipa joannis* a xerotherm erdőirtás eredetű, másodlagos, zárt gyepektől, természetközeli sziklafüves lejtősztyeprétekig gyakori. Legjellemzőbb előfordulásainak azok a *Carex humilis*, és/vagy *Festuca valesiaca* zárt sztyeprétek tekinthetők (*Festuco valesiaca*-*Stipetum capillatae*), melyek a Bakony dolomitfelszínein, a lankásabb (vagy sík), jobb talajú részeken váltják fel a nyílt foltokkal váltakozó dolomitgyepeket. Számos helyen megfigyelhető jelenség, hogy a Keleti- vagy a Déli-Bakony dolomítdombjainak alsó harmadában és a dombok között a *Stipa joannis*, míg a dombtetőkön, erodálódó, domború lejtőkön a *Stipa eriocaulis* alkotja az árvalányhajás foltokat, a *Carex humilis* és a gyeptípusra jellemző *Festuca*-faj mellett.

Szerkezetileg és ökológiailag a zártabb, mezofilabb, fajkészletükben gyakran már a félszárazgyepek felé mutató *Stipa joannis* gyepeket a rétsztyepek (vö. KELLER 1926, WALTER 1943, LAVRENKO & SOČAVA 1956, SOÓ 1958, ELLENBERG 1963) itteni megfelelőinek tekinthetjük. Ezek jellemzően xerotherm erdők, talajerózió által kevésbé érintett irtásterületein plakor helyzetben, ill. hegységperemi száraz domboldalak alján (jobb talajon: proluviális üledékeken, lepelszerű löszön, homokon), alföldi löszölgyekben alakulnak ki. Ezek fajgazdagsága ugyan messze elmarad a zonális állományoktól, de szélesebb elterjedésű fajok a *Stipa joannis* gyepeket csaknem teljes elterjedési területükön végigkísérik (pl. *Fragaria viridis*, *Adonis vernalis*, *Filipendula vulgaris*). Ezzel szemben a *Stipa eriocaulis* sziklagyepek, sziklafüves lejtők strukturálisan a kelet-európai – nyugat-közép-ázsiai erdősztyep zóna déli sziklasztyepjeinek, xerikus sztyeprétjeinek vikariáns megfelelői a közép-európai szubmediterrán területeken, ahol az erős szubmediterrán hatások miatt fajkészletük alapvetően eltérő.

A *Stipa pulcherrima* tömegességével jellemezhető szárazgyepek a Bakony-vidéken általában olyan termőhelyeken a legjellemzőbbek, ahol több-kevesebb lösz is előfordul foltokban (platókon, lankásabb lejtőkön, hegyláb részeken, szőlőhegyeken megmaradt gyepekben). Kivételesen nyílt sziklagyepekben is jellemző (mint ahogy a Pilisben és a Budai-hegységben is). A faj a Nyugat-Mezőföldön és a Keleti-Gerecse dombsági tájainak jó állapotú löszgyepjeiben is gyakran állományalkotó, feltételezett löszjelző karakterére már SOÓ (1947a) utal a „*Stipetum pulcherrimae*” az Erdélyi-Mezőségről említett állományai kapcsán.

A löszpusztagyeppek, zárt homokpusztagyeppek a Bakony-vidéken ritkák, állományaik többnyire szegényesek. Ezeket a gyepeket a dolgozatban a hagyományosan használt asszociációvevekkel azonosítottam (*Salvia nemorosae*-*Festucetum rupicolae*, *Astragalo austriaci*-*Festucetum sulcatae*). A területen jellemző marginális állományok azonban a klasszifikációk során nem, vagy igen alacsony szinten különültek el a szilárd alapkőzeteken kialakuló zárt szárazgyepektől. Az állományok helyzete egy későbbi, a lösz- és homokpusztarétek nagyobb földrajzi egységre irányuló feldolgozásával tisztázható.

A Bakony-vidéki szárazgyepek osztályozása arra is rámutat, hogy léteznek olyan speciális, leírt asszociációkba be nem sorolható lokálvariánsok, melyek nagyobb felvételszám esetén akár önálló csoportot is képezhetnek, de lokális jellegük miatt új cönotaxonként való definiálásuk értelmetlen. Ennek egyik legérdekesebb esete a Tihanyi-félsziget déli részén, a Szarkádi-erdő pannon homok letöréseinek *Cleistogenes serotina*, *Xeranthemum annuum* által dominált sajátos szakadópartjai, de ilyen nehezen identifikálható egységek a tihanyi Óvár, északi kitettséggű bazalttufa sziklagyepjei, a fenyőfői Kék-hegy *Melica transsilvanica* dominálta sziklás-köves irtásrétege, vagy a Szent György-hegy északi lejtőjének *Bromus reptans* zárt bazaltsziklagyepje. Ezek megismerésre, jellemzésre érdemesek, de amennyiben célzott vizsgálatokkal sem találhatók közel álló, egy tájban törvényszerűen

ismétlődő állományok, lehetőség szerint valamely asszociáció (pl. az állománnyal érintkező, azonosítható gyeptársulás) változataként kezelendők.

## 5.2. A dolomitsziklagyepekkel kapcsolatos szüntaxonómiai eredmények

A Bakony-vidéki szárazgyep mátrixon elvégzett klasszifikációk és a Dunántúli-középhegység dolomit-sziklagyepjeinek statisztikai elemzése, a három ökológiailag is élesen elkülönülő egységet egyértelműen igazolja (*Festuco pallenti-Brometum pannonici*, *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*), ezek asszociáció rangon kezelendők. A dolomitsziklagyep felvételek elemzése alapján az is megerősítést nyert, hogy a *Stipa eriocaulis* dolomitsziklagyep (*Fumano-Stipetum eriocaulis* /syn. *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*) is kezelhető önálló egységként, ennek szüntaxonómiai rangja azonban vitatható és a későbbiekben is bizonyosan szakmai viták tárgya lesz. A ZÓLYOMI (1958) által még csak szubasszociáció rangon megkülönböztetett *Stipa eriocaulis* tömegességével jellemezhető dolomitsziklagyep (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis stipetosum eriocaulis*) a statisztikai elemzések alapján egyértelműen átmenetként értékelhető a *Chrysopogono-Caricetum humilis* felé, de úgy tűnik inkább utóbbihoz áll közelebb. Az újabb hazai szakirodalomban és jelen dolgozatban asszociáció rangon megkülönböztetett egység fajkészletét tekintve valójában igen kis mértékben különbözik a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* asszociációtól, leginkább csak az eltérő gyepruktúrából és tömegviszonyokból adódó tendenciózus különbségek érzékelhetők. A valamivel zártabb, többnyire lankásabb lejtőkön jellemző *Stipa eriocaulis* dominálta sziklagyepekben a melegkedvelő tavaszi egyévesek hangsúlyosabb megjelenése, és a nyílt sziklafelszínhez kötődő chamaephyták kissé alárendeltebb szerepe érzékelhető. Ezek a különbségek csak sok felvétel és altípus középhegységi léptékben történt összevonása alapján történő értékeléssel foghatók meg, egy-egy állomány egyértelmű besorolása során kevésbé használhatók. Az asszociáció határai nehezen foghatók meg a *Chrysopogono-Caricetum humilis* felé is, fajkészletét és szerkezetét tekintve itt is folyamatos átmeneteket feltételezhetünk. Az egyes állományok asszociációba sorolása terepen a fajkészlet és vegetációstruktúra komplex értékelésével (mint pl. Á-NÉR esetén, ahol a vegetáció folt szerkezeti vonásainak értékelése hangsúlyos), vagy csak nagyobb felvételszámú adatbázis értékelésével biztosítható. A négy nodum közül a két szélső (CC, FB) elválása élesebb, a két köztes egység (SF, FS) elválása bizonytalanabb, mely az átmenetek folyamatosságát veti fel. PODANI (1998) a Sas-hegy dolomitsziklagyepjeiben, nem preferenciális mintavételezéssel felvett kvadrátjainak numerikus elemzése nem igazolja a területről ismert négy dolomitsziklagyep (SF, CC, FB és *Seslerietum sadlerianae*) létét, éles elválását, a két köztes elem az ökológiailag a két szélsőértéket jelentő asszociáció közötti átmenetekben „oldódik fel”.

A dolomitgyepek klasszifikációja segítségével is megerősített négy fő csoporton túl – melyet a dolgozatban asszociációs szintnek tekintek – az OptimClass szerinti clusterszámot alkalmazva, az asszociációkon belül több, diagnosztikus fajokkal jól megfogható alegység ismerhető fel. E földrajzi és/vagy ökológiai alapon szerveződő kompaktabb alegységek léte alátámasztja BARTHA et al. (1998a) mikrocönológiai vizsgálati módszer segítségével megfogalmazott megállapításait, az asszociációkon belül, akár az állományedek szintjén is megmutatózó, markáns cönológiai változatosság létét.

Régóta ismert tény (SOÓ 1933c), hogy más közép-európai területek dolomitsziklagyepjeiről leírt sziklagyep, és zárt szárazgyep v. vikariánsai (pl. DOMIN 1928, SILLINGER 1930, GAUCKLER 1938, MEUSEL 1939, WAGNER 1941) a Dunántúli-középhegységben előforduló dolomitgyepnek. Az eltérő ökológiájú és záródású alegységek kezelése szüntaxonómiai rangot tekintve eltéréseket mutat. WAGNER (1941) lankás lejtőkön a nagy állományokat alkotó *Stipa*-s dolomitsziklagyepet (*Fumano-Stipetum eriocaulis*) írta le asszociációként, ettől csak variáns szinten különíti el a meredek sziklafalakon, sziklapárkányokon jellemző nyílt, *Festuca pallens* dominálta sziklagyepet („*Festuca pallens* Variant”), mivel nincs karakterfaja, csak egyes fajok hiánya különbözteti meg attól. WENDELBERGER (1953) néhány faj fáciesszerű túlsúlya esetén szubasszociáció szintű megkülönböztetést javasol. KARRER (1985) a melegkedvelő tavaszi egyévesek hiánya alapján szubasszociáció szinten ír le új egységet: *Fumano-Stipetum eriocaulis minuartietosum setaceae*.

A *Chrysopogono-Caricetum humilis* ZÓLYOMI (1958) szerint a nyílt dolomitsziklagyep (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*) záródásával alakul ki, újabb vélemények szerint a sziklai lejtő-erdőssztyepek irtását, talajeróziót követően kialakuló vegetációtípus (RÉDEI et al. 1998, RÉDEI in BORHIDI & SÁNTA 1999, MOLNÁR & KUN 2000). A Bakony-vidék nagyobb dolomitterületein igen

elterjedt *Chrysopogono-Caricetum humilis* állományok alapján kialakulásának mindkét feltételezett útja reálisnak tűnik. A Bakony-vidék erdőssztyep területein (pl. a Veszprém–Várpalota közötti alacsony fennsík) a vegetáció erdőkomponense nagy területekről eltűnt, itt ma másodlagos zárt szárazgyepek, felnyíló *Carex humilis* gyepek (~*Chrysopogono-Caricetum humilis*) és változó mértékben nyílt *Stipa eriocalis*, *Carex humilis*, *Festuca pallens* (~*Fumano-Stipetum eriocalis*) sziklagyepek uralják a dolomitvegetációt. A *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* tipikus állományai a talán mindig erdőtlen sziklaalakzatokon, meredek dolomitajtókon jellemzőek. A sziklafüves lejtőssztyepék itt a xerotherm tölgyesek visszaszorulásával terjedhettek ki, de valószínű, hogy a *Stipa eriocalis* sziklagyepek egy része is ilyen másodlagosan kiterjedt állomány. A másodlagos eredet azonban nem zárja ki, hogy a *Chrysopogono-Caricetum humilis* a dolomitsziklagyepek záródásával is kialakulhat. Erre utal a *Stipa eriocalis* sziklagyepek átmeneti helyzete. A *Fumano-Stipetum eriocalis* a felvételek alapján a *Stipa eriocalis-Festuca pallens* uralta nyílt gyepektől a *Stipa eriocalis-Carex humilis* zártabb állományokig egy szélesebb átmenetként értékelhető. A *Carex humilis* tömegesebb előfordulásával és a *Stipa eriocalis*-szal megfogható gyepek egy része már a *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációnak bizonyult a klasszifikációk során. Ez egy gyakorlatilag folyamatos átmenetnek tűnik, melyben a *Carex humilis* (polikormonok) egyre nagyobb térnyerése a termőhely jellegét is átalakítja, a talajképződés, a nyílt köztűfelszín csökkenése új fajok megtelepedését teszi lehetővé. A folyamat kétirányú is lehet, a *Carex humilis* gyepek térben, klimatikus gradiens mentén kimutatott szerkezetváltozásai (KUN et al. 2002), a klimatikus feltételek változásával, időben is elképzelhető, mely illeszkedik a szukcesszió jól ismert fluktuáló jellegébe (FEKETE 1985). E feltételezett szüdinamikai folyamatok bizonyítása dauerkvadrát vizsgálatokkal képzelhető el.

A *Carici humilis-Artemisietum albae* asszociáció (PENKSZA et al. 2001, 2002) önállóságát egyik vizsgálat sem erősítette meg, az *Artemisia alba* kisebb-nagyobb foltjaival jellemezhető gyepek a klasszifikációk szerint nem alkottak kompakt, jól definiálható csoportot. A faj Balaton-felvidék keleti részén és a Keleti-Bakonyban ugyanis nemcsak a PENKSZA et al. (2002) által felvételezett gyeptípusban jelenik meg, kisebb-nagyobb polikormonjai zárt sztyepréteken (*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*), nyílt dolomitsziklagyepekben (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocalis*) és degradált, ill. másodlagos állományaikban egyaránt megjelennek, de ezek e nagyobb adatbázis értékelése szerint nem válnak el a leírt asszociációktól, nem alkotnak egységes csoportot, nincsenek saját diagnosztikus fajai. Természetesen nem vitatható, hogy az *Artemisia alba* a szóbanforgó területek sziklafüves lejtőssztyepréteinek jellemző elemei közé tartozik. A *Carici humilis-Artemisietum albae* néven leírt sziklafüves lejtőssztyeprétet önálló asszociációként nem fogadom el, az ilyen gyepeket a *Chrysopogono-Caricetum humilis* a Balaton-felvidéken, a Keleti-Bakonyban és a Vértes délkeleti részein jellemző, földrajzi változatának tartom.

Az *Artemisia alba*-val jellemezhető sziklafüves lejtőssztyepekhez hasonlóan, a nyílt dolomitsziklagyepek között is felismerhetők a Bakony-vidéken belül szubregionális preferenciákat mutató alegységek, melyeket szintén földrajzi változatként értékelek. Ilyen egység a Keszthelyi-hegységben és a Déli-Bakony vegetációs középtáj területén előforduló dolomitsziklagyepek *Leontodon incanus* variánsa (a dolgozatban csak a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis* alatt leírt változat, de variáns létezik a *Stipa eriocalis* dolomitsziklagyepeken belül is). Ugyanígy értékelendők a Bakony-vidék keleti, délkeleti dolomitterületein és a Dunántúli-középhegységben ettől keletre jellemző, *Festuca pallens* és *Stipa eriocalis* dolomitsziklagyepek *Helianthemum canum* variánsai.

### 5.3. A dolomitgyepek vizsgálatának növényföldrajzi eredményei

A szubregionális különbségek kimutatását tekintve igen jelentős tényező az összehasonlítani szándékozott területi egységek megfelelő kiválasztása. A flórajárások használata ilyen vizsgálatokhoz sokszor nem elég részletes. A földrajzi kistájak szintjén történő összehasonlítások hátránya, hogy azok kijelölése szinte minden biogeográfiai szempontból jelentős tényező figyelembevételét nélkülözi. A CEU negyedkvadrát szintű vizsgálatok kellően részletesek, már alkalmasak a fajkészlet és a makroklimatikus jellemzők kapcsolatainak kimutatására, a hasonló kvadrátok kapcsolatrendszerének feltárására. A vegetációs középtáj beosztás (MOLNÁR et al. 2008) az első olyan tájosztályozás, mely a jellemzően egyöntetű vegetációs képen alapul. Ez a növényzeten alapuló rendszer, természeténél fogva jól leképezi a makroklimatikus adottságokat is, melyek igen meghatározóak egy terület

biogeográfiai vonásainak kialakításában. A Bakony-vidék dolomitgyepjeinek vegetációs középtáj beosztás alapon történt értékelése fontos növényföldrajzi különbségekre világít rá (olyan jelenségekre, melyek a hagyományos földrajzi kistáj-alapú osztályozások során nem mutatkoznak meg egyértelműen). Dolgozatom eredményei alapján a nagyobb, makroklimatikus szempontból változatosabb részterületekből álló tájak összehasonlító növényföldrajzi értékelését célzó elemzések során a vegetációs középtáj (MOLNÁR et al. 2008) alapú egységek alkalmazása igen perspektivikusnak tűnik.

A flóraelemek tájanként eltérő részarányának növényföldrajzi jelentőségét már BECK (1901 /p. 459./) is hangsúlyozza, a nyugat- és közép-balkáni országok léptékében. Az asszociációk flóraelemspektrumuk szerinti összehasonlítása is régóta elterjedt módszer (pl. SOÓ 1947b). Területek és vegetációtípusok flóraelem-összetételének vizsgálata napjainkban is bevett gyakorlat, melyet többnyire csoportrészesedés alapján kirajzolódó spektrumokkal szemléltetnek. Jelen dolgozat eltér a gyakorlattól és az asszociációk területenkénti állományainak összehasonlítását a fajok relatív gyakoriságértékein alapuló (flóraelem-) csoportgyakoriságok szerint hasonlítja össze. A Bakony-vidék és a Dunántúli-középhegység egyéb dolomitterületeiről származó sziklagyep flóraelem-összetételének csoportgyakoriság alapú vizsgálata alátámasztja a korábban felismert különbségeket (SOÓ 1958). Kirajzolódik a Balaton-felvidék és a Keleti-Bakony legerősebben megnyilvánuló szubmediterrán jellege, a Keleti-Bakony és a Vértes hasonlósága, közellősága. A módszer ugyanakkor a Bakony-vidék vegetációs középtájin belül megmutatkozó, korábban nem tárgyalt különbségekre és egyéb, tendenciákban megfigyelhető változásokra is rámutat. A különböző területek azonos vegetációtípusokat reprezentáló mintái flóraelem-összetételének csoportgyakoriság alapú vizsgálata nemcsak a markáns (fajok elmaradásában megmutatkozó) növényföldrajzi különbségek kimutatására, de finomabb, tendenciákban megmutatkozó különbségek feltárására is alkalmasabb módszernek tűnik, mint a gyakran alkalmazott csoportrészesedés és csoporttömeg alapú vizsgálatok. [Az ökológiai mutatók vizsgálata során a csoporttömeg alapú elemzések indokoltsága nem vitatható.]

A Dunántúli-középhegység területi alapon elkülönített sziklagyep felvételeik értékelése szerint a regionális különbségek nemcsak tendenciák szintjén foghatók meg, különösen fontos földrajzilag korlátozott elterjedésű, de egyes részterületeken legalább közepesen gyakori taxonok szerepe. A dolomitgyepek klasszifikációjának eredményei rámutatnak, hogy a Dunántúli-középhegységben növényföldrajzi szempontból legélesebben a Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony dolomitsziklagyepjei (mind a *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, mind a *Fumano-Stipetum eriocaulis* ugyanazon az alapon) különülnek el. A különbségek tipikusan növényföldrajzi alapúak, az állományok legfontosabb karakterfajai (a különböző hegységekben egyaránt jellemző diagnosztikus fajok, pl. *Festuca pallens*, *Seseli leucospermum*, *Stipa eriocaulis*, *Carex humilis*) állandóak, a különbségeket néhány közép-európai és alpin faj jelenléte, ill. súlya, ill. a Bakony-vidéken keleti súlypontú faj hiánya eredményezi. A jelenség kiemelten a (morvaországi, alsó-ausztriai dolomitsziklagyepekkel közös) *Leontodon incanus* Dunántúli-középhegységben csak e területre korlátozódó előfordulásával, számos olyan faj hiányával, vagy ritkaságával magyarázható, melyek a Bakony-vidék keleti felének sziklagyepjeiben a Balaton-felvidéktől/Keleti-Bakonytól a Budai-hegységig jellemző elemek (pl. *Helianthemum canum*, *Allium moschatum*), ill. részben a Vértesig (pl. *Plantago argentea*, *Artemisia alba*), vagy a Gerecse déli dolomitrégiójáig (*Aethionema saxatile*) húzódnak. A Budai-hegység és a Pilis állományával szemben, a Bakony-vidék és a Vértes dolomitsziklagyepjeinek és sziklafüves lejtősztyepréteinek fontos közös eleme a *Helianthemum nummularium*. A dolomitsziklagyep területi alapú összehasonlítása részben már ismert, fajok tájegységi jelenlétében, ill. elmaradásában is megnyilvánuló jelenségeket igazol (vö. ZÓLYOMI 1942, BOROS 1954, FEKETE 1964), a Bakony-vidéken belül azonban jelentősen bővítve az ismereteket, pontosítva a határokat.

A chorológiai-növényföldrajzi gradiensek igen jelentősek flóra és vegetáció differenciálódásában. Lényegében egy ilyen, éghajlati viszonyok által meghatározott növényföldrajzi határzóna felismerésére épül ZÓLYOMI (1942) Középdunai-flóraválasztó elmélete, mely szerint a Dunántúli-középhegységben kifejezettebb szubmediterrán, míg az Északi-középhegységben hangsúlyosabb kontinentális hatások érvényesülnek. NIKLFELD (1964) ehhez hasonló jelenségre figyelmeztet a Mészkö-Alpok lealacsonyodó peremterületei (~Bécsi-erdő környéke) és Alsó-Ausztria szigetszerűen elkülönülő pannon mészhegyvei (Hainburgi-, Falkensteini- és Pollai-hegyek) kapcsán (a dealpin és pontusz-pannon taxonok viszonylatában). A chorológiai gradiensek különböző léptékben vizsgálhatók. A növényföldrajzi gradienseknek az asszociációk összetételében játszott meghatározó szerepét régen

felismerték (KULCZYŃSKI 1928, KLIKA 1934). Arra a jelenségre, hogy egy asszociáció állományaiban, ill. több asszociációban paralell módon, akár egy kisebb földrajzi egységen belül egy valamilyen irányú gradiens mentén egyes jellemző fajok eltűnnek KULCZYŃSKI (1928) hívta fel a figyelmet, de növényföldrajzilag eltérő típusok felismerése már a legkorábbi munkákban is tettenérhető (pl. VIERHAPPER & HANDEL-MAZZETTI 1905). A jelenség a különféle klimatikus határvonalakban, éles váltások esetén, így pl. magashegységek völgyei mentén (SCHWABE & KRATOCHWIL 2004) különösen szembetűnő. A földrajzilag vagy szukcesszionálisan (pl. legeltetés miatt) elkülönülő egységeket KULCZYŃSKI (1928) „asszociáció-raszoknak” (pl. *Festucetum glaucae* „normale”, „pieninicum”, „depauperatum”) nevezi. Nézete számos követőre talál, a fitoszociológiában széles körben elterjed a földrajzi és ökológiai variánsok (raszok) használata (pl. GAUCKLER 1938, KNAPP 1942, 1944a, SOÓ 1941b, 1957, 1962a, 1962c, 1964). MEUSEL (1939, 1940) egyenesen a társulások rendszerezésének növényföldrajzi alapokra helyezése mellett tette le voksát. Meusel, Knapp és követőik szemléletükkel feltehetően jó utakon jártak, az asszociációk földrajzi változatainak használata segíthette volna rendszer áttekinthetőségét. A társulások geográfiai szemléletű osztályozása nomenklaturai szempontból – elsősorban a túlkapások miatt (kezelhetetlen számú név, nemzeti alapon elnevezett egységek, országhatárok, mint vegetációhatárok stb.) – a későbbiekben sok problémát okoz, a nevezéktani szabályzat (BARKMAN et al. 1976, WEBER et al. 2000) szerint ezek nem elfogadhatók. A földrajzi változatok mellőzését követően számos (al)egység úgy kapott új asszociációnevet, hogy tényleges, asszociációsintű elkülönülését nem vizsgálták. Ennek természetes következménye, hogy az újabban készülő szintézisek eredményeképp az érvényes asszociációnevek száma többnyire csökken. Az asszociációk növényföldrajzi alapon elkülöníthető alegységeinek felismerése, a földrajzi variáns fogalmának zátonyra futása ellenére igen jelentős felismerés, egyes vegetációtípusok gradiens mentén történő, strukturális és fajösszetétel szintjén tettenérhető chorológiai gradienseivel napjainkban is több tanulmány foglalkozik (FEKETE et al. 1999, 2002, KUN 2001, KUN et al. 2002).

A regionális léptékben megmutatkozó különbségek adott térség vegetációtörténeti eseményeinek fontos bizonyítékai, melyek nemcsak a szüntaxonok és taxonok elterjedésének abszolút határterületein értelmezhetők. Különösen érdekes jelenségek foghatók meg makroklimatikus szempontból határhelyzetben fekvő területeken. Néhány, sziklagyepjeink karakterét tekintve meghatározó jelentőségű melegkedvelő – szubmediterrán ill. pontuszi – faj (pl. *Aethionema saxatile*, *Fumana procumbens*, *Teucrium montanum*, *Silene otites*, *Linum tenuifolium*) helyenként az Alpok magasabb (2000-2500 m) régióinak xerotherm szigetein is felbukkan (vö. BECK 1893, BRAUN-BLANQUET 1917, 1936, SOÓ 1929b).

A növényelterjedési határok és a klímátípusok közötti összefüggésre hívják fel a figyelmet JÁVORKA (1940) és ZÓLYOMI (1942). ZÓLYOMI (1942) ismeri fel, hogy a csapadék évi járásának ábrázolása alkalmas a klímátípusok és a flóraelemek hazai elterjedése közötti kapcsolatok megvilágítására. A flóra gradiensek mentén történő változása hol kontinuus, hol ugrásszerű. ZÓLYOMI (1942) bizonyítja a tavaszi csapadékmaximumok, ill. az ebből fakadó – a szubmediterrán területekre jellemző – kettős csapadékmaximum jelentőségét (a késő-tavaszi /májusi/ csapadék-maximumot mutató területeket térképen is ábrázolja). A Dunántúli-középhegység és a Duna-Tisza köze flórájának közös szubmediterrán elemei (pl. *Allium moschatum*, *Fumana procumbens*, *Helianthemum nummularium*) alföldi előfordulásának magyarázatát is részben e klimatikus hasonlósággal magyarázza. DEBRECZY (1988) is foglalkozik a kérdéssel, meglátása szerint a szubmediterránra jellemző kettős csapadékmaximum vegetációt befolyásoló szerepe túlbecsült, mi több, állítja, hogy a ZÓLYOMI (1936, 1942) által megfogalmazott közép-dunai flóraválasztóban „a Köppen C-D határterület nem játszhat szerepet az olyan sziklavegetáció szétválasztásában, amely sem a csapadékra, sem a szelektív hidegre nem lehet hatással. A Közép-dunai flóraválasztó inkább a Közép-hegység dolomit-, mészkő- és andezit sziklaflórájának választója.” (DEBRECZY 1988). [Meg kell jegyezni, hogy az alapkőzet sokrétű szerepét ZÓLYOMI (1942, 1958) is hangsúlyozza.] Későbbi kutatások inkább ZÓLYOMI (1942, 1958) álláspontját igazolják, a szubmediterrán, ill. egyéb „típusú” évek gyakoriságának jelentőségét – középhegységi és alföldi vonatkozásban – egyértelműen igazolják (ZÓLYOMI et al. 1991, KUN 2001, KUN et al. 2002). KUN et al. (2002) *Carex humilis* dominálta sziklai vegetációtípuson mutatja be a klíma grádiensszerű változásának hatását a vegetációban, bizonyítja, hogy az intrazonális vegetációtípusok (pl. sziklagyeppek) sem klímafüggetlenek. A Bakony-vidék eltérő klímájú nyugati (DB, Kh) és keleti (KB, Bf) területei dolomitvegetációjában jelen tanulmányban kimutatott különbségek, az egyes flóraelem-típusok eltérő mértékű érvényesülése (a fajok előfordulása



és a flóraelemkategóriák gyakorisága szintjén) szintén megerősíteni látszik, hogy a dolomitsziklai növényzet nem klímafüggetlen. A makroklimatikus különbségek vegetációtörténeti léptékben a növényföldrajzi hatások érvényesülésének mértékére is hatással lehetnek.

A klímagrádiensek és a florisztikai grádiensek párhuzamba állíthatók, újabban FEKETE et al. (1999, 2002), KUN (2001) dolgozatai mutatnak be összefüggéseket az alföldi vegetációmaradványok fajösszetétele és a csapadékjárási típusok között.

