

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM

Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Doktori Iskola

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

**A PANNONHALMI-DOMBSÁG FÉLSZÁRAZ GYEPJEINEK
ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

Írta:
Schmidt Dávid

Témavezető:
Dr. Bartha Dénes
egyetemi tanár

Sopron

2013

**A PANNONHALMI-DOMBSÁG FÉLSZÁRAZ GYEPJEINEK
ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

Értekezés (PhD) fokozat elnyerése érdekében
A Nyugat-Magyarországi Egyetem
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Doktori Iskolája
Természetvédelem programja keretében

Írta: Schmidt Dávid

Témavezető: Dr. Bartha Dénes

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton %-ot ért el

Sopron,

A Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen / nem)

Első bíráló (Dr.) igen / nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen / nem

(aláírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen / nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján %-ot ért el

Sopron,

.....

A Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....

.....

Az EDT elnöke

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés és célkitűzések	6
2. A Pannonhalmi-dombság természeti adottságai	9
2.1. Tájföldrajzi lehatárolás	9
2.2. A Pannonhalmi-dombság földrajzi felosztása	10
2.3. Földtani adottságok	11
2.4. Talajviszonyok	13
2.5. Éghajlati adottságok	14
2.6. Vízrajzi jellemzők	16
2.7. Növényföldrajzi jellemzők	17
3. Irodalmi áttekintés	20
3.1. A Pannonhalmi-dombság botanikai kutatástörténete	20
3.2. Száraz- és félszáraz gyepek bemutatása	22
3.2.1. Szárazgyepek és osztályozásuk	22
3.2.2. Félszárazgyepek és osztályozásuk	23
3.2.3. Kutatási előzmények	26
3.3. Szőlőparlagok szukcessziójának kutatása	27
4. Anyag és módszer	30
4.1. A terepi mintavételezés módszertana	30
4.1.1. Mintavételi helyszínek kijelölése	30
4.1.2. Nevezéktani és rendszertani alapok	32
4.2. Az eredmények belső feldolgozásának módszerei	32
5. Eredmények	34
5.1. A felvételezett állományok elhelyezkedése	34
5.1.1. A mintavételi helyek településhatár szerinti megoszlása	35
5.1.2. A mintavételi helyek élőhelykategóriák szerinti megoszlása	35
5.2. A gyepterületek kialakulásának történeti előzményei	36
5.2.1. A szőlőművelés kezdetétől a 20. század elejéig	36
5.2.2. Gyepterületek változása a közelmúltban.....	39
5.2.2.1. Győrújbarát – Józanvölgy	39
5.2.2.2. Tényő – Nagyhegy	43
5.3. A felvételezett gypállományok osztályozása és különállósága	47
5.4. A vegetációs egységek bemutatása.....	50
5.4.1. Szárazgyepek (Festuco-Brometea)	50
5.4.1.1. Tollas árvalányhajás gyepek	50
5.4.1.2. Egyéb természetközeli típusok	52
5.4.2. Félszárazgyepek (Brometalia erecti)	52
5.4.2.1. Sudár rozsnok gyepek (Brometum erecti)	52
5.4.2.1.1. Homogén sudár rozsnok-gyep	53
5.4.2.1.2. Fajgazdag sudár rozsnok-gyep	54
5.4.2.2. Tollas szálkaperjés gyepek (Brachypodium pinnati)	56
5.4.2.3. Kétszikűek által uralt félszárazgyeptípusok	58
5.4.2.3.1. Ősi jellegű, kétszikűekben gazdag félszárazgyepek	60
5.4.2.3.2. Kétszikűek által uralt másodlagos félszárazgyepek	61
5.4.3. Erdőszegély-gyepek	63
5.4.4. Jellegtelen fátlan élőhelyek	64
5.4.4.1. Siskanádtippanos parlagok	64
5.4.4.2. Fenyérfüves parlagok	66
5.4.4.3. Magas aranyvesszős parlagok	66

5.5. A félszárazgyepek háttérváltozóinak elemzése	67
6. Értékelés	72
6.1. Cönológiai és növényföldrajzi értékelés	72
6.1.1. Dominanciaviszonyok a félszárazgyepekben	72
6.1.2. A félszárazgyepek fitocönológiai megítélése az eredmények alapján	74
6.1.3. Különbségek és hasonlóságok a fajkészletben	75
6.1.4. A flóra kapcsolata a környező területekkel	76
6.1.5. Ökológiai mutatószámok	79
6.2. Természetvédelmi értékelés	82
6.2.1. Gyepek természetvédelmi helyzete és értékelése	82
6.2.2. Védett növényfajok elterjedése a Pannonhalmi-dombság területén	83
6.2.2.1. Védett és fokozottan védett növényfajok helyzete a Pannonhalmi- dombságban	86
7. Összefoglalás	98
8. Köszönetnyilvánítás	102
9. Kivonat	103
10. Summary	104
11. Irodalomjegyzék	105

1. Bevezetés és célkitűzések

A gyepársulások az európai tájképhez szervesen kapcsolódó élőhelyek.

E nagy csoporton belül a száraz- és félszárazgyepek nagy fajgazdagságuknak és változatosságuknak köszönhetően kiemelkedő jelentőségűek, emiatt már kutatásuk megindulása óta a cönológiai feldolgozások és természetvédelmi törekvések fókuszpontjába tartoznak (KLIMEK et al. 2007, ILLYÉS et al. 2009).

Jelentőségük kárpát-medencei tekintetben még jobban kidomborodik annak tudatában, hogy a hazánk erdőssztyepp maradványain (az Alföldön, és a Középhegység meleg, száraz lejtőin) jellemző szárazgyepek összekötő kapocsként vannak jelen Kelet-Európa zonális sztyeppvegetációja és a Kárpát-medencétől nyugatra csak edafikus helyzetekben megjelenő sztyepprép jellegű szárazgyepek között (KNAPP 1953, BORHIDI 1997, CHYTRÝ 2007, BAUER 2012). Tanulmányozásuk, feldolgozásuk és kategorizálásuk segítenek feltárni az egyes tájegységek közötti vegetációs különbségeket, azok háttérviszonyait, a flórapcsolatok irányát és erősségét, továbbá az asszociációcsoportok kapcsolatrendszerét.

Cönológiai szempontú vizsgálatuk napjainkban is fontos és aktuális feladat, amit bizonyít a Közép-Európában is gyakran változó fitoszociológiai megítélés (vö. OBERDORFER 1993, BORHIDI 2003, CHYTRÝ 2007). Az egyes asszociációcsoportokba tartozó társulások feldolgozásának egyenetlensége Magyarországi viszonylatban is szembetűnő, aminek az oka - sokféleségük mellett - a korábban jellemző lokális és regionális kutatásokból adódik (BAUER 2012).

A félszárazgyepek hazai társulásviszonyainak ismeretében a közelmúltban komoly előrelépések történtek. ILLYÉS et al. (2007) az ország számos tájegységéről származó minták alapján 5 félszárazgyep-típust mutatott ki, ami alapján a hazai rendszer (vö. BORHIDI 2003) is ártértékelésre került. BAUER (2012) a Bakony-vidék száraz- és félszárazgyepjeit csaknem másfél ezer felvétel alapján elemzi és értékeli. Saját vizsgálataim aktualitását és jelentőségét illetően figyelemre méltó, hogy munkája (BAUER l.c.) „a természetközeli, nyílt gyepek hiánya miatt” nem foglalkozik a Pannonhalmi-dombsággal.

Fenti megállapítás jelzésértékű, ugyanakkor csak a szűkebb értelemben vett szárazgyepekre igaz részben.

2004-ben egy áprilisi terepbejárás alkalmával bukkantam rá Nyúl község határában arra a leánykőkörcsines gyepfoltra, ami az első intuíciót adta a dombvidék gyepvegetációja tanulmányozásának folyamatában.

Már az első kutatási év tapasztalatai megmutatták, hogy a dombság aktuális vegetációjának fő botanikai értékét az erdőhatár és a települések lakott részei közötti sáv szőlőhegyein, domboldalain megtalálható természetközeli száraz- és félszáraz gyepek jelentik. A szisztematikus adatgyűjtés és felvételezés számos jelentős florisztikai eredményt hozott (vö. SCHMIDT 2005, SCHMIDT – LENGYEL 2008), valamint segített a fitocönológiai viszonyok, a chorológiai kapcsolatok és a fő szukcessziós stádiumok megismerésében és megértésében.

Munkám során előtérbe helyeztem a félszárazgyep-típusok (*Brometalia erecti* csoport) vizsgálatát, amelyek kutatása a kistájban mindeddig nem rendelkezett előzményekkel.

A Pannonhalmi-dombságban megtalálható gyepterületek kiterjedése összességében nem mondható jelentősnek, emiatt megfogalmaztam azt az igényt, hogy a kistáj valamennyi természetközeli gyepállományát felkeressem és vizsgálataimba vonjam. Céljaim elérése érdekében a 2004-2012 közötti időszakban bejártam a dombság gyepterületeit, a felismert és azonosításra váró növényzeti típusokból vizsgálatra alkalmas számú cönológiai felvételt készítettem.

Kutatómunkám keretében célul tűztem ki:

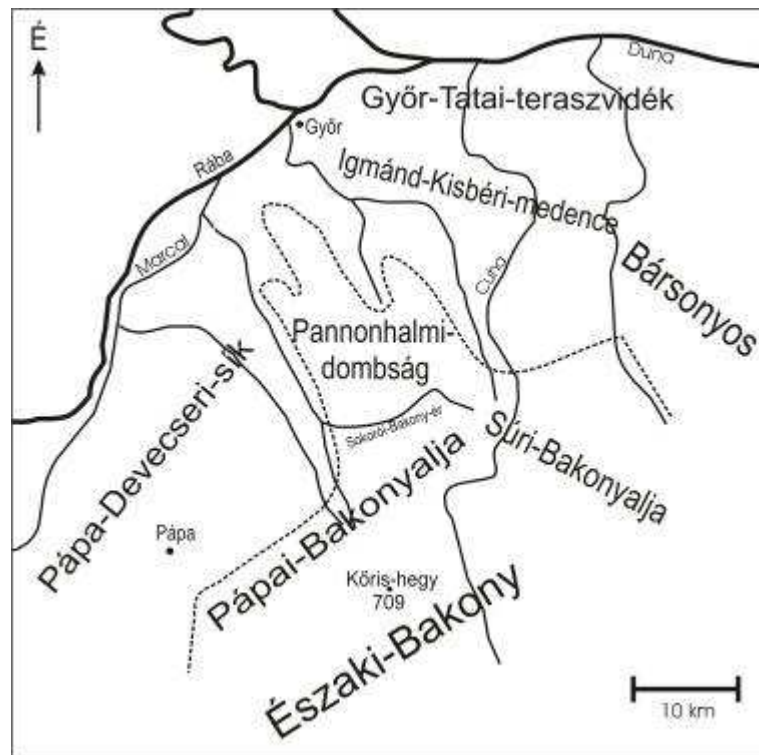
- Feltárni és leírni a tájegység gyepállományainak eredetére, evolúciójára és organizációjára vonatkozó ismereteket;
- A megismert növényzeti típusok osztályozását, az elkülönült csoportok részletes leírását, dominanciaviszonyainak bemutatását;
- A Pannonhalmi-dombságban megtalálható száraz- és félszáraz gyepek fitocönológiai értékelését, és összevetését a cönoszisztematikai rendszerekben tárgyalt asszociációkkal;
- Vizsgáltam, hogy mik a főbb jellemvonásai a Pannonhalmi-dombsági gyepállományoknak, regionális és országos összevetésben;
- Kerestem a választ arra, hogy az egyes gyeptípusokban milyen külső és belső dinamikai folyamatok határozzák meg a szukcesszió menetét;

- Munkám során szempont volt a gyepállományok természetvédelmi szempontú értékelése is;
- Fel kívántam mérni a tájegység fátlan társulásaiban élő védett és ritka növényfajok előfordulási helyeit és állomány nagyságát.

2. A Pannonhalmi-dombság természeti adottságai

2.1. Tájföldrajzi lehatárolás

A Pannonhalmi-dombság (gyakrabban használt nevén Sokoró vagy Sokorói-dombság) Magyarország északnyugati részén, a Dunántúl északi felében elhelyezkedő alacsony dombvidék. Délkeleti csücskét kivéve (amely Veszprém megyéhez tartozik) Győr-Moson-Sopron területén található. Három különálló halomgerince (SZILI 2003) délkelet-északnyugati irányban ujjszerűen nyúlik be a Kisalföld síkjába, amely háromnegyed körívben öleli körül (1. ábra). A dombsor hossza a Bakonyalja és Győr városa között mintegy 22 km, szélessége kb. 15 km.



1. ábra. A Pannonhalmi-dombság és a környező tájegységek elhelyezkedése (SCHMIDT – LENGYEL 2008 nyomán)

Tájföldrajzi elhelyezése nem problémamentes. Elsőként Fehér Ipoly Győr megyei monográfiájában (FEHÉR 1876) jelenik meg a terület. HUNFALVY (1864) a „Szent Márton-hegyi dombcsoport”-ot a „Bakony északi előtereként” mutatja be, s a Bakonyhoz tartozó „előhegységnek” tekinti. CHOLNOKY (1929) már felszíni vizsgálatokra alapozva „Pannonhalmi jardangok” néven külön tájként említi. GÖCSEI (1963) a Kisalföld önálló tájegységeként kezeli, ugyanakkor BULLA (1962) osztályozásánál a Sári- és Pápai-Bakonyaljával egy kistájcsoportban, a Bakony-vidék középtájban szerepel. Ez utóbbi felfogás

terjedt el leginkább, a tájföldrajzi összefoglaló munkák (MAROSI - SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010) ma is ezt a beosztást alkalmazzák.

2.2. A Pannonhalmi-dombság földrajzi felosztása

Három fő vonulatot különböztetünk meg, amelyek két nagy völgyet zárnak közre.

1. Szemere

Győrszemere-Szőlőhegytől Nagydémig húzódó, egységes magasságú vonulat. Legmagasabb pontja a felpécsi Mogyorós-hegy (272 m), a nagydémi Öreg-hegy (262 m). A sokorópátkai Harangozó-hegy nyugati lábánál található a Szemerét keresztülszelő mély Bőtorok-völgy.

2. Csanak

Nem egységes nyúlvány, tömbjét több, egymással párhuzamos lánc alkotja. Csanakhegytől Románd és Gic északi előteréig húzódó vonulata a három halomgerinc közül a leghosszabb, és a legmagasabb is. Hosszan elnyúló gerincének térszíne a ravazdi Macskalik-tető és a Nyúli-hegy között emelkedik 300 méter fölé, legmagasabb pontja az écsi Szt. Pál-hegy (316 m).

3. Pannonhalma

A dombsor keleti tagja délkelet-északnyugati csapásirányban Tápszentmiklóstól Győrságig húzódik. Völgyekkel sűrűn szabdalt, viszonylag alacsony magasságú, csúcsai 260 méter körüliek. Nevezetes a Szent Márton-hegy hármass magaslata, mely 1000 esztendeje ad helyet a pannonhalmi bencés Apátságának.

A két belső fővölgy neve: Pátka-Tényői - völgy (nyugati), Szentmártoni- vagy Pándzsa – völgy (keleti).



1. kép. A Csanak vonulat északnyugati része a Lila-hegyről

2.3. Földtani adottságok

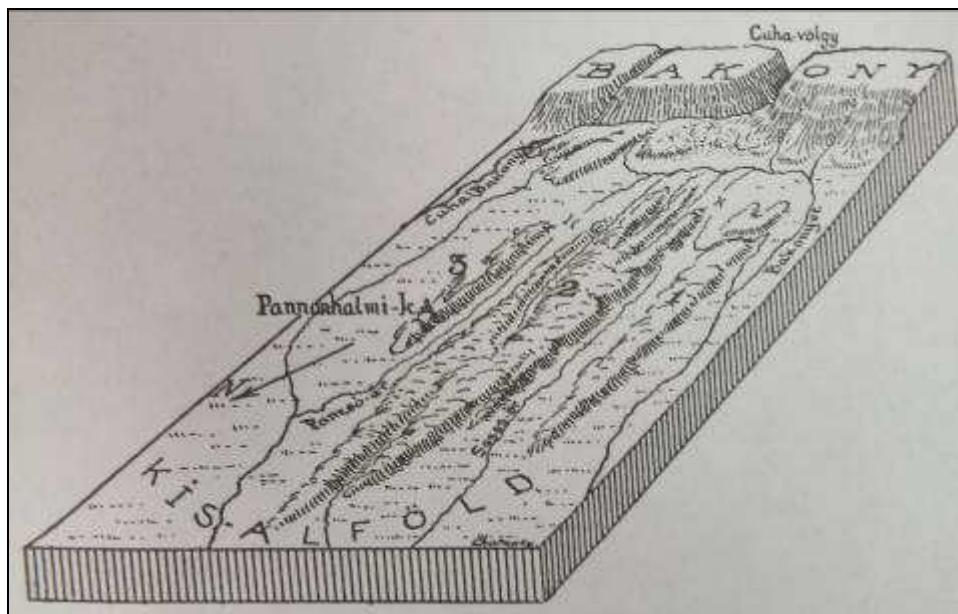
A Pannonhalmi-dombság geológiai különállósága nem vitatott, szerkezetileg és morfológiailag igen élesen elkülönül a szomszédos tájaktól. A Bakonyaljától délkelet felől a Bernát-patak, keleti irányból a Cuhai-Bakonyér tektonikus völgye választja el. Délnyugat felől a Sokorói-Bakonyér különíti el a pleisztocén és holocén üledékekkel fedett Pápa-Devecseri-síktól, északkeletről pedig a Pándzsa-ér lapálya jelöli ki a dombság határvonalát (GÖCSEI 1963, DÖVÉNYI 2010 nyomán). A dombvonulat északnyugati, fokozatosan alacsonyodó pereme több lépcsős vetődéssel megy át a Győri-medence sík területébe (GÖCSEI 1963, PÉCSI 1987, BODA 2003).

Geomorfológiai képét az eróziós és deráziós völgyek sűrű hálózata, elkeskenyedő dombhátak, deráziós fülkék, intenzíven hátravágódó völgyfők, eróziós szurdokvölgyek, enyhén töltődő domblábi lejtők jellemzik. Közepesen vagy erősen tagolt dombság (DÖVÉNYI 2010).

Az alaphegység főként triász karbonátos képződményekből áll. A korábban elterjedt nézet szerint (pl. CHOLNOKY 1929, HORVÁTH 1934) a Kisalföld déli peremének tanúhegyeihez hasonló maradvány, melyet a Bakonyból lesodródó meszes törmelék óvott meg a lepusztulástól. VID (1918), majd GÖCSEI (1963) vizsgálatainak eredményeként ma már tudjuk, hogy a dombvonulat felsőpliocén középhegységi eredetű kavicsos-homokos összletekkel, lejtőüledékekkel, valamint homokos lösszel borított, jórészt pannon üledékekből (agyag, agyagmárga, homokkő, homok) felépülő dombság. Kialakulása fiatal, elsősorban negyedidőszaki, illetve holocén földtani-geomorfológiai folyamatok (üledékképződés, kéregmozgások) munkájának eredménye. A felső pliocén idején bekövetkező kéregmozgások

során a két fővölgy megsüllyedt, a három vonulat kiemelkedett. A fő törésvonalakra merőlegesen keletkező további vetődések szinte sakkáblaszerűvé formálták a felszínt (JUHÁSZ 1983).

Az ópleisztocén végén újabb kéregmozgások hatására a dombság addig alacsonyabban fekvő déli területei határozott törésvonal mentén megemelkedtek, a táj elnyerte mai formáját (2. ábra). E geológiai esemény során keletkezett a Bőtorok-völgytől délre fekvő Harangozó-hegy magaslata, valamint a Pannonhalma vonulatán a Tarjánpuszta - Nyalka tektonikus völgytől délre fekvő tápi Réz-hegy csoport. GÖCSEI (1963) véleménye szerint az ópleisztocén végi kéregmozgás hatására megnövekedett reliefenergia és felgyorsuló denudáció eróziós szigethegyek kiemelkedéséhez vezetett a Pannonhalma nyugati és északi előterében. Legnagyobb a győrsági Sági-domb (193 m), ismertebbek az écsi Petkevár és Szélső-halom, a nyúli Baradics-domb, a pannonhalmi Cipó-domb.



2. ábra. A Pannonhalmi-dombság tömbszelvénye
(CHOLNOKY 1929 nyomán)

1. Szemere; 2. Csanak; 3. Pannonhalma

A dombság felszínének egészét a Würmben jelentős mennyiségű lösz fedte be, melynek vastagsága az áthalmozódások miatt helyenként a 20 métert is eléri (BALOGH 1983, HORTOBÁGYI 1988). Típusos lösz viszonylag kevés helyen fordul elő, gyakoribb a homokos lösz, és a löszös homok megjelenése. Sok helyütt találkozni a lösz erősen preparálódott formáival, pl. meredek löszfalak, horgasok, szakadékok képében (Nyúl, Écs, Ravazd, stb.; 2. kép) (JÁMBOR 1980a, 1980b, STEFANOVITS et al. 1999, SZÜCS 2004, 2007).

2.4. Talajviszonyok

A természetes növényzet és a földtani felépítés együttesen és kölcsönösen határozza meg a dombvidék talajviszonyait. A három kiemelkedő dombsor magasabb térszínein löszön és pliocén üledékeken kialakult, vályog mechanikai összetételű, agyagbemosódásos barna erdőtalajok fordulnak elő (57%). Hozzá hasonló a barnaföld (20%), amely a Csanak keleti területit borítja. A dombság előterében és lábainál pleisztocén üledéken és löszön fejlődött csernozjom jellegű talajok jellemzők, részarányuk 19%. A fennmaradó 3-4% -nyi területen homoktalajok vannak, elsősorban Győrújbarát térségében. Összességében a tájegység talajai jó vagy igen jó minőségűek.



2. kép. Egy horgas löszfala (Écs - Postás bús dűlő)

A mésztartalmú löszön fejlődött talajok viszonylag gyorsan felmelegszenek, ami kedvező hatást gyakorol a természetes és a termesztett növényzet (így a szőlők) fejlődésére (pl. BARCZI – CENTERI 1999). Kémiai vizsgálatok eredményei alapján a talajok pH-értéke ph 6.5 – 9.0 közöttinek bizonyult (VASZARI 1986, POTTYONDY 2012). Vizuális talajfelszíni és botanikai megfigyeléseim alapján tápanyagban kissé szegény, savanyodó talajok fordulnak elő Győrszemere-Szőlőhegy környékén (homokon), illetve Sokorópátka és Gic között (kavicsos agyagon).

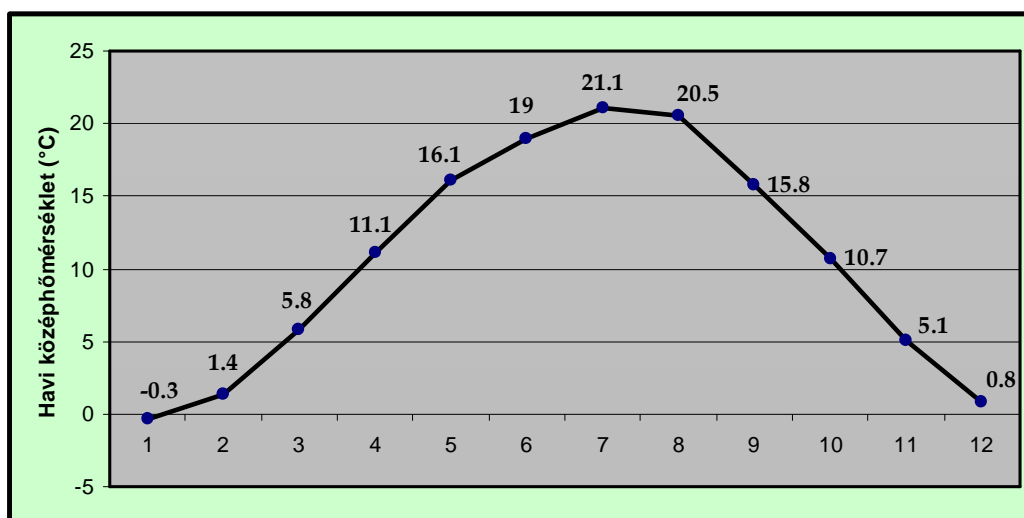
Jelentős, és sokszor károkat előidéző probléma a talajerózió. A löszfalak, horgasok oldalainak lassú, folyamatos suvadása természetes folyamatnak tekinthető. Különösen a heves nyári záporok idején ez a folyamat hirtelen felgyorsul, partszakadások és beomlások keletkeznek, nagy mennyiségű talaj indul meg a lejtő irányába (VASZARI 1986).

2.5. Éghajlati adottságok

A kistáj éghajlata a mérsékelt meleg klímaöv mérsékelt száraz illetve mérsékelt hűvös típusába sorolható (SÁRINGER 1896, RÉKÁSI 1988). Klímájában a Magyarországon jelentkező főbb éghajlati hatások (óceáni, mediterrán, kontinentális) egyszerre érvényesülnek, legkifejezettebben az óceáni, legkisebb mértékben a kontinentális. Ezen belül a kisalföldi és Bakony-vidéki hatások egyaránt érzékelhetők, az átmeneti helyzet e tekintetben is megmutatkozik.

Hőmérséklet

Bakonyhoz legközelebb eső délkeleti peremén a középhőmérséklet éves átlaga 9.5°C közelében alakul (Pannonhalmán 9.8°C), míg észak felé haladva lassan emelkedik, és a dombsor északnyugati területein már eléri a Kisalföldön jellemző 10.0°C -os értéket. A vegetációs időszak középhőmérséklete 16.0°C körüli. A fagymentes napok átlagos száma 188.



3. ábra. Havi középhőmérsékleti éghajlati átlagok Győrben 1981-2010 között (KISS - SCHMIDT 2013 nyomán)

A legmelegebb nyári napok hőmérsékleti maximum $33.0-33.5^{\circ}\text{C}$ (BODA 2003, DÖVÉNYI 2010), de az utóbbi évtizedben rendszeresen fordulnak elő ennél $3-5^{\circ}\text{C}$ -kal

melegebb napok. A téli minimumok átlaga -16.0°C körüli, a domblábi területeken hidegebb, a domboldalokon ennél enyhébb hőmérsékletek jellemzőek.

Szélviszonyok

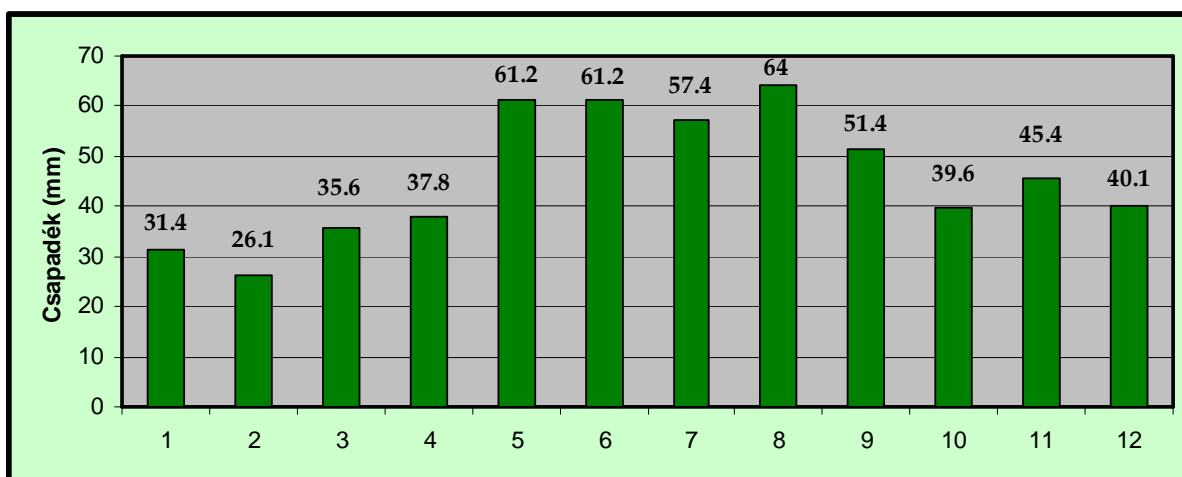
Az uralkodó szélirányt az Atlanti-óceánhoz való viszonylagos közelség határozza meg. Az enyhe levegőt szállító frontrendszerek erős nyugati-északnyugati áramlással a Dévényi-kapun keresztül érik el a Kárpát-medencét. A Kisalföld síkjára érve az áramlás szélrózsaszerűen szétterül, miközben fokozatosan veszít erősségéből. A Pannonhalmi-dombságot az északnyugati szelek közvetlenül érik, emiatt hazánk egyik legszelesebb tájegysége. Különösen a szélnek kitett gerinceken, hegyorrokon (Lilahegy, Vár-kő) gyakran viharos a légmozgás. A téli félévben, főként anticiklonális körülmények között megnő a gyakorisága a délnyugati és főleg a délkeleti szeleknek, amelyek szárító hatásúak. Ebben a helyzetben gyakran megfigyelhető, hogy a Rába-völgyi szélcsatornán felerősödő meleg délnyugati áramlatok erősségét még tovább fokozza a szélirányra merőlegesen fekvő dombor vonulata, helyi „főn-hatást” kiváltva.

Csapadék

Csapadékjárás tekintetében a Kisalföld és a Bakony-vidék jellemvonásainak keveredése szintén megfigyelhető. Az éves csúcs nyár közepén jelentkezik, ugyanakkor a hazánk déli felében jellemző késő őszi másodmaximum itt éppen csak kimutatható, ami a szubmediterrán klímahatás csekély mértékére utal. HAJÓSY (1952) térképein jól látható különbség mutatkozik az Alföld és a Kisalföld csapadékeloszlása között. A kifejezettebb óceáni hatás miatt az 1 mm és 5mm fölötti csapadékú napok száma magasabb a Kisalföldön és peremvidékén, mint az Alföld középső vidékein.

Évi mennyisége viszonylag egységesnek mondható és általában megegyezik a közeli síkvidék értékével (550-590 mm), de a Bakony felé közeledve kissé növekszik (620-630 mm) (HAJÓSY 1952, HAJÓSY et al. 1975, MAROSI-SOMOGYI 1990). A 100-180 méteres relatív magasságú dombok által kiváltott orografikus felhő- és csapadékképződés elenyésző mértékű. Ravazdon 1979-2008 között 574 mm volt az éves csapadék átlaga (POTTYONDY 2012), míg Győr-Likócson 1981-2010 között 551 mm (KISS - SCHMIDT 2013). Az utolsó 30 év éghajlati csapadékátlagát mutatja be a 4. ábra.

A csapadékos napok száma a sokévi átlag szerint, 95-100 körül alakul, azonban ebből csak 20-22 nap olyan, amikor a csapadék meghaladja a 10 mm-t. Évente átlagosan 20-25 napon esik hó, melynek vastagsága általában nem haladja meg a 30 cm-t (BODA 2003).



4. ábra. Éghajlati csapadékátlagok 1981-2010 között (Győr-Likócs)
(KISS - SCHMIDT 2013 nyomán)

2.6. Vízrajzi jellemzők

Felszíni és felszín alatti vizekben szegény kistáj.

A Szemere nyugati peremén futó Sokorói-Bakony-ér (közepes vízhozama $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$) és az ebbe ömlő Bornát-ér a Bakonyalja vizeit gyűjti össze. E vízfolyásba torkollik Kajárpéc mellett a Szemere vonulatát a Bőtorok-völgyön keresztül áttörő Csuki-ér is. A Sokorói-Bakony-ér Koroncónál éri el a Marcalt.

A Pátka-Tényői völgy egyetlen állandó vízfolyása az igen csekély vízhozamú Sós-ér (közepes vízhozama $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$). Tényő határában ered, vizét a Holt-Rába veszi fel.

A Csanak és Pannonhalma vonulatok között a Pándzsa-ér folyik délkelet-északnyugati irányban. Közepes vízhozama $1,55 \text{ m}^3/\text{s}$. Vizét Ravazdnál felduzzasztották, és halastavakat hoztak létre (MAROSI-SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010).

Igen csekély vízhozamúak, néha tartósan ki is száradhatnak a Pannonhalma keleti oldalán található erek. Az Igmánd-Kisbéri-medence síkjára lassan leereszkedő szelíd lankákon eredő időszakos vízfolyásokat (pl. Kis-Malom-ér, Pázmándi-ér) a Vezensy-ér gyűjti össze, amely a győrsági Sági-hegyet megkerülve Töltéstavánál egyesül a Pándzsával.

Sűrű völgyrendszere ellenére a dombság belső részein – a Bőtorok-völgyben csordogáló Csuki-eret leszámítva – állandó vízfolyás nincs. A horgasokban, szurdikokban a nyári felhőszezonok alkalmával hirtelen árvizek (ún. torrens áradások) keletkezhetnek, melyek alkalmanként nagy mennyiségű iszapos üledéket terítenek szét a hegylábi térségben.

Forrásokban is meglehetősen szegény a vidék, mindössze három – részben időszakos – forrás ismert, mindegyik a középső Csanak vonulaton: Árpád-kút (Tényő), Gencse-kút (Ravazd), Kiskút-forrás (Ravazd).

2.7. Növényföldrajzi jellemzők

A dombság területe a Kárpát-medencét felölelő Pannon Életföldrajzi Régió része.

Növényföldrajzi hovatartozása sokáig vita tárgyát képezte. POLGÁR (1912, 1941) kiemeli a kettős (kisalföldi ill. bakonyi) flórahatás jelenségét, véleményét több faj említésével erősíti. FEKETE (1964) rövid leírásában szintén a bizonytalan helyzetre utal. GALAMBOS (1998) több hegyvidéki növény kimutatásával a Bakonyhoz való tartozást véli igazoltnak.

Magyarország ma is elfogadott növényföldrajzi térképe szerint a Pannonicum flóratartomány Bakonyicum flóravidékéhez tartozik (SOÓ 1960, PÓCS 1981). Ezen belül a Vesprimense flórajáráshoz sorolják, ami a Déli-Bakonytól a Vértesig elsősorban középhegységi területet fed le.

ZÓLYOMI (1967, 1973) és Kárpáti – Pócs (1959) áttekintő vegetációtérképe szerint eredetileg cseres-tölgyesek és tatár juharos lösztölgyesek uralta kistáj. MOLNÁR et al. (2008) vegetációs középtáj-beosztása a részterületek jellemző növényzeti képén alapszik, így a makroklimatikus sajátosságokat is jól leképezi. Újabban BÖLÖNI – BAUER (2010) vázolja a kistáj növényföldrajzi jellemvonásait és vegetációját.

A dombsoron kifejlődő természetes növénytakarót a terület földrajzi fekvése, a makroklíma, és a geológiai felépítés alapvetően meghatározza. Flórájának és vegetációjának képét együttesen formálják tovább a pannon vonásokkal rendelkező kisalföldi tájak, valamint a Bakony-vidék határozott montán hatásai. Növényzetének Kisalföldtől való különállóságát a lomberdei (tölgyes) fajok magas száma bizonyítja, ugyanakkor a Bakonytól a sziklai flóra és az igazi montán fajok teljes hiánya választja el (POLGÁR 1912, RÉDL 1942).

Potenciális erdőtáj. A dombhátak és enyhe lejtők összefüggő cseres - kocsánytalan tölgyesei és a hegylábi részek tatár juharos - lösztölgyeseiből álló erdőtakaró kiterjedése SOMOGYI (1983) szerint még a honfoglalás korában is fenntartotta az erdő-összeköttetést a Bakonyaljával. JAKUCS (1972) leír alapján, és HORTOBÁGYI - SIMON (1981) térképén is látható a peremterületek tatár juharos – lösztölgyeseinek összefüggő borítása a Bakony irányába.

Flórájában a kisalföldi hatás főként a szárazgyepek fajkészletében mutatkozik meg (pl. *Carex liparicarpos*, *Gypsophila paniculata*, *Oxytopis pilosa*) (SIMON 1962). Ezek

előfordulási súlypontja az északi-északnyugati (szárazabb és melegebb mezoklimájú) peremvidékre esik, ahova először „érkeznek meg” a Kisalföld felől a fajok propagulumai. A dombhátak klímaregionális cseres-tölgyeseiben helyenként növényföldrajzi szempontból fontos erdei elemek jelennek meg (pl. *Euphorbia angulata*, *Knautia drymeia*, *Luzula forsteri*, *Scutellaria columnae*, *Vicia sparsiflora*) (POLGÁR 1912, 1941). A Bakonyhoz közeledve az erdei flóra gazdagodik, a száraz lomberdei fajok mellett a gyertyános-tölgyes elemek gyakoribbá válása tapasztalható. Több ilyen karakterű faj előfordulása csak a terület délkeleti harmadában ismert (pl. *Adoxa moschatellina*, *Fagus sylvatica*, *Monotropa hypopitys*, *Primula veris*, *Veratrum nigrum*) (GALAMBOS 1998, SCHMIDT et al. 2008, SCHMIDT – LENGYEL 2008).

Az egykor összefüggő erdőkkel borított kistáj képe mára teljesen megváltozott. A természetes erdőtársulások nagyarányú átalakítása következtében a faállományok döntő részét cseres-tölgyes és akácos ültetvények teszik ki. A töredékesen megmaradt természetközeli erdőket gyertyános-tölgyesek (helyenként bükkal elegyedve), cseres-kocsánytalan tölgyesek, néhány meredekebb déli oldalon molyhos tölgyes fragmentumok képviselik.



3. kép. Bükkelegyes gyertyános-kocsánytalan tölgyes a sokorópátkai Harangozó-hegyen

A római kortól kezdődően a dombok településhez közel eső lankáit - az erdők kivágása után - szőlőültetvényekkel kezdték betelepíteni. Tértfoglalásuk a történelem folyamán ingadozó mértékű volt, a felhagyási időszakokban másodlagos száraz- és félszárazgyepek

foglalták el helyüket, teret biztosítva az erdőszegélyek, szárazgyepek és erdőssztyepprétek lágyszárú fajainak (pl. *Adonis vernalis*, *Cirsium pannonicum*, *Iris variegata*, *Inula* spp., *Linum flavum*).

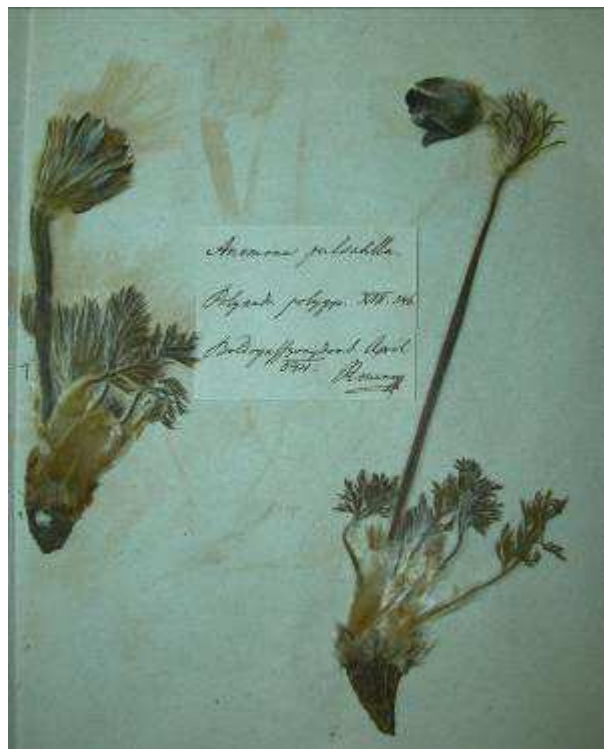
3. Irodalmi áttekintés

3.1. A Pannonhalmi-dombság botanikai kutatástörténete

A „füvészkönyvek” korszakának kezdetén a győri születésű Csapó József „Új füves és virágos magyar kert” címmel megjelent munkájában találjuk az első szórványadatokat Győr megyéből (CSAPÓ 1775).

Pannonhalmán és környékén már a középkorban gyűjtöttek növényeket a betegápoló apátok az apátsági kórház számára (HORTOBÁGYI 1988), majd a 19. század első felében megindult Pannonhalmán a tudatos herbáriumfejlesztés. A bencés szerzetesek, elsősorban Ballay Valér gyűjtései révén értékes anyag gyűlt össze. Ballay emellett összeállította a dombvidék flóráját tárgyaló kéziratos jegyzéket (BALLAY é.n.), melynek adatait később több szerző átvette (pl. NEILREICH 1866, 1870, EBENHÖCH 1874, JÁVORKA 1926). A Pannonhalmi Herbárium a 20. század közepéig töretlenül fejlődött, ezután hanyatlásnak indult, végül 1970-től a Pécsi Tanárképző Főiskola Herbáriumába integrálták (VÖRÖSS 1975, 1980, 1983). A herbáriumban főként a keleti dombsorról származó lapokat találunk.

A Pannonhalmi Főapátság Arborétumának és környezetének botanikai felmérése (POTTYONDY – PENKSZA 2006, POTTYONDY 2012) kiterjedt a kultivált növényekre is.



4. kép. Rómer Flóris által 1844-ben gyűjtött *Pulsatilla nigricans* a Pécsi Tudományegyetem Herbáriumában

A 20. század első felében Polgár Sándor tudományos tevékenysége alapozta meg a Pannonhalmi-dombság flórájára és vegetációra vonatkozó ismereteket (HORTOBÁGYI 1988, SCHMIDT – LENGYEL 2008). Növényföldrajzi alapvetésében a dombság növényzetéről szólva megemlíti, hogy flórájában a szomszédos kisalföldi szárazgyepek növényeinek csaknem mindegyike fellelhető (POLGÁR 1912). A gyakori „bokros, ritkás steppe-erdő” jellemző lágyszárú között száraz tölgyes és erdőssztyepp-fajokat sorol fel, melyek egy része feltehetően az eredeti erdei tisztások, erdőszegélyek vegetációját gazdagította. A dombvidék élőhelyeinek részletes ismertetésénél ugyanakkor nem tér ki a fátlan élőhelyek növényzetére, ami - minden bizonnyal - a hiányukra utal. A szerző későbbi flóraművében is erdőszegélygyepekből, erdei tisztásokról, löszfalakról közli a szárazgyepek fajait (POLGÁR 1941).