A nyugati és keleti–délkeleti területeit szemlélve jelentősen eltérő klímájú Bakony-vidéken, a dolomitgyepek színezőelemei regionális elterjedése és néhány makroklimatikus jellemző között kimutatott kapcsolat lehetséges magyarázat lehet a hegység ősi dolomitvegetációjának kétirányú gazdagodására. E makroklima és vegetációtörténet által meghatározott folyamat a dolomitflóra regionálisan jellemző színezőelemeinek értékelésével is megfogható. Az erdőssztyeppel érintkező szárazabb keleti területeket a (Keleti-Bakony és Balaton-felvidék) keleti, dél-keleti irányból erősebb kontinentális, pontusz-mediterrán hatások érték. A csapadékosabb nyugati területeket (Keszthelyi-hegység, Déli-Bakony vegetációs középtáj /~Sümege–Tapolcai-hát/) nyugat, északnyugati irányból erősebb közép-európai, közép-európai-alpin flórahatások érték. Az érkező színezőelemek regionális elterjedésének különbségei bizonyára a fajok klimatikus és egyéb háttérfaktorokkal kapcsolatos eltérő toleranciájában gyökereznek, elterjedésüket geomorfológiai, geológiai adottságok is nagyban befolyásolhatják. A keleti, délkeleti elterjedési súlypontú sztyep-, erdőssztyep fajok számára igen kedvező geomorfológiai adottságként kell értékelni a Várpalotától Veszprém–Nagyvázsonyig, ill. Veszprém–Márkóig húzódó alacsony dolomitplatót, melyen a jobb talajú löszberakódásos foltok csak erősítették a délkelet felől érkező színezőelemek behatolását a hegységbe (pl. *Artemisia alba*, *Scilla autumnalis*, *Allium moschatum*, *Plantago argentea*, *Silene bupleuroides*, *Seseli varium*, *Amygdalus nana* – Márkóig, Nagyvázsonyig; *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus*, *Ajuga laxmannii*, *Serratula radiata*, *Hypericum elegans* – ~Hajmáskérig/Sólyig jut, ezen a vonalon). A Bakony-vidék délkeleti előterének kedvező, leszálló légáramlatokkal jellemezhető, szárazabb, melegebb klímája a keleti és szubmediterrán fajokkal gazdagodott dolomitflóra fennmaradásának is kedvezett. A Balaton-felvidéken kelet felől a középső részekig dolomiton elterjedt hasonló vegetációmozaikok a karakterisztikus színezőelemek többségének (pl. *Artemisia alba*, *Scilla autumnalis*, *Plantago argentea*, *Ononis pusilla*) elterjedéséhez megfelelő feltételeket biztosítottak. A Balaton-feletti hegyek mentén ettől nyugatabbra a Zánkától kezdődő vöröshomokkő hegyeken, majd a bazalthegyeken már számos faj elmarad, ill. nagyon megritkul (pl. *Carex halleriana*, *Sternbergia colchiciflora*, *Convolvulus cantabrica*, *Ononis pusilla*). A Keszthelyi-hegység déli peremvidékéig már szinte csak azok jutnak el, melyek más alapközetű hegyek szikláin is fennmaradtak, beljebb jutva (pl. *Medicago prostrata* – bazalton Tóti-hegy, Gulács; *Convolvulus cantabrica* – bazalton Hegyestű, Fekete-hegy;) Nyugat, észak-nyugat felől érkező taxonok lehetnek a Keszthelyi-hegységre és a Déli-Bakonyra korlátozódó *Leontodon incanus*, *Cardaminopsis petraea*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*, valamint a Balaton-felvidéken és a Bakony keleti felében ritka *Helichrysum arenarium*, *Viola rupestris*. Utóbbi taxonok nyugati területeken való súlypontosabb megjelenésében a Bakonyalján jellemző homoki vegetációnak is fontos, közvetítő szerepe lehet. A Bakony-vidék dolomitján több tájegységben hasonló gyakoriságú hegyvidéki elemek (pl. *Primula auricula*, *Polygala amara*, *Phyteuma orbiculare*, *Viola collina*) érkezési iránya bizonytalanabb, de feltehetően ezek is inkább nyugati, közép-európai-alpin kapcsolatot jeleznek. Az eredmények egybevágóan VOJTKÓ (1998) Bükk-hegységi vizsgálatai alapján kialakított véleményével, mely szerint a gyepek sokféleségét az abiotikus faktorok (alapközet, mikroklíma stb.) mellett, a terület különböző részein eltérő mértékben érvényesülő növényföldrajzi hatások, valamint a korábbi tájhasználatok egyaránt jelentősen módosítják. A Bakony-vidéki dolomitgyep-vegetációban érzékelhető, legalább kétirányú flóragradiens hasonló a FEKETE et al. (2002) által az alföldi homoki gyepek néhány reprezentatív területen történő vizsgálatával kimutatott jelenséghez; ahol észak felől a zárt erdőöv, dél felől az erdőssztyep zóna befolyásoló hatása erősebb.

A szárazgyepek Bakony-vidéki regionális feldolgozása, növényföldrajzi vonásainak feltárása tükrében, úgy tűnik néhány korábbi megállapítás tisztázásra szorul. SZABÓ (1987) megjegyzi, hogy a „Kárpátokban és Balkánon 1000-2500 m magasságban jelennek meg a keszthelyi dolomitsziklagyepekben ismert növények vagy közeli rokonaik”. Az ezt követő társulásjellemezésekben több olyan taxon is szerepel (sziklagyepeknél: *Helianthemum canum*, *Artemisia alba* subsp. *saxatilis*, *Plantago argentea*; sziklafüves lejtőssztyepréteknél: *Allium moschatum*, *A. atropurpureum*, *Artemisia alba* subsp. *saxatilis*; pusztafüves lejtőssztyepréteknél: *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus*),

melyeknek Keszthelyi-hegységben való előfordulását jelen felmérés során nem sikerült megerősíteni, és herbáriumi bizonyító példányuk sem került elő. KERÉNYI-NAGY (2008) ugyan szintén jelzi az *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus* és *Plantago argentea* előfordulását hegység egy Hévízhez közeli dolomitdombján, e konkrét adatok megerősítése azonban, a célzott terepbejárás ellenére itt is sikertelen. Hasonló a helyzet az *Artemisia alba*, *Plantago argentea*, *Alyssum tortuosum*, *Lotus borbasii* taxonokkal, melyeknek a Déli-Bakony vegetációs középtáj területéről származó adatai (KOVÁCS & TAKÁCS 1995b) szintén felülvizsgálandók (szerző a szóbanforgó területeken nem találta és bizonyítópéldányait sem ismeri).

Itt kell megemlíteni ALMÁDI (1993) jelen vizsgálat során is megerősíthető, érdekes felismerését, mely szerint a Keszthelyi-hegységben (a dolomitterületen!) a *Stipa pulcherrima* nem fordul elő, viszont a sziklagyepekben a *Stipa eriocaulis* mindkét alfaja (subsp. *austriaca*, subsp. *eriocaulis*) megtalálható. A löszjelző (SOÓ 1947a) *Stipa pulcherrima* hiányának oka a későbbiekben vizsgálandó kérdés, de meg kell jegyezni, hogy a fentebb említetteken túl több más olyan faj is hiányzik a Keszthelyi-hegység dolomitrégiójából, melyeket löszpreferens elemekként ismerünk (pl. *Inula germanica*, *Artemisia pontica*), ugyanakkor ezek a taxonok Tátika bazaltján, a Tapolcai-medence bazalthegyein a Bakony-vidék délnyugati részéig eljutnak, a kisalföldi bazalthegyeken is megtalálhatók. E fajok elterjedésének megértése talán magyarázatot adhat Keszthelyi-hegység dolomitrégiójában tapasztalható hiányukra.

A Balatonfüred környéki dolomithegyek szárazgyepjeit feldolgozó DEBRECZY (1966, 1973) számos dolomitnövény (pl. *Seseli leucospermum*, *Dianthus serotinus* var. *dolomiticus* (ma: *D. plumarius* s.l.), *Draba lasiocarpa*, *Euphorbia seguieriana*, *Biscutella laevigata*) itteni hiányának okát abban látja, hogy a füredi hegyeken a lösztakaró korábban magasabbra húzódhatott, és a lankás lejtőkön kisebb foltokban fennmaradhatott. Bár a *Seseli leucospermum* hiányának megállapítása téves (*Seseli leucospermum* Füred környékén már ZÓLYOMI (1950) térképén is szerepel, BAUER et al. 1999 – Koloska-szikla, BAUER 2011 – Csopak: Öreg-hegy déli lejtőjének dolomitsziklagyepjeiben is él), az kétségtelen, hogy e területen a faj meglehetősen ritka elem. A térség a Balaton-felvidék sziklai reliktumokban elég gazdag területe (vö. PILLITZ 1908, 1910, BAUER et al. 2000, BAUER 2011), bár e taxonok többsége itt valóban csak egy-egy nagyobb sziklaalakzathoz, meredek sziklás lejtőszakaszhoz kötődik (pl. *Seseli leucospermum*, *Aurinia saxatilis*, *Hieracium wiesbaurianum* – Koloska-szikla; *Seseli leucospermum*, *Coronilla vaginalis*, *Cotoneaster integerrimus*, *C. niger*, *Hieracium wiesbaurianum* – Csopak: Öreg-hegy, Kopasz-tető). Itt kell megemlíteni, hogy nemcsak dolomiton, de a Tihanyi-félsziget gejzirit, bazalttufa alapkőzetéről is ismertek fontos „dolomitnövények” adatai (egykor: *Seseli leucospermum* /Tihany, KITAIBEL 1799.07.09./ (GOMBOCZ 1945), ma is több ponton jellemzőek: *Paronychia cephalotes*, *Hornungia petraea*, *Scorzonera austriaca*). A Debreczy feltételezését igazoló, egykor magasabbra húzódó lösztakaróra utaló fontos fajok száma is gyarapodott; szerző ilyennek tartja a Tamás-hegy, Péter-hegy, Öreg-hegy tetőrégiójában kimutatott *Inula germanica*, *Viola ambigua*, *Crupina vulgaris* fajokat, kissé keletebbre, a Balatonalmádi feletti hegyek pedig még gazdagabbak „lösnövényekben” (pl. *Ajuga laxmannii*, *Serratula radiata*, *Taraxacum serotinum*; vö. GOMBOCZ 1945, BAUER 2011). A flóra egyre részletesebb megismerése és a dolomitgyeppek tájszintű összevonásainak értékelése alapján, a Balaton-felvidék keleti felének dolomitnövényzete alakulásában, színezőelemekkel való gazdagodásában, az egykor magasabb térszíneket is borító, minden bizonnyal változó vastagságú lösztakaró jelentős szerepet játszott, s feltehetően korlátozta egyes sziklai reliktumok elterjedését. Emellett azonban az is valószínűnek látszik, hogy lokálisan – a meredek dolomitlejtőknek és markáns sziklaalakzatoknak köszönhetően – számos sziklai reliktum akár folyamatosan is fennmaradhatott (koncentráltan) a pleisztocén lösztakaró legnagyobb kiterjedése idején.

A dolgozat növényföldrajzi eredményei illeszkednek több, az Ősmátra elmélet alakulása, fejlődése során (BORBÁS 1900, RAPAICS 1918a, b, SOÓ 1926, BOROS 1926, ZÓLYOMI 1958 BORHIDI 1997, 2002) megfogalmazott fontos tételhez (pl. hegyvidékek, sziklák reliktumőrző szerepe; hegyvidéki területekről származó, alföldeken is jellemző fajok; a hegyvidékek flórájának gazdagsága változatos élőhelyi adottságaiknak köszönhető, így az egyes klímaidőszakokra jellemző flórák számos eleme fennmarad). Utóbbi, egyik legnyilvánvalóbb bizonyítékának tekinthető a Bakony-vidék ősi dolomitvegetációjának nyugati és délkeleti peremterületeire jellemző eltérő areasúlypontú színezőelemeinek regionális elterjedése és gyakorisága. Az Alföld és a Középhegység flórájának és vegetációjának kapcsolata még számos bizonytalanságot rejt; pontosítást igényel a reliktumjellegű

taxonok vándorlásának, ill. a jellemző vegetációtípusok előrenyomulásának és visszaszorulásának korolása, melyekre egyrészt az aktuális chorológiai viszonyok pontos feltárására irányuló kutatások, másrészt új paleobotanikai és tájtörténeti eredmények adhatnak választ.

A Bakony-vidéki szárazgyepek vizsgálata alapján egyértelmű, hogy a biogeográfiai jelenségek megértése szempontjából kulcsfontosságúak az alföldek és hegyvidékek peremterületei, ezért természetes flórájuk és vegetációjuk megőrzése természetvédelmi szempontból kiemelkedően fontos.

## 6. Összefoglalás

A Bakony-vidék a Dunántúli-középhegység legnagyobb kiterjedésű középtája. A terület vegetációjának általános vonásairól korábbi kutatások alapján elég sokat tudunk, egyes vegetációtípusokra (többnyire különböző erdőtársulások) nézve összefoglaló dolgozatok is megjelentek már. A táj egyes részterületein a vegetációban kiterjedését tekintve is számottevő szárazgyepek vonatkozásában azonban korábban főleg lokális jellegű ismertetések születtek. A térség szárazgyep-társulásai a hazai fitoszociológiai dolgozatokban, és adatbázisokban alulreprezentáltak. Jelen felmérés célja a terület Festuco-Brometea és Koelerio-Coryneporetea osztályokba tartozó, jellemző gyepeinek (sztyeprétszerű száraz- és félszáraz-gyepek, sziklagyepek, nyílt homoki gyepek és pionír jellegű törmeléklejtő-gyepek) dokumentálása és az állományok regionális vonásainak felvázolása volt.

A területen felvet 1409 saját felvétel osztályozása segítségével 16 szárazgyep asszociáció előfordulását állapítottam meg. Az osztályozott felvételi mátrixban néhány terepen felismerhető, de a régióban igen ritka szárazgyep típus nem szerepelt (pl. *Stipa tirsia*, *Danthonia alpina* gyepek, ill. nem foglalkoztam a már hegyi rétek felé mutató, szárazgyep megjelenésű gyepekkel; pl. a Bakonyalja *Nardus stricta*–*Helictotrichon adsurgens*–*Festuca rubra* gyepeji). A klasszifikáció alapján jól definiálható egységeknek mutatkoztak a mészkerülő homoki gyepek (*Thymo angustifolii*–*Coryneporetum*) és a mészkedvelő homokpusztagyepek (*Festucetum vaginatae*). Fenyőfő környékén kétségtelenül előfordulnak a *Festuco vaginatae*–*Coryneporetum* néven leírt nyílt homokpusztagyep foltok, ezek azonban jelenleg ritkák, feltehetően az elmúlt fél évszázad intenzív erdefenyő telepítései következtében szorultak vissza állományaik. A sziklahasadékgyepek közül önálló, jól definiálható egységként jelentkeztek az Öreg-Bakony egységesen szegényes mészkedvelő sziklahasadékgyepeji (*Asplenio rutae-murariae*–*Melicetum ciliatae*). A terület melegebb részterületeiről (Balaton-felvidék, Déli-Bakony) származó sziklahasadékgyepek gyakran az állományokkal érintkező lejtősztyeprétek közé kerültek az osztályozások során. A sziklahasadékgyepek és a másodlagosan felnyíló lejtősztyepek elkülönítése – mivel ezek határai már terepen sem mindig világosak – a fajkészlet elemzése alapján meglehetősen problémás (gyakran folyamatosnak látszik az átmenet). A kis felvételszámmal reprezentált varjúhájás törmeléklejtő gyepek fajkészlet alapján történő elkülönülése bizonytalan, ezek elsősorban megjelenésük és dominanciátársulás jellegük (mindössze néhány állandó faj) alapján foghatók meg. A bazalthegyek aprótörmelékes közethalmain a *Geranio rotundifolii*–*Sedetum albi*, karbonátos üledékes kőzetek, többségében mesterséges közethalmain (szőlőkben, kőbányákban) az *Alysso alyssoidis*–*Sedetum albi* asszociációt azonosítottam. A Dunántúl bazalthegyein, legtöbbször északias kitétségű, meredekebb lejtőkön, sziklákön jellemző a *Festuco pallentis*–*Aurinetum saxatilis* asszociáció. A dunántúli bazalthegyek xerotherm lejtősztyepréteit fontosnak tartom megkülönböztetni az erősen kárpáti karakterű *Potentillo*–*Festucetum pseudodalmaticae* gyepektől, az állományokat jelenleg a nyugat-szlovákiai súlypontú *Inulo oculi christi*–*Festucetum pseudodalmaticae* asszociáció alatt tárgyalom, a felvételezett állományokat, erős szubmediterrán karakterükre alapozva, szubasszociáció rangon különböztetem meg (*orlayetosum grandiflorae*). Nem kizárt, hogy ezek, a Dunántúl bazalthegyein jellemző gyepek önálló asszociációként is értékelhetők, ennek bizonyítása a szilikát lejtősztyeprétek nagyobb földrajzi léptékben történő összehasonlító értékelését kívánja meg. A Bakony-vidéken gyakori *Bromus erectus* dominálta félszárazgyepek a *Sanguisorbo minoris*–*Brometum erecti* asszociációhoz tartoznak, erre a vegetációs egységre vonatkoznak a korábban, érvényes közlés nélkül provizórikusan említett asszociációnevek (*Lathyro pannonici*–*Brometum erecti*, *Potentillo arenariae*–*Brometum erecti*). A *Brachypodium pinnatum* gyepek a Bakony-vidéken jóval ritkábbak, az állományok besorolása problémás. Az állományokat a *Polygalo majoris*–*Brachypodietum pinnati* asszociációval azonosítom, de meg kell jegyezni, hogy a Bakony-vidék délkeleti peremterületein a mezőföldi félszárazgyepekre

jellemző vonások is érzékelhetők a fajkészletben. A Bakony-vidék szárazgyepjeinek klasszifikációit értékelve, legnehezebben azonosítható egységeknek a karbonátos alapkőzetek, keskenylevelű pászitfűvek (főleg: *Festuca valesiaca* agg., *Stipa* spp.) uralta szárazgyepjei bizonyultak. Ezeket a korábban jellemzően a *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* asszociációval azonosított gyepeket, a nagyobb léptékű elemzések eredményeit figyelembe véve a *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae* asszociáció alatt tárgyalom. Az asszociációnevet több, a klasszifikációk által elkülönített egységre alkalmazom, e csoportokat asszociáció szint alatti egységekként (szubasszociáció, variáns) értékelem. A definiált egységek státusza egy későbbi, nagyobb földrajzi léptékű elemzéssel pontosítható. A löszpusztagyep, zárt homokpusztagyep a Bakony-vidéken ritkák, állományaik többnyire szegényesek, ezeket a gyepeket a dolgozatban a hagyományosan használt asszociációnevek (*Salvia nemorosae-Festucetum rupicola*, *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*) alatt említem. A területen jellemző marginális állományok, feltehetően az alacsony felvételszám miatt nem, vagy igen alacsony szinten különültek el a szilárd alapkőzeteken kialakuló zárt szárazgyepektől. Az állományok helyzete egy későbbi, a lösz- és homokpusztagyep nagyobb földrajzi egységre irányuló feldolgozásával tisztázható. A Bakony-vidéki szárazgyep osztályozása arra is rámutat, hogy léteznek olyan speciális, leírt asszociációba be nem sorolható lokálvariánsok, melyek nagyobb felvételszám esetén akár önálló csoportot is képezhetnek, de lokális jellegük miatt új cönotaxonként való definiálásuk nem indokolt. Ezek megismerésre, jellemzésre érdemesek, de amennyiben célzott vizsgálatokkal sem találhatók közel álló, egy tájban törvényszerűen ismétlődő állományok, lehetőség szerint valamely asszociáció (pl. az állománnyal érintkező, azonosítható gyeptársulás) változataként kezelendők.

A Bakony-vidéken nagy területeken elterjedt dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprétek, magas szinten elválnak a többi szárazgyep csoporttól. Ezeket más dolomitterületekről származó (Dunántúli-középhegység egyéb területei: Vértes, Gerecse, Pilis, Budai-hegység; valamint: Hainburg környéki dolomithegyek) felvételekkel kiegészített mátrix alapján is értékeltem.

CEU negyedkvadrátok szintjén összevont felvételek és néhány kvadrát szinten leképezett makroklimatikus változó között, korrelációvizsgálat segítségével egyes fajokra vonatkozóan szignifikáns kapcsolatokat találtam. Ezek között számos olyan, növényföldrajzi szempontból érdekes faj szerepelt, melyek a Bakony-vidék, ill. egyes tájegységei dolomityepjeinek sajátos karakterét adják.

A dolomityep Dunántúli-középhegység léptékében, 957 kvadrát adatai alapján elvégzett klasszifikációja négy jellemző dolomityep asszociáció létét (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Festuco pallentis-Brometum pannonicum*) igazolta, de több vizsgálat alapján is egyértelmű az igen elterjedt – Bakony-vidéken nagy területeket borító – *Stipa eriocaulis* sziklagyep átmeneti helyzete (fajkészlet, struktúra). A nem metrikus sokdimenziós skálázás eredménye és a flóraelemösszetételben megmutatkozó különbségek az egyes tájegységekre jellemző asszociáció-állományok finomabb léptékű különbségeire hívták fel a figyelmet. E különbségeket a – felvételek számát és az asszociációk elterjedését tekintve reprezentatívnak tekinthető – Bakony-vidéken belül tovább vizsgálva megállapítottam a hasonló vegetációjú és vegetációtörténettel jellemezhető vegetációs középtáj dolomityepjeinek sajátos vonásait. A részterületekre korlátozott elterjedésű, de e részterületeken belül viszonylag gyakori taxonok igen jelentősek az asszociációk regionális altípusainak definiálhatóságában. A regionális altípusok kimutatásához az egyöntetű vegetációs képen alapuló, így a makroklimatikus adottságok különbségeit is elég jól leképező vegetációs középtáj beosztás alapú egységek alkalmazása igen perspektivikusnak tűnik. A dolomityep növényföldrajzi különbségeinek vizsgálata alapján kimutatható volt, hogy a Bakony-vidék keleti, délkeleti harmadában (Keleti-Bakony vegetációs középtáj, Balaton-felvidék keleti harmada) markáns keleti- és pontuszmediterrán hatások érvényesülnek, ősi dolomitsziklai növényzetének ilyen elterjedésű színezőelemek adnak sajátos karaktert. Ezzel szemben a Bakony-vidék nyugati dolomitterületein (Keszthelyi-hegység, Déli-Bakony vegetációs középtáj) a közép-európai és alpin hatások érvényesülése erősebb. E taxonok elterjedése a részterület közel azonos növényföldrajzi adottságait, klíma- és flóratörténeti eseményeit bizonyítja. A különbségeket feltehetően tovább fokozza, hogy a nyugati dolomitterületek inkább homok-kavics területekkel érintkeznek (Bakonyalja), a dolomitdombokon és közöttük megmaradt laza üledékfoltokat is jellemzően homok alkotja, míg a keleti, dél-keleti dolomitterületek a Mezőfölddel érintkeznek, a terület völgyeiben, ill. platótérszínein a lösz foltoszerű jelenléte jellegzetes.

## Summary

Bakony Region is the largest mesoregion of the Transdanubian Mts. We have large amount of information about the general characteristics of the local vegetation based on former researches. Syntheses of some vegetation types (mainly of forest associations) have been published. However, related to dry grasslands having significant contribution in the subregions of the area we just can find expositions of smaller territories than the studied mesoregion. Dry grassland associations of the Bakony Region are low-represented in Hungarian phytosociological studies and databases. The aim of my study was to document and to demonstrate the characteristics of regional stands of grasslands belonging to Festuco-Brometea and Koelerio-Corynepherea classes (steppe slope-like dry- and semi-dry grasslands, rocky grasslands, open sandy grasslands and pioneer debris grasslands).

I stated the presence of 16 dry grassland associations based on the classification of 1409 own relevés. Some dry grassland types being recognizable in the field but rare in the Region were ignored from the used matrix (e.g. *Stipa tirsia*, *Danthonia alpina* grasslands; grasslands similar to dry grasslands, but point to mountain meadows, for example *Nardus stricta*–*Helictotrichon adsurgens*–*Festuca rubragrasslands* in the Bakonyalja). Calciphobe sandy grasslands (*Thymo angustifolii*–*Corynephorum*) and calciphilous sandy grasslands (*Festucetum vaginatae*) were clearly defined based on the classification. Open sandy grassland fragments named *Festuco vaginatae*–*Corynephorum* occur around Fenyőfő, but these are rare and restricted, presumably due to the intensive Scotch pine plantations of the last 50 years. Species-poor calciphilous chasm grasslands (*Asplenio rutae-murariae*–*Melicetum ciliatae*) of the Öreg-Bakony are seen as an individual unit of the chasm grasslands. Chasm grasslands recorded in the warmer subregions (Balaton Uplands, Southern-Bakony) are belong to the steppe slopes (of which usually neighbouring them) based on the classifications. Separation of chasm grasslands and secondary opened steppe slopes is very problematic (transition often seems to be continuous) based on the species composition (borders also not clear in the field). The isolation of *Sedum* debris slope grasslands represented with a few relevés is doubtful based on the species composition. These are recognized with their dominant association character (having just few permanent species). I identified *Geranio rotundifolii*–*Sedum albi* on the piles of small clastic rocks of basalt hills and *Alyso alyssoidis*–*Sedum albi* on the mainly artificial piles of carbonated sedimentary bedrocks (in vineyards and mines).

In the basalt hills of the Transdanubian Mts, *Festuco pallentis*–*Aurinetum saxatilis* association occurs usually on north facing, steep slopes and rocks. It is absolutely necessary to segregate xerotherm steppe grasslands of the Transdanubian Mts from the *Potentillo*–*Festucetum pseudodalmaticae* grasslands having Carpathian character. These stands are handled in this study under the *Inulo oculi christi*–*Festucetum pseudodalmaticae* association characterized by West-Slovakian centre. I segregated the recorded stands at subassociation level (*orlayetosum grandiflorae*) based on their significant submediterranean character.

It is not impossible that these grasslands characteristics in the Transdanubian basalt hills could be handled as an individual association, but this statement needs confirmation based on comprehensive analyses of silicate steppe slopes at a larger geographical scale. Semi-dry grasslands dominated by *Bromus erectus* common in the Bakony Region belong to *Sanguisorbo minoris*–*Brometum erecti* association. Former association names (*Lathyro pannonici*–*Brometum erecti*, *Potentillo arenariae*–*Brometum erecti*) mentioned provisionally without valid publication regarding this vegetation unit. *Brachypodium pinnatum* grasslands are rarer, classification of their stands is problematic. I identified them as *Polygalo majoris*–*Brachypodietum pinnati* association, but it must be noted that the species composition of the stands occurring in the south-eastern part of the Bakony Region show features of the semi-dry grasslands of Mezőföld.

Dry grasslands of carbonate bedrock dominated by narrow-leaved grass species (mainly *Festuca valesiaca* agg., *Stipa* spp.) were the most difficultly identifiable units. These grasslands earlier were handled as stands of the *Cleistogeni*–*Festucetum sulcatae* association, but I defined them under the *Festuco valesiaca*–*Stipetum capillatae* association based on the large scale analyses. I used the association name at several units separated by classifications, and I discussed these groups as units under the association level (subassociation, variant). The status of the defined units can be more accurately done based on analyses carried out at larger geographical scale. Loess grasslands and closed sandy grasslands are rare in the Bakony Region, their stands are species-poor and mentioned

under the conventional names (loess: *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*, sand: *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*) in this study.

Marginal stands of the area separated badly or did not separate at all from the closed dry grasslands occurring on rocky bedrocks caused by low number of relevés. The status of the stands can be explained by an approach of the loess and sandy grasslands at larger geographical scale.

Classification of the dry grasslands of the Bakony Region pointed out that there are special local variants that are unclassified into published associations. These may form individual group beside large relevé number, but their definition as a new coenotaxon is unreasoned due to their local features. These need experiences and characterisation, but if similar, repetitive stands can not be found at regional scale, it will be handled as variant of some association (e.g. neighbouring grassland association).

Dolomite rocky grasslands and steppe grasslands well distributed in the Bakony Region are in strong separation from other dry grassland groups. I studied these relevés apart and completed with relevés originating from other dolomite areas (Transdanubian Mts: Vértes, Gerecse, Pilis, Budai-hegység; dolomit hills around Hainburg). Significant correlations were detected among some macroclimate parameters and species distributions at the scale of CEU quarter-quadrates. Several of them have phytogeographical importance and give individual character to dolomite grasslands of the Bakony Region and its subregions.

The classification of 957 relevés confirmed the existence of four dolomite grassland associations (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Festuco pallenti-Brometum pannonicum*) at Transdanubial scale. The transitional status (species composition, structure) of *Stipa eriocaulis* rocky grasslands distributed in the Bakony Region is clear, based on several analyses. Non-metric multidimensional scaling and spectra of flora elements show fine-scale differences among association-stands of the subregions.

I studied these differences in detail at an intra-regional scale (database was representative both in relevé numbers and distribution of the associations). I revealed special features of the dolomite grasslands occurring in the vegetation-based mesoregions with similar vegetation history.

Taxa with restricted but frequent occurrences in subregions are very important in the definability of the regional subtypes of the associations. Using the units of the vegetation-based mesoregions characterised by individual vegetation and macroclimatic features for the exploration of regional subtypes is considered to be a perspective.

Based on the analyses of plant geographical differences of dolomite grasslands it can be seen that the eastern, south-eastern third of the Bakony Region (Eastern-Bakony vegetation-based mesoregion, eastern third of the Balaton Uplands) is under robust eastern and ponto-mediterranean effect. The special character of the primary dolomite vegetation of that area originates from the presence of the colouring elements with the above mentioned distribution.

Conversely, in dolomite areas occurring in the western part of the Bakony Region (Keszthelyi Mts, Southern-Bakony mesoregion), Central-European and Alpine affects are intensive. The distribution of these taxa certifies the almost even phytogeographical, climatic and floral historical circumstances and events of the subregion. The differences are probably increased by the facts that the western dolomite areas are in contact with sandy and gravelly areas (Bakonyalja) and the incompact sediment among dolomite hills is also mostly sand; whereas in the eastern, south-eastern dolomite areas are in contact with Mezőföld, and in the valleys and the plateaus the occurrence of loess-patches is typical.