HORTOBÁGYI (1988) munkája a keleti Pannonhalma vonulat növényzetét tárgyalja. A Réz-hegy tömbjének északi felében egykor legeltetett, erősen cserjésedő gyepeket jelöl. Légifotók elemzésével bemutatja a Boldogasszony-domb déli lejtőjén a szőlőművelés felhagyása után meginduló szukcessziót, és az itt tenyésző *Iris pumila* őshonossága mellett foglal állást.

GALAMBOS (1998) a dombvidék erdeiből közöl növényföldrajzi jelentőséggel bíró taxonokat. A térségben gyűjtött herbáriumi anyagában néhány adat található (GALAMBOS 2001, 2005). Néhány sokorói terepbejárása alkalmával BAUER Norbert (BAUER 2004) és JENEY Endre is gyűjtött a térségben (BARINA et al. 2010).

PINKE et al. (2003) ritkább gyomnövények előfordulásáról számol be. SCHMIDT (2005) az *Ophrys apifera* HUDS. jelenlétének kimutatásával felhívja a figyelmet a dombság felhagyott szőlőterületeinek természetvédelmi értékeire, később SCHMIDT – LENGYEL (2008) a dombság egész területére vonatkozólag közöl nagyszámú florisztikai adatot, előtérbe helyezve a szőlőparlagokon kialakult másodlagos gyepek értékeit. A Pannonhalmi Tájvédelmi Körzet természetvédelmileg jelentős fajainak adatait TAKÁCS (2003) foglalja össze.

A Pannonhalmi-dombságból megjelent cönológiai témájú dolgozatok száma igen csekély. Egyes élőhelyek szöveges ismertetésén (POLGÁR 1912, 1941, HORTOBÁGYI 1988, 2010, SCHMIDT 2005, SCHMIDT – LENGYEL 2008) túl, cönológiai tabellákra alapuló elemzéseket egyáltalán nem publikáltak.

3.2. Száraz- és félszáraz gyepek bemutatása

A természetközeli száraz- és félszárazgyepek általános jellemzésénél csak azokra a csoportokra térek ki, amelyek előfordulása jellemző a Pannonhalmi-dombságra. Így nem kerülnek tárgyalásra a Festuco – Brometea osztályon belül a szilárd alapkőzetten fejlődő (sziklai) gyepek, valamint a térségben csak pontszerűen megjelenő Festucetalia vaginatae osztály képviselői.¹

3.2.1. Szárazgyepek és osztályozásuk

Az eurázsiai sztyeppzóna szárazgyepjeit és a mérsékelt övi Európa meleg, száraz területeinek gyepjeit a Festuco – Brometea osztály tömöríti. Az ide tartozó társulások túlnyomó része meszes alapkőzetű termőhelyeken alakul ki, magas faji diverzitással rendelkezik. Állományképüket rendszerint egyes pázsitfűfajok határozzák meg, magas a kétszikű évelők száma is (BORHIDI 2003, CHYTRÝ et al. 2007). Magyarországon elsősorban homok, lösz, valamint mészkő és dolomit alapkőzetten fejlődnek ki.

Az ide tartozó löszpusztarétek az Alföld jellemző zonális élőhelyei, mely a peremeken felhúzódik a dombok lábaira is. Endemikus jellegű, relikum társulás. Megjelenése a meredek domboldalak vastag lösztakaróján már extrazonális jellegű. Termőhelyeik nagy részét a korábbi évszázadokban felszántották, a legtöbb állomány ősi mezsgyéken, halmokon, sáncokon maradt fenn (KOVÁCS 1995, BORHIDI – SÁNTA 1999, HORVÁTH et al. 2011b).

¹Megjegyzendő, hogy a Felpéc melletti Sísek-domb („Ősborókás”) területén a dombság központi részein hiányzó mészkerülő jellegű nyílt homokpusztagyepek is megjelennek. E domblábi kiemelkedés a Szemere vonulattól geológiailag is különálló, a „Sokoróalja” részeként a Marcal-medencéhez vonják, így e munkában sem kerül feldolgozásra.



5. kép. Határmezsgyén fennmaradt löszpusztagyep-töredék macskaherével a Sokoró északnyugati csücskén (Csanakhegy, Győr)

Állományalkotó pázsitfűfajai a *Festuca rupicola* és/vagy a *Stipa capillata*, gyakori lehet a *Stipa pennata*, *Stipa pulcherrima*, *Koeleria cristata*, *Chrysopogon gryllus*. Degradációt jelez a *Bothriochloa ischaemum*. Kétszikűekben igen gazdagok lehetnek (pl. *Salvia* spp., *Inula* spp., *Euphorbia pannonica*, *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum minus*, *Adonis vernalis*, *Teucrium chamaedrys*).

3.2.2. Félzárazgyepek és osztályozásuk

A félzárazgyepek (*Brometalia erecti* BRAUN-BLANQUET 1936) Közép-Európának azon részén terjedtek el, ahol szubmediterrán klímahatások érvényesülnek. A sorozatban helyet kapó társulások többnyire a lombhullató erdők kiirtása nyomán keletkezett, természeteshoz közeli asszociációk. Több asszociációcsoportot foglal magába, aszerint, hogy szubatlanti (*Bromion erecti* KOCH 1926 vagy „Mesobromion”), dealpin (*Seslerio-Mesobromion* OBERDORFER 1957), vagy kontinentális (pontusz-pannóniai) (*Cirsio-Brachypodion* HADAC et KLIKA 1944) klímahatások illetve flóraelemek vannak-e túlsúlyban (MUCINA – KOLBEK 1993, VARGA et al. 2000).

Magyarországon a pannon erdőssztyeppvegetáció értékes maradványai, hagyományosan kaszálással fenntartott fél-természetes társulások. Hegy-és dombvidéki állományainak jelentős része szőlőparlag vagy mezsgye, mely az egykori erdőszegélyekről, erdei tisztásokról származhat. Középhegységi és dombvidéki tájban főként a cseres-tölgyes övben alakította ki az ember (VARGA et al. 2000, HORVÁTH et al. 2011a).

Sokféleségük és florisztikai gazdagságuk következtében karakterfajokkal nehezen jellemezhető csoport (BORHIDI – SÁNTA 1999). Jellegzetesen két- illetve háromszintű gyepek, melynek fiziognómiáját erősen befolyásolja a használati mód. Állományképző pázsitfűfajai közül a legfontosabb szerepet a *Bromus erectus* és a *Brachypodium pinnatum* játsza, amelyek gyakran tömegesen, homogén állományt alkotva vannak jelen. Ritkábban a *Briza media*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Stipa tirsia*, *Danthonia alpina*, *Helictotrichon pubescens*, *Helictotrichon adsurgens* is jellemzővé válhat.



6. kép. *Cirsium pannonicum* megjelenése *Bromus erectus* által uralt másodlagos félszárazgyepben (Győrújbarát, Fehérkereszt-horgas)

Többszintű gyepeik alsó szintjét keskenylevelű fűfélék (pl. *Festuca rupicola* és *Festuca valesiaca*) és egyes savanyúfüvek (*Carex caryophylla*, *Carex humilis*, *Carex flacca*) foglalják el (VARGA – V. SIPOS 1999). Főként a nem kaszált állományokban meghatározóak a széles levelű, nagy termetű kétszikű évelő fajok, közülük a *Geranium sanguineum*, *Peucedanum cervaria*, *Peucedanum alsaticum*, *Inula* spp., *Hypochaeris maculata* a leggyakoribbak (HORVÁTH et al. 2011a). A nagyfoltos mintázatú, polikormonképző fajok (pl. *Inula* spp.) egyedeinek elszaporodása, uralkodóvá válása „szegélyesedéshez”, később pedig cserjésedéshez vezet.

A fitocönológiai kutatások megindulása idején a félszárazgyepeket nem különítették el önálló asszociáció szintjén a szárazgyepektől (KLIKA 1931, BRAUN-BLANQUET 1936, MEUSEL 1939). Később, a bővülő felvételi anyag feldolgozása egyértelművé tette, hogy a két

nagy csoport sok tekintetben elválik egymástól. Az jelenlegi elfogadott nézet szerint a félszárazgyepek a Festuco-Brometea osztály Brometalia erecti rendjében, ezen belül három nagy asszociációcsoportban található (vö. BORHIDI 2003, CHYTRY 2007).

Ezek közül az alábbi 2 csoport jelenik meg a Kárpát-medencében:

A. Bromion erecti BR.-BL. 1936

(*sudár rozsnokos félszárazgyepek*)

Elsősorban szubatlanti klímahatás alatt álló területeken elterjedt. Legjellemzőbb a Brit-szigetektől és Dél-Svédországtól (WILLEMS 1982) a Kárpát-medence nyugati és északi pereméig, súlypontja Közép-Európa déli-délnyugati részeire tehető (MOJZES 2003).

BORHIDI (2003) rendszere az alábbi két társulást jelzi hazánkból, amelyek jelenlétét azonban ILLYÉS et al. (2009) vizsgálatai nem bizonyították.

1. *Onobrychido viciaefoliae* – *Brometum erecti* T. MÜLLER 1966
2. *Carlino acaulis* – *Brometum OBERDORFER* 1957

B. Cirsio-Brachypodietum pinnati HADAC et KLIKA 1944

(*tollas szálkaperjés félszárazgyepek*)

Közép-kelet európai súlypontú egység, társulásai pannon-pontuszi karakterűek (MOJZES 2003, BAUER 2012). Kárpát-medencei szempontból sokkal jelentősebb csoport, előfordulásuk hazánk kollin-szubmontán medenceperemi övezetében (a Lajta-hegységtől az Erdélyi-medencéig) található, ahol a szubmediterrán, szubatlanti, valamint a szubkontinentális klímabefolyás egyaránt érezteti hatását. Nyugat felé az erdős-sztyepp zóna pereméig jut el (PODPERA 1928, 1930, WENDELBERGER 1954, EIJSINK et al. 1978), állományaikban ott már az atlantikus fajoknak kiemeltebb szerep jut.

Magyarország félszárazgyepjeinek rendszere (BORHIDI 2003) 5 ide tartozó asszociációt különböztet meg, melyek jelenlétét ILLYÉS et al. (2009) munkájának eredményei részben nem igazolnak. A két felosztás összesen 8 egység hazai meglétét veszi számításba, ezeket az alábbiakban összefoglalva sorolom fel:

1. *Polygalo majoris* – *Brachypodietum pinnati* WAGNER 1941
2. *Lino tenuifolii* – *Brachypodietum pinnati* (DOSTÁL 1933) SOÓ 1971
3. *Hypochoerido* – *Brachypodietum pinnati* LESS 1991
4. *Carici montanae* – *Brachypodietum* SOÓ 1947

5. *Poo badensis* – *Caricetum montanae* V. SIPOS et VARGA 1996
6. *Euphorbio pannonicae* – *Brachypodietum pinnati* HORVÁTH 2009
7. *Sanguisorbo minoris* – *Brometum erecti* ILLYÉS, BAUER et BOTTA-DUKÁT 2009
8. *Trifolio medii* – *Brachypodietum pinnati* ILLYÉS, BAUER et BOTTA-DUKÁT 2009

3.2.3. Kutatási előzmények

Az első, félszárazgyepek is tárgyaló cönológiai tanulmányok Közép-Európában az 1930-as évek végén születtek (pl. KLIKA 1938), majd a 40-es évektől a terület egyre több országban intenzíven tanulmányozták ezeket a társulásokat (vö. VARGA et al. 2000, MOJZES 2003).

Magyarországon a félszárazgyepek kutatása az 1950-es években indult meg. ZÓLYOMI (1950), SOÓ (1959, 1964) és BARÁTH (1963) főként az Északi-Középhegység száraz tölgyeseinek irtásai után létrejött gyepekben, felhagyott szőlőkben mutatta ki a jelenlétüket. Kutatásuk az 1990-es évektől új lendületet vett, további domb- és hegyvidéki tájegységekről készültek feldolgozások (pl. SCHMOTZER – VOJTKÓ 1997, FEKETE – VIRÁGH 1997, V.SIPOS – VARGA 1997, FEKETE et al. 1998, SENDTKÓ 1999, VARGA et al. 2000). HORVÁTH (1998, 2002) és BAUER et al. (2001) Mezőföldön végzett megfigyelései bizonyították a félszárazgyepek alföldi meglétét, sőt, HORVÁTH (2010) felismerte a mezőföldi állományok átmeneti, összekötő szerepét az alföldi löszgyepek (*Salvio* – *Festucetum*) és a középhegységi-dombvidéki „igazi” félszárazgyepek (*Cirsio-Brachypodium*) között.

MOJZES (2003) részletesen foglalkozik a *Brachypodium pinnatum*-gyepek dinamikájával és ökológiai háttérviszonyaival.

A Kárpát-medence nyugati - északnyugati területein (az erdősztyepp-zóna nyugati peremvidékén) WAGNER (1941), KNAPP (1953), EIJNSINK et al. (1978), JANIŠOVÁ (2007), DÚBRAVKOVÁ et al. (2010) végzett cönológiai vizsgálatokat. ILLYÉS et al. (2009) számos közép-európai térség cönológiai felvételi anyagát feldolgozva kimutatta a vizsgált terület félszárazgyepjeinek egy klimatikus gradiens mentén megmutatkozó elkülönülését.

A Bakony-vidék félszárazgyepjeinek klasszifikációs feldolgozása alapján a *Bromus erectus* és a *Brachypodium pinnatum* által uralt típusok nem különülnek el élesen egymástól (BAUER 2012). Szerző ugyanakkor indokoltnak véli megkülönböztetésüket, amelyet részben az állományaikban végzett mikroklímamérések eredményére (BAUER – KENYERES 2006) alapoz.

Fentiekből is kitűnik, hogy a félszárazgyepekre irányuló társulástani munkák eredményei nem egyszer ellentmondásokba, vitatott és megoldatlan kérdésekbe ütköznek. Ennek okát a csoport klimatikus és biogeográfiai értelemben vett átmeneti helyzetében kell keresni.

VARGA et al. (2000) az alábbi nehézségeket sorolja fel a félszárazgyepek osztályozása kapcsán:

- Átmenti helyzetűek a felnyíló erdők és a szárazgyepek között,
- Olyan, szukcessziós szempontból stabil helyzetet foglalnak el, amely általában erdő kiirtása után jön létre, és amelyet a hagyományos használat (kaszálás) állandósít,
- Fitocönológiai értelemben is átmeneti helyzetűek a xerotherm erdőszegélyek (*Geranion sanguinei*) és a pannóniai sztyepprétek-szárazgyepek (*Festucion rupicolae*) között,
- Az életformatípusok, szociológiai típusok („foltosság”), valamint a flóraelemek szerint igen nagy kompozicionális diverzitást mutatnak.

3.3. Szőlőparlagok szukcessziójának kutatása

A földtörténeti léptékűnél kisebb időtávlatban végbemenő, ismétlődő jellegű vegetációs változásokat az ökológiai vagy biotikus szukcesszió folyamata jelenti (ÓDOR et al. 2007). E másodlagos folyamat közé sorolható a művelt szőlőterületek felhagyást követően meginduló vegetációs változása is.

A szántóföldként használt mezőgazdasági területekkel szemben a szőlőparlagok gyakran igen változatos, mozaikos tájban helyezkednek el, megközelítésük nehézkes, a parcellák mérete kicsi. Ennek következtében a botanikai kutatások is szerényebb mértékben érintették a múltban.

A hazai szakirodalomban úttörő jelentőségű BARÁTH (1963) tevékenysége, aki a Középhegységben (gyöngyösi Sár-hegy, Pomáz és Szentendre) szőlőhegyein vizsgálódva, a felhagyás idejét a vegetáció összetételével összevetve több növényzeti típust különített el. HORVÁTH (1959) vázlata a Pécs környéki szőlőterületek eredeti növénytakarójáról fontos megfigyeléseket tartalmaz a szukcesszió irányára vonatkozóan.

Jelentős megállapításokat tett SENDTKO (1999), tokaji felhagyott szőlőkben végzett kutatásai szerint a parlagoszukcesszió végstádiumát a *Cirsio-Brachypodium* gyepek jelentik, amelyek akár 80-125 éves parlagokon is lehetnek.

SZIRMAI (2008) kimutatta, hogy a Tardonai-dombságban a legtöbb szárazgyepi faj a 15-20 éves, a legtöbb erdőssztyepp faj a 21-30 éves szőlőparlagokon jelenik meg. A két kategória arányából a regeneráció sikerességére következtetett. Eredményei mellett előrevetítette a domboldalak regenerációs folyamatának várható stádiumait is, mely szerint az exponáltabb (25-30 foknál meredekebb lejtőszögű) oldalakon a *Bothriochloa ischaemum*-uralta fázis helyét fokozatosan *Stipa*-fajok és az *Inula ensifolia* uralta növényzet veszi át. A kisebb lejtőszögű oldalakon a *Calamagrostis epigeios*-állományok helyébe lépő *Lino tenuifolii*-*Brachypodium pinnati* közösség kialakulását prognosztizálja.

A felhagyott szőlők helyén elsőként megjelenő gyomos stádiumokkal, illetve azok botanikai értékeivel PÁL (2007) és PINKE – PÁL (2005) foglalkozik, míg ZAGYVAI (2011) a későbbi stádiumok szikcessziós sajátosságait vizsgálja.

Az idősebb felhagyások mozaikos, erdőssztyepp jellegű növényzetűvé válásának (nem cönológiai alapú) folyamatáról, illetve táj- és kultúrtörténeti jelentőségéről számol be NYIZSALOVSKY (2001), HUDÁK (2003), PURGER – VADKERTI (2004).



7. kép. Szőlőhegyek jelene és múltja. Előtérben művelt szőlő, a háttérben 40 éve felhagyott parcella (Győrújbarát, Józanvölgy)

Hosszútávú, gyakorlati kísérletes vizsgálat hazánkban csak kevés zajlott. Újabban HÁZI (2012) tíz éves vizsgálatokkal állapította meg, hogy a több éven keresztül végzett évi kétszeri kaszálás hatékonyan szorítja vissza az agresszívan terjedő *Calamagrostis epigeios*-t.

Pannonhalmi-dombsági vonatkozásban, az *Iris pumila* termőhelyén HORTOBÁGYI (1988) az évelő füvek alkotta fázis fennállását kb. 10-20 évre becsli, amely után már megindul az akácodosás.

A felhagyott szőlőhegyek botanikai értékeit az utóbbi években többet kutatták, MRAVCSIK (2012) Nógrád megyében, BÍRÓ (2012) Zala megyében tárta fel a másodlagos fűszárazgyepekben élő védett növényfajok állományait.

4. Anyag és módszer

4.1. A terepi mintavételezés módszertana

4.1.1. Mintavételi helyszínek kijelölése

Munkám a Pannonhalmi-dombság természetes és féltermészetes fátlan növényállományainak teljességre törekvő vizsgálatát tűzte ki célul. Ennek érdekében a megfelelő élőhelykategóriákba sorolható valamennyi állományt célterületként kezeltem.

A célterületek kijelölését és felvételezését 2004-ben tájékozódó jellegű terepbejárások előzték meg. Ennek során megismertem és rögzítettem az ökológiailag és fiziognómiailag nyilvánvalóan különböző élőhelytípusok (nyílt és zárt homoki gyepek, jó fajkészlettel rendelkező és rosszul regenerálódó féltermészetes félszárazgyepek, valamint az erdőssztyepprétek és erdőszegélygyepek) jellemző megjelenési körülményeit, vegetációs környezetét, jellemző fajkészletét, természetvédelmi jelentőségét.

A mintaterület-kijelölés során az alábbi Á-NÉR-élőhelykategóriák (vö. BÖLÖNI et al. 2011) állományait tekintettem célterületnek.

Nyílt szárazgyepek

- G1 Nyílt homokpusztagyepek

Zárt száraz- és félszárazgyepek

- H4 Erdőssztyepprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok
- H5a Löszgyepek, kötött talajú sztyepprétek
- H5b Homoki sztyepprétek
- OC Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek

Hegy- és dombvidéki üde gyepek

- E1 Franciaperjés rétek

Összehasonlító minták gyűjtése céljából felvételeket készítettem egyes özönnövényekkel (*Calamagrostis epigeios*, *Solidago gigantea*) borított szőlőparlagokon is [Á-NÉR-élőhelycsoport: Egyéb fátlan élőhelyek, Élőhelykategória: OD - Lágyszárú özönfajok állományai], e csoportnál azonban nem törekedtem teljes reprezentativitásra.

Ugyanígy jártam el a mintaterületre csak kevésbé jellemző *Botriochloa ischaemum* által uralt gyomos parlagok esetében is.

A száraz- és félszárazgyepek felvételezésekor törekedtem a megismert típusok „átlagos” megjelenésű, szélsőséges abiotikus körülményektől nem befolyásolt, az adott élőhelyen tipikusnak vélt állományokban kijelölni a mintakvadrátokat.²

A táji léptékben csak pontszerűen megjelenő nyílt és zárt homoki gyepek és löszpusztagyepek esetében az állományok kiterjedési korlátjai miatt ez a kritérium csak részben volt tartható.

Cönológiai indíttatású munkáról lévén szó, lényeges módszertani kérdés volt a felvételek elkészítésének módja. A tabelláris anyag kiértékelése és összehasonlíthatósága (külcsoportok bevonásának lehetősége) szempontjából célszerűnek tűnt a Közép-Európában (és Magyarországon) legelterjedtebben használt Braun-Blanquet-módszer (BRAUN-BLANQUET 1928, SOÓ 1962) alkalmazása. 2004-ben és részben 2005-ben még 5 x 5 méteres (25 m²) kvadrátokkal kezdtem el dolgozni, ezután egységesen a 4 x 4 méteres (16 m²) mintavételezésre tértem át.³

Fenti módszerek alapján 2004-2012 között 148 félszárazgyepi mintakvadrátban készítettem cönológiai felvételt. Jelen dolgozatban 130 felvétel kerül kiértékelésre.⁴

Az egyes taxonok borításértékeit százalékos formában adtam meg. Az összborítás értékét 100 %-nak tekintettem akkor, ha a növényzet egyenletesen és teljes mértékben fedte be a talaj teljes felszínét. Dús vegetációjú állományokban a magas termetű szálfüvek (pl. *Arrhenatherum elatius*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*) alkotta felső gyepszint, illetve a keskenylevelű fűfélékből (pl. *Festuca rupicola*, *Koeleria cristata*) és kétszikűekből (pl. *Dorycnium germanicum*, *Inula* spp., *Polygala major*) álló második gyepszint esetenként igen fejlett volt, így ezeknél 100 % feletti összborítást (-120 %) is meghatároztam.

² A felvételezések kezdetén (2004 és 2005 első fele) általában a ritka, védett fajokban gazdag állományfoltokat mintáztam. Miután nyilvánvalóvá vált ennek a cönológiai kiértékelési módszerek alkalmazása során jelentkező zavaró, torzító hatása, a továbbiakban ezen szempontot már figyelmen kívül hagytam.

³ A korábbi 5 x 5 méteres kvadrátokat vagy újravételeztem (ebben az esetben a kiértékelt anyagban ezek a felvételek szerepelnek), vagy a későbbiek során elhagytam.

⁴ A fennmaradó 18 felvétel elhagyását az átmeneti, nehezen karakterizálható jelleg, esetenként zavaró tényezők (pl. leégés, felparcellázás, mulcslerakás) időközbeni fellépése indokolja.

Felvételeim pontos helyének koordinátáit (maximum 5 méteres hibahatárral) és tengerszint feletti magasságát Garmin E-Trex Legend típusú gps-készülékkel rögzítettem. A helyszínen szubjektív becslés alapján határoztam meg a lejtőszöget. A kitétséget részben a helyszínen, részben topográfiai térképek segítségével állapítottam meg.

A célállományok megmintázásának időpontjait úgy választottam meg, hogy egyidejűleg a legtöbb fajt meg lehessen találni. Erre a célra a május második fele és június első fele bizonyult a legmegfelelőbbnek. A felvételek több, mint 80 %-ában egy második, kiegészítő felvételezés is történt, amelynek során rögzítettem az újabban meghatározott taxonokat, valamint korrigálásra kerültek a borításértékek (amennyiben azok a második felvételezés során magasabbnak bizonyultak).

4.1.2. Nevezéktani és rendszertani alapok

A dolgozatban az Új Magyar Fűvészkönyv (KIRÁLY 2009) által használt taxonneveket tekintetem alapnak, amitől csak kivételes esetben tértem el. A cönotaxonok nevezéktana és a cönotaxonómiai rendszer tekintetében BORHIDI (2003) összefoglaló műve mellett két újabb közép-európai társulástani monográfia (CHYTRÝ 2007, JANIŠOVÁ 2007) rendszerét követtem.

A 2003-tól kezdődő terepi kutatások során törekedtem a herbarizálásra is.

A taxonómiailag kritikusan megítélt, vagy növényföldrajzi szempontból fontosabb taxonokat begyűjtöttem, a példányokat a Magyar Természettudományi Múzeum Herbario Carpato-Pannonicum gyűjteményében helyeztem el.

4.2. Az eredmények belső feldolgozásának módszerei

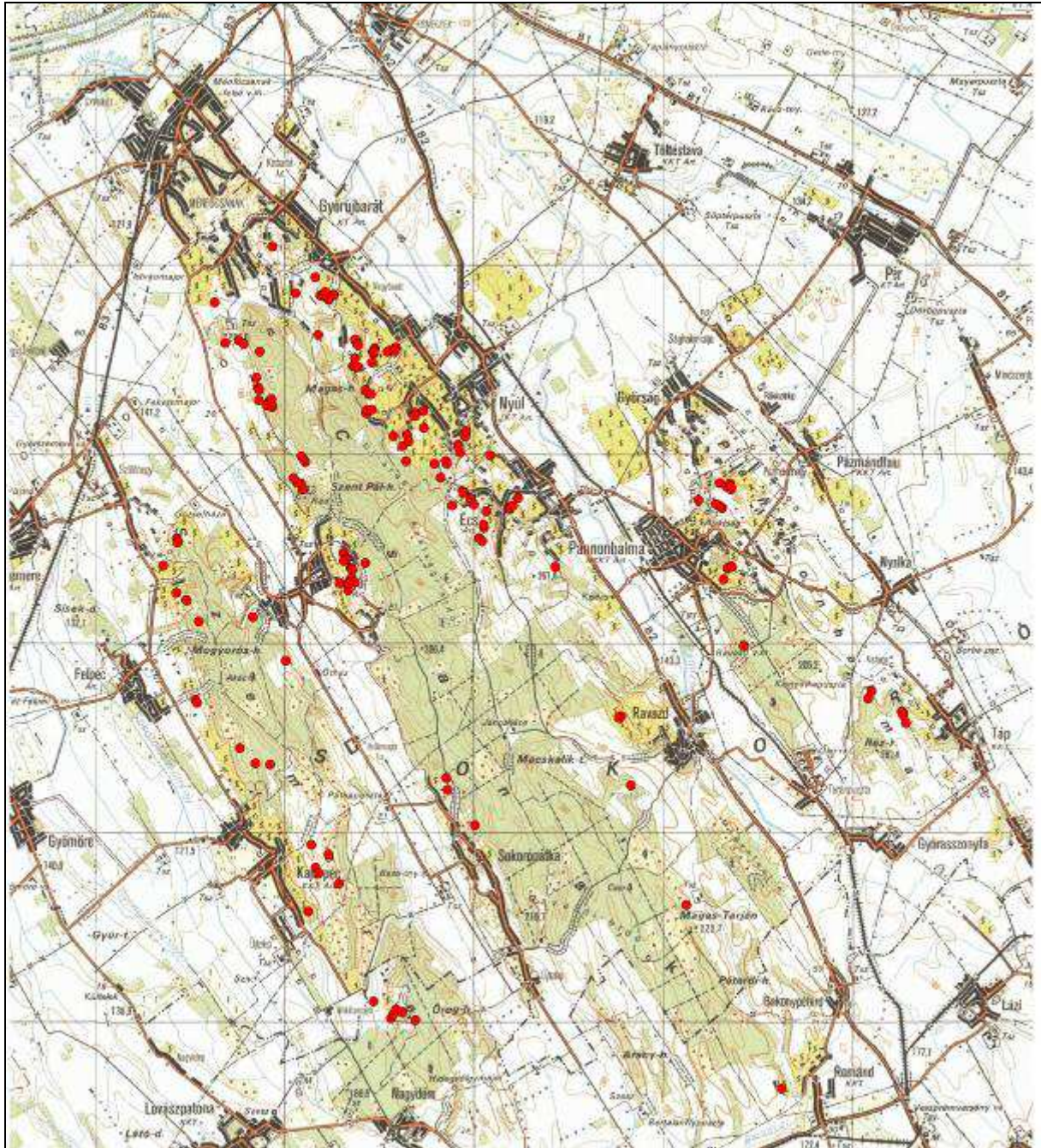
A cönológiai felvételek kiértékelését, valamint felvételi kulcsoportokkal való összehasonlítását hagyományos többváltozós statisztikai módszerekkel vizsgáltam a SYNTAX programcsomag segítségével. A felvételek közötti kapcsolatok feltárásához, csoportok elkülönítéséhez hierarchikus osztályozást végeztem. A klasszifikáció főként béta-flexibilis módszerrel, béta = -0,25 paraméterrel történt. Mennyiségi indexek közül a Ruzicka-index alkalmazása a megfelelő paraméterrel alkalmazva egy nagyjából azonos méretű, többdimenziós térben szférikus alakú (egy középpont körül szóródó) csoportokat hozott létre. A felvételi objektumok egymáshoz mért távolságának megállapítására, az alkalmazott klasszifikáció jóságára főkoordináta-analízissel elvégzett ordinációt alkalmaztam. Több

paraméter közül a Jaccard-távolságindex által mutatott csoportbontás adta vissza leghűbben a felvételek különbözőségét, és rokonsági viszonyait.

A háttérváltozókat az R program segítségével, box-plot elemzéssel értékeltem ki.

5. Eredmények

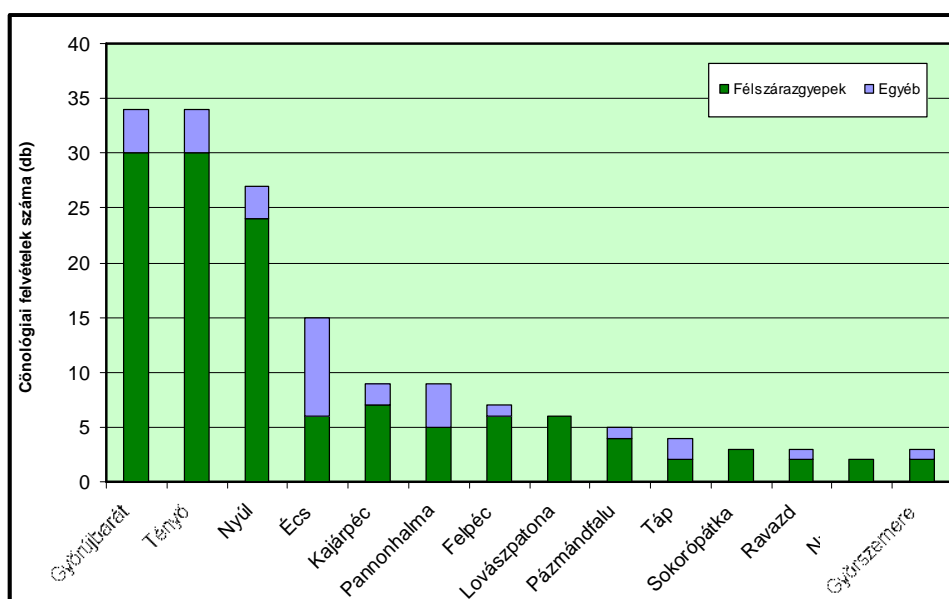
5.1. A felvételezett állományok elhelyezkedése



5. ábra. A mintavételi helyszínek elhelyezkedése.

5.1.1. A mintavételi helyek településhatár szerinti megoszlása

A mintavételi helyek a Pannonhalmi-dombság valamennyi, olyan települését érintették, melyek határának egy része a dombok lejtőire felkúszik (5. ábra). Így összesen 14 település határából származnak a cönológiai felvételek. A 6. ábrán az egyes települések határába eső kvadátok számát összegzem, külön megadva a félszárazgyepekből, és az egyéb kategóriákból (szárazgyepek, kaszálók, és özönnövények állományai) származó felvételeket.



6. ábra. A mintavételi helyek településhatár szerinti megoszlása

5.1.2. A mintavételi helyek élőhelykategóriák szerinti megoszlása

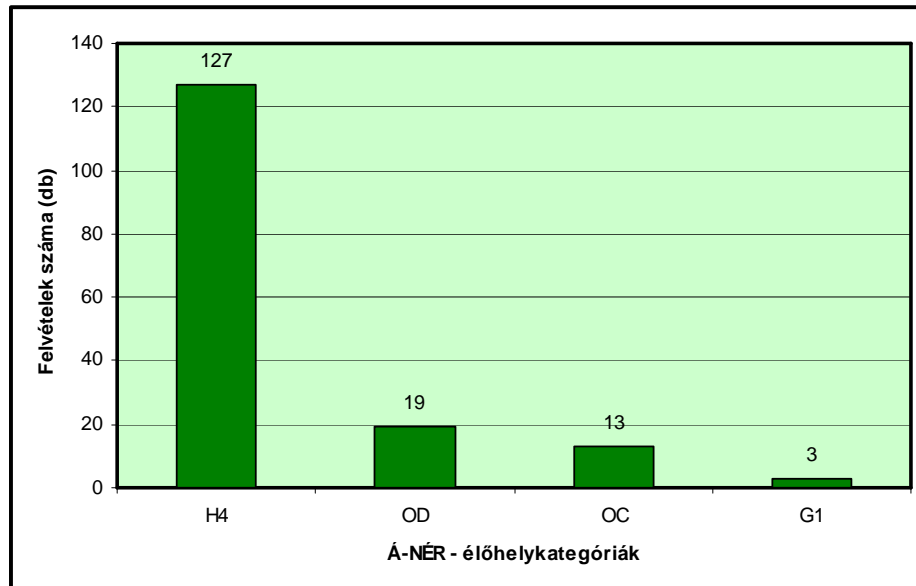
Vizsgálataim célállományait elsősorban a félszárazgyepek jelentették, így a mintaterületek döntő hányada az ezt a társuláscsoportot magában foglaló H4 élőhelykategóriába tartozik (Erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok; Natura 2000 élőhelykód: 6210) (BÖLÖNI et al. 2011) (7. ábra).

Az alföldi területekre és az alacsony hegyvidékek lábi részeire jellemző löszgyepek (H5a) tipikus előfordulásban nem jelennek meg, 1-2 töredékes, elszegényedő fajkészlettel rendelkező állományának felvételezésére – a kis kiterjedés és az ebből eredő gyakorlati kivitelezés nehézségei miatt - nem került sor.

A *Bothriochloa ischaemum* magas borításával kitűnő állományokat a jellegtelen száraz és félszáraz gyepek kategóriájába (OC) vontam. Ugyanebbe a csoportba soroltam a meglehetősen nehezen karakterizálható, vegyes fajkészletű jellegtelen mezofil gyepeket.

A mintaterületeimen készített felvételek közül 3 sorolható a G1 (Nyílt homokpusztagyepek, Natura 2000 kód: 2340) csoportba.

Az OD kategóriába (lágyszárú özönfajok állományai) tartoznak azok a parlageredetű fátlan területek, ahol a *Solidago gigantea* és a *Calamagrostis epigeios* borítása elérte vagy meghaladta az 50 %-ot (vö. BÖLÖNI et al. 2011).⁵



7. ábra. A mintavételi helyek élőhelykategóriák szerinti megoszlása

5.2. A gyepterületek kialakulásának történeti előzményei

5.2.1. A szőlőművelés kezdetétől a 20. század elejéig

A Pannonhalmi-dombságban a fátlan élőhelyek térfoglalása a történelem folyamán változó mértékű volt. A dombokat és lankákat borító eredeti vegetáció (lásd 2.6. fejezet) megléte az i.sz. 2. századig valószínűsíthető. Ebben az időben a rómaiak (a mai Ravaszd helyén álló Sabaria központtal virágzó szőlőkultúrát hoztak létre Ravaszd, Pannonhalmá, Écs és Nyúl keleti fekvésű domboldalain (VILLÁNYI 1882, VASZARI 1986, NAGY 1995). VASZARI (l.c.) összefoglalásából tudjuk, hogy a dombsor szőlőművelésre alkalmas lankáit a Honfoglalástól a török hódoltságig (a térségben a 16. század legvége) végig szőlőültetvények borították.

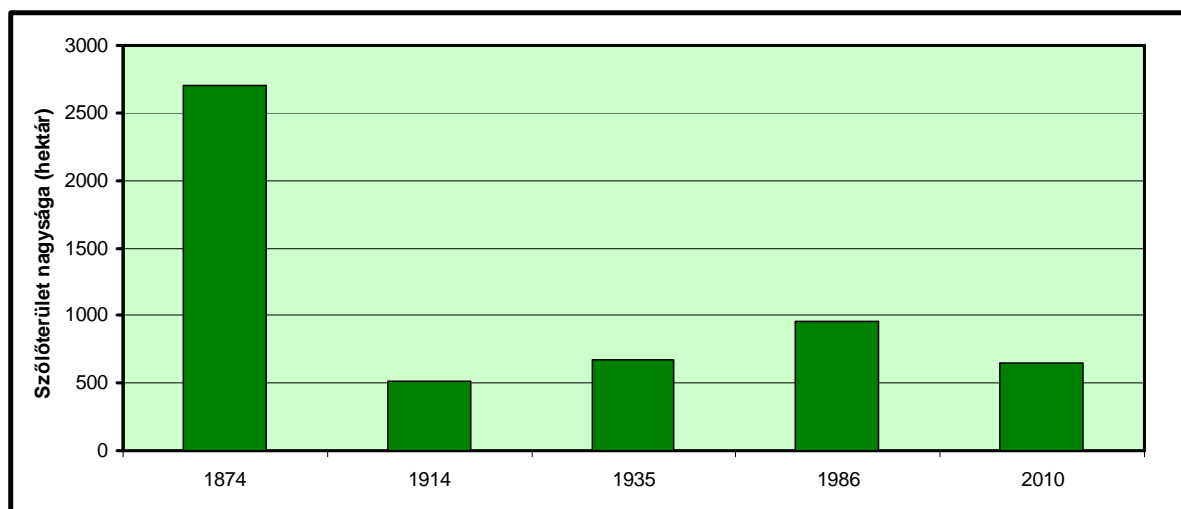
Fontos megjegyezni, hogy a török hódítás idején bekövetkezett kényszerű termőterület-felhagyás idején a beinduló másodlagos szukcesszió a tájban kizárólag a természetesen előforduló (és addig különböző menedékhelyeken – elsősorban mezsgyéken,

⁵ Ezen gyepek fajösszetétel alapján a félszárzagyeppek és a franciaperjés kaszálók (E1) között helyezkednek el, a kettő átmenetének tekinthetők, de a nagy számú és jelentős borítású gyomjellegetű növény előfordulása miatt nem sorolhatók egyik csoportba sem.

erdőszegélyeken - fennmaradt) növényfajokból indult meg és ment végbe. Ennek eredményeképpen - feltételezhetően – az évelő gyomfajok uralmát követő, és a cserjésedést megelőző fázisban a mai félszárazgyepek erdőssztyepp-, és löszgyep-fajokban jóval gazdagabb típusai boríthaták be a szőlőparlagokat. A szekunder szukcesszió végstádiumát jelentő extrazonális (molyhos-tölgyes) erdőssztyepp-erdők illetve tatárjuharos-lösztölgyesek kialakulása is feltételezhető, valószínűbb azonban, hogy az újra és újra fellendülő szőlőtelepítési kedv megakadályozta az összefüggő erdőségek létrejöttét. A mai beakácósodott parlagok helyét mintegy 400 évvel ezelőtt főként *Quercus pubescens*, *Cerasus fruticosa*, *Rosa spinosissima*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa* alkotta száraz cserjések foglalhették el. A potenciális vegetáció ismeretén túl, konkrét bizonyítékok híján csak feltételezhetjük azt is, hogy egyes löszhöz erősebben kötődő pusztai vagy erdős-sztyepp fajok középkori elterjedési területe jóval szélesebb lehetett, így a ma „mezőföldi” jellegű löszfajok egy része (pl. *Ajuga laxmannii*, *Crambe tataria*) vagy egyes szubkontinentális elterjedéssel rendelkező növények (pl. *Amygdalus nana*, *Phlomis tuberosa*) is jelen lehettek a 400 évvel ezelőtti nagy kiterjedésű parlageredetű gyepekben. Ugyanakkor azt is fontos megjegyezni, hogy a domborzatilag erősen tagolt, kis kiterjedésű Pannonhalmi-dombság domboldalain ekkorra már másfél ezer éve nem volt jelen olyan összefüggő erdőssztyepp-erdő, ami a zavarást kevésbé toleráló, mezofil jellegű, félárnytűrő fajoknak menedékhelyei lehettek volna a periodikusan fátlanná és ezáltal szárazabbá váló tájban.

A beerdősülési folyamatnak a 17. század elején a területre visszatérő őslakosság vetett véget. VASZARI (1986) tételesen felsorolja a területre visszatérő, és korábbi szőlejt művelésbe vevő jobbágyok névsorát. A 17. század folyamán ismétlődő telepítési-felhagyási időszakok következtek, egészen a török seregek 1683-ban bekövetkezett utolsó pusztításáig (NÉMA 1995, ÉRSZEGI 2009, LISZKAI 2010).