## 7. Tézisek – A legfontosabb új tudományos eredmények összefoglalása

- A Bakony-vidék szárazgyepjeinek dokumentálása és osztályozása segítségével 16 szárazgyep asszociáció előfordulásának igazolása, 6 új szubasszociáció, 6 új földrajzi változat leírása;
- A Bakony-vidék mészkerülő homokpusztáinak felismerése, dokumentálása és elterjedésének megállapítása (BAUER 2006);
- A *Geranio rotundifolii-Sedetum albi* Jakucs ex Soó 1973 asszociáció érvényesítése (BAUER 2005);
- A *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* Illyés et al. 2009 asszociáció leírása társszerzőkkel (ILLYÉS et al. 2009);
- Az *Alyssso alyssoidis-Sedetum albi* Oberdorfer et Müller in Müller 1961, *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 hazai előfordulásának felismerése (BAUER 2003 /cönol. mcs./, BAUER 2009);
- A *Carici humilis-Artemisietum albae* (PENKSZA et al. 2001, 2002), *Artemisio austriacae-Festucetum rupicolae* (DEBRECZY 1988) asszociációnevek elvetése, e típusok variáns rangon történő megkülönböztetése;
- Sziklai és száraz gyepekben jellemző, biogeográfiai szempontból jelentős taxonok (*Cardaminopsis petraea*, *Primula auricula*, *Valerianella pumila*) hazai elterjedésének tisztázása, pontosítása (BAUER et al 2008a, b, SOMLYAY & BAUER 2007), továbbá számos faj (pl. *Artemisia alba*, *Helianthemum canum*, *Ononis pusilla*, *Medicago prostrata*) regionális elterjedési mintázatának feltárása;
- A Bakony-vidék dolomitsziklagyep felvételeit a Dunántúli-középhegységből leírt dolomitgyep társulások eredeti (Zólyomi) referencia-felvételeivel és Vértes, Gerecse, Pilis, Budai-hegység, Hainburg környéki dolomithegyek területén készített saját mintákkal együtt elemezve a *Festuco pallenti-Brometum pannonicum*, *Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocaulis*, *Chrysopogono-Caricetum humilis* asszociációk előfordulásának alátámasztása, jellemző fajaik statisztikai alapú megállapítása;
- Statisztikai vizsgálatokkal igazoltam a *Fumano-Stipetum eriocaulis* átmeneti helyzetét (fajkészlet, struktúra), a típus ugyanakkor megfogható, jelentős felszínborítást figyelembe véve indokoltnak tartom asszociáció szinten történő megkülönböztetését;
- A Bakony-vidéki dolomitgyeppek közös vonása a markáns szubmediterrán jelleg, de az asszociációk tájankénti állományainak flóraelem-összetétel vizsgálatával és több szubmediterrán kísérőfaj tájon belüli elterjedésének pontos feltárásával alátámasztottam a Balaton-felvidék és a Keleti-Bakony legerősebben megnyilvánuló szubmediterrán jellegét;
- A flóraelem-típusok eltérő érvényesülése is megerősíteni látszik KUN et al. (2002) az edafikus asszociációk, így a sziklai növényzet makroklíma-függetlenségét cáfoló korábbi feltevését;
- Kimutattam, hogy a Bakony-vidék eltérő klímájú keleti és nyugati dolomitterületeinek növényzetében élesebb váltás mutatkozik, mint a Keleti-Bakony – Vértes relációban;
- A Dunántúli-középhegységben legélesebben a Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony dolomitgyepjei különülnek el (*Seselio leucospermi-Festucetum pallentis*, *Fumano-Stipetum eriocaulis* ugyanazon az alapon);

- A dolomitgyepek finomléptékű növényföldrajzi különbségeinek feltárása segítségével kimutatott típusokat a Bakony-vidék dolomitgyepjeinek szubregionális, földrajzi változataiként értékelem (*Leontodon incanus* variáns a nyugati, *Helianthemum canum* variáns a keleti dolomitterületeken);
- A Bakony-vidék keleti, délkeleti harmadában (Keleti-Bakony, Balaton-felvidék keleti fele) markáns keleti- és pontuszmediterrán hatások érvényesülnek, ősi dolomitsziklai növényzetének ilyen elterjedésű színezőelemek (pl. *Plantago argentea*, *Artemisia alba*) adnak sajátos karaktert, itt a Dunántúli-középhegység keleti felének sziklagyepjeivel való szorosabb kapcsolatok (*Helianthemum canum*, *Allium moschatum*) mutatkoznak;
- Az elterjedési mintázatok alapján egyes (a Bakony-vidéken keleti súlypontú) sziklagyep fajok regionális elterjedésének inkább az alapkőzet (pl. *Aethionema saxatile*), míg másoknak inkább a hasonló klimatikus feltételek megléte (pl. *Convolvulus cantabrica*) a fontosabb limitáló tényezője;
- A Keszthelyi-hegység és a Déli-Bakony dolomitgyepjeit néhány közép-európai–alpin faj hangsúlyosabb jelenléte és számos a Bakony-vidéken K-i súlypontú faj hiánya, ill. ritkasága jellemzi;
- A Bakony-vidék nyugati és keleti dolomitterületeinek különbözőségét fokozza, hogy a nyugati dolomitterületek inkább homok-kavics területekkel érintkeznek (Bakonyalja, Kisalföld), a dolomítdombokon és közöttük megmaradt laza üledékfoltokat is jellemzően homok alkotja, míg a keleti, dél-keleti dolomitterületek löszvidékkel (Mezőföld) érintkeznek, itt a völgyekben, ill. platótérzíneken a lösz foltszerű jelenléte jellegzetes;
- Az eredmények a Bakony-vidék ősi dolomitflórájának többirányú gazdagodását igazolják. A kimutatott különbségek háttérében álló taxonok elterjedése az érintett részterületek közel azonos növényföldrajzi adottságait, klíma- és flóratörténeti eseményeit bizonyítja.



## 8. Záró gondolatok

A szárazgyepek rendszere bonyolult szukcessziós és regenerációs hálózatként értelmezhető. Különböző abiotikus élőhelyi adottságokkal rendelkező gyepek a hasonló tájhasználat következtében közelíthetnek egymáshoz, ellenben a közel azonos körülmények között kialakuló, de eltérő növényföldrajzi (és vegetációtörténeti) meghatározottságú állományok között számottevő különbségek lehetnek. E feltételek komplexitása rendkívül bonyolulttá teszi osztályozásukat. Az eredmények interpretációja gyakran csak attól függ, hogy adott szerző mely jellemvonásokat tekinti meghatározóbbnak. Jelen dolgozatban a mintaszám viszonylag magasnak mondható, mégis meg kell állapítani, hogy a vizsgált objektum (különböző szárazgyepek) területen mutatott sokféleségét és az elkülöníthető típusok háttérében álló számos meghatározó változót figyelembe véve talán mégis alacsony. Az egységek földrajzi értelemben és gyakoriságukat tekintve arányos reprezentáltsága a statisztikai értékelés szempontjából vet fel kérdéseket. A fentiek ismeretében belátható, hogy talán nem várható el egyetlen statisztikai elemzéstől sem, hogy minden tekintetben tökéletes osztályozást kínáljon; hiszen az egyes fajok különböző szituációkhoz való alkalmazkodási képességét, eltérő viselkedését, aligha lehet képes figyelembe venni.

Az osztályozások eredményei egyértelműen mutatják, hogy a csoportok kialakulásának háttérében számos tényező játszik nagyon fontos szerepet. E nagyon sok háttérváltozó által meghatározott, rendszer egyes elemei (és elemeinek fontossága) célzott vizsgálatokkal tanulmányozhatók, ezek vizsgálatára szűkebb részcélokat kitűző esettanulmányok alkalmasak (pl. HAYEK & VIRÁGH 1997, BARTHA et al. 1998a, VIRÁGH & BARTHA 1998a, KUN et al. 2002, RÉDEI et al. 2003 stb). Dolgozatom épp csak érinti, de a fontos vizsgálandó témák közt kell említeni, hogy a vizsgált nyílt és zárt szárazgyepek szerveződésében mennyire erős és a záródással hogyan változik az abiotikus és biotikus kontroll, ill. mennyire a közös igény (tűrőképesség) hozza össze a fajokat. Ehhez vizsgálni kell az állományok, típusok koordináltságát, a gyepek belső szerkezeti vonásait.

A szárazgyepek rendszere jelentős mértékben támaszkodik az alapkőzetre, hagyományosan elkülönítik a homok, lösz és a különböző szilárd alapkőzetek szárazgyepjeit. Nagyobb kiterjedésű, egyöntetű tájak különböző alapkőzeteken jellemző szárazgyepjeit összehasonlítva a szárazgyep társulások élesebb elkülönülését várhatjuk, ilyen szituáció azonban többnyire csak adott vegetációtípus zonális állományai esetén jellemző. Közép-Európában a szárazgyepek rendszerezését és sokféleségük megértését számos tényező nehezíti: 1) gyakorlatilag (már) nincsenek nagy, egyöntetű szárazgyep/erdőssztyep területek; 2) abiotikus faktorok sokfélesége: a különböző alapkőzetek előfordulása nem egyenletes, változatos geomorfológiai és makro- és mikroklimatikus adottságok befolyásolják szerkezetüket, összetételüket; 3) eltérő növényföldrajzi helyzet, a többé-kevésbé egységes vegetációjú részterületek természetes flórájának különbségei minden léptékben meghatározóak; 4) az összehasonlítható gyepek vegetációs környezetének sokfélesége (pl. egy szárazgyep maradvány szántóterületek között vs. szárazgyep tisztás egy természetközeli erdőssztyep környezetben); 5) szukcessziós, degradációs folyamatok; – továbbá számottevően tarkítja a képet, hogy 6) többségük tájhasználat által érintett (egykori és/vagy aktuális), de ennek típusában és mértékében is igen heterogén a kép. Az egyes vegetációs egységek feldolgozása során csak akkor születhet konszenzus, ha az, a típusok földrajzilag reprezentatív felvételi adatbázisa értékelése alapján, az osztályozásra egységesen elfogadott klasszifikációs eljárás(ok) alkalmazása segítségével fogalmazódik meg. A mindenkori növényzociológiai alapadatok szerzőik cönotaxonómiai álláspontjától függetlenül a vegetációökológia és a természetvédelem számára, a biodiverzitás változásainak detektálásához nélkülözhetetlen információkat hordoznak (FEKETE 1998, EWALD 2001, 2005), adataikat fitoszociológiai adatbázisokban és a természetvédelmi információs rendszerekben gyűjtik. A vegetáció egységes osztályozásának egyetlen járható útja a nagy, nemzetközi léptékű adatbázisok fejlesztése. A meglévő adatbázisokban (VALACHOVIČ 1999, EWALD 2001, 2005, CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003, DENGLER & JANDT 2005, HOPPE 2005, LÁJER et al. 2007) a vegetációtípusok és területek lefedettsége még igen heterogén. Csak ezek feldolgozásával végezhető el, a jelenleg még nem teljesen egységes rendszer cönotaxonómiai és nomenklatúrai revíziója, melyhez a publikált eredeti felvételek, típusanyagok digitalizálása, egyes társulások újrafelvételezése, ill. a kevésbé feltárt területekről új, regionális léptékű fitoszociológiai tanulmányok, sok felvétellel operáló vegetáciomonográfiák elkészítése egyaránt szükséges. Az elkészült nagyobb léptékű szintézisek (pl.

BOTTA-DUKÁT et al. 2005, MICHÁLKOVÁ & ŠIBÍK 2006, CHYTRÝ 2007, ILLYÉS et al. 2007, 2009) tanulmányai alapján az egyes asszociációk regionális léptékben felismert különbségeit nem szabad túlértékelni. Ugyanakkor a Bakony-vidék dolomitgyepjeinek sokfélesége alapján az is egyértelmű, hogy e nagyléptékben talán kis jelentőségű eltérések regionálisan, növényföldrajzi (vagy tájhasználat-történeti) szempontból igen fontosak lehetnek a vegetáció megértése szempontjából. A finom léptékű növényföldrajzi különbségek érzékeltetésére igen praktikus volt a földrajzi variánsok használata (kizárólag azokban az esetekben, ahol megállapításuk valós növényföldrajzi különbségek alapján történt).

A vegetáció osztályozásának klasszikus vonalát jelentő fitoszociológia az 1970-es évek végétől vesztett lendületéből (FEKETE 1995). Ezt elsősorban a lokális vizsgálatok alapján leírt kis asszociációk (valójában földrajzi variáns rangú egységek) már-már kezelhetetlen számából és a földrajzi változatok célzott vizsgálatok nélkül asszociáció rangra emeléséből adódó, igen heterogén, szinte áttekinthetetlen rendszer következményének tekinthetjük. Az 1990-es évektől az európai természetvédelem megerősödésével párhuzamosan a fitoszociológia újbóli fellendülése tapasztalható. A vegetációs egységek osztályozásának szükségessége – a diszkrét egységekben, vagy egyfajta kontinuitásban gondolkodó vegetációszemlélettől függetlenül – vitathatatlan. Egy megalapozott, logikus rendszer a felhasználói szintet jelentő természetvédelem, mező- és erdőgazdálkodás számára nemcsak praktikus, de elengedhetetlen háttér. Felhasználói szinten is jól használható rendszer azonban csak kezelhető számú egységgel és azok világos definiálásával érhető el. A kisebb léptékben megnyilvánuló különbségek kezelése alacsonyabb rangú – inkább csak a szűkebb szakma számára fontos – egységekként támogatandó.

A Bakony-vidék szárazgyepjeinek feldolgozása során, adataim mezoregionális léptékét szem előtt tartva, törekedtem eredményeim mértéktartó értékelésére, az elkülönített típusok szakirodalomba való beilleszthetőségére. Jelen dolgozat a terület szárazgyepjeinek egy lehetséges rendszerét vázolta fel. Az asszociációk határainak szűkebb vagy tágabb értelmezése, ill. a Bakony-vidéki felvételek egy nagyobb, közép-európai léptékű adatbázis részeként történő elemzése természetesen pontosíthatja, új megvilágításba helyezheti ezeket az eredményeket.

## 9. Irodalom

- ÁDÁM, L., MAROSI, S. & SZILÁRD, J. (1987): A Dunántúli-középhegység, A) Természeti adottságok és erőforrások. [The Transdanubian Mountains, A) Nature possesses and resources] – Akadémiai Kiadó, Budapest, 500 pp.
- ÁDÁM, L., MAROSI, S. & SZILÁRD, J. (1988): A Dunántúli-középhegység, B) Regionális tájféldrajz. [The Transdanubian Mountains, B) Regional geography] – Akadémiai Kiadó, Budapest, 494 pp.
- ALECHIN, W. (1925): Assoziationskomplexe und Bildung ökologischer Assoziationsreihen. – (Engler's) Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengesichte und Pflanzengeographie 59: 30–40.
- ALMÁDI, L. (1993): Adatok a Keszthelyi-hegység *Stipa* fajainak ismeretéhez. [Data to *Stipa* species of Keszthely Mts] – Botanikai Közlemények 80: 47–52.
- ALMÁDI, L. (1996): Új *Stipa dasyphylla* termőhely a Balaton-felvidéken. [New habitat of *Stipa dasyphylla* in the Balaton Highland] – A "Lippay J." Tudományos Ülésszak Előadásainak Összefoglalói, Budapest, p. 2.
- ALMÁDI, L. (2005): A *Stipa tirsia* Stev. új előfordulása Tapolca mellett. [Neuer Fundort von *Stipa tirsia* Stev. bei Tapolca] – Flora Pannonica 3: 176.
- ANSELL, SW, STENØIEN, HK, GRUNDMANN, M, SCHNEIDER, H, HEMP, A, BAUER, N, RUSSELL, SJ & VOGEL JC (2010): Population structure and historical biogeography of European *Arabidopsis lyrata*. implications for model organism research – Heredity 105 (6): 543–553.
- ArcView 3.3 (1992-2002): ArcView GIS. [GIS software] Version 3.3. – Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, Inc.
- ASZÓD, L. (1936): Adatok a nyírségi homok ökológiájához és szociológiájához. [Beiträge zur Ökologie und Soziologie der sandvegetation des Nyírség] – Acta Geobotanica Hungarica 1: 75–106.
- AUSTIN, M., P. (1985): Continuum concept, ordination methods, and niche theory. – Annual Review of Ecology and Systematics 16: 39–61.
- AUSTIN, M., P. & SMITH, T., M. (1989): A new model for the continuum concept. – Vegetatio 83 (1–2): 35–47.
- BABAI, Á. (1966): Cönológiai és talajökológiai vizsgálatok a *Botrychium lunaria* (L.) SW. kisszénási lelőhelyén. [Phytozoölogische und bodenökologische Untersuchungen am Standort von *Botrychium lunaria* (L.) SW. Auf dem Berge „Kis-Szénás”] – Acta Biologica Debrecina 4: 3–15.
- BAGI, I. (1991): Limitations and possibilities of the methodology of the Zürich-Montpellier phytosociology school in vegetation mapping. – Phytocoenosis 3: 131–134.
- BAGI, I. (1997): Átalakuló homoki vegetáció a Duna-Tisza közén. [Sandy vegetation in progress in the Kiskunság region] – Kitaibelia 2(2): 253–264.
- BAGI, I. (1998): A Zürich-Montpellier fitocönológiai iskola lehetőségei és korlátai a vegetáció dokumentálásában. [Possibilities and limitations of the methodology of the Zürich-Montpellier phytosociology school in vegetation recording] – Tilia 6: 239–252.
- BAGI, I. (2000): A *Cleistogenes serotina* inváziójának dokumentumai a Kiskunsági Nemzeti Park „Fülöpházi homokbuckák” UNESCO bioszféra-rezervátum magterületein, 1975-1999. [Documents of *Cleistogenes serotina*'s invasion in „Fülöpházi homokbuckák” UNESCO biosphere-reserve core area of Kiskunság National Park] – In: Virágh, K. & Kun, A. (eds.): Vegetáció és dinamizmus [Vegetation and dynamism], MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 147–156.
- BALOGH, K., EBNER, F. & RAVASZ CS. (1994): K/Ar-Alter tertiär Vulkanite der südöstlichen Steiermark und des südlichen Burgenlands. – In: Lobitzer, H., Császár, G. & Daurer, A. (eds.): Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich–Ungarn 2.: 55–72.
- BALOGH, L., BAUER, N., BÖLÖNI, J., DÉNES, A., FARKAS, S., GALAMBOS, I., GERGELY, T., HUDÁK, K., JUHÁSZ, M., KESZEL, B., KUN, A., MARGÓCZI, K., MÁTÉ, S., MOLNÁR, A., MOLNÁR, ZS., NAGY, G., ÓVÁRI, M., PINTÉR, A., VOJTKÓ, A. & WÁGNER L. (1999): Magyarország füves élőhelyeinek becsült aktuális térképe. [Current estimated map of the Hungarian grasslands] – MTA – ÖBKI, Vácrátót (M 1:1275000 térkép).
- BARÁTH, Z. (1963): Növénytakaró vizsgálatok felhagyott szőlőkben. (Pflanzendecke-Untersuchungen in aufgelassenen Weingärten) – Földrajzi Értesítő 12: 341–357.
- BARÁTH, Z. (1964): Waldsteppenwiese, Stipetum stenophyllae pannonicum, im Ungarischen Mittelgebirge. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 56: 215–227.
- BARINA, Z. (2004): A Dunántúli-középhegység növényföldrajzának főbb jellemzői. (Characteristics of the phytogeography of Transdanubian Mountain sin Hungary) – Flora Pannonica 2 (2): 37–55.
- BARKMAN, J. J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. (1976): Code of phytosociological nomenclature. 1<sup>st</sup>ed. – Vegetatio 32: 131–185.
- BARTHA, D. (1999): Homoki erdőfenyves (*Festuco vaginatae*-*Pinetum sylvestris* Soó /1931/ 1971). [Sandy Scots-pine forest (*Festuco vaginatae*-*Pinetum sylvestris* Soó /1931/ 1971)] – In: Borhidi, A. & Sánta, A. (eds.): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 2. [Red Data Book of the Hungarian Plant Communities] – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 294–295.
- BARTHA, S. (2000): In vivo társulásmélet. (Association-theory in vivo) – In: Virágh, K. & Kun, A. (eds.): Vegetáció és dinamizmus (Vegetation and dynamism), MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 101–140.
- BARTHA, S. (2001): Spatial relationships between plant litter, gopher disturbance and vegetation at different stages of oldfield succession. – Journal of Applied Vegetation Science 4: 53–62.
- BARTHA, S., BAUER, N., BÖLÖNI, J., CSECSEKITS, A., HÁZI, J., HORVÁTH, A., ILLYÉS, E., KUN, A., PAPP, B., RÉDEI, T. & RUPRECHT, E. (2003): Felismerhetők-e a parlagokon fejlődő másodlagos gyepek mikroökológiai módszerekkel? [Are the secondary grasslands growing on uncultivated fields recognizing with microecological methods?] – Botanikai Közlemények 90 (1–2): 175–176.
- BARTHA, S., FEKETE, G., MOLNÁR, E., OBORNY, B. & MUCINA, L. (1998a): Funkciós csoportok térbeli szerveződése löszgyepekben. (Spatial organization of functional groups in loess grasslands) – Kitaibelia 3 (2): 315–316.

- BARTHA, S., RÉDEI, T., SZOLLÁT, GY., BÓDIS, J. & MUCINA, L. (1998b): „Északi és déli kitettségű dolomitszklagepek térbeli mintázatainak összehasonlítása”. (Compositional diversity and fine-scale spatial patterns of dolomite grasslands on contrasting slopes) – In: Csontos, P. (ed.): Sziklagepek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands], Scientia Kiadó, Budapest, pp. 159–182.
- BAUER, N. (2001): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról. (Floristical data from the Bakony and the Bakonyalja) – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 17: 21–35.
- BAUER, N. (2004): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról II. (Floristical data from the Bakony and the Bakonyalja II.) – Kitaibelia 9 (1): 187–206.
- BAUER, N. (2005): Valid description of the publication of *Geranio rotundifolio-Sedetum albi* Jakucs ex Soó 1973 association. – Acta Botanica Hungarica, 47 (3-4): 247–256.
- BAUER, N. (2006): Open sandy grasslands of the Bakony region. – Studia Botanica Hungarica 37: 5–33.
- BAUER, N. (2007): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról III. (Floristical data from the Bakony and the Bakonyalja III.) – Kitaibelia 12(1): 41–51.
- BAUER, N. (2008a): *Astragalus asper* Wulf. Siófokon. [*Astragalus asper* Wulf. in Siófok near Lake Balaton] – Flora Pannonica 6: 127.
- BAUER, N. (2008b): Sziklagepek és lejtősztyeprétek a Balaton-felvidék bazalt- és bazalttufa hegyein. [Rocky grasslands and steppe slopes on the basalt hills of Balaton Highland] – Kitaibelia 13 (1): 149.
- BAUER, N. (2009): Vegetation of the Baglyas–Iszka-hegy dolomite horst range (Bakony Mts, Hungary). – Studia Botanica Hungarica 40: 11–36.
- BAUER, N. (2011): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez IV. (Data to the flora of Balaton-Highland IV.) – Kitaibelia 15 (1) /2010/: 55–63.
- BAUER, N. & BÖLÖNI, J. (2010): Növényzet 5.1.21 Badacsony–Gulács csoport; 5.1.22 Balaton-felvidék és kismencedéi; 5.1.23 Vilonyai-hegyek; 5.1.31 Veszprém–Nagyvázsonyi-medence; 5.1.34 Devecseri-Bakonyalja; 5.1.44 Veszprém–Devecseri-árok; 5.1.51 Pápai-Bakonyalja. [Vegetation 5.1.21 Badacsony–Gulács group; 5.1.22 Balaton Uplands and its small basins; 5.1.23 Vilonya Hills; 5.1.31 Basin of Veszprém–Nagyvázsony; 5.1.34 Devecseri-Bakonyalja; 5.1.44 Veszprém–Devecseri-scar; 5.1.51 Pápai-Bakonyalja] – In: Dövényi Z. (ed.): Magyarország kistájainak katasztere (Második, átdolgozott és bővített kiadás) [Cadastre of the Hungarian microregions 2<sup>nd</sup> ed.], MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 541.; 544–545.; 548.; 551.; 561.; 575–576.; 579–580.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2006): Data to the microclimate of some characteristic grassland associations of the Transdanubian Mountains. – Acta Botanica Hungarica 48 (1–2): 9–27.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2007): Seasonal changes of microclimatic conditions in grasslands and its influence on orthopteran assemblages. – Biologia 62 (6): 742–748.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & MÉSZÁROS, A. (2001): A berhidai Koldustelek löszvölgyének flórája és vegetációja (Veszprém megye) (Flora and vegetation of the loess-valley of Koldustelek at Berhida, Veszprém County, Hungary). – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 17: 65–86.
- BAUER, N., LÖKÖS, L. & PAPP B. (2008a): Distribution and habitats of *Cardaminopsis petraea* (L.) Hiitonon in Hungary. – Studia Botanica Hungarica 39: 113–138.
- BAUER, N. & MÉSZÁROS, A. (1998): Adatok a Pécselyi-medence peremhegyi növényzetének ismeretéhez (Balaton-felvidék). [Data to the knowledge of vegetation on the marginal hills in Pécsely-basin (Balaton-Highland)] – Kanitzia 6: 121–139.
- BAUER, N. & MÉSZÁROS, A. (2000): A *Viola collina* Bess. új előfordulásai és cönológiai viszonyai a Bakonyban. (New occurrences and coenological behaviour of *Viola collina* Bess. in the Bakony) – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, Zirc, 16: 75–92.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & GALAMBOS I. (2002): A *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult. élőhelyválasztásának vizsgálata (Examination of habitat preference of *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult.) – Kitaibelia 7 (2): 215–223.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P., (1999): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez. (Data to the flora of Balaton-Highland) – Kitaibelia 4 (1): 43–50.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P., (2000): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez II. (Data to the flora of Balaton-Highland II.) – Kitaibelia 5 (2): 351–356.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P., (2004): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez III. (Data to the flora of Balaton-Highland III.) – Kitaibelia 9 (1): 207–219.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SOMLYAY, L., (2007): A *Sesleria uliginosa* Opiz hazai xerotherm előfordulásairól. (On the xerothermic localities of *Sesleria uliginosa* Opiz in Hungary) – Kitaibelia 12 (1): 56–65.
- BAUER, N. & SOMLYAY, L. (2007): A *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth. és más florisztikai adatok a Nyugat-Mezőföldről. (*Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth. and other data to the flora of the Mezőföld region /Central Hungary) – Kitaibelia 12 (1): 52–55.
- BAUER N., SZABÓ I. & FUTÓ J. (2008b): Distribution of *Primula auricula* L. in the Transdanubian Mountains (Hungary) - with a new record: Rezi: Meleg-hegy (Keszthely-Mts). – Acta Botanica Hungarica 50 (3–4): 237–256.
- BECK von MANNAGETTA, G. (1893): Flora von Nieder-Österreich. – Wien, 1396 pp.
- BECK von MANNAGETTA, G. (1901): Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder – Wilhem Engelmann, Leipzig, 534 pp.
- BENCE, G., BERNHARD, G., BIHARI, D., BÁLINT, Cs., CSÁSZÁR, G., GYALOG, L., HAAS, J., HORVÁTH, I., JÁMBOR, Á., KAISER, M., KÉRI, J., KÓKAY, J., KONDA, J., LELKESNÉ FELVÁRY, GY., MAJOROS, GY., PEREGI, ZS., RAINCSÁK, GY., SOLTI, G., TÓTH, Á. & TÓTH, GY. (1990): A Bakony hegység földtani képződményei. [Geology of Bakony Mountains, Hungary] – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 119 pp.
- BERGER-LANDEFELDT, U. & SUKOPP, H. (1965): Zur Synökologie der Sandtrockenrasen, insbesondere der Silbergrasflur. – Verhandlungen des Botanischen Vereins Provinz Brandenburg 102: 41–102.
- BERNÁTSKY, J. (1910): A deliblati homok fás növényzete. [Woody vegetation of sand of Deliblat] – Erdészeti Kísérletek 12 (3–4): 1–18.