A 18. század elejétől a filoxéravész megérkezéséig tartó közel 200 évben mindvégig igen magas lehetett a szőlőterületek, és igen alacsony a gyepek aránya. FEHÉR (1874) szerint 2701 hektárt borított szőlő, ami a mai termőterület közel négyszerese. Figyelembe véve a halomgerincek lejtőinek össz-kiterjedését, ez gyakorlatilag azt jelentette, hogy közvetlenül az erdőhatártól a települések lábáig összefüggő szőlőkultúrák voltak. Ezzel összefüggésben fokozódhatott a lejtők égtáji kitettségének termőhelyi tényezőkre gyakorolt hatása, kifejezettebbé válhatott a déli és északi expozíciójú oldalak mezoklimája közötti különbség (vö. BARTHA 2007). Vegetációtörténeti vonatkozásban a refúgiumterületek, valamint az ott élő xerotherm tölgyes fajok elterjedésének további beszűkülése, pusztulása következett be.



8. ábra. A szőlőterület változása a Pannonhalmi-dombságban az utolsó 140 évben (VASZARI 1986 nyomán)

A gyepterületek változásában újabb jelentős esemény volt a filoxéravész (szőlőgyökértetű járvány), melynek hatására a Pannonhalmi-dombság szőlőültetvényeinek térfoglalása egy-két évtized alatt közel hatodára esett vissza (8. ábra). A 20. század elejének szőlészeti ínséges periódusában tevékenykedő botanikus, Polgár Sándor a dombság területén „bokros, ritkás steppe-erdő”-ről számol be (POLGÁR 1912). A leírás bizonyítéka lehet annak, hogy az évtizedekkel korábban egy időben felhagyott szőlők helyén ekkorra már a friss parlagok visszagyepesedését követő, előrehaladott állapotú erdősülési folyamat zajlott. A szukcesszióban részt vevő, és annak irányát befolyásoló növényfajok tekintetében ebben az időszakban már kiemelendő a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) szerepe, melynek POLGÁR (1912, 1941) általános kultivációjáról és meghonosodásáról ír.

A lágyszárú vegetáció jellemző fajai között száraz tölgyes és erdőssztyepp-elemeket sorol fel, melyek egy része feltehetően az eredeti erdei tisztások, erdőszegélyek vegetációját gazdagította. Az említett fajok előfordulási viszonyait többnyire a „raro” vagy „rarissime” jelzőkkel illeti, ami a beszűkült élettér egyértelmű jele. A dombvidék élőhelyeinek részletes ismertetésénél ugyanakkor nem tér ki a fátlan élőhelyek növényzetére, ami - minden bizonnyal - a hiányukra utal.

A 20. század közepén (1960-as évek vége) végrehajtott nagyüzemi táblásítás vegetációra gyakorolt hatása legfőképpen abban állt, hogy a szukcesszió folyamatában évszázadok óta részt vevő fajok „menedékhelyeinek” (telekhatárok, mezsgyék) száma a kisparcellák mezsgyéinek felszámolódásával egy kritikus szint alá csökkent, így a gyepterületekről időről-időre kiszoruló erdőssztyepp-elemek túlélési esélye egyre kisebb lett. Ezt a propagulum-limitáltságot a táji és tájtörténeti „kényszer” irányítja, illetve módosíthatja

(MOLNÁR 1997, BARTHA 2008), ebben az esetben a „rosszabbik” irányba. Ezzel egy időben (a már jelen lévő fehér akác mellett) további adventív növényfajok jelentek meg, melyek közül több a szőlőparlagok szekunder szukcessziójában is jelentős szerepet vívott ki (mindenek előtt a *Solidago gigantea*).

5.2.2. Gyepterületek változása a közelmúltban

1986-ban a dombság szőlőterületeinek össz-kiterjedése mintegy 958 hektár volt (VASZARI 1986, FÜLÖP 1998). Már közvetlenül az ezt követő években érzékelhető visszaesés következett be (SZÜCS M. et TAKÁCS E. ex verb.), és a folyamat tovább folytatódott az 1990-es években is. Ebben az időben hagytak föl az olyan domboldalak művelésével, amelyeken az ültetvények fenntartása – főként meredekségük, nehéz megközelíthetőségük miatt – gazdaságtalanná vált. Ilyen, 20-25 éves felhagyások főként Győrújbaráton (Saller-dűlő, Málé-völgy, Határ-horgas, Fehérkereszt-horgas), Nyúlon (Lilahegy, Berek, Cinege, Kőhányás, Rigós, Gerha), Écsen (pl. Mester-hegy), és Tényőn (Nagyhegy, Közép-úti-dűlő) találhatók. A felhagyás idejének (szukcesszió kiinduló állapota) viszonylag pontos ismerete miatt ezen parlagterületeket a vizsgálataim szempontjából kiemelt fontosságúként kezeltem. A következőkben 2 mintaterület gyepterületeinek időbeni változását részletesen is bemutatom.

5.2.2.1. Győrújbarát – Józanvölgy

A Csanak vonulaton legészakabbra a nagybaráthegyi Józanvölgyi-dűlőben található jelentősebb kiterjedésben szőlőparlag eredetű gyepterületek. Az északi irányban szűk löszhorgas formájában kilépő völgy dél felé háromnegyed körívben, katlanszerűen szélesedik ki. Alsó végpontja 166 méteren, meredeken felfutó oldalainak legfelső része 222 méter magasan helyezkedik el. Déli határát a Paperdő-dűlő löszplatójának gerincén futó földút képezi. A fővölgy összeszűkülő alsó részétől két dűlőút ágazik ki: az egyik a katlan peremén ívben fut, két oldalról szőlőskertekkel határolva, a másik déli irányban felfelé haladva tulajdonképpen két félre osztja a katlant.

A völgykatlan utakkal jobban feltárt, járművekkel könnyebben megközelíthető alsó és felső negyedét évszázadok óta kert- és szőlőműveléssel hasznosítják, noha időszakos suvadások, löszfalomlások és torrens árvizek (sárfolyamok) ezt a területet is sújthatták a múltban (TAKÁCS ERNŐ ex verb.). Meredekebb oldalainak hasznosításával az 1960-as évek tévesztése idején hagytak föl. Ezt megelőzően a völgykatlan minden oldalát művelték.

A völgy legutóbbi 15 évének történetét, növényzetének változását a 9. és 10. ábra élőhelytérképei szemléltetik. Az 1997-ben készült légifotón a völgy közepét átszelő művelési út még végig követhető (középső szakaszán a széles fehér sáv a suvadó löszt mutatja), keleti felén 1-1 akácos folttal. Két oldalán gyepekkel borított (ekkor kb. 30 éves) szőlőparlagok látszanak, melyeken pontszerűen kisebb fák jelennek meg.



9. ábra. Győrújbarát –Józanvölgyi szőlők területének élőhelyei az 1997-es légifotó alapján

A 15 évvel későbbi légifelvételen az akácok már beborítják a keleti oldalt, ugyanakkor a nyugati oldal összefüggő gyepe is erősen cserjésedésnek indult, helyenként beakácosodott. A cserjésedésben a főszerepet itt (az akác mellett) a *Cornus sanguinea*, kisebb mértékben a *Frangula alnus* játsza. A gyepeket az északi, meredek oldalakon *Brachypodium pinnati*, valamint pillangós- (*Chamaecytisus austriacus*, *Dorycnium germanicum*, *Lembotriopis nigricans*) és kosborfajokban (*Orchis purpurea*, *Orchis militaris*, *Ophrys apifera*) gazdag *Brometum erecti* állományok alkotják.

Az említett művelési út keleti oldalán hasonló folyamatok figyelhetők meg. 1997-ben még a lejtő nagy részét gyepe borítja, 2012-re a cserjések és a mögöttük „lépkedő” spontán akácok minimálisra zsugorították a fátlan részt.



10. ábra. Győrújbarát –Józanvölgyi szőlők területének élőhelyei az 2012-es légifotó alapján

A Józanvölgyel szomszédos, hasonló történetű és domborzati adottságú Tokaj-dűlő felhagyott szőlőinek gyepe a térkép jobb szélén figyelhető meg, bal oldalról akácos és cserjés előörsök „harapófogójában”, jobb oldalról művelt szőlővel határolva. Az előzőeknél kisebb területű gyeptet másfél évtized fásszárú szukcessziója teljesen körülzárta és csaknem eltüntette, jelenleg már csak egy szobányi foltot borít félszárazgyep. Az itt megjelenő gyeptípusban élő számos erdőssztyepp- és száraz tölgyes elem (pl. *Polygala major*, *Libanotis pyrenaica*, *Dictamnus albus*) a művelés megszűnését követően bizonyára a környező mezsgyékről kolonizálhatták. Hasonló körülmény állhat a *Carex digitata* megjelenésének, és lokális gyepeképzési szerepének háttérében. 2005-ben itt került elő első ízben a Pannonhalmi-dombság flórájára újként az *Ophrys apifera*.



8. kép. Fiatalabb (10 éves) szőlőparlag betelepülő Festuco-Brometea-elemekkel (Győrújbarát, Tokaj-dűlő)

Összességében megállapítható, hogy a Józanvölgyi-dűlő egykori szőlőinek tizenöt év leforgása alatt bekövetkező gyors cserjésedésének és akácodosásának háttérében a következők állnak:

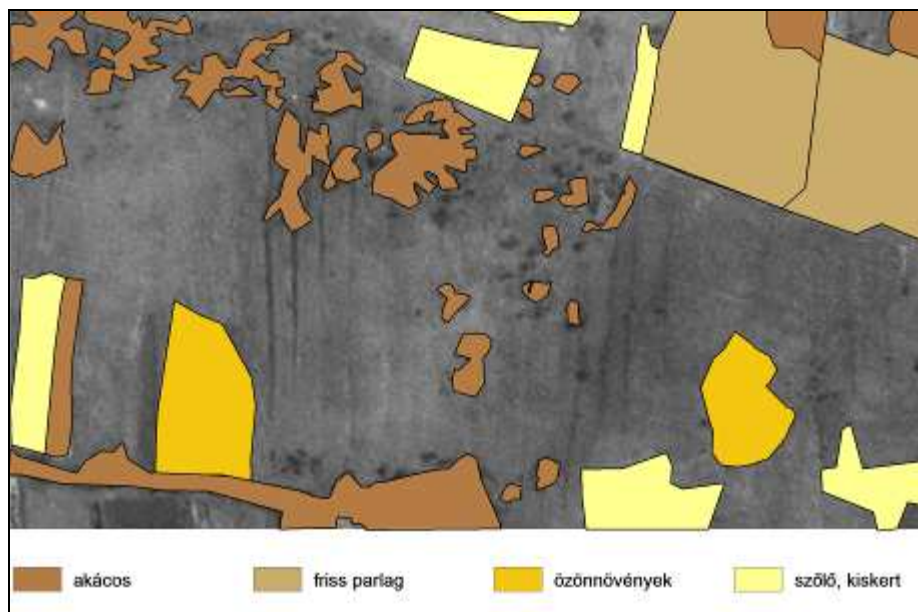
- A kedvező abiotikus tényezők (termékeny termőtalaj, környezeténél jobb vízellátottság és mikroklíma) és az északias kitettség együttesen a szukcesszió sebességét felgyorsítják. Ezen körülmény okozza a másodlagos félszárazgyepben az üdébb viszonyokat jobban kedvelő, mezohigrofil *Cornus sanguinea* és *Frangula alnus* terjedésének hatékonyságát a xerofil cserjésekkel (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*) szemben.
- A domborzatilag igen tagolt felszínen a dűlőutak rézsűiben és a kisparcellák között meglévő nagyszámú mezsgye egy része másodlagos eredetű (a jelenlegi fajkészlet alapján), amelyre a környéken az 1970-es évektől fokozottan jelen lévő *Robinia pseudoacacia* könnyen ráterjedt. A mintegy 40-50 éves felhagyások helyén kialakult Brometum és Brachypodietum-gyep – kis területüknél fogva – a mezsgyéken megerősödött propagulumkészlettel rendelkező *Robinia* térhódításának nem tud ellenállni, így a gyepök természetességét minden irányból veszélyeztetik.

5.2.2.2. Tényő – Nagyhegy

A jellegzetes „vekni” formájú Nagyhegy csanaki vonulatának középső részén, annak délnyugati oldalán helyezkedik el. Alapterülete kb. 170 hektár, relatív magassága kb. 100 méter, legmagasabb pontja 287 méter. Északnyugat-délkeleti fekvésű tömbjét észak és kelet felől a Tábor-völgy jól elkülöníti a Csanak főgerincétől, így annak elvonulataként is értelmezhető. A hegy gerincén és déli felének felső részében a lösztakaróra helyenként vastagabb rétegben homoklepel települt. Éghajlati adottságaiban döntő szereppel bír a dél-délnyugati fekvés, és a délutáni napállásra merőleges napállás, a jórészt fátlan hegyoldal magas albedója.

Az ideális abiotikus feltételeket kihasználva a hegyet a szőlőművelés meghonosodásától fogva művelték, amelyre írásos dokumentumok utalnak (VASZARI 1986). Az 1840-es kéziratos térkép a Nagyhegy egészét homogén szőlőterületként tünteti fel (NÉMA 2003). A 19. század derekán fénykorát élő tényői szőlőtermesztés - helyigénye folytán - az eredeti erdős-sztyepp növényzet menedékhelyeként funkcionáló ősi mezsgyéket minimálisra redukálta (de hogy még sem tüntette el teljesen, arról a jelenlegi növényzet árulkodik). A filoxeravész idején a Nagyhegy homokja mérsékelte a szőlőkultúra hanyatlását, az idős falubeliek szerint az 1970-es évek végéig „tele volt a hegy szőlőkkel” (KRISTÓF 2009, SÜLYOKNÉ BAZSÓ 2009). Ekkor a termelészövetkezet rossz gazdálkodása következtében fokozatosan szorult vissza a termőterület. Először a hegy gerincéhez közeli meredek felső harmadot, az 1980-as évektől a faluhoz közelebb eső telepítvényeket vonták ki a művelés alól. A délnyugati hegyoldal parlageredetű gyepei tehát maximum kb. 40 évesek.

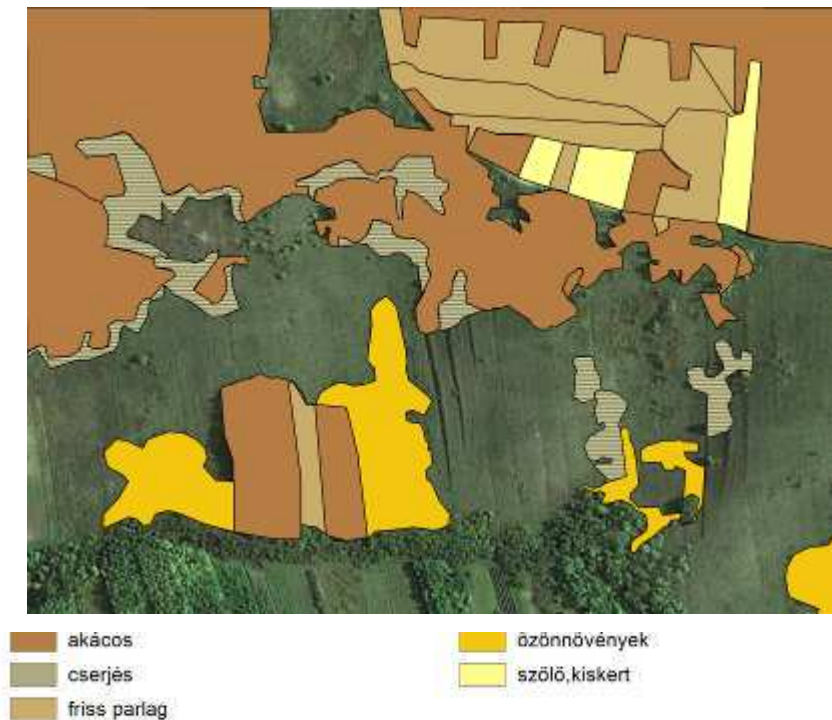
A hegy déli oldala vegetációjának a legutóbbi 15 év alatt bekövetkező változását nyomon követve a Józán-völgynél tapasztalt jellegzetességekhez és trendekhez hasonló, részleteiben azonban eltérő sajátosságok figyelhetők meg (11. és 12. ábra). Az 1997-es légifotó elemzéséből kiderül, hogy a legidősebb (40 éves) felhagyásokban (a gerinchez közel) a *Robinia pseudoacacia* szórványos foltjai már megjelentek, a bemutatott területet azonban még döntő részben gyepek borítják.



11. ábra. Tényő –Nagyhegyi szőlők gyepeinek kiterjedése az 1997-es légifotó alapján

A déli oldalon ma már csak a hegy alsó, szoknyarészén találunk művelt parcellákat, másutt a regeneráció különböző fázisaiban lévő gyepek illetve azok degradátumai találhatók meg (SCHMIDT 2008). A 2000-es évek közepétől magam is nyomon követhetem a változásokat. A legfiatalabb parlagok begyepesedési folyamata során megfigyeltem, hogy minél közelebb esik a parcella a meredekebb lejtők már beállt „füves” óparlagjaihoz, annál gyorsabban léphet a következő regenerációs fázisba, és ideális esetben elkerülheti az ősönvények „támadását”, vagy legalább „felkészülten”, azaz jobban szerveződött (ellenállóbb) formában éri a későbbi években. Érdekes megfigyelni a főgerincre harántirányban felfutó egykori művelési határok (vápák) oldalrészűi mentén élő vegetációt.

Az eltérő kitettség (ÉNy) és meredekség következtében fellépő hűvösebb, párásabb mikroklíma hatására a homogén Brometumban itt hatékonyabban szaporodnak fel a sarjtelepképző kétszikűek (pl. *Inula ensifolia*, *Anthericum ramosum*, *Chamaecytisus supinus*, *Lembotropis nigricans*), de ugyanezt az előnyt használja ki a nedvesséigényesebb *Solidago gigantea*. Utóbbi ősönfaj helyi inváziójának mértéke és korlátai jól megmutatkoznak a két légifotót összehasonlítva. A korábbi fényképen a vápáktól balra található *Solidago*-állomány 15 év alatt északi irányban tovább terjedt a gerinc felé.



12. ábra. Tényő –Nagyhegyi szőlők gyepeinek kiterjedése az 2012-es légifotó alapján

Helyszíni mintavételezés során (SCHMIDT 2008) tapasztaltam, hogy az állományt két oldalról körülvevő, határozott struktúrájú, fajgazdag xeromezofil gyeppel való közvetlen érintkezés a *Solidago* terjedését megállítja, az egyedek vitalitását jelentősen csökkenti.

A Nagyhegy délnyugati oldalának természetközeli gyepei két fő típusba sorolhatók:

- Meghökentően fajszegény *Brometum erecti* állományok a fent említett meleg és száraz mikroklíma hatására jönnek létre. Gyakran a korábbi művelés során megnyitott, a padkás erózió által ma is mozgásban lévő talajon alkot homogén foltokat. A legmelegebb és legszárazabb lejtőkön élnek a fajokban legszegényebb, gyakran csak 70-80%-os záródású állományai, amelyek ugyanakkor a legellenállóbbak mind a 3 özönfaj (*Calamagrostis*, *Robinia*, *Solidago*) szempontjából. Érdekesség a *Linum hirsutum* gyakorisága, mely a *Bromus* szinte zombékszerű csomói között helyenként nagy tömegben lép fel, és külön fáciest alkot.

A klasszifikáció során elkülönült „homogén *Brometum erecti*” csoportban összesen 13 cönológiai felvétel szerepel a hegyről.

Kevésbé szélsőséges adottságú lejtőkön az egyöntetű *Brometum erecti* zártabb megjelenésű, mely egy idő után az önmaga által termelt biomassza következtében felszakadozik, foltossá válik, teret engedve a kétszikűek betelepülésének (beengedő fázis).

Az átalakuló rozsokgyepben a *Bromus erectus* továbbra is meghatározó, de a kölcsönhatások egyoldalúsága a kiegyenlítődés felé tolódik, vertikális szintek alakulnak ki. Eközben a fajdenzitás az edafikus viszonyok függvényében erősen változik. Az érkező fajok között megjelennek a kis és közepes termetű kétszikűek: *Linum hirsutum*, *Linum tenuifolium*, *Plantago media*, *Coronilla varia*, *Aster linosyris*. A vápák rézsúiban kialakul egy jellegzetes *Carex flacca* – *Brachypodium pinnatum* dominancia típus, sok széles levelű kétszikűvel, melynek fajkészlete már a potenciális zárótársulással (molyhos tölgyes erdős-sztyepp) mutat közös vonásokat.



9. kép. Befüvesedett egykori szőlők a tényői Nagyhegy nagy területű délnyugati oldalán

Az évszázadok intenzív használatával dacolva a Nagyhegy gerincén és északi lejtőjének felső harmadában (igen töredékesen) fennmaradt a potenciális vegetáció hírmondója. A szukcesszió befejező stádiumához már nincsenek itt az árnyékoló fásszárúak (pl. *Quercus pubescens*), a „helyettesítő” hagyas-gyümölcsfák (de esetenként még az inváziós fehér akác és feketefenyő is) jól „modellezik” a várható záró vegetációt. Ezekben a szegélyesedő gyepekben az eredetihez nagyon hasonló növényközösség él, ahol a domináns szerepet magas termetű ernyősök (*Libanotis pyrenaica*, *Peucedanum alsaticum*, *Peucedanum cervaria*, *Peucedanum arenarium*) és nagy levélfelületű kétszikűek (pl. *Aster amellus*, *Geranium sanguineum*, *Lembotropis nigricans*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium rubens*) töltik be. Ezen fajgazdag állományok felől érkeznek a propagulumok a déli oldal kiritkult, beengedő fázisba lépett gyepjébe.

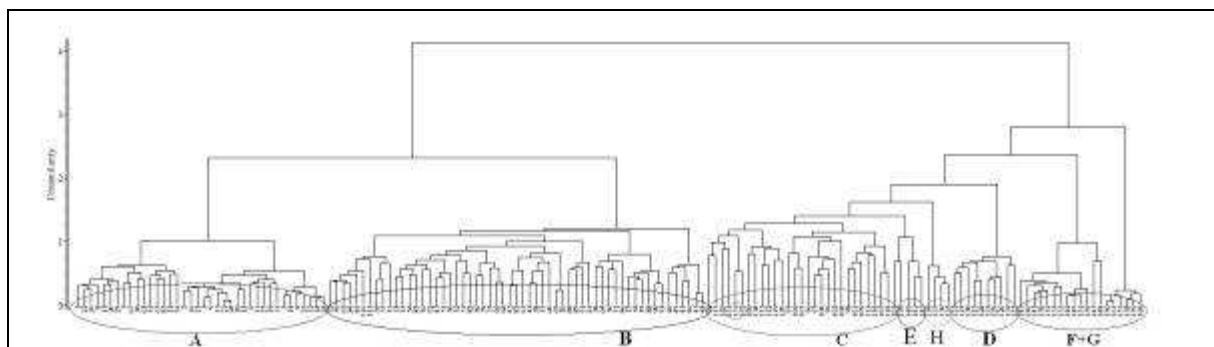
Összegezve, a tényői Nagyhegy felhagyott szőlőterületei napjainkban emberi beavatkozástól csaknem teljesen mentesen haladnak a regeneráció útján. A legfőbb abiotikus és biotikus korlátozó tényezők valamint a meglévő élőhelyi közösségek egymásra hatásának eredményeként jellegzetes parlagszükscessziós stádiumokat figyelhetünk meg. Tájélag legmeghatározóbb a *Bromus erectus* szinte kizárólagos gyepképző szerepe, ritkás, homogén állományainak nagy kiterjedése. A kialakult természetközeli gyeptársulások dinamikáját a *Solidago gigantea* és a *Robinia pseudoacacia* jelenléte és terjedése rombolja. A talaj magbankjából, és a refúgiumokban fennmaradt gyepkből a korábbi évtizedekben újjászerveződő, fajgazdag, színpompás erdőszegély-gyepék jelentik az óparlagok csúcstársulását, melynek jövőbeni továbblépési lehetőségeit az inváziós fajokkal való élőhelyi és terjedési verseny fogja meghatározni.

5.3. A felvételezett gyepállományok osztályozása és különállósága

A Pannonhalmi-dombság különböző típusú félszáraz gyepjeiben, valamint az azok termőhelyén lévő egyéb fátlan vegetációs egységekben (elgyomosodott óparlagok és kaszálók, özönnövények uralta típusok), illetve az átmeneti állományokban készített cönológiai felvételeket hierarchikus osztályozási eljárás során különítettem el. A béta-flexibilis módszerrel történő klasszifikáció során két típus nagyon szignifikáns módon vált el. A természetközeli, jó kompetíciós készségű gyepék az A és B csoportba kerültek, a másik nagy halmazt a kissé üdébb termőhelyeken fejlődő, kétszikűekben gazdagabb állományok (C), a tollas szálkaperjés gyepék (D) és a korai regenerációs-, vagy leromlási fázisban lévő állományok (E, F, G, H) együttesen adják (13. ábra).

A klasszifikáció során így elvált csoportokra a következő elnevezést vezettem be.

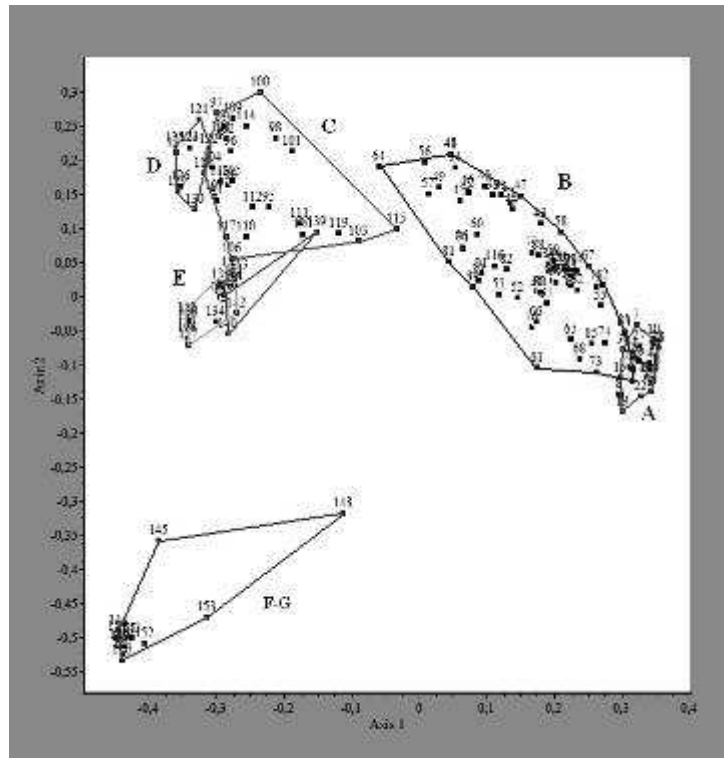
- A: Homogén sudár rozsnok-gyepék
- B: Fajgazdag sudár rozsnok-gyepék
- C: Kétszikűek által uralt félszárazgyepék
- D: Tollas szálkaperjés gyep
- E: Fenyérfüves óparlag
- F: *Solidago gigantea* által uralt óparlag
- G: *Calamagrostis epigeios* által uralt óparlag
- H: Gyomos kaszáló



13. ábra. A felvételezett vegetációs egységek béta-flexibilis módszerrel, $\beta = -0,25$ paraméterrel, Ruzicka indexszel elvégzett hierarchikus osztályozásának elvált csoportjai.

Jelmagyarázat: A – homogén sudár roznok-gyep; B – fajgazdag sudár roznok-gyep; C – kétszikűek által uralt típus; D – tollas szálkaperje-gyep, E – *Botriochloa*-s óparlag; F-G – *Solidago gigantea* és *Calamagrostis epigeios* által uralt óparlag; H – Gyomos kaszáló

A főkoordináta-analízissel elvégzett ordináció során a Jaccard-indexszel elvégzett elemzés hozta a legszignifikánsabb eredményeket. A homogén sudár roznok-gyep (A) egy gócpontva tömörültek, hozzájuk legközelebb helyezkednek el a strukturáltabb szerkezetű és heterogénebb fajkészletű, ezáltal a tér nagyobb részén szóródó sudár roznok-gyep (B). A többi típus közül a legüdébb termőhelyeken fejlődő *Brachypodium*-gyep (D) kerültek legtávolabbra a homogén roznokgyepektől, míg a *Solidago gigantea* és *Calamagrostis epigeios* uralta óparlagok valamennyi típustól jól elkülönültek. Fajkészletük és borításviszonyai alapján a *Botriochloa ischaemum* által uralt parlagok a kétszikűekben gazdag félszárazgyep felé mutatnak (14. ábra).

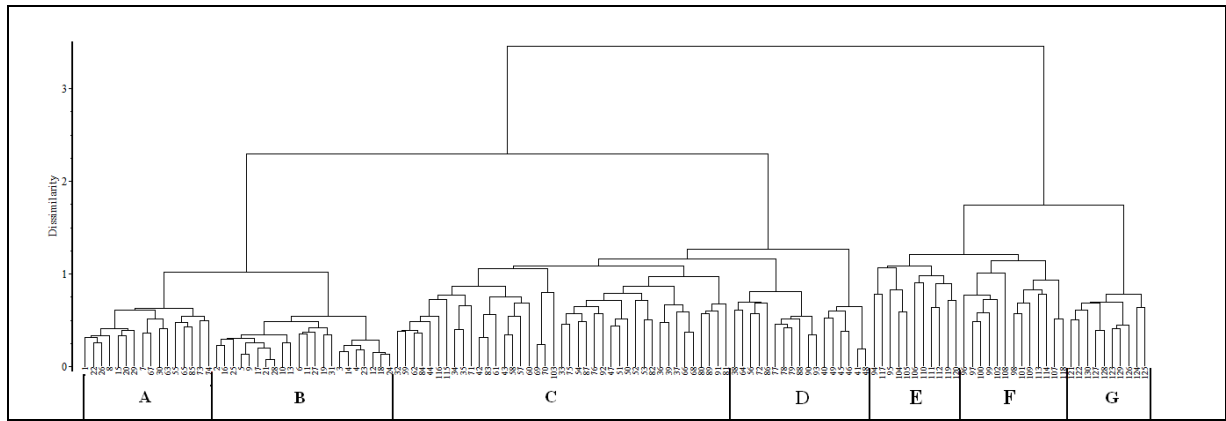


14. ábra. A cönológiai felvételek ordinációs eljárás során, főkoordináta-analízissel, Jaccard-index alkalmazásával szétvált csoportjai.

Jelmagyarázat: A – homogén sudár rozsok-gyep; B – fajgazdag sudár rozsok-gyep; C – kétszikűek által uralt típus; D – tollas szálkaperje-gyep, E – *Botriochloa*-s óparlag; F-G – *Solidago gigantea* és *Calamagrostis epigeios* által uralt óparlag; H – Gyomos kaszáló

A felvételek további osztályozása során már csak a valódi, természetközeli félszárazgyep-típusokat (A, B, C, D) vizsgáltam, a többi csoport elhagyásra került.

A hierarchikus klasszifikációs eljárás eredményei szerint három típuson belül (homogén sudár rozsok-gyep, fajgazdag sudár rozsok-gyep, kétszikűekben gazdag gyep) egy szárazabb jellegű (xerofil) típus, és egy üdébb (mezofil) típus különült el (15. ábra). A típuson belüli elválás hátterében az eltérő kitettségben fejlődő gyeppek különböző fajkompozíciója (a mezofil, xeromezofil, xerofil elemek aránya) áll. A kétszikűek által uralt típusok valamint a *Brachypodium*-gyeppek az abiotikus tényezők hasonlósága, részben pedig a kisebb mintaszám miatt egyöntetűbbek maradtak.



15. ábra. A felvételezett félszárazgyepek béta-flexibilis módszerrel elvégzett hierarchikus osztályozása során elvált csoportok.

Jelmagyarázat: A – homogén sudár rosnok-gyep, mezofil típus; B – homogén sudár rosnok-gyep, xerofil típus; C – fajgazdag sudár rosnok-gyep, mezofil típus; D – fajgazdag sudár rosnok-gyep, xeromezofil típus; E, F – kétszikűek által uralt típus, G – tollas szálkaperje-gyep

5.4. A vegetációs egységek bemutatása

Ebben a fejezetben a félszárazgyepek sokváltozós módszerekkel történt osztályozása alapján létrejött felvételszámokat, valamint a részletes elemzésbe nem vont gyep típusokat is részletesen jellemzem.

5.4.1. Szárazgyepek (Festuco-Brometea)

5.4.1.1. Tollas árvalányhajás gyep

A Pannonhalmi-dombságban a tollas árvalányhaj-fajok előfordulása korábban nem volt jellemző, csak szórványos florisztikai adatai ismertek. EBENHÖCH (1874) Kisbaráthegyről közli a *Stipa pennata* egyetlen adatát, melyet POLGÁR (1941) egy felpécivel egészít ki. Ugyanakkor a *Stipa capillata* előfordulásáról egyáltalán nincs korábbi irodalmi adat.

A 2000-es években több új lelőhelyüket fedezték fel (vö. SCHMIDT – LENGYEL 2008), a *Stipa pennata* mellett a *Stipa pulcherrima* és a *Stipa borysthenica* is kimutatásra került.⁶

A tollas árvalányhajás gyepnek jelenleg összesen 5 állománya ismert, melyek közül 3 felvételezésére került sor, a csekély mintaszám és a kis állományméret azonban

⁶ Utólagos vizsgálatok alapján, a SCHMIDT – LENGYEL (2008) cikkében *Stipa pennata*-nál „Nyúl, Gerha, délies kitérségű szőlőparlagon” lelőhely valójában a *Stipa borysthenica* taxonra vonatkozik

szüntaxonómiai feldolgozhatóságukat korlátozza. Cönológiai felvételeik a II. melléklet 5. táblázatában található.



10. kép. Dombok lábánál kialakult *Stipa pennata*-s homoki gyepek (Tényő-Tartanya)

Stipa-gyepek megjelenése a Pannonhalmi-dombság szőlőparlagjain „üde” színfolt, jelentőségük inkább florisztikai téren, a *Stipa pulcherrima* esetében chorológiai vonatkozásban van. Számottevő térhódításukra a geológiai és talajtani adottságok, a hegységperemi megjelenés, főleg azonban a rozsnokgyepek erős konkurenciája miatt sem lehet számítani. ILLYÉS – BÖLÖNI (2007) megállapítja, hogy az árvalányhajás gyeppek uralkodásának háttérében a 20. század közepéig az emberi használatnak is komoly szerepe volt, miután a szőlőhegyek gyepjeinek legeltetése és felégetése serkentette a növények magképzését. Mint már a történeti résznél említettem, erről a tájhasználati formáról a Sokoró szőlőhegyein korabeli utalás nincsen (vö. pl. VASZARI 1986), ami szintén oka lehet a *Stipa*-gyepek gyepszerveződésben betöltött csekély szerepének.

Az egyes állományok termőhelyi adottságainak különbözősége számottevő, ebből is következően fajkészletükben jelentős eltérések mutatkoznak. BAUER (2012) a Bakonyvidéken jellemzően hasonló termőhelyi szituációkban, a csoport változatos megjelenését tapasztalta, határozott cönológiai karakterüket nem mutatta ki.

Az árvalányhajás gyeppek (beleértve a szintén csak pontszerűen fellépő *Stipa capillata*-típust is) a tájban egyfajta „xerofil végpontként” értelmezhetők egy olyan cönoklín mentén, ami a zárt száraz-félszáraz gyepket ölelik fel (vö. BARTHA 2007).

5.4.1.2. Egyéb természetközeli típusok

A laza alapközeteken megjelenő szárazgyepek általánosan elterjedt állományképző fűfajai közül a *Festuca rupicola* társulásalkotási szerepe elenyésző. Önállóan nem hoz létre gyeplet, aljfűként ugyanakkor a száraz- és félszárazgyepek szinte valamennyi állományában megtalálható.

Domblábi homoktakarón, ritkábban gerinchelyzetű illetve délies expozíciójú termőhelyeken jelenik meg a *Stipa capillata* gyepe.

A *Koeleria cristata* a *Stipa*-s gyepek második leggyakoribb fűfaja. Borítása a györszemerei Kánya-hegyen helyenként az uralkodó *Stipa capillata*-ét jelentősen meghaladja.

Érdekes fajkombinációjú száraz/félszárazgyep átmenet él Nyalka (Kisnyalka) fölötti szőlőhegyen. Északi expozícióban *Avenula adsurgens*-gyep fejlődött ki, ahol a dombság főbb félszárazgyeptípusaiban nem megszokott elemek jelennek meg (pl. *Carex humilis*, *Globularia aphyllanthes*, *Ranunculus bulbosus*).

A felsorolt ritka gyeptípusokból készült kevésszámú cönológiai felvétel nem került be a dolgozatba.

5.4.2. Félszárazgyepek (*Brometalia erecti*)

A vizsgált területen megjelenő gyeppálmányok döntő része ide sorolható. A sudár roznok és a tollas szálkaperje dominanciájával jellemezhető egységekből összesen 130 társulástani felvételt készítettem, melyek az osztályozás során 4 fő csoportba, ezen belül 7 alcsoportba kerültek (lásd 5.3. fejezet, 23. és 25. ábra).

5.4.2.1. Sudár roznok gyepek (*Brometum erecti*)

A kontinentális jellegű *Cirsio-Brachypodium* csoportot Közép-Európába nyugati felében az atlantikus klímahatás felerősödésével a *Bromion erecti* típusú félszárazgyepek váltják fel. Fontos különbség, hogy amíg a Kárpát-medence félszáraz klímáján intrazonálisan jelennek meg, Közép-Nyugat-Európa humid klímájában a zárt lomberdők kiirtása után keletkeztek. Tőlünk nyugatra a másodlagos „*Mesobromion*”-gyepekben uralkodó fűfaj a *Bromus erectus*, melynek zavartalanabb, féltermészetes megjelenésű állományai a gyepekben szegény Nyugat-Európai tájban különös értéket képviselnek. A fátlan vegetáció számos, a klimatikus sztyeppekről érkező faj számára ad lehetőséget a megtelepedésre (MOJZES 2003).

Általánosságban elmondható, hogy a *Bromus erectus*-gyepek valamelyest fajszegényebbek a *Brachypodium pinnatum*-gyepekénél, kevésbé alkotnak zárt, tömött állományt, emiatt nem jellemző az avarfelhalmozódás (ILLYÉS – BÖLÖNI 2007).

A xeromezofil gyeptársulások csoportján belül, a Pannonhalmi-dombságban a *Bromus erectus* uralta típusok dominanciája igen szembeűnő. Reprezentativitásuk a cönológiai felvételek számában is tükröződik (a 130 felvétel 92%-át ez a csoport adja). Egységük a klasszifikációs eljárás során összesen 2 csoportra és 4 alcsoportra különült el.

Mi állhat dominanciájuk hátterében? Szervezettségük, mobilitásuk, széles ökológiai mozgásterük és termőhelyi variabilitásuk arra enged következtetni, hogy a klíma, a domborzati tagoltság, és a termőhelyi adottságok együttesen igen kedvezően befolyásolják a fűfaj gyepképző folyamatát. Elterjedtségük másik lehetséges magyarázataként a korábbi tájhasználat szolgálhat (lásd 5.2. fejezet).

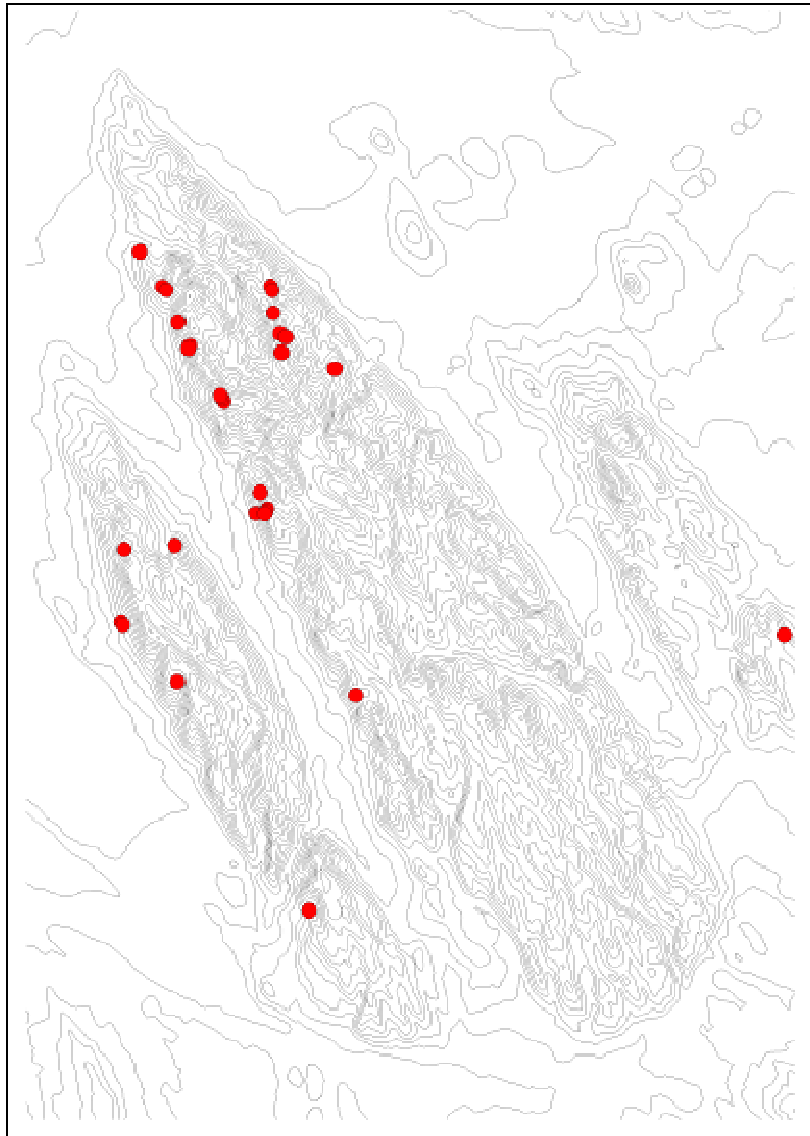
5.4.2.1.1. Homogén sudár rozsnok-gyep

A homogén sudár rozsnok-gyepek külön típusként jelentek meg a klasszifikációs eljárás során (5.3. fejezet). A kétszikűekkel telített típusokkal szemben:

- Állományképük igen egyhangú;
- Belső dinamikájuk elhanyagolható;
- Fajszegénységük feltűnő;
- A *Bromus erectus* erőteljes csomókban nő, közöttük a gyep gyakran felnyílik.