- BÍRÓ, M. & MOLNÁR, ZS. (1998): A Duna-Tisza-köze homokbuckásainak tájtypusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. [Landscape-types, extension, vegetation and land-use of the Duna-Tisza-köze's sand-dunes from 18<sup>th</sup> century] – Nyíregyháza, Történeti Földrajzi Tanulmányok 5. pp. 34.
- BÓDIS, J. (2010): Növényzet 4.1.15 Balatoni-Riviéra; 4.1.17 Keszthelyi-Riviéra. – In: Dövényi Z. (ed.): Magyarország kistájainak katasztere (Második, átdolgozott és bővített kiadás) [Cadastre of the Hungarian microregions 2<sup>nd</sup> ed.], MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 448.; 455–456.
- BORBÁS, V. (1879): Budapest- és környékének növényzete. [Vegetation of Budapest and its surroundings] – Magy. Kir. Egy. Könyvnyomda, Budapest, 172 pp.
- BORBÁS, V. (1884): A magyar homokpuszták növényzete vonatkozással a homokkötésre. [Die Vegetation der ungarischen Sandpuszten mit Rücksicht auf die Bindung des Sandes] – Természettudományi Közlöny 16: 145–167.
- BORBÁS, V. (1886): A magyar homokpuszták növényvilága (különösen a m. kir. kincstáré Temes megyében) meg homokkötés. [Vegetation of the Hungarian sandy grasslands (mainly of the county of Temes) and the sand-tying] – Pesti könyvnyomda részvénytársaság, Budapest, 112 pp.
- BORBÁS, V. (1887): Vasvármegye növényföldrajza és flórája. [Flora and vegetation of Vas hundred]. – Vas megyei Gazdasági Egyesület Kiadása, Szombathely, 395 p.
- BORBÁS, V. (1900): A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. [The vascular flora and phytogeography of Lake Balaton and its surroundings] – A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei 1, Budapest, 432 pp.
- BORBÁS, V. & BERNÁTSKY, J. (1907): Die Pflanzengeographischen Verhältnisse der Balatongegend. – In: Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees 2. Band, Die Biologie des Balatonsees, Wien, 75 pp.
- BORHIDI, A. (1956a): Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. – Acta Botanica Hungarica 2: 241–274.
- BORHIDI, A. (1956b): Feketefenyveseink társulási viszonyai. (Zöнологische Verhältnisse unserer Schwarzföhrenwälder) – Botanikai Közlemények 46 (3–4): 275–285.
- BORHIDI, A. (1958a): Belső-Somogy növényföldrajzi tagolódása és homokpusztai vegetációja. [Die pflanzengeographische Gliederung des Florendistinktes Inneren-Somogy und seine Sandpflanzengesellschaften] – MTA Biológiai Csoportjának Közleményei 1: 343–378.
- BORHIDI, A. (1958b): Die Sandpflanzengesellschaften Süd-Transdanubien. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol. 2: 76–84.
- BORHIDI, A. (1961): Klimadiagramme und Klimazonale Karte Ungarns. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol. 4: 21–50.
- BORHIDI, A. (1984): A Zselic erdei. – Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 4: 3–145.
- BORHIDI, A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. [Social Behaviour Types of the Hungarian Flora, its naturalness and relative ecological indicator values] – Janus Pannonius Tud. Egy. Kiadványai, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. – Acta Botanica Hungarica 39 (1–2): 97–181.
- BORHIDI, A. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities. I. The non-forest vegetation. – In: Borhidi, A. (ed.): Critical Revision of the Hungarian Plant Communities. Janus Pannonius Univ. Pécs, 43–94.
- BORHIDI, A. (1997): Gondolatok és kételyek: Az Ösmátra elmélet. [Thoughts and doubts: The Ösmátra Theory] – Pécs, Studia Phytologica Jubilara pp.: 161–188.
- BORHIDI, A. (2002): Magyarország növényföldrajza új megvilágításban. [Phytogeography of Hungary, new aspects] – MTA, Budapest, Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián, pp. 299–325.
- BORHIDI, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. [Plant associations of Hungary] – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 p.
- BORHIDI, A. & DÉNES, A. (1997): A Mecsek és a Villányi-hegység sziklagyep társulásai (The rock sward communities of the Mecsek and Villány Mts). – Studia Phytologica Jubilaria, Pécs, pp. 45–66.
- BORHIDI, A. & SÁNTA, A. (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2. – A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6., TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 362 pp., 404 pp.
- BOROS, Á. (1929): A Nyírség flórája és növényföldrajza (Rövid kivonat). [Phytogeography and flora of Nyírség (short extract)] – Matematikai és Természettudományi Értesítő 46: 48–59.
- BOROS, Á. (1940): A magyarföldi husáng (Ferula sadleriana), hazánk bennszülött növénye és újabb termőhelye. [Ferula sadleriana endemic in Hungary and its new occurrence] – Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz 72: 229–232.
- BOROS, Á. (1944a): A belsősomogyi homokterület mása a Székelyföldön. [Ein Ebenbild des belsősomogyer Sandgebietes im Szeklerland] – Dunántúli Szemle 1944. pp. 139–144.
- BOROS, Á. (1944b): Az érdi magaspárt. [Bank of Érd] – Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz 76: 191–202.
- BOROS, Á. (1947): A paksi homokterület néhány növénye. [Über einige Pflanzen des Sandgebietes bei Paks] – Botanikai Közlemények 44 (1): 73.
- BOROS, Á. (1949): Florisztikai közlemények III. (Floristische Mitteilungen III.) – Borbásia 9 (3-5): 28–34.
- BOROS, Á. (1953a): A Duna-Tisza köze növényföldrajza. [Phytogeography of the Duna-Tisza köze] – Földrajzi Értesítő 2: 39–53.
- BOROS, Á. (1953b): A Mezőföld növényföldrajzi vázlata. [Phytogeographical survey of Mezőföld] – Földrajzi Értesítő 2: 234–250.
- BOROS, Á. (1954): A Vértes, Velencei-hegység, a Velencei-tó és környékük növényföldrajza. [Phytogeography of the Vértes and Velence Mts, and the lake Velence] – Földrajzi Értesítő 3: 280–300.
- BOROS, Á. (1958): A magyar puszták növényzetének származása. [Origin of the vegetation of the Hungarian „puszták”] – Földrajzi Értesítő 7: 33–52.

- BOROS, Á. (1959): A Mezőföld növényföldrajza. [Phytogeography of the Mezőföld] – In: Ádám, L., Marosi, S. & Szilárd, J. (eds.): A Mezőföld természeti földrajza. [Geography of Mezőföld] Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 362–383.
- BOTTA-DUKÁT, Z. (2008): Validation of hierarchical classifications by splitting dataset. – *Acta Botanica Hungarica* 50:73–80.
- BOTTA-DUKÁT, Z. (2009): Mennyire növeli a zajszerűs a numerikus klasszifikáció megbízhatóságát. – 8. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és poszterek összefoglalói, Szeged, pp. 33.
- BOTTA-DUKÁT, Z. & BORHIDI, A. (1999): New objective method for calculating fidelity. Example: the Illyrian beechwoods. – *Annali di Botanica N. S.* 57: 73–90.
- BOTTA-DUKÁT, Z., CHYTRÝ, M., HÁJKOVÁ, P. & HAVLOVÁ, M. (2005): Vegetation of lowland wet meadows along a climatic continentality gradient in Central Europe. – *Preslia* 77: 89–111.
- BÖLÖNI, J. & BAUER, N. (2010): Növényzet 5.1.11 Tátika-csoport; 5.1.12. Keszthelyi-fennsík; 5.1.32 Kab-hegy–Agár-tető-csoport; 5.1.33 Sümeg–Tapolcai-hát; 5.1.41 Öreg-Bakony; 5.1.42 Bakonyi-kismedencék; 5.1.43 Keleti-Bakony; 5.1.52 Pannonhalmi-dombság; 5.1.53 Sári-Bakonyalja; 5.2.13 Móri-árok. [Vegetation 5.1.11 Tátika-group; 5.1.12. Keszthelyi-plateau; 5.1.32 Kab Hill–Agár-peak-group; 5.1.33 Sümeg–Tapolcai-drum; 5.1.41 Öreg-Bakony; 5.1.42 Small basins of the Bakony; 5.1.43 Eastern-Bakony; 5.1.52 Pannonhalmi-dombság; 5.1.53 Sári-Bakonyalja; 5.2.13 Móri- scar] – In: Dövényi Z. (ed.): Magyarország kistájainak katasztere (Második, átdolgozott és bővített kiadás) [Cadastre of the Hungarian microregions 2<sup>nd</sup> ed.], MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 534.; 537–538.; 555.; 558.; 565.; 568–569.; 572.; 583.; 587.; 597.
- BÖLÖNI, J., MOLNÁR, ZS., ILLYÉS, E. & KUN, A. (2007): A new habitat classification and manual for standardized habitat mapping. – *Annali di Botanica N. S.* 7: 55–76.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1917): Die xerothermen Pflanzenkolonien der Föhrenregion Graubündens. – *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 62: 274–285.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1921): Prinzipien einer Systematic der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. – *Jahrb. St. Gallischen Naturwiss. Ges.* 57 (2): 305–351.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1925): Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. – *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 70: 122–149.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Verlag von Julius Springer, Berlin, 330 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1936): Über die Trockenrasengesellschaften des Festucion vallesiaceae in den Ostalpen. – *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 46: 169–189.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Umgearbeitete und vermehrte Auflage. – Springer Verlag, Wien, 631 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1961): Die Inneralpine Trockenvegetation. – Gustav Fischer, Stuttgart, *Geobotanica Selecta* 1: 273 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien, pp. 865.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. (1907): Die Pflanzengesellschaften des Puschlav und ihre Pflanzen gesellschaften. – Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 438 pp.
- BROCKMANN-JEROSCH, H. & RÜBEL, E. (1912): Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. – Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 72 pp.
- BRUELHEIDE, H. (2000): A new measure of fidelity and its application to defining species groups. – *Journal of Vegetation Science* 11: 167–178.
- BUDAI, T., CSÁSZÁR, G., CSILLAG, G., DUDKO, A., KOLOSZÁR, L. & MAJOROS, GY. (1999): A Balaton-felvidék földtana. [Geology of the Balaton Highland] – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 257 pp.
- BUDAI, T. & CSILLAG, G. (1999): A Balaton-felvidék földtana. [Geology of the Balaton Uplands] – MÁFI, Budapest, 257 p.
- BUTORAC, B. (1999): Specifics of floristic and vegetational diversity of the sandy habitats in Vojvodina. – In: Mattes, W., & Oberleitner, I. (eds.): Naturschutz im Pannonischen Raum. Sanddünen als Lebensraum. – Wien, pp. 31–35.
- CAJANDER, A., K. (1903): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des Nördlichen Eurasiens I. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales. – Helsingfors, *Acta Societatis Scientiae Fennicae* 32.
- CAJANDER, A., K. (1922): Zur Begriffbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie. – *Acta Forestalia Fennica* 20 (2): 1–8.
- ČEŘOVSKÝ, J. (1949): Xerothermní vegetace na skalách u Píkovic a její ochrana. – *Ochr. Přír.* 4: 28–30.
- CHYTRÝ, M. (ed. 2007): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace. (Vegetation of the Czech Republic. 1. Grassland and Heatland Vegetation) – Academia, Praha, 497 pp.
- CHYTRÝ, M., MUCINA, L., VICHEREK, J., POKORNÝ-STRUDL, M., STRUDL, M., KOÓ, A. J. & MAGLOCKÝ Š. (1997): Die Pflanzengesellschaften der westpannonischen Zwergstrauchheiden und acidophilen Trockenrasen. – Berlin-Stuttgart, *Dissertationes Botanicae* 277 pp.
- CHYTRÝ, M. & RAFAJOVÁ M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – *Preslia* 75: 1–15.
- CHYTRÝ, M., TICHÝ, L., HOLT, J & BOTTA-DUKÁT, Z. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *Journal of Vegetation Science* 13: 79–90.
- COLLINS, S., L., GLENN, S., M. & ROBERTS, D., W. (1993): The hierarchical continuum concept. – *Journal of Vegetation Science* 4 (2): 149–156.
- CSECSERITS, A. & RÉDEI, T. (2001): Secondary succession on sandy old-fields in Hungary. – *Journal of Applied Vegetation Science* 4: 63–74.
- CSIKY, J. (2003): A Nógrád-gömöri bazaltvidék flórája és vegetációja. (The flora and vegetation of the Nógrád-gömöri Basalt Region) – *Tilia* 11: 167–339.
- DEBRECZY, ZS. (1966): Die xerothermen Rasen Péter- und Tamás-Berge bei Balatonarács. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 58: 223–241.
- DEBRECZY, ZS. (1968): Der Flaumeichen-Hochwald (Orno-Quercetum pannonicum) des Balaton-oberlandes”. – *Acta Botanica Hungarica* 14: 261–280.

- DEBRECZY, ZS. (1973): A Balaton-felvidéki Péter-hegy és környéke cönológiai vizsgálata. (The coenological investigation of Péter-hegy and its environs in the Balaton Upland) – Veszprém Megyei Múzeum közleményei 12: 191–220.
- DEBRECZY, ZS. (1988): A Balaton es környéke vegetációja es vegetációs környezetvédelme. [Vegetation and vegetational protection of the environment] – Kandidátusi Disszertáció, mscr.
- DEBRECZY, ZS. & HARGITAI, L. (1971): Die zönologischen und bodenkundlichen Verhältnisse der xerothermen Eichenwälder des Permer-Rotsteines im Balatonoberland. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 63: 117–152.
- DÉNES, A. (1996): A Villányi-hegység sziklagyepjei. [Rocky grasslands of Villány Mts] – Előadás- és poszterösszefoglalók, Lippay János Tudományos Ülésszak, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest, pp. 56–67.
- DÉNES, A. (1997a): Sziklagyep tanulmányok a Villányi-hegységben. Az alapkőzet hatása a nyílt és zárt sziklagyepre. [Studies on rocky grasslands in Villány hills] – Előadások és poszterek összefoglalói IV. Magyar Ökológus Kongresszus, Pécs, p. 5.
- DÉNES, A. (1997b): Lejtősztyeprét tanulmányok a Villányi-hegységben. [Studies on slope steppes in Villány hills] – *Kitaibelia* 2(2): 267–273.
- DÉNES, A. (1998): A Villányi-hegység *Chrysopogono-Festucion dalmaticae* társulásai. (*Chrysopogono-Festucion dalmaticae* communities in Villány Hills, Hungary) – In: Csontos, P. (ed.): Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands], Scientia Kiadó, Budapest, pp. 57–76.
- DENGLER, J. & JANDT, U. (2005): Arbeitsgruppe “Troddenrasen” gegründet – Bericht von der ersten Jahrestagung unter dem Motto “Troddenrasen als Biodiversitätshotspots”. – *Tuexenia* 25: 375–378.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart. 683 pp.
- DOBOLYI, K. (1992): Vegetation studies on the rocky grasslands of Hór Valley (Bükk Mountains, Hungary). – *Studia Botanica Hungarica* 23: 69–79.
- DOBOLYI, K. (1997): Phytosociological studies on the rocky grasslands in Csiki-hegyek (Budaörs, Hungary). – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 89: 53–62.
- DOBOLYI, K. (2002): Studies of vegetation dynamics on the rock grasslands in Csiki-hegyek (Budaörs, Hungary). – *Studia Botanica Hungarica* 33: 83–96.
- DOBOLYI, K. (2003): Phytosociological evaluation and multivariate analysis of the habitat of *Linum dolomiticum* Borbás (Linaceae) I. – *Studia Botanica Hungarica* 34: 111–120.
- DOBOLYI, K. (2005): Phytosociological evaluation and multivariate analysis of the habitat of *Linum dolomiticum* Borbás (Linaceae) II. – *Studia Botanica Hungarica* 36: 43–66.
- DOBOLYI, K., ERŐS-HONTI, J. & BOTTA-DUKÁT, Z. (2008): Habitat preference of *Linum dolomiticum* (Linaceae). – *Studia Botanica Hungarica* 33: 83–96.
- DOBOLYI, K., KOVÁTS, D., SZERDAHELYI, T. & SZOLLÁT, GY. (1991): Vegetation studies on the rocky grasslands of Odvas Hill (Budaörs, Hungary). – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 83: 199–223.
- DOBOLYI, Z. K. & SZERDAHELYI, T. (1985): Vegetation studies on the rocky grassland of the „Várhegy“ at Sümeg. – *Studia Botanica Hungarica* 18: 87–95.
- DOMIN, K. (1928): The plant associations of the valley Radotín. – *Preslia* 7: 3–68
- DORNYAI, B. (1927): Bakony. Útikalauz. [Reiseführer der Bakonyerwaldes] – Budapest, 427 pp.
- DOSTÁL, J. (1933): Geobotanický přehled vegetáce Slovenského Krasu. – *Vístn. Král. ěs. Spolecen. Nauk., Tr. Mat.-Prir., Praha* 1933/4: 1–44.
- DÖVÉNYI, Z. (ed. 2010): Magyarország kistájainak katasztere 2. átdolgozott és bővített kiadás. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- DRUDE, O. (1919): Die Elementar-Assoziation im Formationsbilde. – Bericht der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik (für die Jahre 1917 und 1918), Leipzig, pp. 45–82.
- DU RIETZ (1921): Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. – Adolf Holzhausen, Wien, 272 p.
- DU RIETZ (1922): Die Grenzen der Assoziationen. – *Botaniska Notiser* 1922, pp. 90–96.
- DU RIETZ (1923): Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den Kleinen-Karpathen. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* 72 (1–5): 1–43.
- DÚBRAVKOVÁ, D., CHYTRÝ, M., WILLNER, W., ILLYÉS, E., JANIŠOVÁ, M. & KÁLLAYNÉ SZERÉNYI, J. (2010): Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin: a numerical classification. – *Preslia* 82: 165–221.
- DZIUBALTOWSKI, S. (1926): Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leurs successions. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 3 (2): 164–195.
- EIJSINK, J., ELLENBROEK, G., HOLZNER, W. & WERGER, M. J. A. (1978): Dry and semidry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria. – *Vegetatio* 36: 129–148.
- ELLENBERG, H. (1954): Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. – *Angewandte Pflanzensoziologie* 1: 133–143.
- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Eugen Ulmer, Stuttgart, 943 pp.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – Eugen Ulmer, Stuttgart, 1095 pp.
- ERDŐS, L., DÉNES, A. & MORCHHAUSER, T. (2010): Description and characterisation of a new rock sward association in the Villány Mountains (*Festuco rupicolae-Arrhenatheretum* Erdős et Morschhauser, ass. nova). – *Acta Botanica Hungarica* 52 (3–4): 315–330.
- EWALD, J. (2001): Der Beitrag pflanzensoziologischer Datenbanken zur vegetationsökologischen Forschung. – *Berichte der Reinhold Tüxen Gesellschaft* 13: 53–69.
- EWALD, J. (2005): Pflanzensoziologie als Beitrag zur Biodiversitätsinformatik. – *Tuexenia* 25: 475–483.
- FEKETE, G. (1955): Die Vegetation des Velenceer Gebirges. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* nov. ser. 7: 343–362.
- FEKETE, G. (1963): Die Schluchtwälder des Bakony-Gebirges. Die Phytozönosen des Bakony-Gebirges II. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 55: 215–231.

- FEKETE, G. (1964): A Bakony növénytakarója (Die Pflanzendecke des Bakony-Gebirges). – A Bakony természettudományi kutatásának eredményei I. (Resultationes investigationis rerum naturalium Montium Bakony I.) Veszprém 53 p.
- FEKETE, G. (1965): Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 223 pp.
- FEKETE, G. (1966): Der xerotherme Flaumeichen-Buschwald des nördlichen Bakony-Gebirges. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 58: 207–221.
- FEKETE, G. (1985): A teresztris vegetáció szukcessziója: elméletek, modellek, valóság. [Succession of the terrestrial vegetation: theories, models, real] – In: Fekete, G. (ed.): A cönológiai szukcesszió kérdései, Biológiai Tanulmányok 12: 31–63.
- FEKETE, G. (1988): Természetes növénytakaró. [Natural vegetation] – In: Ádám, L., Marosi, S. & Szilárd, J. (1988): A Dunántúli-középhegység, B) Regionális tájféldrajz. [The Transdanubian Mountains, B) Regional geography], Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 149–174.
- FEKETE, G. (1992): The holistic view of succession reconsidered. – Coenoses 7: 21–29.
- FEKETE, G. (1995): Tudománytörténeti áttekintések. Fitocönológia és vegetációtan: hazai aspektusok. [Science historical summaries. Phytocoenology and science of vegetation: native aspects] – Botanikai Közlemények 82: 107–127.
- FEKETE, G. (1997a): Pusztafüves lejtősztyeppék és erdősztyepprétek. [Steppe slopes and forest-steppe grasslands] – In: Fekete, G., Molnár, Zs. & Horváth, F. (eds. 1997): Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer II. Magyarországi élőhelyek. [Hungarian Biodiversity Monitoring System II. Hungarian habitats] MTM Kiadványa, Budapest. pp. 107–109.
- FEKETE, G. (1997b): Stabilizálódott fűszáraz irtásrétek és gyepek. [Semidry grassland] – In: Fekete, G., Molnár, Zs. & Horváth, F. (eds. 1997): Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer II. Magyarországi élőhelyek. [Hungarian Biodiversity Monitoring System II. Hungarian habitats] MTM Kiadványa, Budapest. pp. 109–110.
- FEKETE, G. (1998): Javaslat új típusú vegetációmográfiai megalkotására. [Suggestion for new vegetation monographs type creating] – Kitaibelia 3(1): 71–73.
- FEKETE, G. & JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1962): Die Schuttabhangwälder der Gerecse und Bakony-Gebirge. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol. 5: 115–129.
- FEKETE, G. & KOVÁCS, M. (1978): The space dynamism of species and life-form diversity in two rocky grassland communities. – Acta Biologica Debrecina 15: 7–21.
- FEKETE, G. & KOVÁCS, M. (1982): A főtí Somlyó vegetációja. (Die Vegetation des Berges Somlyó bei Fót) – Botanikai Közlemények 69 (1–2): 19–31.
- FEKETE, G., KUN, A. & MOLNÁR, ZS. (1999): Chorológiai grádiensek a Duna-Tisza közti erdei flórában. (Chorological gradients of the forest flora at the Danube-Tisza Mid Region) – Kitaibelia 4: 343–346.
- FEKETE, G., MAJER, A., TALLÓS, P., VIDA, G. & ZÓLYOMI B. (1961): Angaben und Bemerkungen zur Flora und zur Pflanzengeographie des Bakonygebirges. – Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 53: 241–253.
- FEKETE, G., MOLNÁR, ZS. & HORVÁTH, F. (eds. 1997): Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer II. Magyarországi élőhelyek. [Hungarian Biodiversity Monitoring System II. Hungarian habitats] MTM Kiadványa, Budapest. 374 pp.
- FEKETE, G., MOLNÁR, ZS., KUN, A. & BOTTA-DUKÁT, Z. (2002): On the structure of the pannonian forest steppe: grasslands on sand. – Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 48 (Suppl. 1): 137–150.
- FEKETE, G., TOLGYESI, GY. & HORÁNSZKY, A. (1989): Dolomite versus Limestone Habitats: a study of Ionic Accumulation on a Broader Floristic Basis. – Flora 183: 337–348.
- FEKETE, G., TUBA, Z. & MELKÓ, E. (1988): Background processes at the population level during succession in grassland on sand. – Vegetatio 77: 33–41.
- FEKETE, G. & VIRÁGH, K. (1997): Fűszáraz Brachypodium pinnatum gyepek kompozíciós differenciációja. [Compositional differentiation of Brachypodium pinnatum semidry grasslands] – Kitaibelia 2 (2): 276.
- FEKETE, G., VIRÁGH, K., ASZALÓS, R. & ORLÓCI, L. (1998): Landscape and coenological differentiation of Brachypodium pinnatum grasslands in Hungary. – Coenoses 13: 39–53.
- FEKETE, G., VIRÁGH, K., ASZALÓS, R. & PRÉCSÉNYI, I. (2000): Static and dynamic approaches to landscape heterogeneity in the Hungarian forest-steppe zone. – Journal of Vegetation Science 11: 375–382.
- FEKETE, G. & ZÓLYOMI, B. (1966): Über die Vegetationszonen und pflanzengeographischen Charakteristik des Bakony-Gebirges. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 58: 197–205.
- FIRBAS, F. (1924): Studien über den Standortscharacter auf Sandstein und Basalt. (Ansiedlung und Lebensverhältnisse der Gefasspflanzen in der Felsflur des Rollbergs in Nordböhmen) – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 40 (3): 253–409.
- FLAHAULT, CH. & SCHRÖTER, C. (1910): Phytogeographische Nomenklatur Berichte und Vorschläge (Zürich). – IIIme Congrès international de Botanique, Bruxelles.
- FRÖDIN, J. (1921): Quelques associations de lande dans le Bohuslän nordouest – Botaniska Notiser 1921, pp. 81–97.
- FRÖDIN, J. (1922): Le limites des associations. Une réponse à Einar Du Rietz. – Botaniska Notiser 1922, pp. 149–154.
- FUKAREK, F. (1961): Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. – Pflanzensoziologie 12: 321 pp.
- FUTÁK, J. (1947): Xerothermná vegetácia skupiny Kňazného stola. (La végétation xéothermique du groupe du Kňazný stôl). – Vydal Spolok sv. Vojtecha, Trnava, 258 pp.
- FUTÓ, J. (2009): Veszprém megye természetföldrajzi és geológiai viszonyai. – In: Galambos, I. (ed.): Veszprém megye monográfiája I. Természeti viszonyok, Veszprém, pp. 11–52.
- GAMS, H. (1918): Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. – Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 63: 293–493.
- GAMS, H. (1927): Von den Follatères zur Dent de Morcles. Vegetationsmonographie aus dem Wallis. – Pflanzengeographische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 15, Verlag Hans Huber, Bern, 760 p.
- GAMS, H. (1930): Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. – In: Rübél, E. (ed.): Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch die Tschechoslovakei und Polen 1928., Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübél in Zürich 6: 32–80.



- GAUCKLER, K. (1938): Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 23: 5–134.
- GÁYER, GY. (1927): Der Bakonyer Wald. – *Mitteilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft* 38: 98–101.
- GÁYER, GY. (1929): Die Pflanzenwelt der Nachbargebiete von Oststeiermark. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 64–65: 150–177.
- GLEASON, H. A. (1926): The individualistic concept of the plant association. – *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 53: 1–20.
- GOMBOCZ, E. (1945): *Diaria itinerum Kitaibelii*. Auf Grund originaler Tagebücher zusammengestellt I-II. – Természettudományi Múzeum, Budapest, 1082 pp.
- GOODALL, D., W. (1963): The continuum and the individualistic association. – *Vegetatio* 11 (5–6): 297–316.
- GOSZ, J., PETERS, D., KERTÉSZ, M., KOVÁCS-LÁNG, E., KRÖEL-DULAI, GY. & BARTHA, S. (1999): Organization of grasslands along ecological gradients: US-Hungarian LTER Grassland cooperation. – In: Lajtha, K. & Vanderbilt, K. (eds.): *Cooperation in Long term Ecological Research in central and Eastern Europe: Proceedings of the ILTER Regional Workshop, Budapest, Hungary*. Oregon State University, Corvallis, pp. 67–76.
- HABERLANDT (1861): Von Keszthely nach Tihany. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* 11: 11–19.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Palaeontologia Electronica* 4 (1) 9 p.
- HARGITAI, Z. (1940a): Nagykovácsi növényvilága II. A homoki növényközösségek. [Plant life of Nagykovácsi II. Plant communities on sand] – *Botanikai Közlemények* 37: 205–240.
- HARGITAI, Z. (1940b): A sárospataki előhegyek vegetációja. (Die Vegetation der Vorberge von Sárospatak) – *Acta Geobotanica Hungarica* 3: 18–29.
- HAYEK, ZS. & VIRÁGH, K. (1997): A Gödöllői-domvidék *Brachypodium pinnatum* gyeptípusainak florisztikai és cönológiai elválása. [Compositional differentiation of *Brachypodium pinnatum* grasslands] – *Kitaibelia* 2 (2): 277.
- HÉDER, I. (1954): Dolomit és mészkőkopárokra telepített erdők hatásvizsgálata és a kiöregedő állományok felújítása. – *Erdészeti Kutatások* 2: 87–101.
- HILL, M.O. (1979): TWINSpan – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell University, Ithaca, New York
- HILL, M.O. & ŠMILAUER, P. (2005): TWINSpan for Windows version 2.3. – Centre for Ecology and Hydrology & University of South Bohemia, Huntingdon & Ceske Budejovice
- HOHENESTER, A. (1967): Silbergrasfluren in Bayern. – *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* 11/12: 11–21.
- HOLUB, J., HEJNÝ, S., MORAVEC, J. & NEUHÄUSL, R. (1967): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. – *Akademia, Praha*, 75 pp.
- HOPPE, A. (2005): Das Reinhold-Tüxen-Archiv am Institut für Geobotanik der Universität Hannover - digitale Erfassung der Vegetationsaufnahmen. – *Tuexenia* 25: 463–474.
- HORÁNSZKY, A. (1964): Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 288 pp.
- HORVÁT, A. O. (1946): A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényközösségei. [Natural plant associations of Mecsek (Misina) hill at Pécs] – *Dunántúli Tudományos Intézet, Pécs*, pp. 77–96.
- HORVÁT, A. O. (1961): Mecsek környéki rétek. [Grasslands near Mecsek Mts] – *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 1960*: 54–57.
- HORVÁT, A. O. (1972): Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 376 pp.
- HORVÁTH, A. (1998): A mezőföldi fátlan löszvegetáció florisztikai és cönológiai jellemzése. [Floristical and coenological characterization of the non-forest vegetation of Mezőföld] – *Kitaibelia* 3 (1): 91–94.
- HORVÁTH, A. (2002): A mezőföldi löszvegetáció tértípusi szerveződése. (Organization of spatial pattern of loess vegetation in the Mezőföld region) – *Scientia Kiadó, Budapest, Synbiologica Hungarica* 5: 174 pp.
- HORVÁTH, A. (2010): Validation of description of the xeromesophilous loess grassland association, *Euphorbio pannonicae-Brachypodietum pinnati*. – *Acta Botanica Hungarica* 52 (1–2): 103–122.
- HORVÁTH, F., DOBOLYI, Z. K., MORSCHHAUSER, T., LÖKÖS, L., KARAS, L. & SZERDAHELYI, T. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. – *Vácrátót*, 267 pp.
- ILLYÉS, E. (2003): Löszgyepek csoportosítása többváltozós módszerekkel. (Grouping of grasslands on loess using multivariate methods) – *Kitaibelia* 8 (1): 47–54.
- ILLYÉS, E., BAUER, N. & BOTTA-DUKÁT, Z. (2009): Classification of semi-dry grassland vegetation of Hungary. – *Preslia* 81: 239–260.
- ILLYÉS, E., CHYTRÝ, M., BOTTA-DUKÁT, Z., JANDT, U., ŠKODOVÁ, I., JANIŠOVÁ, M., WILLNER, W. & HÁJEK, O. (2007): Semi-dry grasslands along a climatic gradient across Central Europe: Vegetation classification with validation. – *Journal of Vegetation Science* 18: 835–846.
- ISÉPY, I. (1970a): Phytozöologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im südöstlichen Vértes-Gebirge. – *Acta Botanica Hungarica* 16 (1–2) 59–110.
- ISÉPY, I. (1970b): Zöologische Verhältnisse der *Primula auricula* L. ssp. *hungarica* (Borb.) Soó in Ungarn. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol.* 12: 133–141.
- ISÉPY, I. (1998): Diverzitás-vizsgálatok hazai száraz és félszáraz gyepekben. (Diversität Untersuchungen in heimischen xerothermen Rasen) – *Kitaibelia* 3 (1): 75–80.
- JAKUCS, P. (1951): H. Meusel areálgeográfiai munkáinak ismertetése. [Description of H. Meusel's arealgeographic works] – In: Soó, R. & Zólyomi, B. (eds.): *Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete, Budapest*, pp. 44–49.
- JAKUCS, P. (1961): Die phytozöologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 314 pp.

- JAKUCS, P. (1966): Légifénykép alapján történő vegetációtérképezés Magyarországon, a Badacsony-hegy példáján. [Vegetation mapping based on aerial photos in Hungary exemplify by Badacsony Hill] – *Botanikai Közlemények* 53 (1): 43–47.
- JAKUCS, P. (1970a): Bemerkungen zum Saum-Mantel Frage. – *Vegetatio* 21 (1–3): 29–47.
- JAKUCS, P. (1970b): Luftbild-Interpretation in der ungarischen Vegetationskartierung. – *Berichte des III. Internationalen Symposiums für Photointerpretation in Dresden*, p.: 317–320.
- JAKUCS, P. (1972): Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 228 pp.
- JAKUCS, P. (1973): *Geranio (rotundifolio)-Sedum albi* Jakucs. – In: Soó, R (1973): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 566 p.
- JANISOVÁ, M. (ed. 2007): *Travnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov (Grassland vegetation of Slovak Republic – electronic expert system for identification of syntaxa)* – Botanický ústav SAV, Bratislava, 263 p.
- JANISOVÁ, M. & DÚBRAVKOVÁ, D. (2010): Formalized classification of rocky Pannonian grasslands and dealpine Sesleria-dominated grasslands in Slovakia using a hierarchical expert system. – *Phytocoenologia* 40 (4): 267–291.
- JANKÓ, B. & ZÓLYOMI, B. (1962): *Salvia nutans* L. und  $\times$  *S. betonicifolia* Ettl. in Ungarn. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 8: 262–277.
- JÁVORKA, S. (1924–25): *Magyar Flóra (Flora Hungarica)* – Studium, Budapest, 1307 pp.
- JÁVORKA, S. (1932): A tátorján Magyarországon. [*Crambe tataria* in Hungary] – *Természettudományi Közöny* 64: 428–432.
- JÁVORKA, S. (1940): Növényelterjedési határok a Dunántúlon. [Distributional borders of plant species in Transdanubia] – *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 59 (3): 967–997.
- JEANPLONG, J. (1976): Jelentés az „Alpokalja természeti képe” kutatási programban a II./2. „Virágos növények florisztikai, cönológiai kutatása” V61. Természet- és környezetvédelem”c. témakörökben 1976-ban elért eredményekről. [Report about results of “Natural scape of Alpokalja” research program in the topics of II./2. “Floristical and coenological research of vascular plants” and V61. “Nature and environment protection” in 1976] – Savaria Múzeum, Szombathely, Kézirat, pp. 1–3.
- JECKEL, G. (1984): Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea). – *Phytocoenologia* 12: 9–153.
- JENTSCH, A., & BEYSCHLAG, W. (2003): Vegetation ecology of dry acidic grasslands in the lowland area of Central Europe. – *Flora* 198: 3–25.
- JENTSCH, A., FRIEDRICH, S., BEYSCHLAG, W. & NEZADAL, W. (2002): Significance of ant and rabbit disturbances for seedling establishment in dry acidic grasslands dominated by *Corynephorus canescens*. – *Phytocoenologia* 32(4): 553–580.
- JUGOVICS, L. (1915): Az Alpok keleti végződése alján és a vasvármegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalt-tufák. [Basalts and basaltuffs occurring on the eastern end of the Alps and Small Hungarian Plain of Vas hundred] – *Földtani Intézet Évi Jelentései* 1915. pp. 49–73.
- JUHÁSZ-NAGY, P. (1964): Continuum studies on meadow vegetation. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 10 (1-2): 159–173
- KAKAS, J. (1960): Magyarország éghajlati atlasza. [Climatic atlas of Hungary] – Akadémiai kiadó, Budapest, 78 p.
- KÁRPÁTI, I. & KÁRPÁTI, V. (1954): The Aspects of the Calciphilous Turf (*Festucetum vaginatae danubiale*) in the environs of Vác-rátót. – *Acta Botanica Hungarica* 1: 129–157.
- KÁRPÁTI, I. & KÁRPÁTI, V. (1965): Contribution to the ecology of the steppe vegetation of the Tihany peninsula. I. Description of the sample area and of the plant coenosis analysed. – *Annales Instituti Biologici (Tihany)* 32: 265–274.
- KÁRPÁTI, Z. (1932): A Börzsönyi hegység növényföldrajzi jellemzése. (Pflanzengeographische schilderung des Börzsönyer Gebirges) – *Index Horti Botanici* 1: 29–59.
- KARRER, G. (1985): Waldgrenzstandorte an der Thermenlinie (Niederösterreich). – *Stapfia* 14: 85–103.
- KELLER, B. (1926): Die grassteppen im Gouvernement Woronesh, Russland. – *Vegetationsbilder* 17 (2): 1–30.
- KENYERES, Z. (2010): Egyenesszárnyú (Orthoptera) fajok és együttsek a Bakonyvidéken. [Orthopteran species and assemblages in the Bakony Region] – *Debreceni Egyetem, Debrecen, Doktori (PhD) értekezés*, 118 pp.
- KERÉNYI-NAGY, V. (2008): Újabb *Clematis flammula* L. lelőhely Magyarországon. [New occurrence of *Clematis flammula* L. in Hungary] – *Magyar Biológiai Társaság Vándorgyűlése* 27. pp. 109–115.
- KERNER, A. (1857): Das Pilis-Vértes Gebirge, eine pflanzengeographische Skizze. – *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien* 7: 257–278.
- KERNER, A. (1863): *Das Pflanzenleben der Donauländer*. – Verlag der Wagner’schen Universitäts-Buchhandlung, Innsbruck, 348 p.
- KERTÉSZ, M., SZABÓ, J. & ALBÄCKER, V. (1993): The Bugac Rabbit Project. Part I. Description of the study site and vegetation map. – *Abstracta Botanica* 17(1–2): 187–196.
- KEVEY, B. (1993): A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-cönológiai vizsgálata. – *Diss. cand. biol.* Pécs.
- KEVEY, B. (2001): Gondolatok a „Fenyőfői Ősfenyves”-ről. [Reflections about „Fenyőfői Ősfenyves”] – In: Fodor, I., Tóth, J., & Wilhem, Z., (eds.): *Ember és környezet – Elmélet, gyakorlat. Tiszteletkötet Lehmann Antal professzor Úr 65. születésnapjára.* [Man and environment. Theory, practice. Festschrift to 65th birthday of Professor Lehmann Antal], PTE Földrajzi Intézet, Pécs, pp. 101–109.
- KEVEY, B. (2005): A Bakonyalja homokvidékének erdei II. Homoki erdeifenyvesek; *Festuco vaginatae-Pinetum sylvestris* Soó (1931) 1971 [Forests in the sandy area of Bakonyalja II. Sandy scotch pine forests; *Festuco vaginatae-Pinetum sylvestris* Soó (1931) 1971] – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 22: 21–44.
- KEVEY, B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. [Forest associations of Hungary] – *Tilia* 14: 1–488.
- KIRÁLY, G., MOLNÁR, ZS., BÖLÖNI, J., CSIKY, J. & VOJTKÓ, A. (2008): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. [Vegetation of Hungarian geographical regions] – MTA ÖBKI, Vác-rátót, 248 pp.
- KISS, Á. (1939): Adatok a Hegyalja flórájához. [Data to the flora of Hegyalja] – *Botanikai Közlemények* 36: 180–273.

- KLIKA, J. (1931a): O rostlinných společenstvem a jejich sukcesi na obnažených písečných půdách lesních ve středním Polabí. Die Pflanzengesellschaften und ihre Sukzession auf den entblößten Sandböden in dem mittleren Elbetale. – Sborník Čsl. Zemědělské Akademie IV A. Praha.
- KLIKA, J. (1931b): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 47 (2): 343–398.
- KLIKA, J. (1933): Studien über xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 50 (2): 707–773.
- KLIKA, J. (1934): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas III. Die Pflanzengesellschaften auf Sandböden des Marchfeldes in der Slowakei. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 52 B (1): 1–16.
- KLIKA, J. (1938): Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 58 B.: 435–465.
- KLIKA, J. (1939): Die Gesellschaften des Festucion vallesiacae Verbandes in Mitteleuropa. – Studia Botanica Čechica 2 (3): 117–157.
- KLIKA, J. (1941): Rostlinosociologická studie krivoklátských lesů. – Věstn. Král. České Společn. Nauk. Tř. Mat-Přír., 1941/3: 1–46.
- KLIKA, J. (1951): Xerothermní travinná společenstva v Českém Středohoří. – Rozpravy II. Třída České Akademie 60(25): 1–47.
- KNAPP, R. (1942): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises I–II. – Hannover, pp. 81., pp.180.
- KNAPP, R. (1944a): Vegetationsaufnahme von Trockenrasen und Felsfluren Mitteldeutschlands Teil 1 Säuerliebende Sand- und Felsfluren (Corynephorretalia). – Halle (Saale), 17 p.
- KNAPP, R. (1944b): Pflanzen, Pflanzengesellschaften Lebensräume Teil 2. – Halle (Saale), 18 p.
- KNAPP, R. & ACKERMANN, H. (1952): Die natürliche Vegetation an der nördlichen Bergstraße. – Schriftenreihe der Naturschutzstelle Darmstadt-Stadt 1: 43 pp.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. – Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 61 (2): 1–144.
- KOLBEK, J. (1975): Die Festucetalia valesiacae-Gesellschaften im Ostteil des Gebirges České středohoří (Böhmisches Mittelgebirge), 1. Die Pflanzengesellschaften. – Folia Geobotanica Phytotaxonomica 10: 1–57.
- KOLBEK, J. (1978): Die Festucetalia valesiacae-Gesellschaften im Ostteil des Gebirges České středohoří (Böhmisches Mittelgebirge), 2. Synökologie, Sukzession und syntaxonomische Ergänzungen. – Folia Geobotanica Phytotaxonomica 13: 235–303.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Bonn, Bad Godesberg, Schriftenreihe für Vegetationskunde 7. 196 pp.
- KOVÁCS, J. A. (1995a): Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. [Systematic overview of the Hungarian grassland associations] – Tilia 1: 86–144.
- KOVÁCS, J. A. (1995b): Vas megye növénytársulásainak áttekintése (Outline for a synopsis of plant communities in Vas County, Hungary). – Vasi Szemle 49(4): 518–557.
- KOVÁCS, J. A. (2000a): A Tekeres-völgy /Déli-Bakony/ növényzete. (Vegetation of the Tekeres-Valley /Southern-Bakony/) – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 16: 59–74.
- KOVÁCS, J. A. (2000b): Dolomit-mészke sziklagyepek és lejtősztyepek helyzetéről a Déli-Bakonyban. [About the dolomite-limestone rocky and steppe grasslands in the Southern-Bakony region, Hungary] – Kanitzia 8: 39–50.
- KOVÁCS, J. A. (2009): A Kis-Bakony hegy és környékének botanikai értékei. [Botanical values of the Kis-Bakony hill and surroundings /Transdanubia/] – Kanitzia 16: 59–92.
- KOVÁCS, J. A. & TAKÁCS, B. (1995a): A Balatonvidék bazaltvulkáni növényzetének sajátosságairól. (About the characteristics of the basaltvolcanic vegetation in the Balaton-area). – Kanitzia 3: 51–96.
- KOVÁCS, J. A. & TAKÁCS, B. (1995b): A Sümeg-Tapolcai-hát és a Déli-Bakony néhány dolomitos felszínének botanikai értékei. (The botanical values of some dolomite surfaces in the Sümeg-Tapolca Plateau and Southern Bakony) – Kanitzia 3: 97–124.
- KOVÁCS, M. (1958): Magyarország lápréteinek ökológiai viszonyai (talaj- és mikroklímaviszonyok). (Ecological relations /soil and microclimate/ of Hungarian beany fens) – MTA Biológiai Csoportjának Közleményei 1: 287–454.
- KOVÁCS, M. (1962): Die Moorwiesen Ungarns. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 214 pp.
- KOVÁCS, M. & MÁTHÉ, I. (1964): A mátrai flórajárás (Agriense) sziklavegetációja [Rocky vegetation of Mátra Flora district] – Botanikai Közlemények 51 (1): 1–18.
- KOVÁCS-LÁNG, E. (1966): Összehasonlító talaj- és növényanalízis dolomit- és mészkő-sziklagyepekben. (Comparative soil and plant analysis in dolomite and limestone rock swards) – Botanikai Közlemények 53 (3): 175–184.
- KOVÁCS-LÁNG, E., FEKETE, G. & MOLNÁR ZS. (1998): Mintázat, folyamat, skála: hosszú távú ökológiai kutatások a Kiskunságban. [Pattern, process, scale: long-term ecological researches in Kiskunság] – In: Fekete G. (ed.): A közösségi ökológia frontvonalai. [Frontlines of the community ecology] Scientia Kiadó, Budapest. pp. 209–224.
- KOVÁCS-LÁNG, E., MOLNÁR, E., KRÖEL-DULAY, GY. & BARABÁS S. (1999): Long Term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary. – Kiskun LTER, MTA-ÖBKI, Vácrotót, 64 pp.
- KÖNCZÖL, I. (1988): Várpalota rövid története. [Short history of Várpalota] – Krúdy Gyula Városi Könyvtár, Várpalota.
- KÖRMÖCZI, L. (1989): Short term structural changes in sandy grassland communities – Acta Botanica Hungarica 35: 145–160.
- KÖRMÖCZI, L. & BALOGH, A. (1990): The analysis of pattern change in a Hungarian sandy grassland. – In: Krahulec, F., Agnew, A. D. Q., Agnew, S. & Willems, J. H. (eds.): Spatial processes in plant communities. pp. 49–58.
- KRAUSCH, H. D. (1961): Die kontinentalen Steppenrasen (Festucetalia vallesiacae) in Brandenburg. – Feddes Repertorium Beihefte 139: 167–227.
- KRIPEL, E. (1954): Die Pflanzengesellschaften auf Flugsandböden des slovakischen Teiles des Marchfeldes. – Aichinger Festschrift 1: 632–639.

- KULCZYŃSKI, S. (1928): Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. – Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et Lettres Serie B, Cracovie, pp. 57–203.
- KUN, A. (1994): Az *Astragalus vesicarius* L. subsp. *albidus* (W. et K.) Jáv. Új előfordulása a Villányi-hegységben. [New occurrence of *Astragalus vesicarius* L. subsp. *albidus* (W. et K.) Jáv. in the Villány Mts] – Botanikai Közlemények 81 (2): 191–194.
- KUN, A. (1998a): Gondolatok a reliktum kérdésről. [About the relict question] – In: Csontos P. (ed.): Sziklagyepek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands], Scientia Kiadó, Bp. pp. 197–212.
- KUN, A. (1998b): Sziklagyepek és lejtősztyepek a Középdunai Flóráválasztó környékén I. A Biatorbágy melletti Százlépcső-hegy növényzete. [Rocky grasslands and steppe slopes in the region of the Middle-Danubian Flora Boundary I. Vegetation of the Százlépcső-hegy near Biatorbágy] – Botanikai Közlemények 83 (1996): 25–38.
- KUN, A. (1998c): Sziklai növénytársulások az Érd-Tétényi-fennsíkon. (Rocky plant associations on the Érd-Tétényi Plateau) – Kitaibelia 3: 65–70.
- KUN, A. (2001): Analysis of precipitation year types and their regional frequency distributions in the Danube-Tisza mid-region, Hungary – Acta Botanica Hungarica 43 (1-2): 175–187.
- KUN, A. & ITTÉS, P. (1995): A *Seseli leucospermum* W. et K. és a nyílt dolomitsziklagyep (*Seseli leucospermum*-*Festucetum pallentis*) előfordulása szarmata mészkövön. (Occurrences of *Seseli leucospermum* and *Seseli leucospermum*-*Festucetum pallentis* community on Sarmatian Limestone) – Botanikai Közlemények 82 (1995): 27–34.
- KUN, A., ITTÉS, P., FACSAR, G. & HÖHN M. (2000): Sziklagyepek és lejtősztyepek a Középdunai Flóráválasztó környékén II. Mészkő- és dolomitvegetáció a Cserhát-hegységben. (Rocky grasslands and steppe slopes in the region of the Middle-Danubian Flora Boundary II. dolomite and limestone vegetation in the Cserhát Hills) – Kitaibelia 5 (1): 209–215.
- KUN, A., ITTÉS, P., KRASSER, D. & ASZALÓS, R. (2002): A *Carex humilis* dominálta sziklafüves lejtők variabilitása a Dunántúli- és az Északi-középhegységben. – In: Salamon-Albert É. (ed.): Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére, Pécs, pp. 447–462.
- KUN, A., TÓTH, T., SZABÓ, B. & KONCZ, J. (2005): A dolomitjelenség: közettani, talajtani és növényzeti összefüggések. (The dolomite phenomenon: Relations among rocks, soils and vegetation) – Botanikai Közlemények 92 (1–2): 1–25.
- LÁJER, K. (1998): Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció-ökológiájába. [Introduction to the vegetation ecology of Hungarian swamps] – Tilia 6: 84–238.
- LÁJER, K. (2006): Magyarország ezüstperjés gyepei. (The Grey Hair-grasslands of Hungary) – Kanitzia 13 (2005): 29–43.
- LÁJER, K., BOTTA-DUKÁT, Z., CSIKY, J., HORVÁTH, F., SZMORAD, F., BAGI, I., DOBOLYI, K. HAHN, I., KOVÁCS, J. A. & RÉDEI, T. (2007): Hungarian phytosociological database (COENODATREF): Sampling methodology, Nomenclature and its actual stage. – Annali di Botanica N. S. 7: 27–40.
- LAVRENKO, E. M. & SOZAVA, V. B. (eds. 1956): Descriptio vegetationis URSS. Vols 1–2. – Acad. Sci. URSS, Moscow, Leningrad, 971 pp.
- LESS, N. (1998): A délkeleti Bükk lejtősztyeprétejei. [Steppe grasslands of South-Eastern Bükk Mts /NE-Hungary/] – Kitaibelia 3: 25–35.
- LIBBERT, W. (1933): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckelandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. – Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 74 (3): 229–348.
- LIBBERT, W. (1940): Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darß (Vorpommern). – Feddes Repertorium Beihefte 114: 1–95.
- MACINTOSH, R. P. (1967): The continuum concept of vegetation. – Botanical Review 33: 130–187.
- MAGYAR P. (1933): A homokfásítás és növényzociológiai alapjai. [Afforestation on sand and its phytosociological basis] – Erdészeti Kísérletek 35: 1–89.
- MAHN, E. G. (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermrassen Mitteldeutschlands. – Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-naturw. Kl. 49 (1): 138 pp.
- MAJER, A. (1988): Fenyves a Bakonyalján. [Pine-forest in Bakonyalja] – Akadémiai Kiadó, Budapest, 375 pp.
- MÁJOVSKÝ, J. (1955): Asociácia *Festuca pseudodalatica* – *Potentilla erenaria* na Vychodnom Slovensku. – Biológia 10: 659–676.
- MÁJOVSKÝ, J. & JURKO, A. (1956): Asociácia *Festuca pseudodalatica* – *Inula oculus-christi* na južnom Slovensku – Biológia 11: 129–145.
- MARGÓCZI, K. (1995): Interspecific associations in different successional stages of the vegetation in a Hungarian sandy area. – Tiscia 29: 19–26.
- MAROSI, S. & SOMOGYI, S. (eds. 1990): Magyarország kistájainak katasztere I. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet Kiadványai., Budapest
- MÁTHÉ, I. & KOVÁCS, M. (1962): A gyöngyösi Sárhegy vegetációja (Die Vegetation des Berges Sárhegy bei Gyöngyös). – Botanikai Közlemények 49: 309–328.
- MATUS, G. (1996): Pionír szekunder szukcessziók elemzése Kelet-Magyarországi homok- és lösztalajok gyomközösségein. [Analysis of pioneer secondary succession on the East Hungarian weed-communities on sand and loess soils] – Kandidátusi értekezés tézisei [Ph.D Thesis], University of Debrecen, 15 pp.
- MATUS, G. & TÓTHMÉRÉSZ, B. (1990): The effect of grazing on the structure of a sandy grassland. – In: Krahulec, F., Agnew, A. D. Q., Agnew, S. & Willems, J. H. (eds.): Spatial processes in plant communities. pp. 23–30.
- MERSICH, I., PRÁGER, T., AMBRÓZY, P., HUNKÁR, M. & DUNKEL, Z. (eds. 2000): Magyarország éghajlati atlasza. [Climatological atlas of Hungary] – Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 107 pp.
- MÉSZÁROS, A. (1997): Adatok Várpalota környékének flórájához. [Data to the flora of Várpalota and its surroundings] – Kitaibelia 2 (1): 51–55.
- MÉSZÁROS-DRASKOVITS, R. (1967): A *Linum dolomiticum* Borb. cönológiai viszonyai. (Zöologische Verhältnisse von *Linum dolomiticum* Borb.) – Botanikai Közlemények 54 (3): 193–201.

- MÉSZÁROS-DRASKOVITS, R. (1971): A *Linum dolomiticum* Borb. ökológiai és cönológiai viszonylatai. [Ecological and phytocoenological conditions of *Linum dolomiticum* Borb.] – *Abstracta Botanica* 1: 42–52.
- MEUSEL, H. (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Ein Beitrag zur Steppenheidefrage. – *Hercynia* 2 (4): 1–372.
- MEUSEL, H. (1940): Die Grassheiden Mitteleuropas. Versuch einer vergleichenden pflanzengeographischen Gliederung. – *Botanisches Archiv* 41: 357–519.
- MICHÁLKOVÁ, D. & ŠIBÍK, J. (2006): A numerical approach to the syntaxonomy of plant communities of the class Festuco-Brometea in Slovakia. – *Tuexenia* 26: 145–158.
- MIKYŠKA, R. (1933): Vegetationsanalyse nebst einigen Beobachtungen auf dem Berge Holík im Štiavnické středohoří (Schemnitzer Mittelgebirge). – *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* 51 (2): 354–373.
- MOJZES, A. (2003): A tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) és az általa dominált fűszáraz gyeptársulások jellemvonásai Nyugat-Európában és hazánkban. (Characteristics of the perennial grass *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. and its semiarid grassland communities in Western Europe and in Hungary) – *Természetvédelmi Közlemények* 10: 51–72.
- MOLNÁR, Cs. & TÜRKE, I. (2007): Adatok az Eperjes–Tokaji-hegylánc déli felének növényvilágából. [Contributions to the flora of Eperjes–Tokaj Mts /NE Hungary] – *Kitaibelia* 12 (1): 108–115.
- MOLNÁR, Cs., MOLNÁR, Zs., BARINA, Z., BAUER, N., BIRÓ, M., BODONCZI, L., BÖLÖNI, J., CSATHÓ, A. I., CSIKY, J., DEÁK, J. Á., FEKETE, G., HORVÁTH, A., JUHÁSZ, M., KÁLLAYNÉ SZERÉNYI, J., KIRÁLY, G., MAGOS, G., MÁTÉ, A., MESTERHÁZY, A., MOLNÁR, A., NAGY, J., ÓVÁRI, M., PURGER, D., SRAMKÓ, G., SZÉNÁSI, V., SZMORAD, F., TÓTH, T. & VIRÓK, V. (2008): Vegetation-based landscape-regions of Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 50 (Suppl.): 47–58.
- 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.
- MOLNÁR, Zs. & KUN, A. (2000): Alföldi erdősztyepp-maradványok Magyarországon. – WWF–MTA ÖBKI, Budapest–Vácrátót, 56 pp.
- MORAVEC, J. (1967): Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen Syntaxonomie der Klasse Sedo-Scleranthetea. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 2: 137–178.
- MUCINA, L. (1997): Classification of vegetation: Past, present and future. – *Journal of Vegetation Science* 8: 751–760.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., & ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs I. Anthropogene Vegetation. – Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart. New York. 578 pp.
- MUCINA, L. & KOLBEK, J. (1993): Festuco-Brometea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G., & ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs I. Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart. New York. p. 420–492.
- MÜLLER, T. (1961): Ergebnisse pflanzensoziologischer Untersuchungen in Südwestdeutschland. – *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in SW-Deutschland* 20 (2): 111–122.
- MÜLLER, T. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. – *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* 9: 95–140.
- NAGY, J. (1997): A Börzsöny-hegység kárpáti kőhúros andezitsziklagyepjei. [Andesite rocky grasslands of Börzsöny Mts] – *Kitaibelia* 2 (2): 298–301.
- NIGGLER, A. (1979): Zur Ökologie der Basalt- und Andesitstandorte in der Steiermark. – In: *Mitteleuropäische Trockenstandorte in pflanzen und tierökologischer Sicht* (Tagungsbericht), dbv-Verlag Graz, Verlag für Technische Universität, p. 99–104.
- NIKLFIELD, H. (1964): Zur Xerothermen Vegetation im Osten Niederösterreichs. – *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* 103–104: 152–181.
- NIKLFIELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. – *Taxon* 20: 545–571.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Jena, Pflanzensoziologie 10. 564 pp.
- OBERDORFER, E. (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstaudenfluren. 3. Auflage. – Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, 355 pp.
- PAPP, J. (1977): A budai Sas-hegy élővilága. [Wildlife of Sas-hegy near Buda] – *Biológiai Tanulmányok* 5: 1–99.
- PASSARGE, H. (1978): Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. – *Feddes Repertorium* 89 (2–3): 133–195.
- PENKSZA, K. (1998): A Sedo acris-Festucetum valesiacaе ass. nov. a Rakacai-völgy-medencében és a Cserhátban. [Sedo acris-Festucetum valesiacaе ass. nov. in the valley basin of Rakacai and in Cserhát] – In: Csontos P. (ed.): *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása* [Synbotanical studies of rock grasslands], Scientia Kiadó, Bp. pp. 77–88.
- PENKSZA, K., BARCZI, A., BENYOVSZKY, B. M., MÖSELER, B. M., BIRKENHEUER, V. & SZABÓ, T. (1995): Relationship between vegetation and soil on the eastern slope of the Fehér-szirt (White cliff) of Keszölc. – *Tiscia* 29: 3–10.
- PENKSZA, K., BARCZI, A., NÉRÁTH, M., GYIMÓTI, G. & CENTERI, Cs. (1994a): Changes in the vegetation of Tihanyi-félsziget (Tihany peninsula, near Lake Balaton, Hungary) as a result of treading and grazing. – *Proceedings of International Conference, Anthropization and Environment of ruderal settlements Flora and Vegetation, Sátoraljaújhely*, p. 99–105.
- PENKSZA, K., BARCZI, A., NÉRÁTH, M., GYIMÓTI, G. & CENTERI, Cs. (2003): Változások és regenerációs esélyek a Tihanyi-félsziget gyepeiben. (Chances of regeneration after changes in utilization in grasslands on the Tihany peninsula) – *Növénytermelés* 52 (2): 167–184.
- PENKSZA, K., KÁDER, F. & BENYOVSZKY, B. M. (1996): Vegetációtanulmány a Balatonalmádi Megye-hegyről [Phytosociological studies on vegetation of Megye Hill near Balatonalmádi (Vörösberény), Hungary] – *Botanikai Közlemények* 83 (1–2): 71–90.