Összesen 31 felvétel került ebbe a típusba (16. ábra). Fajszám tekintetében a félszárazgyepek között messze a legszegényebb (az átlag mindössze 14). A legalacsonyabb fajszámú (akár 7-9 faj / kvadrát) állományok mindig nagyobb területű gyepek belső részein alakulnak ki, jellemzően déli-délnyugati kitettségekben.

Az abiotikus faktorok (elsősorban a már említett mezoklimatikus sajátosságok) hatására kialakult, igen laza belső szerkezettel rendelkező rozsnokgyepek rendkívül ellenállónak tűnnek a kívülről érkező propagulumokkal szemben (II. melléklet 1. táblázat). A típusból 2008-tól 3 állandó kvadrátot vizsgáltam, kettőt a tényői Nagyhegyen, egyet a győrújbaráti Saller-dűlőben. Az évenkénti ismétléssel elvégzett cönológiai felvételezések eredménye szerint az érkező és eltűnő fajok száma 4 év alatt 5, az össz fajszám változása ± 3 .



16. ábra. Homogén sudár rozsnok-gyepek elterjedése a Pannhalmi-dombságon

5.4.2.1.2. Fajgazdag sudár rozsnok-gyep

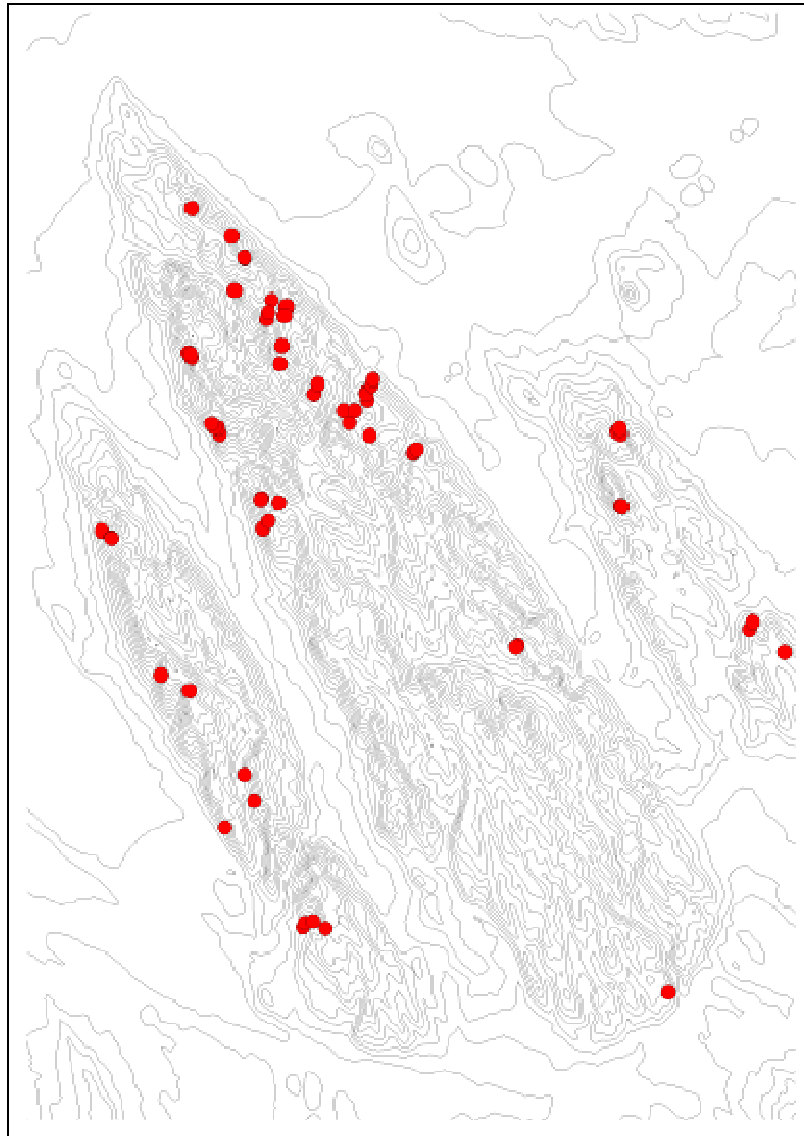
A legelterjedtebb félszárazgyep-típus (17. ábra). Megjelenésük sokféle termőhelyi szituációban lehetséges, de a legtöbb állomány az északkeleti kitettségű, közepes lejtőszögű oldalakon fordul elő. Ilyen területek főként Nagybaráthegy, Nyúlhegy, Nagyécshegy szőlőhegyein található, de pl. Tényő környékén délnyugati kitettségben is sok felvétel készült a típusból.

Megjelenési szituációi közül talán a legjellegzetesebb a régi kisparcellás szőlők változatos, sokféle növényzeti típussal (mezsgyék, szálkaperjegyep, vagy már szegélyesedő-cserjésedő

foltok) érintkező helyei. 62 cönológiai felvételben az átlagos fajszám 22 volt (II. melléklet 2. táblázat).

Annak a feltételezésnek az alátámasztása érdekében, hogy ez a típus egy kétszikűekkel „töltődőben lévő” állapotnak felel meg (melynek várható következő állomása már a „szegélyesedő” gyep), a győrújbaráti Józanvölgyi-dűlőben állandó kvadrátot jelöltem ki 2005-ben. A sudár rozsnok borításának tendenciózus csökkenése, és a nagyobb levélfelületű kétszikűek beépülése igazolják, hogy a szukcesszió halad a „szegélyesedés” és/vagy a cserjésedés felé, ugyanakkor az akác és a *Solidago* megjelenése azt is megmutatja, hogy a gyep szervezettsége nem elég erős az adventívek távoltartásához.⁷

⁷ Megjegyzendő, hogy a kvadrát nem a „legjobb” (fajokban leggazdagabb) foltban lett kijelölve, hanem ott, ahol a rövid időn belüli változás esélye megítélésem szerint nagy volt.



17. ábra. Fajgazdag sudár rozsok-gyepekben készített cönológiai felvételek elhelyezkedése

5.4.2.2. Tollas szálkaperjés gyepék (*Brachypodium pinnati*)

A *Brachypodium pinnatum* (L.) BEAUV. egy tarackoló, sűrű gyepszövedéket képző fűfaj. Legtöbbször erdőszegély-gyepekben látható. Másodlagosan felhagyott szőlők helyén olyan helyeken uralkodhat el, ahol kissé hűvösebb a mikroklíma (főként északias kitettségben) (pl. KÁLLAY-SZERÉNYI et al. 2002). Gyepjeit különböző szukcessziós stádiumokban VIRÁGH – BARTHA (1998) vizsgálta. Szőlőparlagokon élő monodomináns állományai kialakulásának szerepéről és háttérviszonyairól ILLYÉS - BÖLÖNI (2007) nem foglal egyértelműen állást, szerzők szerint ebben az esetben egy olyan gyepregenerálódási folyamat azon stádiumáról van szó, mely adott körülmények között a *Brachypodium pinnatum*-nak kedvez. MOJZES (2003) a faj európai félszárazgyepék dinamikájában betöltött

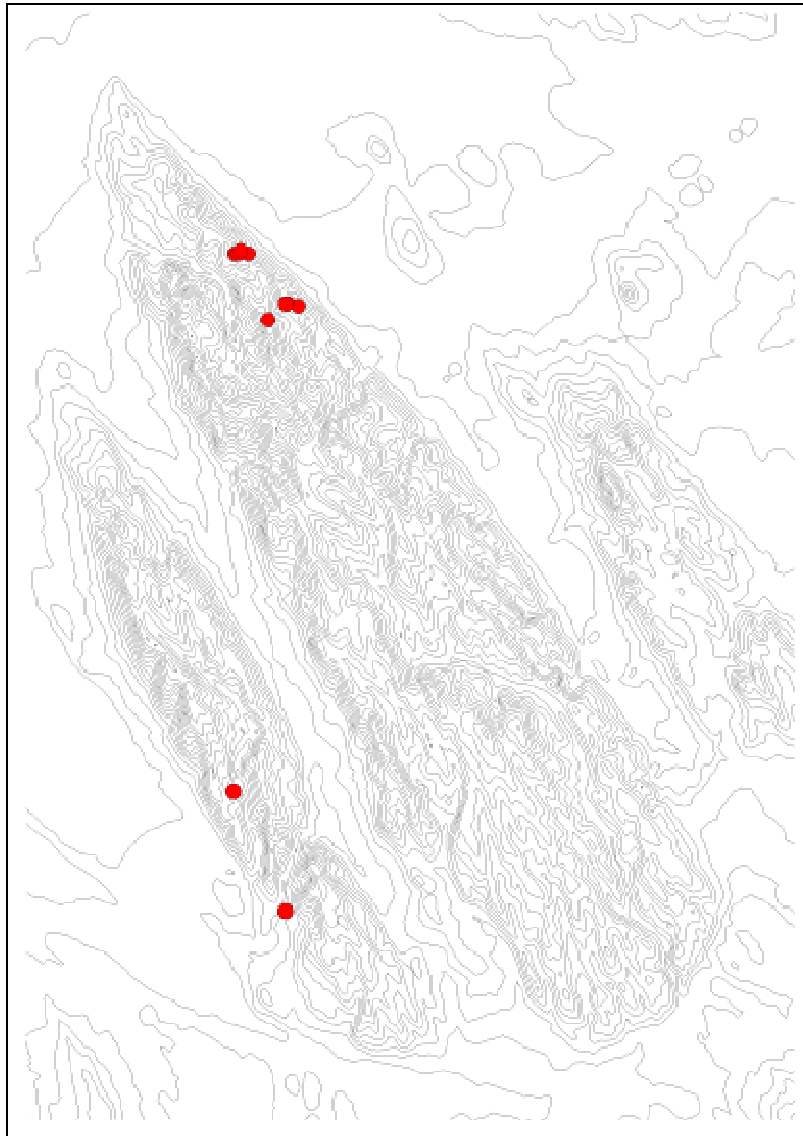
szerepét vizsgálva rámutat, hogy míg hazánkban a szemi-arid klíma alatt fejlődő nem zárt állományai előnyösek az erdőssztyepp-fajok betelepülési folyamatában, addig Nyugat-Európában (ahol a Bromion erecti csoport megjelenése jellemző) gyakran invazív, diverzitást erősen csökkentő jelleggel lép fel.

Cönológiai és chorológiai vonatkozásban a *Brachypodium pinnatum*-os gyepék Közép-Európába természetközeli gyeptársulásainak fontos komponensét jelentik, különösen igaz ez a Kárpát-medence félszáraz klímáján, ahol erdő-gyep komplex eredetűnek tekinthetők (pl. FEKETE – VIRÁGH 1997, FEKETE et al. 1998). A félszáraz jellegű gyepeket tömörítő Brometalia erecti csoporton belül a Bromion erecti és a Brachypodium pinnati asszociációcsoportok elterjedése között egy széles átmeneti zóna jelentkezik, melyet makroklimatológiai eltérésekkel magyaráznak (pl. EJSINK et al. 1978, MOIZES 2003). E keveredési zóna helye a Pannon-medence nyugati-északnyugati térsége (ahová a Pannonhalmi-dombság is sorolható). A térségből több cönológiai feldolgozás mindkét asszociációcsoport jelenlétét igazolta (pl. EJSINK et al. 1978, DÚBRAVKOVÁ et al. 2010, JANIŠOVÁ 2007 stb.). A közelmúltban ILLYÉS et al. (2009) Magyarországról gyűjtött minták alapján csak Brachypodium asszociációk előfordulását igazolta hazánkból.

A Pannonhalmi-dombságban a *Brachypodium pinnatum*-gyepék jelentősége és szerepe a félszárazgyepék szerveződési folyamatában meg sem közelíti a *Bromus erectus*-ét (lásd a 3.2.2. fejezetet is). 2005-2010 között szisztematikus kereséssel összesen 10 olyan állományt tudtam feltérképezni, ahol jelentősebb gyepképzési tulajdonsággal bír (18. ábra). Ezek az állományok kizárólag északias (észak, északkelet, északnyugat) kitettségekben, meredek (átlag lejtőszög 32 fok) lejtőkön jelennek meg, Győrújbaráton 8 helyen, továbbá Kajárpéc és Lovászpata közelében 2 helyen (II. melléklet 4. táblázat).

Megfigyelhető, hogy a szukcesszió előrehaladtával megjelenő cserjések (*Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Robinia pseudo-acacia*, *Frangula alnus*) félárnyékában gyakran felváltja, és a még cserjementes részekre szorítja vissza az addig uralkodó *Bromus erectus*-t (vö. VARGA et al. 2000, HORVÁTH 2002). Vagyis a tollas szálkaperjének még az északias, hűvösebb mezoklímával rendelkező, de fátlan oldalak is túl szárazak ahhoz, hogy összefüggő gyepet tudjon létrehozni.

Gyepjei fajokban közepesen gazdagok (átlag fajszám egy kvadrátban 18,1). Kostans eleme a *Centaurea scabiosa* agg., szubkonstans a *Clematis vitalba* és *Inula ensifolia*.

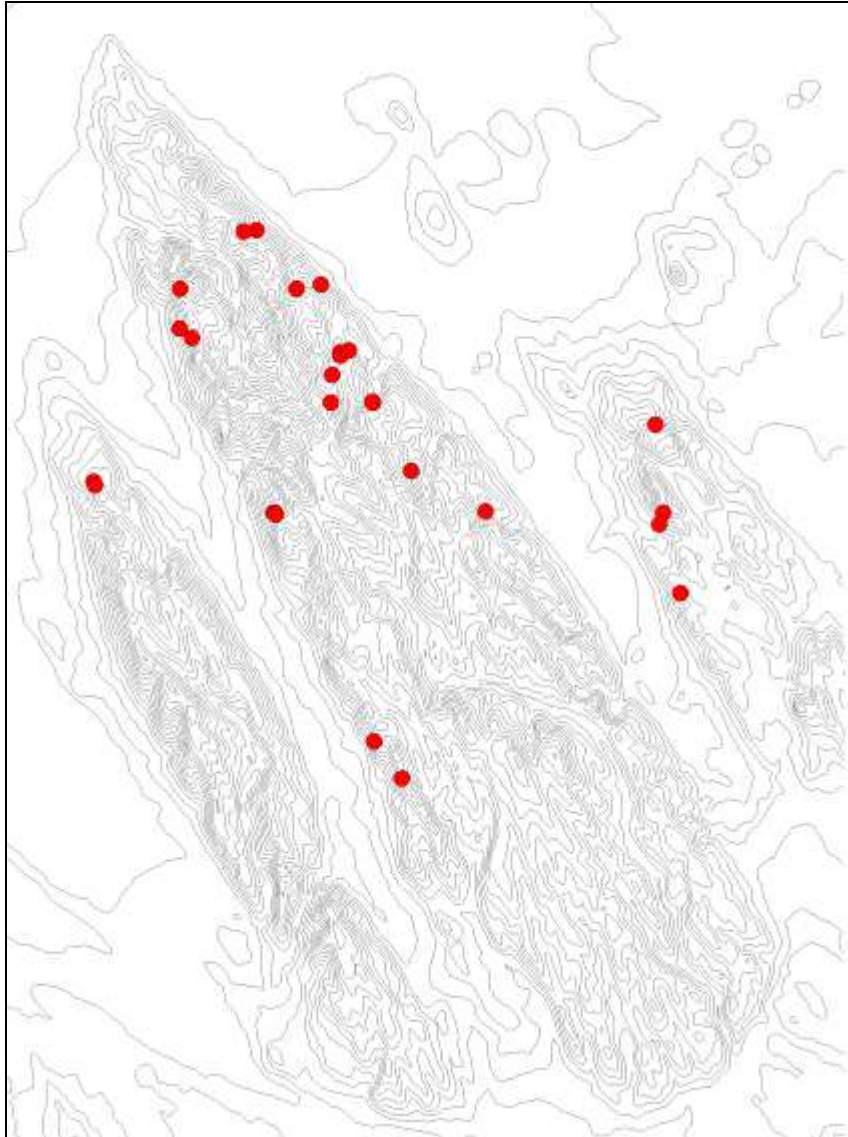


18. ábra. Tollas szálkaperjés gyepekben készített cönológiai felvételek elhelyezkedése

5.4.2.3. Kétszikűek által uralt félszárazgyeptípusok

Ennek a típusnak az elkülönülése az osztályozás során kevésbé volt egyértelmű (5.3. fejezet). Az ordinációs térben a *Brometum erecti*-gyepek, a *Brachypodietum*-gyepek, és a leromlási fázisban lévő gyeptípusok között helyezkedik el.

Küön egységként való tárgyalásuk kevésbé indokolt. Elválasztása a magas szálfüvek (*Bromus erectus* és *Brachypodium pinnatum*) erős dominanciájával jellemezhető félszárazgyepektől elsősorban fiziognómiájukkal, magasabb faji diverzitásukkal, dominanciaviszonyaival, valamint természetvédelmi jelentőségükkel magyarázható.



19. ábra. Kétszikűek által uralt félszárazgyepekben készített cönológiai felvételek elhelyezkedése

Cönológiai értelemben ezek is *Brometalia erecti*-gyepek, amiben a csoport jellemző fűfajai nem játszanak főszerepet (borítási értékük alacsonyabb, mint 40 %), helyettük egyes kétszikűek vették át a vezérfaj szerepét (19. ábra). 27 db cönológiai felvételük a II. melléklet 3. táblázatban található.

Az egyes állományok kialakulásának előzményei közül az égetés (vagy leégés), mint döntő tényező vehető figyelembe. ILLYÉS – BÖLÖNI (2007) rámutat, hogy a leégés után visszamaradó nyers talajfelszínen a kétszikűek előnyhöz jutnak a pázsitfűvekkel szemben, és nagy tömegben csíráznak magjaik, kiterjednek tőcsoportjaik. Az ilyen színpompás, sok kétszikű faj uralta típusok akkor tudnak csak kialakulni, ha azt a meglévő propagulumkészlet és a táji környezet lehetővé teszik.

Mint arra a történeti résznél utaltam (5.2.1. fejezet), az évszázadok folyamán a szőlők és gyepek egymáshoz viszonyított kiterjedése sokszor változott hol az egyik, hol a másik javára. A gyepek visszaszorulása és a menedékhelyek csökkenése egyes fajok végleges eltűnésével járhatott (pl. *Inula germanica*, *Geranium sanguineum*, *Trifolium rubens*, *Trifolium alpestre*), az újjászerveződő gyepek fajforrásai (a „referenciagyep”) lassanként eltűntek. A peremhelyzettel, a tájhasználattal (legeltetés és kaszálás teljes hiánya) és a magas inváziós terheléssel kiegészítve ez magyarázatot adhat a kétszikűekben igazán gazdag gyepek természetes megjelenésének hiányára. Egyes alacsony hegyvidéki régiókban elhelyezkedő régi szőlőhegyeken (pl. a Hegyalján, gyöngyösi Sár-hegyen) ez a tendencia egyáltalán nem figyelhető meg (MOLNÁR 2008, SENDTKO 1999), de hasonlóan jó túlélési rátával és fajmegőrző és gyep-újjászervező képességgel rendelkeznek a Mezőföld löszterületei is (HORVÁTH 2010).

A Sokoró kétszikűek uralta félszárazgyepjei tehát kétféle kialakulásúak lehetnek:

- Ősi jellegű, vélhetően soha vagy évszázadok óta nem feltört gyepek
- Közelmúltbéli égetés vagy leégés következtében kétszikűekben feldúsult gyepek

5.4.2.3.1. Ősi jellegű, kétszikűekben gazdag félszárazgyepek

Mindössze néhány előfordulásuk ismert a dombság területén. Állományainak felismerését könnyítik azoknak a növényfajoknak az jelenléte, amelyek általában kötődnek a zavarásmentes körülményekhez, csekély terjedési képességgel és szűk ökológiai preferenciával rendelkeznek. Ezeknél a fajoknál már az egyszeri gyepfeltörést is végleges eltűnéssel járhat, főleg ha a növénynek menedékhely (mezsgye, szegély) sem marad a túlélésre. A Sokoróban ilyen fajok lehetnek a *Pulsatilla grandis*, *Crepis praemorsa*, *Hypochaeris maculata*, *Inula hirta*, *Scorzonera austriaca*. A gyepek eredetiségét vagy legalább hosszú idejű háborítatlanságát bizonyítja, hogy szinte mindig olyan nagy meredekségű (50-60 fokos), kis alapterületű oldalakon található, melyeket még a legkedvezőbb szőlőtermelő időszakokban sem parcelláztak föl.