- PENKSZA, K., KÁDER, F. & SÜLE, SZ. (2001): Kiegészítések a Festuca-fajok és az Artemisia alba gyeptársulásokban betöltött szerepének ismeretéhez. [Some supplements to the knowledge of the role of the Festuca species and Artemisia alba in grassland] – Kanitzia 9: 211–226.
- PENKSZA, K., KÁDER, F. & SÜLE, SZ. (2002): Vegetációtanulmány a Balatonalmádi Megye-hegyről (gyeptársulások vizsgálata) [Vegetation study from Megye-hegy (analysis of grassland associations)] – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 19: 7–24.
- PENKSZA, K., MORSCHHAUSER, T., HORVÁTH, F. & ASZTALOS, J. (1994b): A kesztölci Kétágú-hegy és környékének vegetációtérképe. (Vegetation map of Kétágú hill and its surroundings near the village of Kesztlőc) – Botanikai Közlemények 81 (2): 157–164.
- PHILIPPI, G. (1973): Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande des mittleren Oberrheingebietes. – Baden-Württemberg, Veröff. Landesst. Natursch. U. Landschaftspl. 41: 24–62.
- PIFKÓ, D. & BARINA, Z. (2004): Adatok a Bükkalja flórájához. (Floristic data of the territory of the Bükkalja region /N-Hungary/) – Kitaibelia 9 (1): 151–164.
- PILLITZ, B. (1908, 1910): Veszprém vármegye növényzete. [Flora of Veszprém County] – Veszprémvármegyei Múzeum Kiadványai 2., 4. sz. Veszprém, 167 p.
- PÓCS, T. (1954): A Rákoskeresztúri „Akadémiai erdő” vegetációja. [Die Vegetation des „Akademischen Waldes” in Rákoskeresztúr] – Botanikai Közlemények 45: 283–295.
- PÓCS, T. (1981): Növényföldrajz [Phytogeography]. – In: SIMON T. (ed.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia [Phytogeography, phytosociology and ecology]. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 27–166.
- PÓCS, T. (1995): Homoki erdeifenyves Festuco vaginatae-Pinetum Soó /1931/ 1971. [Sandy Scots-pine forest Festuco vaginatae-Pinetum Soó /1931/ 1971] – Tilia 1: 36–37.
- PÓCS, T., DOMOKOS-NAGY, É., PÓCS-GELENCSÉR, I. & VIDA, G. (1958): Vegetationstudien im Őrség. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 124 pp.
- PODANI, J. (1978): A method for clustering of binary (floristical) data in vegetation research. – Acta Botanica Hungarica 24: 121–137.
- PODANI, J. (1979): Association-analysis based on the use of mutual information. – Acta Botanica Hungarica 25: 125–130.
- PODANI, J. (1997): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtjelmeibe. [Introduction to the exploration of multivariate biological data] – Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp.
- PODANI, J. (1998): Numerikus cönológiai vizsgálatok a Sas-hegy (Budai-hg.) dolomitsziklagyepjeiben (A complex numerical analysis of dolomite rock grasslands of the Sas-hegy Nature reserve, Budapest, Hungary). – In: Csontos P. (ed.): Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands], Scientia Kiadó, Bp. pp. 213–229.
- PODANI, J. (2000): Introduction to the Exploration of Multivariate Biological Data. – Backhuys Publishers, Leiden, 407 pp.
- PODANI, J. (2001): SYN-TAX 2000, Computer program for data analysis in ecology and systematics. – Scientia Publishing, Budapest
- PODPERA, J. (1928a): Die Vegetationsverhältnisse der Pollauer Berge. – Acta Botanica Bohemica 6-7: 77–131.
- PODPERA, J. (1928b): Steppe und Waldsteppe des Hutberges oberhalb Pouzdřany (Pausram). – Preslia 7: 153–167.
- PODPERA, J. (1930): Vergleichende Studien über das Stipetum stenophyllae. – In: Rübel, E. (ed.): Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch die Tschechoslovakei und Polen 1928., Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich 6: 191–210.
- POLGÁR, S. (1912): A győrmegyei homokpuszták növényélete. [Plant life of the sand grasslands of Komitatus Győr] – Győr, Győri magyar királyi főreáliskola 1911-12. évi értesítője pp. 1–41.
- POLGÁR, S. (1933): A bakonyi Tobánhegy vegetációja. (Die Vegetation des Berges Tobán im Bakonygebirge) – Botanikai Közlemények 30 (1–4): 32–47.
- POLGÁR, S. (1941): Győrmegye flórája. [Flora des Komitatus Győr] – Botanikai Közlemények 38: 201–352.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 622 pp.
- PRÉCSÉNYI, I. (1981): Changes in the diversity of the vegetation during succession. – Acta Botanica Hungarica 27: 189–198.
- PREIS, K. (1939): Die Festuca vallesiaca-Erysimum crepidifolium-Assoziation auf Basalt, Glimmerschiefer und Granitgneis. Vegetationstudien im "Böhmisches Mittelgebirge" II. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 59: 478–530.
- R Development Core Team (2007): R: a language and environment for statistical computing. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna. – URL: [http://www.R-project.org]
- RAPAICS, R. (1916): A debreceni homokterület növényzeti viszonyai. [Vegetation of the sandy area of Debrecen] – Erdészeti Kísérletek 18(3-4): 124–165.
- RAPAICS, R. (1918a): Az Alföld növényföldrajzi jelleme I. [Phytogeographical features of the Great Hungarian Plain I.] – Erdészeti Kísérletek 20 (1–2): 1–97.
- RAPAICS, R. (1918b): Az Alföld növényföldrajzi jelleme II. [Phytogeographical features of the Great Hungarian Plain II.] – Erdészeti Kísérletek 20 (3–4): 183–247.
- RAPAICS, R. (1925a): A növények társadalma. [Society of Plants] – Athenaeum, Budapest, 304 pp.
- RAPAICS, R. (1925b): A Nyírség növényföldrajza. [Phytogeography of Nyírség] – A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismerető Bizottságának Közleményei 1(2): 75–115.
- RÉDEI, T. (1994): A dolomitvegetáció indikációs értékének relativitása. [Relativity of the indicator value of dolomite-vegetation] – III. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és poszterek összefoglalói, Szeged p. 143.
- RÉDEI, T. (1997): Mészkezdvelő nyílt sziklagyeppek. [Calcareous open rocky grasslands] – In: Fekete, G., Molnár, Zs. & Horváth, F.: (eds. 1997): Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer II. Magyarországi élőhelyek. [Hungarian Biodiversity Monitoring System II. Hungarian habitats] MTM Kiadványa, Budapest. pp. 102–103.
- RÉDEI, T., BARABÁS, S., CSECSERITS, A. & KUN, A. (1998): A hegylábi löszvegetáció maradványai a Budai-hegységben, tájtörténeti rekonstrukciós kísérlet. (Relics of foothill loess vegetation in the Budai hills, an essay on landscape historical reconstruction) – Kitaibelia 3 (2): 319–320.

- RÉDEI, T., BOTTA-DUKÁT, Z., CSIKY, J., KUN, A. & TÓTH, T. (2003): On the possible role of local effects on the species richness of acidic and calcareous rock grasslands in Northern Hungary. – *Folia Geobotanica* 38: 453–467.
- RÉDL, R. (1942): A Bakony-hegység és környékének flórája. [Flora regionis montium Bakony] – Egyházmegyei Könyvnyomda, Veszprém, Magyar Flóraművek V. 157 pp.
- ROLEČEK, J., TICHÝ, L., ZELENÝ, D. & CHYTRÝ, M. (2009): Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. – *Journal of Vegetation Science* 20: 596–602.
- RÜBEL, E. (1914): Heath and Steppe, Macchia and Garigue. – *Journal of Ecology* 2: 232–237.
- RÜBEL, E. (1915): Ergänzungen zu Brockmann-Jerosch und Rübels Einteilung der Pflanzengesellschaften. – *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 33 (1): 2–11.
- RÜBEL, E. (1922): Geobotanische Untersuchungsmethoden. – Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin, 290 p.
- SCHMID, E. (1936): Die Reliktföhrenwälder der Alpen. – *Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz* 21: 3–190.
- SCHMIDT, D. & LENGYEL, A. (2008): Adatok a Pannonhalmi dombság flórájának ismeretéhez. (Data to the knowledge of the flora of Pannonhalma Hills, NW Hungary) – *Flora Pannonica* 6: 25–58.
- SCHMOTZER, A. & VOJTKÓ, A. (1997): Félszáraz gyepek bükki állományainak cönológiai összevetése az eredeti erdőtársulások aljnövényzetével. (Comparison of semi-dry grasslands with the herb layer of the originated forest communities in the Bükk Mountains /NE-Hungary/) – *Kitaibelia* 2 (2): 304.
- SCHUSTER, B. (1979): Trockenrasen im Burgenland floristisch und pflanzensoziologisch. – In: *Mitteuropäische Trockenstandorte in pflanzen und tierökologischer Sicht* (Tagungsbericht), dbv-Verlag Graz, Verlag für Technische Universität, pp. 105–109.
- SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (2004): Festucetalia valesiacae communities and xerothermic vegetation complexes in the Central Alps related to environmental factors. – *Phytocoenologia* 34 (3): 329–446.
- SENDTKO, A. (1999): Die Xerothermvegetation brachgefallener Rebflächen im Raum Tokaj (Nordost-Ungarn) Pflanzensociologische und populationsbiologische Untersuchungen zur Sukzession. – *Phytocoenologia* 29 (3): 345–448.
- SEREGÉLYES, T. (1974): Über die Felsenrasenvegetation des Gerecsegebirges. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol.* 16: 123–144.
- SEREGÉLYES, T. & CSOMÓS, S. Á. (1995): A Sásdi-rétek (Káli-medence) botanikai értékei és élőhelyrekonstrukciója. (The botanical values and the habitat reconstruction of the meadows Sásdi, Basin Káli) – *Kanitzia* 3: 33–50.
- SILLINGER, P. (1930): Vegetace Tematinských kopců na západním Slovensku. Příspěvek k fytogeografii a fytosciologii vápencových obvodů v jihozápadních výběžcích karpatských. – *Rozpr. České Akd. Věd., Tř. 2, Vědy Mat. Přír.* 40 (13): 1–46.
- SIMON, T. (1964): Entdeckung und Zöologie der *Festuca dalmatica* in Ungarn. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol.* 7: 143–156.
- SIMON, T. (1972): Die Pflanzengesellschaften der Felsenvegetation im Zempléner Gebirge. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nom. Sect. Biol.* 14: 133–158.
- SIMON, T. (1977): Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge – Die Vegetation Ungarischer Landschaften 7. Akadémiai Kiadó, Budapest, 351 pp.
- SOMLYAY, L. (2009): A Budai-hegység florisztikai növényföldrajzának fő vonásai. (The main features of floristical phytogeography of the Buda Mts) – *Kitaibelia* 14 (1): 35–68.
- SOÓ, R. (1927): Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). – *Studium Könyvkiadó, Debrecen*, 151 pp.
- SOÓ, R. (1928): Adatok a Balatonvidék flórájának ismeretéhez I. – *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái (Arch. Balat.)* 2: 132–136.
- SOÓ, R. (1929a): Die Vegetation und die Entstehung der ungarischen Puszta. – *Journal of Ecology* 17: 329–350.
- SOÓ, R. (1929b): A magyar puszták mása az Alpok tövében. (Ein Ebenbild der ungarischen Puszten am Fusse der Alpen) – *Botanikai Közlemények* 36: 11–17.
- SOÓ, R. (1930a): Adatok a Balatonvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez II. [Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation des Balatongebietes II.] – *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 3: 169–185.
- SOÓ, R. (1930b): A modern növényföldrajz problémái, irányai és irodalma. A növényzöológiai Magyarországon. [Über Probleme, Richtungen und Literatur der modernen Geobotanik. Die Pflanzensoziologie in Ungarn] – *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái Tihany* pp. 1–51.
- SOÓ, R. (1931): Adatok a Balatonvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez. III. [Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Balatongebietes III.] – *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 4: 293–319.
- SOÓ, R. (1932a): Adatok a Balatonvidék vegetációjának ismeretéhez. IV. [Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Balatongebietes IV.] – *Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 5: 112–121.
- SOÓ, R. (1932b): Erklärung zur geobotanischen Karte der Halbinsel Tihany. – *Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkái* 5: 122–130.
- SOÓ, R. (1933a): A Nyírség vegetációjának ismeretéhez. [Data to the knowledge of Nyírség's vegetation] – *Debreceni Szemle* 1933. pp. 251–256.
- SOÓ, R. (1933b): Balatonvidék növényzövetkezeteinek szociológiai és ökológiai jellemzése. [Plant sociological and oecological characterization of Balaton region's plant associations] – *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 51: 669–712.
- SOÓ, R. (1933c): Összehasonlító növényzöológiai tanulmányok I. (Vergleichende pflanzensoziologische Betrachtungen I.) – *Botanikai Közlemények* 30 (1–4): 58–69.
- SOÓ, R. (1939): Homokpusztai és sziki növényzövetkezetek a Nyírségen. [Sand- und Alkalisteppenassoziationen des Nyírség] – *Botanikai Közlemények* 36: 90–108.
- SOÓ, R. (1940): Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. – *Nova Acta Leopoldina* 9: 1–49.
- SOÓ, R. (1941a): Grundzüge zur Pflanzengeographie Ungarns. – *Földrajzi Közlemények (Internationale Ausgabe)* 2: 51–80.

- SOÓ, R. (1941b): Növényszövetkezetek Sopron környékéről. (Pflanzengesellschaften aus der Umgebung von Sopron). – *Acta Geobotanica Hungarica* 4 (1): 3–34.
- SOÓ, R. (1947a): Le associations végétales de la Moyenne-Transylvanie II. Les associations des marais, de prairies et steppes. – *Acta Geobotanica Hungarica* 4. Ser. nov. 1(2): 3–107.
- SOÓ, R. (1947b): Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. (Conspectus associatorum plantarum regionis vicinae Kolozsvár) – *Acta Geobotanica Hungarica* 6: 3–50.
- SOÓ, R. (1950): A növénytakaró kutatása a Szovjetúnióban. (Vegetationforschung in der Sowjetunion) – *Annales Biologicae Universitatis Debreceniensis* 1: 27–35.
- SOÓ, R. (1957): Conspectus des Groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques. – *Acta Botanica Hungarica* 3 (1–2): 43–64.
- SOÓ, R. (1958): Összehasonlító vegetációtanulmányok a Szovjetúnió erdős-sztyep övében. [Comparative vegetation studies in the forest-steppe area of Soviet Union] – *MTA Biológiai Csoportjának Közleményei* 1 (3–4): 209–222.
- SOÓ, R. (1959): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften II. – *Acta Botanica Hungarica* 5 (3–4): 473–500.
- SOÓ, R. (1960): A mai Magyarország növénytakarásainak áttekintése. (Conspectus associatorum plantarum Hungariae) – *MTM Növénytár, Budapest, mscr.* 11 pp.
- SOÓ, R. (1961): Neue floristische-geobotanische Einteilung Ungarns. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös* 4: 155–166.
- SOÓ, R. (1962a): Növényökológiai kérdések. Beszámoló a stollenau 1962-es szimpozionokról. [Plant coenological questions. Report from symposia of Stolzenau in 1962] – *Botanikai Közlemények* 49 (3–4): 183–189.
- SOÓ, R. (1962b): Növényföldrajz. [Plant geography] – Tankönyvkiadó, Budapest. 159 p.
- SOÓ, R. (1962c): Systematische übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. – *Acta Botanica Hungarica* 8 (3–4): 335–366.
- SOÓ, R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. (Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationisque Hungariae I.) – Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 p.
- SOÓ, R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematischen-nomenklatorischen Ergebnissen. – *Acta Botanica Hungarica* 17 (1–2): 127–179.
- SOÓ, R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. (Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationisque Hungariae I.) – Akadémiai Kiadó, Budapest, 566 p.
- StatSoft, Inc. (1995): STATISTICA for Windows (Computer program manual). – StatSoft, Inc., 2325 East 13<sup>th</sup> Street, Tulsa.
- STEPANOVIĆ-VESELIČIĆ, S. (1953): Vegetacija Deliblatske peščare. – Institut za ekologiju i biogeografiju SANU, Beograd, Posebna izdanja 216.
- STURC, B. (1997): A Szabadka-Horgosi homokpuszta természetes flóráképe és megőrzésének kérdései. [The native florapicture of the Subotica-Horgoš sandy field and the problems of its preservation] – *Szabadka, Életjel Könyvek* 73: 216 pp.
- SÜLE, SZ., PENKSZA, K., TURCSÁNYI, G. & SÜMEGI, A. (2004): Antropogén hatásoknak kitett dolomitgyepek fennmaradási esélyei. (Changes of the survival of grasslands on dolomite under anthropogenic impacts. – *Természetvédelmi Közlemények* 11: 117–125.
- SZABÓ, I. & BÓDIS, J. (1988): Sziklagyepek és bokorerdők társulástani vizsgálata a Keszthelyi-hegységben. [Coenological study of the rocky grasslands and shrub-forests of Keszthely Mts] – I. Magyar Ökológus Kongresszus Előadás-kivonatok és poszter összefoglalók, Budapest, pp. 172.
- SZABÓ, I. (1987): A Keszthelyi-hegység növényvilágának kutatása (Investigations on the flora and vegetation of Keszthely Mountains). – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 6: 77–98.
- SZABÓ, I. (1990): Investigations on the flora and vegetation of Keszthely Hills (Hungary) with special regard to their southern elements. – In: Szabó, I. (ed.): *Illyrische Einstrahlungen im ostalpin-dinarischen Raum. Keszthely*, pp. 79–88.
- SZAFER, W. & PAWŁOWSKI, B. (1927): Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Bemerkungen über die angewandte Arbeitstechnik. – *Bull. Int. Acad. Polon. Sci. Lettres B* 3 (Suppl. 2): 1–12.
- SZERDAHELYI, T. (1988): Vegetation studies on rocky grasslands in the Pilis Mountains Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 20: 109–117.
- SZERDAHELYI, T. (1989): Vegetation studies on rocky grasslands in the Pilis Mountains Hungary II. – *Studia Botanica Hungarica* 21: 27–44.
- SZERÉNYI, J. (1998): Az érdi Fundoklia-völgy vegetációtérképe. Különleges vegetációfragmentumok az Érdi-fennsík egy szarmata mészkő aszövőlgéjében. (Vegetation map of the Fundoklia Valley near Érd. Unique vegetation fragments in Sarmatian limestone dry-valley of Érd highland) – In: Csontos P. (ed.): *Sziklagyepek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands]*, Scientia Kiadó, Bp. pp. 89–108.
- SZOLLÁT, GY. (1980): Data to the flora and vegetation of the Gerecse Mountains I. – *Studia Botanica Hungarica* 14: 83–105.
- SZOLLÁT, GY. & BARTHA S. (1991): Pattern analysis of dolomite grassland communities using information theory models. – *Abstracta Botanica* 15 (1): 47–60.
- TAKÁCS, B. & KOVÁCS, J., A. (1995): A Tar-hegy botanikai értékei. (The botanical values of Mount Tar) – *Kanitzia* 3: 143–158.
- TALLÓS, P. (1954): A pápakovácsi láprét növénytakarásai és fásítása. [Plant associations and afforestation in the marshy meadow of Pápakovácsi] – *Erdészeti Kutatások* 4: 55–69.
- TALLÓS, P. (1959): Növényföldrajzi és florisztikai adatok a Dunántúlról. (Pflanzengeographische und floristische Beiträge aus Transdanubien) – *Botanikai Közlemények* 48 (1–2): 77–80.
- TAMÁS, J. & CSONTOS, P. (1998): A növényzet tűz utáni regenerálódása dolomitra telepített fekete fenyvesek helyén. (Early regeneration of dolomite vegetation after burning of Pinus nigra plantations) – In: Csontos P. (ed.): *Sziklagyepek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands]*, Scientia Kiadó, Bp. pp. 231–264.



- ter BRAAK, C. J. F. & ŠMILAUER, P. (2002). CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power (Ithaca NY, USA), 500 p.
- TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Science* (Uppsala) 13: 451–453.
- TICHÝ, L. & CHYTRÝ, M. (1996): *Festuco pallentis*-*Alysetum saxatilis* na jihozápadní Moravě. (*Festuco pallentis*-*Alysetum saxatilis* in southwestern Moravia) – *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, 31: 187–192.
- TICHÝ, L. & CHYTRÝ, M. (2006): Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. – *Journal of Vegetation Science* 17: 809–818.
- TICHÝ, L., CHYTRÝ, M., BOTTA-DUKÁT, Z., HÁJEK, M. & TALBOT, S. S. (2007): OPTIMCLASS: Simultaneous identification of optimal clustering method and optimal number of clusters in vegetation classification studies. – 49th IAVS Symposium - Palmerston North, New Zealand. *Bioinformatics*.
- TICHÝ, L., CHYTRÝ, M., HÁJEK, M., TALBOT S. S. & BOTTA-DUKÁT, Z. (2010): OptimClass: Using species-to-cluster fidelity to determine the optimal partition in classification of ecological communities. – *Journal of Vegetation Science* 21: 287–299.
- TICHÝ, L., CHYTRÝ, M., POKORNÝ-STRUDEL, M., STRUDEL, M. & VICHEREK, J. (1997): Wenig bekannte Trockenrasengesellschaften in den Flusstälern am Südostrand der Böhmisches Masse. – *Tuexenia* 17: 223–237.
- TIHANYI, J. (1965): Adatok Darány környékének homokpusztai vegetációjához. [Data to sandy grassland vegetation of Darány] – *Acta Academiae Paedagogicae in Civitate Pécs. Ser. Biol.* 9: 147–168.
- TOMAN, M. (1981): Die Gesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea* im westlichen Teil des böhmischen Xerothermgebietes, 2. Teil. – *Feddes Repertorium* 92 (5–6): 433–498.
- TÖRÖK, K. & ZÓLYOMI, B. (1998): A Kárpát-medence öt sziklagyepértársulásának szüntaxonomiai revíziója. (Syntaxonomic revision on five rocky grassland communities of the Carpathian Basin) – In: Csontos, P. (ed.): *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása [Synbotanical studies of rock grasslands]*, Scientia Kiadó, Budapest, pp. 109–132.
- TUTIN, T. G. et al. (eds. 1964–1993): *Flora Europaea*. – Cambridge University Press, Cambridge. Vol. I, 1964: 464 pp. Vol. II, 1968: 370 pp. Vol. III, 1972: 455 pp. Vol. IV, 1976: 505 pp. Vol. V, 1980: 452 pp. (Vol. I, 2<sup>nd</sup> ed., 1993: 581 pp.
- TUZSON, J. (1914): A Magyar Alföld növényformációi. [Plant formations of the Hungarian Great Plain] – *Botanikai Közlemények* 13(3): 51–57.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – *Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover* 81–87: 1–170.
- TÜXEN, R. (1967): *Corynephoretea canescentis*. – *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* 11/12: 22–24.
- VALACHOVIČ, M. (1999): Centrálna databáza fitocenologických zápisov. – In: Zborník 7. zjazdu SBS, Hrabušice, Podlesok pp. 218–220.
- VAN DER MAAREL, E., JANSSEN, J.G.M. & LOUPPEN, J.M.W. (1978): TABORD, a program for structuring phytosociological tables. – *Vegetatio* 3: 143–156.
- VARGA, Z. (1989): Die Walthalsteppen des pannonischen Raumes aus biogeographischer Sicht. – *Düsseldorfer Geobotanisches Kolloquium* 6: 35–50.
- VARGA, Z. (1997): Trockenrasen im pannonischen Raum: Zusammenhang der physiognomischen Struktur und der floristischen Komposition mit den Insektenzönosen. – *Phytocoenologia* 27 (4): 509–571.
- VARGA, Z., BORHIDI, A., FEKETE, G., DEBRECZY, ZS., BARTHA, D., BÖLÖNI, J., MOLNÁR, A., KUN, A., MOLNÁR, ZS., LENDVAI, G., SZODFRIDT, I., RÉDEI, T., FACsar, G., SÜMEGI, P., KÓSA, G. & KIRÁLY G. (2000): Az erdőssztyepp fogalma, típusai és jellemzésük. [Definition, types and characterization of the forest steppe] In: Molnár, Zs. & Kun A. (eds.): *Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon [Plain forest steppe relicts in Hungary]*. WWF Füzetek 15: 7–19.
- VARGA-SIPOS, J. & VARGA, Z. (1997): Phytocoenology of semi-dry grasslands in the Aggtelek Karst Area (N-Hungary). – *Researches in Aggtelek National Park and Biosphere Reserve, Aggtelek-Jósvafő*, pp. 59–78.
- VARGA-SIPOS, J. & VARGA, Z. (1998a): Löszgyepek és félszáraz gyepek: kompozíció, struktúra, rovar-közösségek. (Loess grasslands, semi-dry swards: composition, structure, insecta assemblages) – *Kitaibelia* 3 (2): 331–334.
- VARGA-SIPOS, J. & VARGA, Z. (1998b): Az Aggteleki-karszt félszáraz gyepeinek (*Cirsio pannonicae*-*Brachypodium pinnati*) fitocenológiai jellemzése. (Phytocoenology of semi-dry grasslands (*Cirsio pannonicae*-*Brachypodium pinnati*) in the Aggtelek Karst Area) – *Kitaibelia* 3 (2): 347–348.
- VIERHAPPER, F. (1921): Eine Einteilung der Pflanzengesellschaften. – *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 20 (18): 265–274.; 20 (19): 275–287.
- VIERHAPPER, F. (1925): Pflanzensoziologische Studien über Trockenwiesen im Quellgebiete der Mur. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* 74 (7–9): 153–179.
- VIERHAPPER, F. & HANDEL-MAZZETTI, H., F. (1905): Exkursion in die Ostalpen. – *Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen des II. internationalen botanischen Kongresses, Wien*, 161 pp.
- VIRÁGH, K. & BARTHA, S. (1998a): Interspecific associations in different successional stages of *Brachypodium pinnatum* grassland after deforestation in Hungary. – *Tiscia* 31: 3–12.
- VIRÁGH, K. & BARTHA, S. (1998b): Koalíciós struktúra átrendeződések a löszsztyepprétek kialakulása felé tartó szukcesszió során. (Coalition structure changes along a successional gradient from forest steppe) – *Kitaibelia* 3 (2): 337–338.
- VOJTKÓ, A. (1989): A Bükk-hegység déli riolitvonulatának florisztikai és cönológiai jellemzése. (The floristical and coenological characterization of the southern riolit hills of the Bükk-Mts) – *Acta Acad. Paed. Agriensis* 19 (9): 209–229.
- VOJTKÓ, A. (1993a): A Bükk hegység *Festuco-Brometea* osztályának fitocenológiája. [Phytocoenology of *Festuco-Brometea* class in the Bükk Mts] – *Egyetemi doktori értekezés, Debrecen-Eger*.
- VOJTKÓ, A. (1993b): A váci Naszály vegetációtérképe. [Vegetation map of the Naszály at Vác] – *Botanikai Közlemények* 80: 103–110.
- VOJTKÓ, A. (1996): A Szarvaskő vegetációja (Bükk hegység) és sziklagyepjeinek fitocenológiája. [The vegetation of Szarvaskő (Bükk Mountains) and its coenological investigations on rocky grasslands] – *Botanikai Közlemények* 83 (1-2): 7–23.

- VOJTKÓ, A. (1997): The vegetation of the Bükk plateau (NE Hungary) II. The grassland communities of the limestone and dolomite rocks. – *Acta Botanica Hungarica* 40 (1–4): 239–270.
- VOJTKÓ, A. (1998): A Bükk hegység sziklagyepjeinek és sztyepréteinek jellemzése (Rocky grasslands and steppe communities of the Bükk Mountains, Hungary). – In: Csontos, P. (ed.): *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása* [Synbotanical studies of rock grasslands], Scientia Kiadó, Budapest, pp. 133–155.
- VOJTKÓ, A. (2003): A váci Naszály sziklagyepjeinek cönológiai vizsgálata. (Coenological studies on rocky grassland communities of the Naszály hill) – *Botanikai Közlemények* 89 (1–2): 161–181.
- VOJTKÓ, A. & HARMOS, K. (2004): Növényelterjedési adatok és a vegetáció összefüggései a Keleti-Cserhátban. [Relations among plant distribution data and vegetation in the Eastern-Cserhát] – *Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében IV. Előadások és poszterek összefoglaló kötet*, p. 86.
- VOJTKÓ, A. & MARSCHALL, Z. (1995): A Tolvaj-hegy (Zempléni-hegység) sziklagyepjeinek cönológiai jellemzése I. (Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae). [Coenological features of the rocky grasslands of Tolvaj Hill (Zemplén Mts) I.] – *Acta Acad. Agr. Nova Series* 21 (Suppl. 1): 321–328.
- VOLK, O. H. (1931): Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. – *Zeitschrift für Botanik* 24: 81–185.
- WAGNER, H. (1941): Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand, Eine Pflanzensoziologische Studie. – *Denkschriften Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse* 104: 1–81.
- WAGNER, J. (1914): A Deliblati kincstári homokpuszta növényvilága. [Die Vegetation der Áradischen Sandpuszta Deliblat /in Südungarn/] – *Erdészeti Kísérletek* 16: 1–50.
- VALACHOVIČ, M. (1999): Centrálna databáza fitocenológických zápisov. – In: *Zborník 7. zjazdu SBS, Hrabusice, Podlesok* pp. 218–220.
- WALDSTEIN, F. A. & KITAIBEL, P. (1802-1812): *Descriptiones et Icones plantarum rariorum Hungariae*. – Vienna.
- WALLNER, E. (1941): A Bakony erdőtakarójának átalakulása a XVIII. század végéig. [History of the forests in Bakony Mts till the end of the 18<sup>th</sup> century] – *Földrajzi Közlemények* 69: 1–29.
- WALLNER, E. (1942): A Bakony erdőtakarójának pusztulása a XIX. században. [Consumption of the forests in the Bakony Mts in the 19<sup>th</sup> century] – *Földrajzi Közlemények* 70: 34–42.
- WALLNER, E. (1943): A Bakony erdőtakarójának jelen képe. [Present landscape of the forests in the Bakony Mts] – *Földrajzi Közlemények* 71: 260–277.
- WALTER, H. (1943): *Die Vegetation Osteuropas*. 2. Aufl. – Verlag von Paul Parey, Berlin, 180 p.
- WANGERIN, W. (1925): Beiträge zur Pflanzen soziologischen Begriffsbildung und Terminologie. 1. Die Assoziation. – *Feddes Repertorium Beihefte* 26: 3–59.
- WARMING, E. (1902): *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie*. Die Einführung in der Kenntnis der Pflanzenvereine 2. Aufl. – Berlin. 442 p.
- WARMING, E. (1918): *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie*. 3. Aufl. – Berlin.
- WEAVER, J. E. & CLEMENTS, F. E. (1938): *Plant ecology*. – McGraw-Hill, London and New York, 601 p.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J-P. (2000): *International Code of Phytosociological Nomenclature* – *Journal of Vegetation Science* 11: 739–768.
- WENDELBERGER, G. (1953): Die Trockenrasen im Naturschutzgebiet auf der Perchtoldsdorfer Heide bei Wien. – *Angewandte Pflanzensoziologie* 1: 573–634.
- WENDELBERGER, G. (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. – *Angewandte Pflanzensoziologie* 1: 574–634.
- WENDELBERGER, G. (1956): Die Waldsteppen des pannonischen Raumes. – *Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch die Ostalpen*, Veröff. Geobotanischen Institut Rübél, 35: 77–113.
- WENDELBERGER, G. (1964): Sand- und Alkalisteppen im Marchfeld. – *Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich* 36: 942–964.
- WENDELBERGER, G. (1986): Saum- und Mantelgesellschaften des Pannonischen Raumes. – *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich* 124: 41–46.
- WESTHOFF, V. & VAN DER MAAREL, E. (1973): The Braun-Blanquet approach. – In: Whittaker, R. H. (ed.): *Ordination and classification of plant communities*. W. Junk, The Hague. pp. 617–737.
- WHITTAKER, R. H. (1951): The criticism of the plant association and the climax concept. – *Northwest Science* 25: 17–31.
- WHITTAKER, R. H. (1962): Classification of natural communities. – *Botanical Review* 28: 1–239.
- WHITTAKER, R. H. (1967): Gradient analysis of vegetation. – *Biological Reviews* 42: 207–264.
- WILLNER, W. (2006): The association concept revisited. – *Phytocoenologia* 36 (1): 67–76.
- ZÓLYOMI, B. (1933): A Bükk hegység sziklai növényzetének szociológiai vizsgálata. [Die Felsenvegetation des Bükkgebirges] – *Botanikai Közlemények* 30: 112.
- ZÓLYOMI, B. (1936a): A Pannóniai flóratartomány és az északnyugatnak határos területek sziklanövényzetének áttekintése. (Übersicht der Felsenvegetation in der pannonischen Florenprovinz und dem nordwestlich angrenzenden Gebiete) [Overview of rocky vegetation occurring in Pannonian Flora Province and areas abut to northwest] – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 30: 136–174.
- ZÓLYOMI, B. (1936b): Tízezer év története virágporaszemekben. [History of ten thousand years in pollens] – *Természettudományi Közlöny* 68: 504–516.
- ZÓLYOMI, B. (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. (Die Mitteldonau-Florenscheide und das Dolomitphänomen) – *Botanikai Közlemények* 39: 209–231.
- ZÓLYOMI, B. (1950): Фитоценозы и лесомелиорации обнажений гор Буды. – *Acta Biologica* 1. (1–4): 7–67.
- ZÓLYOMI, B. (1957): Der Tatarenahorn-Eichen-lösswald der zonalen Waldsteppe (Aceri tatarici-Quercetum). – *Acta Botanica Hungarica* 3: 401–424.

- ZÓLYOMI, B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. [Natural vegetation of Budapest and its environs] – In: Pécsi, M., Marosi, S. & Szilárd, J. (eds.): Budapest természeti képe [Natural portray of Budapest], Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 509–642.
- ZÓLYOMI, B. (1964): Pannonische Vegetationsprobleme. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 103–104: 144–151.
- ZÓLYOMI, B. (1966): A Pannóniai Flóratartomány és a környező területek sziklagyepjeinek új osztályozása. [New classification of the rocky grasslands of the Hungarian Flora Region and the neighbouring areas] – Botanikai Közlemények 53 (1): 49–54.
- ZÓLYOMI, B. (1967): Rekonstruált növénytakaró, 1: 1.500.000 (map). [Reconstructed vegetaion cover] – In: Radó, S. (ed.): Magyarország Nemzeti Atlasza [National Atlas of Hungary] 2131, Budapest (térkép)
- ZÓLYOMI, B. (1969): Észak-alföldi hordalékkúp síkság: Természetes növényzet. (The natural vegetation of the Northern Part of the Great Hungarian Plain) – IN: MAROSI, S. & SZILÁRD, J. (eds.): A Tiszai Alföld, Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 212–215.
- ZÓLYOMI, B. (1973): Magyarország természetes növénytakarója. (Natürliche Vegetation Ungarns, Karte) – In: Hortobágyi, T. (ed.): Növénytan 2. kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest (térkép)
- ZÓLYOMI, B. (1987): Coenotone, ecotone and their role in preserving relic species. – Acta Botanica Hungarica 33: 3–18.
- ZÓLYOMI, B. & FEKETE, G. (1994): The Pannonian loess steppe: differentiation in space and time. – Abstracta Botanica 18: 29–41.
- ZÓLYOMI, B., KÉRI, M. & HORVÁTH, F. (1991): The significance of the submediterranean climatic effects for the climatic zonal plant communities in the Pannonian basin. – Abstracts of 34<sup>th</sup> IAVS Symposium on „Mechanism in Vegetation Dynamics” 26–30 August 1991, Eger, pp. 130–131.
- ZSOLT, J. (1943): A Szent-Endrei sziget növénytakarója. [The vegetation of Szentendre Island] – Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis 6: 1–19.

## Köszönetnyilvánítás

Boldoggá tesz, hogy Fekete Gábor akadémikus, a Bakony-vidék vegetációjának legjobb ismerője javaslataival, véleményével segítette munkámat. Hálás vagyok Kevey Balázs tanár úrnak, hogy elvállalta témavezetésemet. Nagy köszönettel tartozom a dolgozat bírálójának Borhidi Attila akadémikusnak, Isépy Istvánnak és Kovács J. Attilának, továbbá az első helyeken kell megemlékeznem azokról a tanárimról is, akiktől az általam választott szakterületen az alapvető ismeretek elsajátíthattam, nevüket ABC rendben sorolom fel: Bartha Sándor, Borhidi Attila, Fekete Gábor, Kevey Balázs, Kovács J. Attila, Morschhauser Tamás, Salamonné Albert Éva, Szabó László Gyula, Szabó T. Attila, Takács Béla, Virágh Klára. Disszertációm témájául választott szárazgyep-kutatások, a gyepek változatossága és a téma előre nem látott nehézsége folytán a tervezettnél több időt vettem igénybe. Szerencsésnek érzem magam, hogy munkahelyeim – 1999-től a Bakonyi Természettudományi Múzeum, majd 2004-től a Magyar Természettudományi Múzeum – mindvégig támogattak, és lehetővé tették dolgozatom elkészítését. Türelmükért köszönettel tartozom munkahelyi vezetőimnek Hably Lillának, Matskási Istvánnak és Futó Jánosnak.

Nem feledkezhetem el a Növénytarban Somlyay Lajos kollégámmal, barátommal nap mint nap folytatott, termékeny szakmai beszélgetéseinkről. Köszönöm Illyés Eszter és Botta-Dukát Zoltán kollégák segítségét, akikkel a félszárazgyepek hazai állományainak osztályozásában dolgozhattam együtt, Zoltántól jelen dolgozat statisztikai vizsgálataimhoz is sok segítséget kaptam. Köszönöm Podani Jánosnak az általa fejlesztett statisztikai programcsomag díjmentes átadását és kezdeti vizsgálataim során nyújtott szakmai javaslatait. Szárazgyepekkel kapcsolatos eredményeim megszületéséhez Milan Chytrý, Jürgen Dengler lektori véleményeikkel járultak hozzá. Köszönetet mondok azoknak a botanikus kollégáknak is, akik terepen, magánbeszélgetések során, vagy szakmai fórumokon megosztották velem, témámmal kapcsolatos ismereteiket: Balogh Lajos, Bata Kinga, Bölöni János, Cservenka Judit, Csiky János, Horváth András, Höhn Mária, Keszei Balázs, Kun András, Mesterházy Attila, Mészáros András, Molnár V. Attila, Molnár Zsolt, Németh Csaba, Penksza Károly, Schmidt Dávid, Simon Pál, Simon Tibor, Sonnevend Imre, Sramkó Gábor, Szabó István, Szollát György, Takács Gábor, Tóthmérész Béla, Vojtkó András. Itt kell megemlítenem néhány zoológus és földrajzos kollégát és tanárt, akik szemléletükkel, munkájukkal jelentős hatással voltak látásmódom alakulására: Bodorkós Zsolt, Tóth Sándor, Sáringer Gyula, Szinetár Csaba, Szunyogh Gábor, Varga Zoltán, Veress Márton. Térinformatikai kérdésekben Márkus András és Szabó Szilárd barátaim segítségére mindig számíthattam. A hivatkozott szakirodalmi tételek összegyűjtése során számos botanikustól kaptam segítséget (az említett neveken túl: Barina Zoltán, Hartmut Dierschke, Jan Roleček, Wolfgang Willner), de ki kell emelnem Papp Gábor és Büki József könyvtárosok mindig lelkes támogatását. Terepbejárásaim anyagi háttérét biodiverzitás-monitorozási, térképezési és egyéb kutatási célú munkáknak köszönhetem, ezért a bizalomért a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóságnak, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóságnak, a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóságnak és a Pannónia Központ Kft-nek mondok köszönetet.

Dolgozatom nem készülhetett volna el családom tagjainak megértő támogatása nélkül. Szüleimtől és nagyszüleimtől alapvető dolgokat tanultam, a természet szeretetétől, a kitartó munkába vetett hit fontosságáig. Édesapám és példaképem Bauer Lajos volt az az ember, akitől az első botanikai ismereteket megtanulhattam, aki bár féltett a botanikus léttel járó bizonytalan sorstól, törekvéseimben mindig támogatott. Köszönöm feleségemnek, Kovács Hajnalkának és gyermekeinknek, Petrának és Máténak, hogy elfogadták a terepbotanikus léttel együttjáró csavargó életmódot és a számítógéppel, szakkönyvtárral összekötött második életemet.

Kenyeres Zoltán barátomnak a lehangsúlyosabb helyen, utolsóként mondok köszönetet. Ő az, aki a sok közös terepbejárástól, a szakmai témákat sem mellőző borozgatásokon és a komoly szakmai vitákon túl, a feldolgozás minden szakaszában, egészen az elütések teljességre törekvő kiküszöböléséig támaszom volt.

## 10. Saját publikációk

### 10.1. A dolgozathoz kapcsolódó publikációk

#### Tudományos cikkek

- BAUER, N. (2011): *Vicia dalmatica* A. Kerner in Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 42: 125–134.
- BAUER, N. (2011): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez IV. (Data to the flora of Balaton-Highland IV.) – *Kitaibelia* 15 (2010) (1-2): 53–63.
- ANSELL, S. W., STENOÏEN, H. K., GRUNDMANN, M., SCHNEIDER, H., HEMP, A., BAUER, N., RUSSELL, S. J. & VOGEL J. C. (2010): Population structure and historical biogeography of European *Arabidopsis lyrata*. Implications for model organism research. – *Heredity* 105 (6): 543–553.
- ILLYÉS, E., BAUER, N. & BOTTA-DUKÁT, Z. (2009): Classification of semi-dry grassland vegetation of Hungary. – *Preslia* 81: 239–260.
- BAUER, N. (2009): Vegetation of the Baglyas–Iszka-hegy dolomite horst range (Bakony Mts, Hungary). – *Studia Botanica Hungarica* 40: 11–36.
- BAUER, N., SZABÓ, I. & FUTÓ, J. (2008): Distribution of *Primula auricula* L. in the Transdanubian Mountains (Hungary) - with a new record: Rezi: Meleg-hegy (Keszthely-Mts). – *Acta Botanica Hungarica* 50 (3–4): 237–256.
- BAUER, N., LÓKÓS, L. & PAPP, B. (2008): Distribution and habitats of *Cardaminopsis petraea* (L.) Hiitonon in Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 39: 113–138.
- MOLNÁR, CS., MOLNÁR, ZS., BARINA, Z., BAUER, N., BIRÓ, M., BODONCZI, L., BÖLÖNI, J., CSATHÓ, A. I., CSIKY, J., DEÁK, J. Á., FEKETE, G., HORVÁTH, A., JUHÁSZ, M., KÁLLAYNÉ SZERÉNYI, J., KIRÁLY, G., MAGOS, G., MÁTÉ, A., MESTERHÁZY, A., MOLNÁR, A., NAGY, J., ÓVÁRI, M., PURGER, D., SRAMKÓ, G., SZÉNÁSI, V., SZMORAD, F., TÓTH, T. & VIRÓK, V. (2008): Vegetation-based landscape-regions of Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 50 (Suppl.): 47–58.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SOMLYAY, L. (2007): A *Sesleria uliginosa* Opiz. hazai xerotherm előfordulásairól. (On the xerothermic localities of *Sesleria uliginosa* Opiz in Hungary) – *Kitaibelia* 12 (1): 56–65.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2007): Seasonal changes of microclimatic conditions in grasslands and its influence on orthopteran assemblages. – *Biologia* (Bratislava) 62 (6): 742–748.
- SOMLYAY L. & BAUER, N. (2007): Distribution of a little know plant species, *Valerianella pumila* in Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 38: 143–153.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2006): Data to the microclimate of some characteristic grassland associations of the Transdanubian Mountains. – *Acta Botanica Hungarica*, 48 (1-2): 9–27.
- BAUER, N. (2006): Open sandy grasslands of the Bakony region. – *Studia Botanica Hungarica* 37: 5–33.
- BAUER, N. (2005): Valid description of the publication of *Geranio rotundifolio-Sedetum albi* Jakucs ex Soó 1973 association. – *Acta Botanica Hungarica*, 47 (3-4): 247–256.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & KISBENEDEK, T. (2004): A comparison of cluster analysis and diversity-ordering in community classification. – *Community Ecology* 5 (2): 189–196.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & GALAMBOS I. (2002): A *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult. élőhelyválasztásának vizsgálata. – *Kitaibelia* 7 (2): 215–223.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & MÉSZÁROS, A. (2001): A berhidai Koldustelek löszvölgyének flórája és vegetációja (Veszprém megye). – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 17: 65–86.
- BAUER, N. & MÉSZÁROS, A. (2000): A *Viola collina* Bess. új előfordulásai és cönológiai viszonyai a Bakonyban. – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 16: 75–92.
- BAUER, N. & MÉSZÁROS, A. (1998): Adatok a Pécselyi-medence peremhegyi növényzetének ismeretéhez (Balaton-felvidék). – *Kanitzia* 6: 121–139.

#### Könyv, könyvfejezet

- KUN, A., BAUER, N., BÖLÖNI, J., RÉDEI, T., CSIKY, J. & LÓKÓS, L. (2012): G2 Mészkedvelő nyílt sziklagyepek [Calcareous open dry grasslands]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 145–149.
- CSIKY, J., RÉDEI, T., NAGY, J., BAUER, N., BÖLÖNI, J., KUN, A., MOLNÁR, CS. & LÓKÓS, L. (2012): G3 Nyílt szilikátsziklagyepek és törmelékletők [Siliceous open rocky grasslands]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 149–152.
- KUN, A., RÉDEI, T., BAUER, N., BÖLÖNI, J. & LÓKÓS, L. (2012): H1 Zárt sziklagyepek [Closed rocky grasslands]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 153–156.
- KUN, A., BAUER, N., BÖLÖNI, J. & RÉDEI, T. (2012): H2 Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyepek [Calcareous rocky steppes]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 156–161.
- BÖLÖNI, J., MOLNÁR, CS., BAUER, N., KUN, A., NAGY, J., FEKETE, G. & GARADNAI, J. (2012): H3a Köves talajú lejtősztyepek [Slope steppes on stony soils]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 161–166.
- MOLNÁR, ZS., RÉDEI, T., FEKETE, G., KRÖEL-DULAI GY., KUN, A., BARTHA, S., JUHÁSZ, M., BAUER, N. & LÓKÓS, L. (2012): G1 Nyílt homokpusztagyepek [Open sand steppes]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 140–145.

- BAUER, N. & BÖLÖNI, J. (2010): Növényzet 5.1.21 Badacsony–Gulács csoport; 5.1.22 Balaton-felvidék és kismedencéi; 5.1.23 Vilonyai-hegyek; 5.1.31 Veszprém–Nagyvázsonyi-medence; 5.1.34 Devecseri-Bakonyalja; 5.1.44 Veszprém–Devecseri-árok; 5.1.51 Devecseri-Bakonyalja. – In: Dövényi Z. (ed.): *Magyarország kistájainak katasztere* (Második, átdolgozott és bővített kiadás), MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 541.; 544–545.; 548.; 551.; 561.; 575–576.; 579–580.
- BÖLÖNI, J. & BAUER, N. (2010): Növényzet 5.1.11 Tátika-csoport; 5.1.12. Keszthelyi-fennsík; 5.1.32 Kab-hegy–Agár-tető-csoport; 5.1.33 Sümeg–Tapolcai-hát; 5.1.41 Öreg-Bakony; 5.1.42 Bakonyi-kismedencék; 5.1.43 Keleti-Bakony; 5.1.52 Pannonhalmi-dombság; 5.1.53 Sári-Bakonyalja; 5.2.13 Móri-árok. – In: Dövényi Z. (ed.): *Magyarország kistájainak katasztere* (Második, átdolgozott és bővített kiadás), MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 534.; 537–538.; 555.; 558.; 565.; 568–569.; 572.; 583.; 587.; 597.
- BAUER, N. & BÖLÖNI, J. (2008): 5.1.21. Badacsony–Gulács-csoport; 5.1.22. Balaton-felvidék és kismedencéi; 5.1.23. Vilonyai-hegyek; 5.1.31. Veszprém–Nagyvázsonyi-medence; 5.1.34. Devecseri-Bakonyalja; 5.1.44. Veszprém–Devecseri-árok; 5.1.51. Pápai-Bakonyalja; In: Király, G., Molnár, Zs., Bölöni, J., Csiky, J. & Vojtkó A. (eds.): *Magyarország földrajzi kistájainak növényzete* [Vegetation of the Hungarian physical geographical microregions], MTA – ÖBKI, Vácrátót p. 142., 143., 144., 145., 148., 152., 153.
- BÖLÖNI, J. & BAUER, N. (2008): 5.1.11. Tátika-csoport; 5.1.12. Keszthelyi-fennsík; 5.1.32. Kab-hegy–Agár-tető csoport; 5.1.33. Sümeg–Tapolcai-hát; 5.1.41. Öreg-Bakony; 5.1.42. Bakonyi-kismedencék; 5.1.43. Keleti-Bakony; 5.1.52. Pannonhalmi-dombság; 5.1.53. Sári-Bakonyalja; 5.2.13. Móri-árok. – In: Király, G., Molnár, Zs., Bölöni, J., Csiky, J. & Vojtkó A. (eds.): *Magyarország földrajzi kistájainak növényzete* [Vegetation of the Hungarian physical geographical microregions], MTA – ÖBKI, Vácrátót p. 140., 141., 146., 147., 149., 150., 151., 154., 155., 158.

## 10.2. A dolgozathoz kapcsolódó előadások, konferencia-részvételek

- BAUER, N. (2008): Sziklagyepek és lejtősztyeprétek a Balaton-felvidék bazalt- és bazalttufa hegyein. [Rocky grasslands and steppe grasslands on the basalt and basalt tuff hills of Balaton Uplands] –Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VIII. konferencia (Gödöllő, 2008. február 29.–március 2.) posztereinek összefoglalói. *Kitaibelia* 13 (1): p. 149. (poszter)
- BAUER, N. (2008): A *Cardaminopsis petraea* (L.) Hiitonen elterjedése és élőhelyei Magyarországon. [Distribution and habitats of *Cardaminopsis petraea* (L.) Hiitonen in Hungary] – Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VIII. konferencia (Gödöllő, 2008. február 29.–március 2.) posztereinek összefoglalói. *Kitaibelia* 13 (1): p. 148. (poszter)
- ILLYÉS E., BAUER, N. & BOTTA-DUKÁT, Z. (2008): Analysis of semi-dry *Bromus erectus* and *Brachypodium pinnatum* grasslands of Hungary. – 17<sup>th</sup> International Workshop "European Vegetation Survey" Using phytosociological data to address ecological questions, Masaryk University, Brno, Czech Republic, 1-4 May 2008. *Abstracts and Excursion Guides*, p. 56. (poszter)
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SOMLYAY, L. (2006): A *Sesleria uliginosa* Opiz hazai xerotherm előfordulásairól. [On the xerotherm occurrences of *Sesleria uliginosa* Opiz in Hungary] – Különszám az Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VII. című konferenciára. *Kitaibelia* 11 (1): 42. (poszter)
- BAUER, N. (2006): A Bakonyvidék nyílt homokpusztagyepjei. – 7. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és poszterek összefoglalói: 24. (poszter)
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2005): Adatok néhány, a Dunántúli-középhegységben jellemző gyeptársulás mikroklímájához. – 2. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium, Veszprém (2005.04.18), kivonatkiadvány 8. (poszter)
- BAUER, N. (2005): Changes in mosaics of steppe slopes and rocky grasslands at the Balaton-highlands (Transdanubia, Hungary): Aszfőfő: Öreg-hegy, Balatonfüred: Péter-hegy, Litér: Mogyorós-hegy). – XVII. International Botanical Congress, Vienna, Austria, 2005.07.17-23. Abstracts, p. 586. (poszter)
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & GALAMBOS, I. (2002): A *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult. élőhelyválasztásának vizsgálata. – Aktuális flóra és vegetációkutatás a Kárpát-medencében V. (poszter)
- BAUER, N. (2001): Élőhelyterképezés, természeti értékek felvételezése urbán környezetben. – Veszprémi Egyetem, másodéves mérnökhallgatók részére, 2000/2001 tanév, 2. félév. (előadás)
- KENYERES, Z., BAUER, N. & NAGY, B. (2001): Élőhelyek állapotváltozásának vizsgálata a Balaton-felvidéken I. – A növényzet és az egyenesszárnjú együttesek felvételezése a Tihanyi-félsziget néhány élőhelyén (1947, 2001). – MBT Áll. Szakosztályülés 2001 dec. (előadás)
- SZINETÁR, Cs., MILTÉNYI, A., BAUER, N., HORNUNG, E., KENYERES, Z., KORSÓS, Z., KUTASI, Cs. & TAKÁCS, G. (2002): A Ság-hegy élő természeti értékeinek állapotfelmérése. – I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia program és abstract kötete, Sopron (poszter)
- BAUER, N., KENYERES, Z. & KISBENEDEK, T. (2001): Diversity studies in *Brachypodium pinnatum* dominant grasses in different environmental conditions. – AbuDiv 2001 (poszter)

## 10.3. A dolgozathoz nem kapcsolódó publikációk

### Tudományos cikkek

- BAUER, N., MITIĆ, B. & SOMLYAY, L. (2011): *Viola collina* Besser in Croatia. – *Natura Croatica* 20 (2): 443–448.
- BAUER, N., KENYERES, Z., TÓTH, S., SÁRINGER-KENYERES, T., SÁRINGER, Gy. (2011): Connections between the vegetation pattern and the pattern of the mosquito larval assemblages. – *Biologia* 66 (5): 877–885.
- KENYERES, Z., BAUER, N., TÓTH, S. & SÁRINGER-KENYERES, T. (2011): Habitat requirements of mosquito larvae. – *Romanian Journal of Biology Zoology* 56 (2): 147–162.
- BAUER, N. & KIRÁLY, G. (2011): Néhány alföldi Nanocyperion és mocsári növényfaj megjelenése Öskü mellett. (Occurrence of some lowland Nanocyperion and marshy species near Öskü) – *Kitaibelia* 15 (2010) (1-2): 181–182.

- SOMLYAY, L. & BAUER, N. (2010): Nomenclatural and taxonomic notes on two eastern taxa of the *Primula auricula* complex. – *Biologia* (Bratislava) 65 (5): 784–788.
- KENYERES, Z., BAUER, N. & TÓTH, S. (2010): A Culicidae-lárvaegyüttesek élőhelypreferenciáinak áttekintése. (Overview of the habitat-preferences of the Culicidae larval assemblages) – *Pannónia Füzetek* 4: 50–70.
- KENYERES, Z., BAUER, N. & KISBENEDEK, T. (2009): Differences in structural changes of orthopteran (Insecta: Orthoptera) assemblages during a vegetation period. – *Ekológia* (Bratislava) *International Journal for Ecological Problems of the Biosphere* 28 (1): 22–42.
- BAUER, N. (2009): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról IV. (Floristical data from the Bakony Mountains and the Bakonyalja IV.) – *Kitaibelia* 14 (1): 16–29.
- BAUER, N. (2009): A *Cyclamen purpurascens* Mill. új előfordulása a Balaton-felvidéken. (New occurrence of the *Cyclamen purpurascens* Mill. in Balaton-Highland) – *Kitaibelia* 14 (1): 30–31.
- BAUER, N. (2009): *Aconitum variegatum* L. a Bakonyalján. (*Aconitum variegatum* in the Bakonyalja Region /W Hungary/) – *Kitaibelia* 14 (1): 112–113.
- MÁRKUS, A., KENYERES, Z., BAUER, N., TÓTH, S., SÁRINGER-KENYERES, T. & SÁRINGER, GY. (2009): The capabilities and confines of GIS technology in the mapping of the mosquito breeding sites of the base revelation in a background pattern. – *Acta Geographica Silesiana* 6: 43–51.
- BAUER, N. & MÁRKUS, A. (2008): A Törökkoppányi erdők és a Koppány-menti rétek Natura 2000 területek botanikai értékei. (Botanical values of "Forests of Törökkoppány" and "Koppány Fields" Natura 2000 sites) – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 18: 51–61.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2008): A területhasználat változásának hatása a *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1845) (Orthoptera) egyetlen recens dunántúli állományára. [The effect of land use changes on a unique population of *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1845) (Orthoptera) in Transdanubia (Hungary)] – *Acta Agronomica Óvariensis* 50 (2): 35–41.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2008): Habitat selection and daily activity of *Poecilimon intermedius* (Fieber, 1853) (Orthoptera: Phaneropteridae), autecological studies in a typical habitat of the species (Hungary). – Zoological Museum of Moscow Lomonosov University, *Russian Entomological Journal* 17 (3): 247–257.
- SZABÓ, SZ., KENYERES, Z., BAUER, N., GOSZTONYI, GY. & SÁRINGER-KENYERES, T. (2008): Mapping of mosquito (Culicidae) breeding sites using predictive geographic information methods. – Dissertation Commissions Of Cultural Landscape - *Methods of Landscape Research* 8: 255–270.
- KENYERES, Z., NAGY, B. & BAUER, N. (2008): Distribution and habitat requirements of Arcyptera microptera (Fischer de Waldheim, 1833) in Hungary. – *Articulata* 23 (2): 25–36.
- BAUER, N., CSIKY, J. & VOJTKÓ, A. (2008): The *Cystopteridetum fragilis* Oberd. 1938. in Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 50 (1–2): 1–18.
- BAUER, N. (2008): *Astragalus asper* Wulf. Siófokon. [*Astragalus asper* Wulf. in Siófok near Lake Balaton] – *Flora Pannonica* 6: 127.
- BAUER, N. (2008): *Viola collina* Bess. a Pilis-hegységben. [*Viola collina* Bess. in the Pilis Mountains] – *Flora Pannonica* 6: 128.
- BAUER, N. & PIFKÓ, D. (2007): Emlékezés Feichtinger Sándorra (1817–1907). [In memory of Sándor Feichtinger (1817–1907)] – *Kitaibelia* 12 (1): 3–8.
- BAUER, N. & BÖLÖNI, J. (2007): A *Pisum elatius* Stev. és más új növényfajok a Bakonyból. (*Pisum elatius* Stev. and other new species in the flora of the Bakony Mountains) – *Kitaibelia* 12 (1): 26–29.
- BAUER, N. (2007): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról III. (Floristic data from the Bakony Mountains and the Bakonyalja III.) – *Kitaibelia* 12 (1): 41–51.
- BAUER, N. & SOMLYAY L. (2007): A *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth. és más florisztikai adatok a Nyugat-Mezőföldről. (*Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth. and other data to the flora of the Mezőföld region /Central Hungary/) – *Kitaibelia* 12 (1): 52–55.
- BAUER, N. & ALMÁDI, L. (2007): Az *Azolla filiculoides* inváziója Keszthelyen. (Invasion of *Azolla filiculoides* Lam. in Keszthely) – *Flora Pannonica* 5: 192–193.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2006): Habitat preference studies of some species of the genus *Isophya* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Orthoptera: Phaneropteridae) in the western part of the Carpathian Basin. – /Detroit – Toronto/ *Journal of Orthoptera Research* 15 (2): 175–185.
- SCHMIDT, D. & BAUER, N. (2006): Adatok a Kisalföld flórájának ismeretéhez I. – *Botanikai Közlemények* 92 (1-2): 43–56.
- BAUER, N. (2006): A *Potamogeton coloratus* Hornem. Magyarországon. (*Potamogeton coloratus* Hornem. in Hungary) – *Flora Pannonica* 4: 111–119.
- BAUER, N. (2006): *Cyperus pannonicus* Jacq. a Káli-medencében. (Occurrence of *Cyperus pannonicus* Jacq. in Káli Basin, /Balaton-felvidék, Hungary/) – *Flora Pannonica* 4: 133.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2005): Untersuchung des Lebensraumes von *Isophya camptoxypha* (Fieber, 1853) im Kőszeger Gebirge (Westungarn). – *Articulata* 20 (1) 1–15.
- BAUER, N. (2005): A növényzet egy újabb lehetséges hatása a magashegységi karros térszínek fejlődésére. (A new possible effect of plant life on the development of high mountain karst relief.) – *Karszt és Barlang* 2000-2001: 17–20.
- VERESS, M., ZENTAI, Z. & BAUER, N. (2005): Paleokarrok a dorogi Strázsahegyen. (The paleokarren on Strázsahill /Near Dorog/). – *Karszt és Barlang* 2000-2001: 51–62.
- BAUER, N. (2004): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról II. – *Kitaibelia* 9. (1): 187–206.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P. (2004): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez III. – *Kitaibelia* 9. (1): 207–219.
- KENYERES, Z., BAUER, N. & NAGY, B. (2004): Az Orthoptera-együttesek és a habitatok változásai a Tihanyi-félszigeten 1947. és 2001. évi felvételek alapján. – *Állattani Közlemények* 89.(1): 37–53.

- KENYERES, Z., BAUER, N. & SZÖVÉNYI, G. (2004): Az *Isophya costata* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Orthoptera: Tettigoniidae) élőhely-választásának és állományainak vizsgálata érintkező gyepekben (Káli-medence, Sásdi-rét). – *Természetvédelmi Közlemények* (I. MTBK különszám) 11: 241–250.
- BAUER, N. (2003): A *Polystichum aculeatum* (L.) Roth előfordulása a Somlón. – *Kitaibelia* 8 (1): 188–189.
- BARCZI, A., VONA, M. & BAUER, N. (2003): Talaj-növény kapcsolatok vizsgálata az olaszfalui Eperjes-hegyen. – *Botanikai Közlemények* 89. 1-2: 33–48.
- MESTERHÁZY, A., BAUER, N. & KULCSÁR, L. (2003): A kislépföldi bazalt tanúhegyek edényes flórája. – *Tilia* 9: 7–165.
- KIRÁLY, G., BALOGH, L., BARINA, Z., BARTHA, D., BAUER, N., BODONCZI, L., DANCZA, I., FARKAS, S., GALAMBOS, I., GULYÁS, G., MOLNÁR, V. A., NAGY, J., PIFKÓ, D., SCHMOTZER, A., SOMLYAY, L., SZMORAD, F., VIDÉKI, R., VOJTKÓ, A. & ZÓLYOMI, SZ. (2003): A magyarországi flóratérképezés módszertani alapjai. – *Flora Pannonica* 1 (1): 3–20.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & TAKÁCS, G. (2002): Az osztrák tárnicska nyugat magyarországi élőhelyeinek aktuális állapota. – *Vasi Szemle* 2002./1: 75–102.
- BARINA, Z. & BAUER, N. (2002): A Gerecse-hegység növényföldrajza, újabb kutatások tükrében. – *Limes – Tudományos Szemle – Természetvédelem melléklet*: 5–22.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & RÁCZ, I. (2002): A Saga pedo Pallas előfordulása a Kárpát-medencében – áttekintés, új adatokkal. – *Limes – Tudományos Szemle Természetvédelem melléklet*: 23–34.
- KENYERES, Z., BAUER, N. & RÁCZ, I. (2002): Saga pedo Pallas (Orthoptera, Sagidae) dans le bassin carpathique – révision, avec de nouvelles données. – *Bulletin de la Société entomologique de France* 107 (2): 149–156.
- PÁL-FÁM, F. & BAUER, N. (2002): Mycological investigation in *Pinus nigra* plantations on dolomite. – *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 49 (2-3): 382.
- BAUER, N. & CSERVENKA, J. (2002): Habitat preferences of *Primula × brevistyla* DC. in the Cuha-valley (Bakony Mountains, Hungary). – *Acta Botanica Hungarica* 44 (3-4): 209–222.
- CSERVENKA, J. & BAUER, N. (2002): Egy bakonyi *Primula* hibrid populáció természetvédelmi szempontú vizsgálata. Gondolatok a természetes hibridek konzervációjáról. – *Kitaibelia* 7 (2): 257–266.
- BAUER, N., BALOGH, L. & KENYERES, Z. (2002): A Tapolcafői- és az Attyai-láprét vegetációja és természetvédelmi problémái (Pápai-Bakonyja). – *Botanikai Közlemények* 88. 1-2: 71–94.
- BAUER, N. (2001): Betekintés a Hét-tó völgy növényvilágába (Júliai-Alpok). – *Kanitzia* 8: 69–80.
- BAUER, N. (2001): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról. – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 17: 21–35.
- BAUER, N. (2001): Kortársak és utódok Borbás Vincéről. – *Collecta Clusiana* 6: 57–89.
- BAUER, N. (2001): Vascular flora of the Strázsa hill and its vicinity (Pilis-Mountains). – *Studia Botanica Hungarica* 32: 125–163.
- BAUER, N., B. KOVÁCS, H. & SZABÓ, I. (2001): A Balaton-felvidék edényes flórájának és vegetációjának kutatása a bibliográfiai adatok tükrében (1900–2000). – *Collecta Clusiana* 6: 163–184.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2001): A farkos lombzöcske (*Tettigonia caudata* [Charpentier, 1845]) (Saltatoria: Tettigoniidae) előfordulása a Bakonyban. – *Folia Entomologica Hungarica* 62: 324–327.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2001): A vegetáció és a karrosodás kapcsolata a Júliai-Alpokban. – *Karsztfelődés* 5: 159–180.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2001): Javaslat az egyenesszárnyú együttsek (Orthopteroidea: Saltatoria) természetességének megállapítására. – *Természetvédelmi Közlemények* 9: 219–227.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2001): Gondolatok a biodiverzitás védelméről agrárterületeken, a farkos lombzöcske (*Tettigonia caudata* [Charpentier, 1845]) elterjedésének változásaival kapcsolatban. – *Acta Agronomica Óvariensis* 43 (2): 155–161.
- BAUER, N. & BALOGH, L. (2001): A vegetáció és felszínfejlődés kapcsolatának vizsgálata Jakucs Pál (1928–2000) munkásságában. – *Karsztfelődés* 6: 7–11.
- BARNA, J. & BAUER, N. (2000): Feichtinger doktor úr: a botanikus. – *Limes – Tudományos Szemle* 99 (2): 163–168.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & SZINETÁR, CS. (2000): A *Ballus rufipes* (Simon, 1868) (Araneae: Salticidae) megjelenése a Balaton-felvidéken. – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 15: 31–34.
- BAUER, N. & KESZEI, B. (2000): Kiegészítések a Kőszegi-hegység flórájának és vegetációjának ismeretéhez. – *Vasi Szemle* 54. (4): 547–553.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P. (2000): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismertetéhez II. – *Kitaibelia* 5 (2): 351–356.
- GALAMBOS, I., BAUER, N. & MÉSZÁROS, A. (2000): A *Ranunculus nemorosus* DC. újabb előfordulásai a Bakonyban. – *Kitaibelia* 5 (2): 335–337.
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2000): Egyenesszárnyú (Orthopteroidea: Saltatoria) kutatás a Balaton-felvidéken. – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 15: 75–92.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P. (1999): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez. – *Kitaibelia* 4 (1): 43–50.
- BAUER, N., MÉSZÁROS, A. & SIMON, P. (1999): Néhány új *Ophrys* előfordulás a Balaton-felvidéken. – *Kitaibelia* 4 (2): 297–300.
- KESZEI, B. & BAUER, N. (1999): A tömördi Nagy-tó és környékének növényvilága. – *Vasi Szemle* 53 (1): 97–110.
- BAUER, N. (1998): A dorogi Strázsa-hegy botanikai értékeiről. – *Kanitzia* 4: 201–214.
- BAUER, N. (1998): Növénytanai megfigyelések a Bajkálón túlról. – *Kanitzia* 4: 215–223.
- BAUER, N. (1997): A Pisznice és Kis-Pisznice botanikai értékei. – *Limes – Tudományos Szemle* 97/1: 117–136.

### **Könyv, könyvfejezet**

- MOLNÁR, ZS., BAUER, N., DEÁK, J., Á., HÁZI, J., JUHÁSZ, M., ORTMANNÉ AJKAI, A., RÉV, SZ., RIEZING, N. & TOLDI, M. (2012): BA Fragmentális mocsári és/vagy hínárnövényzet mozaikok álló és folyóvizek partjánál [Fine scale mosaic or zonation of marsh communities]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok*



- leírása és határozója, *ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 67–68.
- TÍMÁR, G., BODONCZI, L., BÖLÖNI, J., ÓDOR, P., KOVÁCS J., A., CSIKY, J. & BAUER, N. (2012): E5 Csarabosok [Dry Calluna heath]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 110–113.
- BÖLÖNI, J., SEREGÉLYES, T., KUN, A., HORVÁTH, A., MOLNÁR, ZS., SZMORAD, F., BAUER, N. & MOLNÁR, CS. (2012): P2b Galagonyás-kökönyes-borókás száraz cserjések [Dry and semi-dry pioneer scrub]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 218–221.
- BÖLÖNI, J., BARTHA, D., RÉDEI, T., TÍMÁR, G., SZMORAD, F., KUN, A., MOLNÁR, ZS., JUHÁSZ, M., BODONCZI, L., NAGY, J., BAUER, N. & FOGARASI, P. (2012): RB Óshonos fafajú puhafás jellegű pionír erdők [Uncharacteristic or pioneer softwood forest and plantations]. – In: Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011.* (megjelent: 2012. január) MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 368–371.
- SULYOK, J., VOIGT, W., MÉSZÁROS, A., SOMLYAY, L., BAUER, N. & MOLNÁR, V. A. (2011): Keskenyajakú nőszőfű /Epipactis neglecta (Kümpel) Kümpel 1996/. – In: Molnár, V. A. (ed.): *Magyarország orchideáinak atlasza*, Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 245–246.
- BAUER, N. (2010): Szemelvények Grundl Ignác (1813–1878) botanikai hagyatékából. – In: Kovács L. (ed.): *Dorog és a tudományok – Kutatók almanachja*, DVBE, Dorog, pp. 129–140.
- BAUER, N. (2010): Botanikai kirándulás a Badacsonyon. – In: Molnár Cs., Molnár Zs & Varga A. (eds.): „Hol az a táj szab az életnek teret, mit az Isten csak jókedvében terem?” *Válogatás az első 13 MÉTA-túrafüzetből*. MTA – ÖBKI, Vácrátót, pp. 131–134.
- BAUER, N. & S. CSOMÓS, Á. (2010): Növényzet 1.4.23 Sárrét. – In: Dövényi Z. (ed.): *Magyarország kistájainak katasztere* (Második, átdolgozott és bővített kiadás), MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 104–105.
- BAUER, N. & S. CSOMÓS, Á. (2008): 1.4.23. Sárrét. In: Király, G., Molnár, Zs., Bölöni, J., Csiky, J. & Vojtkó A. (eds.): *Magyarország földrajzi kistájainak növényzete* [Vegetation of the Hungarian physical geographical microregions], MTA – ÖBKI, Vácrátót p. 29.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2006): A Keszthelyi-hegység élővilágának fő vonásai. Életföldrajzi és emberi hatások. – In: Futó J. (ed.): *A Balaton-felvidék természeti értékei VI. A Keszthelyi-hegység*, Csopak, pp. 29–34.
- KENYERES, Z., BAUER, N., SZABÓ, I., FEHÉR, CS. E. & TÓTH, SZ. (2006): A dolomitkopároktól a vadregényes bükkösig. – In: Futó J. (ed.): *A Balaton-felvidék természeti értékei VI. A Keszthelyi-hegység*, Csopak, pp. 35–92.
- BAUER, N. (2006): Tócsagazfélék Ceratophyllales. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, p. 216.
- BAUER, N. (2006): Stülöhnárfélék Haloragaceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, p. 259.
- MOLNÁR, V. A. & BAUER, N. (2006): Mákfélék Papaveraceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 228–231.
- BAUER, N. & MOLNÁR, V. A. (2006): Ligetszépefélék Onagraceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 277–278.
- BAUER, N. & MOLNÁR, V. A. (2006): Kutytejefélék Euphorbiaceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 313–315.
- BAUER, N. (2006): Orbáncfűfélék Hypericaceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, p. 316.
- BAUER, N. (2006): Szuharfélék Cistaceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, p. 360.
- MOLNÁR, V. A. & BAUER, N. (2006): Macskagyökérfélék Valerianaceae. – In: Ujhelyi P. & Molnár V. A. (eds.): *Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei*, Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 477–478.
- BAUER, N. & SONNEVEND, I. (2005): A táj változásai a Káli-medencében. – In: Futó J. (ed.): *A Balaton-felvidék természeti értékei V., A Káli-medence*, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém. pp. 27–39.
- BAUER, N., KENYERES, Z., TÓTH S., SONNEVEND, I., SALAMON-ALBERT, É., VÓKÓ, L. & BARCZA, G. (2005): Ismerkedés a Káli-medence élővilágával. – In: Futó J. (ed.): *A Balaton-felvidék természeti értékei V., A Káli-medence* Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém. pp. 39–107.
- BAUER, N. (2003): Wallner Ernő munkásságának jelentősége a Bakony vegetációtörténeti kutatásában. – In: Tatai Z. (ed.): *Emlékezés Wallner Ernőre*, Magyar Földrajzi Társaság, MTA Veszprémi Területi Bizottsága és a Veszprémi Közgazdasági Szakközépiskola Kiadványa, Veszprém, 85–92.
- BAUER, N. & ÓVÁRI, M. (2003): Morzsák a Tapolcai-medence és tanúhegyeinek növényvilágából. – In: Futó J. (ed.): *A Balaton-felvidék természeti értékei IV., A Tapolcai-medence és tanúhegyei*, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém.
- BAUER, N. (2002): Feichtinger Sándor, Baranyánadásdi. – In: Bodó S. & Viga Gy. (eds.): *Magyar múzeumi arcképcsarnok*, Pulszky Társaság, Tarsoly Kiadó, Budapest pp. 255–256.
- BAUER, N. & KENYERES, Z. (2002): Bevezetés / Egy emlékkötet előlete az ötlettől a megvalósulásig. – In: Bauer, N. & Kenyeres, Z. (eds. 2002): *40 éves a Bakony Természeti Képe program – „Tények, képek, emlékek”*, A Bakonyi Természettudományi Múzeum jubileumi kiadványa, Zirc.
- BAUER, N. (2002): A *Cirsietum rivularis* Nowinski 1927 előfordulása Magyarországon. – In: Salamon-Albert É. (ed.): *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón / Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére*, PTE Növénytan Tanszék és az MTA Pécsi Akadémiai Bizottság kiadványa, PTE Bornus Nyomda, Pécs. 343–353.

- BAUER, N. & VERS, J. (2002): A Tihanyi-félsziget növényvilágának felfedezése. – In: Futó J. (ed.): *A Balaton-felvidék természeti értékei III., A Tihanyi-félsziget*, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém.
- BAUER, N., KENYERES, Z. & PENKSZA, K. (2002): Ismerkedés az Eperjes-hegy növény és állatvilágával. – In: Császár G. (ed.): *Az Eperjes-hegy élettelen és élővilága / Kirándulásvetítő természetkedvelőknek*, ELTE, Budapest.
- BAUER, N. (2000): Botanikai barangolás a Balaton-felvidék szívében. – In: Futó J. & Kopek A. (szerk): *A Balaton-felvidék természeti értékei I., A Pécselyi-medence környéke*, Balaton-felvidéki Nemzeti Park, Veszprém.
- BAUER, N. & BARNA, J. (1999): *Dorog és Esztergom környékének növényvilága / Feichtinger Sándor orvos-botanikus emlékének* – Bakonyi Természettudományi Múzeum, Veszprém.

#### 10.4. A dolgozathoz nem kapcsolódó előadások, posztterek

- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2009): Daily activity of *Poecilimon intermedius* (Fieber, 1853) in a typical steppe habitat of the species (Central-Europe, Hungary). – *Metaleptea*, Special Conference Issue, Orthopterists' Society and Akdeniz University, 106.
- KENYERES, Z., BAUER, N. & NAGY, B. (2009): Distribution and habitats of *Arcyptera microptera* (Fischer von Waldheim, 1833) in its western area-margin (Central-Europe, Western-Hungary). – *Metaleptea*, Special Conference Issue, Orthopterists' Society and Akdeniz University, 78.
- KENYERES, Z., BAUER, N. & KISBENEDEK, T. (2006): Egyenesszárnyú-együttesek éven belüli szerkezetváltozásai, összefüggésben a gyepek állományklimájának átalakulásával. – 7. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és posztterek összefoglalói: 102. (poszter)
- BAUER, N. & PIFKÓ, D. (2005): Feichtinger Sándor (1817-1907) botanikai munkássága. – Feichtinger emlékelőadások, Esztergom, Vaszary Kolos Kórház, 2005.11.18. (előadás)
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2004): Mocsár- és kaszálórétkezelésének hatásai az egyenesszárnyú (Orthoptera) együttesek szerkezetére. – In: Batáry, P., Báldi, A. & Dévai, Gy. (eds.): 2. Szünzoológiai Szimpózium, *Előadások és posztterek összefoglalói*, Magyar Természettudományi Múzeum, 2004. március 8-9., Budapest, p. 45.
- BARTHA, S., BAUER, N., BÖLÖNI, J., CSECSERITS, A., HÁZI, J., HORVÁTH, A., ILLYÉS, E., KUN, A., PAPP, B., RÉDEI, T., RUPRECHT, E. & SZABÓ, R. (2003): A vegetáció szünmorfogenezise magyar és amerikai felhagyott homoki szántókon. – 6. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és Posztterek összefoglalói (Dombos M & Lakner G. eds. 2003), 43. (poszter)
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2003): Az egyenesszárnyú együttesek (Orthoptera) szerkezetváltozásain (1947, 2001) alapuló élőhely-heterogenitás vizsgálatok a Tihanyi-félszigeten. – 6. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és Posztterek összefoglalói (Dombos M & Lakner G. eds. 2003), 139. (poszter)
- BARTHA, S., BAUER, N., BÖLÖNI, J., CSECSERITS, A., HÁZI, J., HORVÁTH, A., ILLYÉS, E., KUN, A., PAPP, B., RÉDEI, T. & RUPRECHT, E. (2003): Felismerhetők-e a parlagokon fejlődő másodlagos gyepek mikroökológiai módszerekkel? [Are the secondary grasslands growing on uncultivated fields recognizing with microecological methods?] MBT Botanikai Szakosztály – *Bot. Közlem.* 90 (1–2): 175–176. (előadás)
- BAUER, N. & CSERVENKA, J. (2002): A *Primula × brevistyla* DC. élőhely-prefenciájának vizsgálata a Cuha-völgyben (Bakony-hegység). – Aktuális flóra és vegetációkutatás a Kárpát-medencében V. (poszter, konferenciakötet)
- BAUER, N. (2002): Wallner Ernő munkásságának jelentősége a Bakony vegetációtörténetének kutatásában. – Wallner Ernő emlékülés, VEAB Székház, Veszprém, 2002. május (előadás)
- SZABÓ, A. T., BALOGH, L. & BAUER, N. (2002): Studies on natural and human influenced global introgressions in evolution and in situ conservation of *Adonis* (sect. *Consoligo*), *Galanthus* and *Telekia speciosa* genetic resources. – XXVI. th International Horticultural Congress and Exhibition (IHC 2002), Toronto, August 11-17. 2002. p: 526. (poszter)
- SZABÓ, A. T., SZABÓ, I., PÉNTÉK, J., BAUER, N. & FRENDEL, K. (2002): Ethnobotanical databases, ethnobiodiversity studies and 'in situ' conservation of horticultural plant genetic resources in Alp-Balkan-Carpath-Danube (ABCD) area. – XXVI. th International Horticultural Congress and Exhibition (IHC 2002), Toronto, August 11-17. 2002. p: 526. (poszter)
- KENYERES, Z., BAUER, N. & SZÖVÉNYI, G. (2002): Az *Isophya costata* Brunner von Wattenwyl 1878 élőhelyválasztásának és állományainak statisztikai vizsgálata érintkező gyepekben (Káli-medence, Sásdi-rét). – I. Magyar Természettudományi Biológiai Konferencia program és abstract kötete, Sopron (poszter)
- BAUER, N. & BALOGH, L. (2001): A vegetáció és felszínfejlődés kapcsolatának vizsgálata Jakucs Pál (1928-2000) munkásságában. – Karsztfeljlődés Konferencia, Szombathely (előadás)
- BAUER, N., KENYERES, Z. & BALOGH, L. (2001): A Tapolcafői- és az Attyai-láprét vegetációja. – MBT Botanikai Szakosztály, Budapest (előadás)
- KENYERES, Z., RÁCZ, I. & BAUER, N. (2001): Néhány állatföldrajzi szempontból jelentős egyenesszárnyú faj előfordulása a Bakonyvidéken. – II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Budapest (előadás)
- BAUER, N., KENYERES, Z. & KISBENEDEK, T. (2001): Diversity studies in adjoining fen-associations and its transitional stands (Hungary: Bakonyalja). – AbuDiv 2001 (poszter)
- KENYERES, Z. & BAUER, N. (2000): Kapcsolatok a vízellátottság és az egyenesszárnyú (Orthoptera) közösségek szerkezetének változásai között kiszáradó lápréteken. – V. Magyar Ökológus Kongresszus, *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 11 (1). (poszter)
- BAUER, N., KENYERES, Z. & TAKÁCS, B. (2000): A sátköpusztai homokbánya-tó környékének botanikai és zoológiai értékei. – Kis-tó projekt összefoglaló II.: 6–21. (előadás)
- BAUER, N. (1998): Növénytársulástani érdekességek a Központi-Gerecséből. – *Kitaibelia* 3 (2): 339. (poszter)
- BAUER, N. & HAJDU, B. (1998): A tömördi Nagy- és Kis-tó botanikai vizsgálata. – *Kis-tó Projekt összefoglaló kötet* (előadás)

## 11. Mellékletek

A mellékletek felsorolása:

- I./A** – A kutatási terület földrajzi kistájai  
**I./B** – A kutatási terület áttekintő földtani térképe  
**II.** – A Bakony-vidék nyílt és zárt szárazgyepjeit dokumentáló felvételek alapadatai /1409 felvétel/ (mellékelt CD-n)  
**III.** – Dolomitsziklagyep és sziklafüves lejtősztyeprét felvételek alapadatai a Bakony-vidéken kívüli területekről /219 felvétel/ (mellékelt CD-n)  
**IV.** – Néhány vizsgált makroklimatikus változó jellemző értékei a területen  
**V.** – A felvételi mátrixban tágabban értelmezett növénytaxonok  
**VI.** – A „Balatonvidék” száraz gyepjei SOÓ (1933b) alapján  
**VII./A** – A Bakony-vidékről jelzett *Corynephoretea* és *Festuco-Brometea* asszociációk SOÓ (1964) alapján  
**VII./B** – Változások a Bakony-vidékről jelzett *Koelerio-Corynephoretea* és *Festuco-Brometea* asszociációk tekintetében SOÓ (1968, 1973) alapján  
**VIII.** – A Bakony-vidékről jelzett *Koelerio-Corynephoretea* és *Festuco-Brometea* asszociációk BORHIDI (2003) alapján  
**IX.** – A saját felvételek klasszifikációinak eredményei és a minták azonosítása asszociációk és alegységek szintjén (mellékelt CD-n)  
**X.** – A Bakony-vidék szárazgyepjei módosított TWINSPAN klasszifikációja csoportjainak diagnosztikus, gyakori és domináns fajai  
**XI.** – A Bakony-vidék szárazgyepjeinek synoptikus táblázata, a fajok %-os gyakorisága és a phi koefficiensen alapuló, módosított fidelitásértékek megjelenítésével /modif. TWINSPAN totalinertia, 24 csoport/ (mellékelt CD-n)  
**XII.** – A bazalt és dolomit sziklafalak néhány fontosabb közös és differenciális faja (relatív gyakoriság/Relgy./ és konstancia /Fr%/ értékekkel) a T14 csoport mintái alapján  
**XIII./A** – A T1–T17 csoportok flóraelem-spektrum diagramjának (4. ábra) háttéradatai (mellékelt CD-n)  
**XIII./B** – A T1–T17 csoportok életformaspektrum diagramjának (5. ábra) háttéradatai (mellékelt CD-n)  
**XIV.** – Az elkülönített csoportok összehasonlítása Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek alapján  
**XV.** – A Bakony-vidék szárazgyepfelvételei klasszifikációjának eredménye (Jaccard távolságfüggvény, betaflexibilis összevonási algoritmus, zajszürt) a csoportok (Jcl-1–Jcl-36) diagnosztikus, gyakori és domináns fajaik megjelenítésével  
**XVI.** – A Bakony-vidék szárazgyepjeinek synoptikus táblázata, a fajok %-os gyakorisága és a phi koefficiensen alapuló, módosított fidelitásértékek megjelenítésével /Jaccard távolságfüggvény, betaflexibilis összevonási algoritmus, zajszürt, 36 csoport/ (mellékelt CD-n)  
**XVII.** – A dolomitsziklagyep felvételek klasszifikációjának eredménye, a csoportok (D1–D20) diagnosztikus, gyakori és domináns fajaik megjelenítésével  
**XVIII.** – A dolomitsziklagyep felvételek klasszifikációjának synoptikus táblázata, a fajok %-os gyakorisága és a phi koefficiensen alapuló, módosított fidelitásértékek megjelenítésével /D1–D20/ (mellékelt CD-n)  
**XIX.** – A dolomitgyep asszociációk és fajok Pearson-korrelációs vizsgálatának eredményei a fajok asszociációkban jellemző relatív gyakorisága alapján (957 felvétel alapján) ( $p < 0,05$ )  
**XX.** – A dolomitgyep asszociációk CEU negyedkvadrát szintű összevonásait követően keletkezett egységek kódolása (mellékelt CD-n)  
**XXI.** – Néhány növényföldrajzi szempontból kiemelt jelentőségű taxon elterjedése a Bakony-vidéken /Herbáriumi, ellenőrzött és igazolt szakirodalmi, valamint részben publikálatlan saját adatok alapján/  
**XXII.** / 1. táblázat – *Thymo angustifolii-Corynephoretum canescentis* Krippel 1954 /TaCc/; *Festuco vaginatae-Corynephoretum* Soó in Aszód 1935 /Fv-C/; *Brometum tectorum* Bojko 1934 /Bt/; (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 2. táblázat – *Alysso alyssoidis-Sedetum* Oberdorfer et Müller in Müller 1961 (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 3. táblázat – *Geranio rotundifolii-Sedetum albi* Jakucs ex Soó 1973 corr. Bauer 2005 (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 4. táblázat – *Asplenio rutaemurariae-Melicetum ciliatae* Soó 1962 (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 5. táblázat – *Festucetum vaginatae* Rapaics ex Soó 1929 em. Borhidi 1996 (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 6. táblázat – *Festuco pallentis-Aurinietum saxatilis* Klika ex Čerovský 1949 corr. Gutermann et Mucina 1993 (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 7. táblázat – *Seselio-leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 /Balaton-felvidék, Keleti-Bakony, Öreg-Bakony/ (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 8. táblázat – *Seselio-leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 /Keszthelyi-hegység/ (mellékelt CD-n)  
**XXII.** / 9. táblázat – *Seselio-leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958 /SIFp/; *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 /FSe/ /Déli-Bakony/ (mellékelt CD-n)

- XXII.** / 10. táblázat – *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 /Keszthelyi-hegység/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 11. táblázat – *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 /Balaton-felvidék/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 12. táblázat – *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 /Keleti-Bakony/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 13. táblázat – *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 /Balaton-felvidék/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 14. táblázat – *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 /Keleti-Bakony/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 15. táblázat – *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958 /Déli-Bakony, Keszthelyi-hegység/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 16. táblázat – *Festuco pallenti-Brometum pannonici* Zólyomi 1958 (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 17. táblázat – *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovsky et Jurko 1956 *orlayetosum grandiflorae* és átmenetei a *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 felé/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 18. táblázat – *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 I. /Balaton-felvidék 1./ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 19. táblázat – *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 /II. /Balaton-felvidék 2. Tihanyi-félsziget/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 20. táblázat – *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 /III. /Keleti-Bakony/(mellékelt CD-n)
- XXII.** / 21. táblázat – *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 /IV. (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 22. táblázat – *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi 1955 és *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957 (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 23. táblázat – *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti* Illyés, Bauer et Botta-Dukát 2009 (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 24. táblázat – *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941 és lejtősztyep-félszárzgyep átmenetek (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 25. táblázat – Asszociáció szinten nem definiált, nem xerotherm erdőirtásokon kialakult, másodlagos szárazgyepek (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 26. táblázat – *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 /Vértes/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 27. táblázat – *Fumano-Stipetum eriocaulis* (Wagner 1941) corr. Zólyomi 1966 (a klasszifikáció szerint néhány minta: ~*Seselio-leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958) /Budai-hegység/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 28. táblázat – Dolomitsziklagyepek /Gerecse, Pilis, Hainburg környéki dolomitok/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 29. táblázat – Dolomit sziklafüves lejtősztyeprétek /Budai-hegység, Gerecse, Pilis, Vértes, Hainburg környéki dolomitok/ (mellékelt CD-n)
- XXII.** / 30. táblázat – Az új cönotaxómiai egységek jegyzéke
- XXIII.** – Néhány vizsgált asszociáció felvételek földrajzi koordinátái alapján kirajzolódó elterjedése a Bakonyvidéken