Összesen 5 ilyen állományt sikerült megtalálni, gyakran egészen eldugott helyeken. Fajdiverzitásuk a táj többi gyeptípusához viszonyítva magas (22-28 faj), emellett az egyes állományok közös jellemzője, hogy a gyep igen jól strukturált, a borítási értékek egyik faj esetében sem éri el a 20 %-ot. Ez, vagy ehhez nagyon hasonló fajkészlettel rendelkező gyep

lehetett az a „referenciagyep”, amely a korábbi évszázadok során az időszakosan beinduló szőlőparlag-szukcesszió fajforrása volt. Minimálisra zsugorodó töredékes állományaik mai szerepét értékelve megállapítható, hogy a fajforrás-szerepkör megszűnt, a magterületek minden oldalról közepes vagy erős inváziós terhelésnek (*Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*, *Calamagrostis epigeios*), további fragmentációnak vannak kitéve.



11. kép. Ősi jellegű fajgazdag gyep a nyúli Hegyes-Magason

5.4.2.3.2. Kétszikűek által uralt másodlagos félszárazgyepek

A másodlagos félszárazgyepek kétszikűek által dominált típusaiban a másutt uralkodó szálfüvek (*Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*) vezető szerepét klonális növekedésű, telepképző kétszikű fajok vették át. Egyes állományaik biztosan leégés hatására alakultak ki, míg mások egyéb élőhelyi tényezők hatására keletkezettek. Valamennyi ide tartozó állományban készített cönológiai felvétel a II. melléklet 3. táblázatában szerepel.

Anthericum ramosum-típus

Külön típusként való tárgyalásukat indokolja, hogy egymástól távol eső lelőhelyeken, hasonló tájtörténettel rendelkező helyszíneken alakultak ki. A nyúli Lila-hegy északkeleti oldalának – 1980-as évekig művelt (SZÜCS M. ex verb.) – felső harmadában kialakult füves parlagja a 2000-es évek elején spontán tűz hatására leégett. A területen 2-3 évvel a leégés után járva az *Anthericum ramosum* közel 80-90 %-os borítottságát észleltem, mellette a korábban domináns *Bromus erectus* alig hajtott ki. A cönológiai felvételt 2007-ben

készítettem, ekkorra az *Anthericum* borítása már 25 %-ra csökkent, ugyanakkor a *Bromus* kezdett ismét eluralkodni. 2012-re a helyzet megváltozott, a rozsnokgyep ismét „beállt” (60 %), de az *Anthericum* maradt a második domináns faj.

Egészen hasonló történettel bír egy kajárpécsi szőlőparlag, ahol még a leégés előtt felvételeztem az akkor tipikus homogén *Brometum erecti*-állományban. Egy évre rá leégett a terület, majd újabb két év után (2010-ben) eluralkodott a felvételezés idején még csak 5%-os borítással szereplő *Anthericum ramosum*.

Aster linosyris-típus

A tényői Nagyhegyen és a győrszemerei Kánya-dombon igen jellemző típus. Délies kitettségben, homokos löszön, meleg mikroklímátikus viszonyok között alakul ki. Állományaiban a típusnévadó faj egyedsűrűségét még tovább fokozhatja a lejtők padkás eróziója vagy az időszakos bolygatás. A faj lokális „berobbanása” itt nem leégésnek, hanem valamilyen mechanikai beavatkozásnak (tárcsázás, fogasolás) köszönhető, ami a növény propagulumainak szétterjesztésével is járt. Helyükön korábban olyan *Brometum erecti*-gyepek voltak, amelyekben az *Aster linosyris* vélhetően már magasabb borítási értékkel volt jelen. Szukcesszióviszonyait tekintve a típus a rozsnokgyepek homogén típusának kialakulása felé halad, amennyiben további mechanikai bolygatás nem következik be.



12. kép. *Aster linosyris* tömeges fellépése a tényői Nagyhegyen

Inula ensifolia-típus

Maga a faj nagyon elterjedt, és a sokorói félszárazgyepek konstans elemének tekinthető, amely csak ritkán hiányzik a diverzebb Bromion erecti-állományokból, Brachypodium-os gyekben szubkonstans elem. Nagyobb mértékű felszaporodásának közvetlen előteremtő tényezői – az előző két típussal ellentétben – nem ismertek pontosan. Állományai mindig északias, kevésbé meleg mikroklímájú területeken jelennek meg, ahol a homogén rozsnokgyepek már kevésbé tudnak érvényre jutni. Cönológiai felvételeiben (8 db) a cönotaxon-csoport karakterfajainak száma magas, a gyomfajoké alacsony.

Chamaecytisus-Dorycnium-Lembotropis - típus

E három pillangós félcserje (*Chamaecytisus austriacus*, *Dorycnium germanicum*, *Lembotropis nigricans*) nagyobb tömegű fellépése legtöbbször együttesen jellemző. Borítási értékük a 80%-ot is elérheti. Megjelenésük olyan gyekben tipikus, ahol az eredeti erdősztyepp-elemek a közelben vannak, vagy maga a gyepek kiterjedése nagy, ahol a fajok propagulumai nagy számban megtalálhatók. Megfigyeléseim szerint annak a szukcessziós állapotnak az állomását képviselik, amelyből a következő lépés már a cserjésedés irányába vezet („szegélyesedés”). Jól jelzi ezt a félárnyékot jobban kedvelő *Brachypodium pinnatum* gyakoribbá válása, helyenként 20 %-ot elérő borítása.

5.4.3. Erdőszegély-gyepek

Eredeti, természetes élőhelytípus. A halomgerincek jobb természetességi állapotú xerotherm tölgyeseinek (Sokorópátka: Harangozó-hegy, Öreg-erdő, Tényő: Feketehegy, Pannonhalma: Jánosházi-erdő, Ravasz: Macskalik-tető, Győrújbarát: Vár-kő) szegélyében, főként déli kitettségekben fordulnak elő. Fajkészletükben olyan széleslevelű kétszikű fajok a meghatározóak, melyek a dolgozat tárgyát képező másodlagos félszárazgyepekben csak elvétve bukkannak fel (pl. *Adonis vernalis*, *Anemone sylvestris*, *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Lathyrus lacteus*, *Potentilla alba*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium ochroleucum*, *Trifolium rubens*). A tényői Nagyhegy gerincén az eredeti erdőtársulás már régen megsemmisült (lásd 5.2.2.2.. fejezet), az egykori erdőszegély-gyep helyén lévő mezsgyén azonban máig megtalálhatók a fent felsorolt fajok nagyobb része.

5.4.4. Jellegtelen fátlan élőhelyek

5.4.4.1. Siskanádtippanos parlagok

A *Calamagrostis epigeios* Magyarországon őshonos, de invázióra hajlamos növényfaj. Néhány idegenhonos társához hasonlóan nagyon rövid idő alatt képes meghódítani frissen felhagyott területeket, így szőlőket és gyümölcsösöket is. Az így kialakult – és országszerte meglehetősen elterjedt fajszegény siskanádtippanos félszárazgyepek (parlagok) az OC élőhelykategóriában (Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek) kaptak helyet

HÁZI (2008, 2012) nyugat-cserhádi hosszútávú vizsgálatára alapozott megfigyelései szerint a művelés felhagyását követően elsőként jelenik meg, ahol az 1-20 éves felhagyásokban mutatta a legnagyobb frekvenciát. Kiemeli, hogy különösen hegylábi pozícióban és északias kitettségben szaporodik el.

Saját tapasztalataim igazolják HÁZI (l.c.) megfigyeléseit. A siskanádtippan abundanciája a Pannonhalmi-dombság fiatal parlagterületein a legmagasabb, különösen a szőlőhegyek alsó, már ellaposodó harmadában.

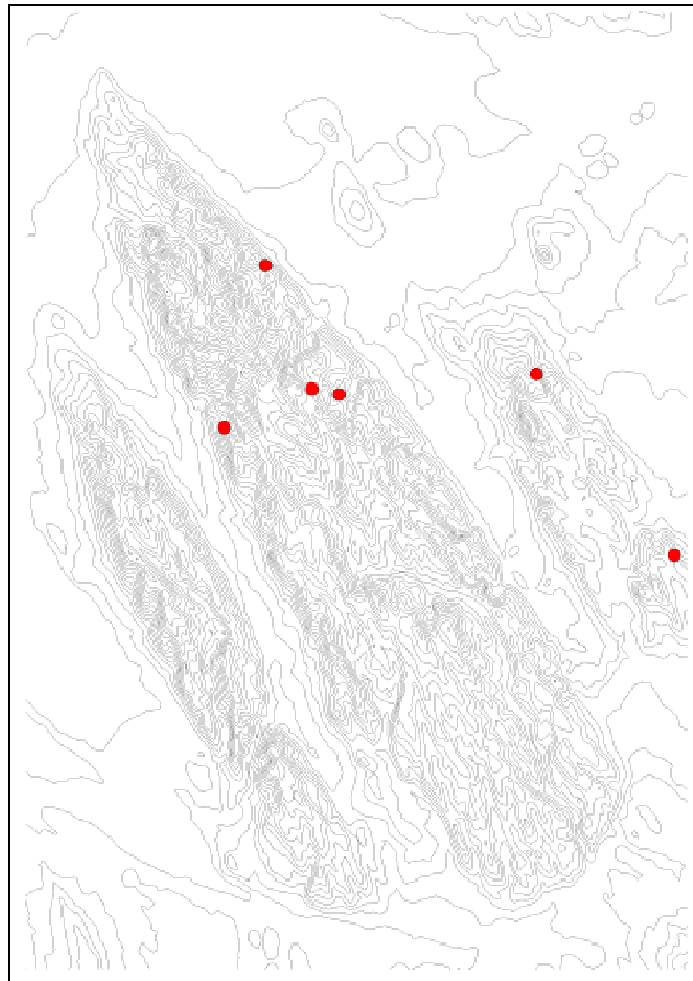


13. kép. *Calamagrostis epigeios* által termelt nagy mennyiségű fűavar

Vizsgálataim során ebből a típusból 6 felvételt készítettem (20. ábra). Az átlagos tengerszint feletti magasság 215 méter volt. Különösen feltűnő ezekben a kvadrátokban a fajszegénység. A random módszerrel kijelölt 4 x 4 méteres kvadrátokban 4 és 9 között változott az össz fajszám (átlag 6,8), ami szélsőségesen alacsony érték. Ennek oka a rendkívül

intenzív gyökérkonkurencia, amellyel monodomináns zárt foltokat hoz létre, és így „leállítja” a szukcesszió menetét, elzáródik az út a felszárazgyepek fajai előtt. Az a néhány növény, amely megtalálja csírázási feltételeit a faj vastag és levegőtlen avarrétege alatt, több cönológiai preferenciával rendelkezik, egyértelműen nem kategorizálható. Érdekes, hogy (aranyvesszős állományokhoz hasonlóan) itt is a *Coronilla varia* bizonyult a leggyakoribb akcidens elemnek, ennek a fajnak a borítása érte el egyedül a 10%-ot.

A gyepregeneráció sikeressége, megfelelő irányba szempontjából a faj jelenléte rendkívül káros. Az ellene való hatékony védekezés HÁZI (2012) eredménye alapján évi egyszeri kaszálással lenne lehetséges, amellyel egyes egyre több erdőssztyepp-elem megjelenésére és megerősödésére lehetne számítani. Tekintettel arra, hogy jelenleg a kistájban a kaszálásnak elenyésző a szerepe, ez a megoldás legfeljebb úgy képzelhető el, hogy egyes területeket kisajátít e célra a természetvédelem. 6 db cönológiai felvételük a II. melléklet 8. táblázatában található.



20. ábra. Siskanádtippanos parlagokon készített cönológiai felvételek elhelyezkedése

5.4.4.2. Fenyérfüves parlagok

A *Bothriochloa ischaemum* monomimáns megjelenése hazánk homoki- és löszterületein jellemző (BORHIDI 2003), ahol a degradáció egyik fő jelzőnövénye. A löszpusztaréteken, enyhe lejtőszögű hegylábi legelőkön túllegeltetés hatására szaporodik el, ahol a gyepszövet felszakadó „sérüléseit” gyorsan benövi (ILLYÉS – BÖLÖNI 2007). Kevésbé jellemző a meredekebb domboldalakon.

A lösz alapkőzet ellenére a vizsgált terület gyepeiben és fiatal parlagjain nem jellemző fenyérfüves állományok létrejötte, 4 állományáról készített cönológiai felvételét a II. melléklet 6. táblázata tartalmazza. Megjelenése hegylábi homokos löszön, tápanyagban kissé szegény, a környezeténél melegebb mikroklimatikus körülmények között a legjellemzőbb. A fenyérfű mellett másodlagos gyepeképző szereppel bír Nyúlon a *Stipa capillata*. Számottevő borítást érhetnek el továbbá egyes zavarástűrő fajok, pl. *Astragalus onobrychis*, *Globularia aphyllanthes*, *Ononis spinosa*, *Coronilla varia*.

5.4.4.3. Magas aranyvesszős parlagok

Az élőhelyek osztályozási rendszerének kritériuma szerint (vö. BÖLÖNI et al. 2010) a *Solidago gigantea* 50% fölötti borítottsága esetén az élőhely az OD (Lágyszárú özönfajok állományai) kategóriába tartozik.

A *Solidago gigantea* a Pannonhalmi-dombság környezetében 110 éve jelent meg, a dombság árnyas erdeiben mintegy 80 éve észlelték először (POLGÁR 1941). A szőlőterület borításának fluktuációját figyelembe véve (lásd 5.2.1. fejezet, 8. ábra) a faj nagyobb mértékű expanziója – összhangban az országos trenddel – az 1980-as években indulhatott meg. Mára szinte a Dunántúl egészét előzönlötte (vö. BOTTA-DUKÁT – DANCZA 2012), és nem csak az ökológiai preferenciájának legjobban megfelelő kötött talajú, nedves, vízközeli termőhelyeken borít összefüggő állományokat, hanem egyre több példa van száraz gyepekben (akár zavart homokpusztagyepekben) való megjelenésére is.



14. kép. Magas aranyvessző terjedése felhagyott szőlőben (Tényő-Nagyhegy)

A Sokoró domboldalainak mezofil jellegű, kis lejtőszögű fiatal vagy középidős szőlőparlagjai jelen viszonyok között ideális életteret jelentenek a faj számára. Emellett sokfelé összefüggő állományával lehet találkozni a gerincek akácosainak szegélyében, vágásterületeken, és a települések környezetében is. Köszönhetően annak, hogy propagulumkészletei gyakorlatilag minden gyepterület közelében jelen vannak, a számára alkalmas élőhelyeket szinte azonnal kolonizálni tudja, akár több irányból is. A parlagok kiterjedése és az özönnövények borítása közötti pozitív kapcsolatra BOTTA-DUKÁT (2008) világít rá. A löszhorgokkal erősen szabdaltságot mutató oldalakon sűrűn egymás mellett elhelyezkedő parcellák is kedveznek a *Solidago* hatékony terjedésének.

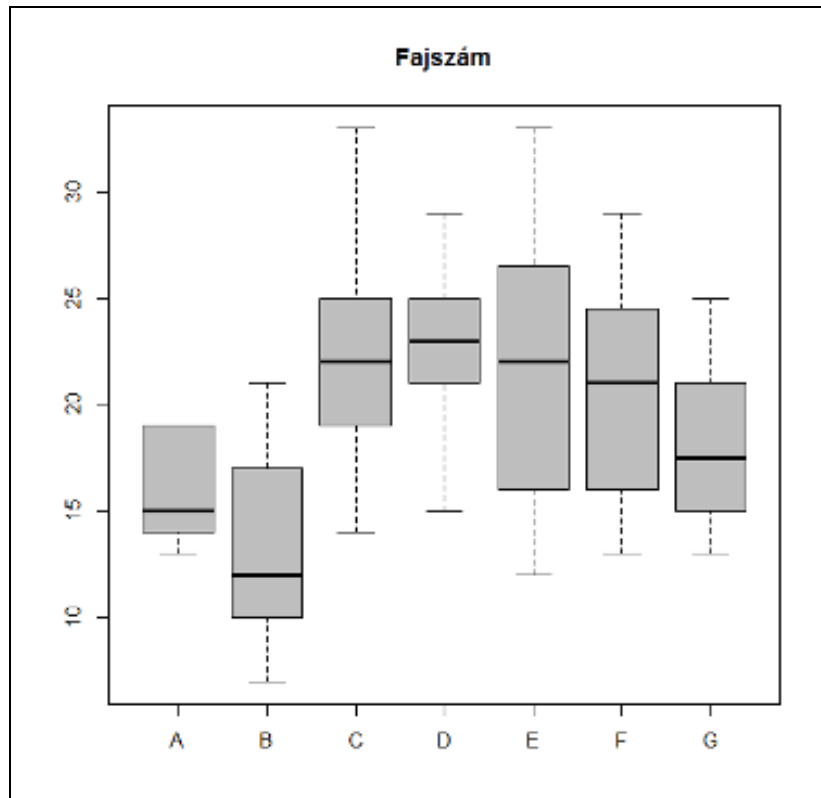
Az uralkodó *Solidago* borítása a felvett állományokban 45-85 %. Leggyakoribb társnövényei a *Coronilla varia*, *Achillea collina*, *Trifolium campestre*. Zártabb, tömöttebb állományaiban az erős leárnyékolás és a faj erős konkurenciája pionír fajok csírázásának kínálnak kedvező mikroklimatikus viszonyokat. Több példát találunk orchideafélék (*Orchis militaris*, *Orchis purpurea*, *Ophrys apifera*) zárt aranyvesszősben való megtelepedésére (II. melléklet 7. táblázat).

5.5. A félszárzagyepék háttérváltozóinak elemzése

Fajsám

A külső propagulumforrásokkal szemben igen ellenálló homogén sudár rozsnokgyepék bizonyultak a legfajszegényebb típusnak, 16 m²-en átlagosan mindössze 13,9 fajjal.

Xerofil altípusában nem volt ritka a 10 alatti fajszám sem (21. ábra). A legtöbb fajt a kétszikűekben gazdag Brometum állományokban találjuk, de a 23 körüli átlagos fajszám felszárzgyepek tekintetében nem mondható soknak. Ennél jóval diverzebb állományokat találunk a középhegységi régió gyepeiben, ahol a kvarátonkénti 40-50 faj sem ritka. Tág határok között változott a kétszikűekben gazdag gyepek fajszáma.

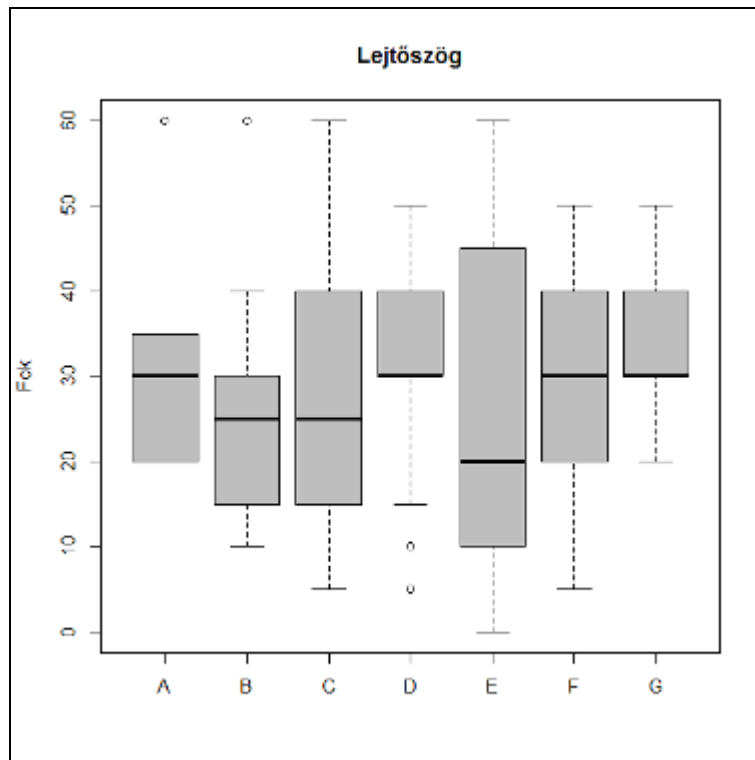


21. ábra. Az átlagos, a minimális és maximális fajszám az egyes felszárzgyep-típusokban

Jelmagyarázat: A – homogén sudár rozsok-gyep, mezofil típus; B – homogén sudár rozsok-gyep, xerofil típus; C – fajgazdag sudár rozsok-gyep, mezofil típus; D – fajgazdag sudár rozsok-gyep, xeromezofil típus; E, F – kétszikűek által uralt típus, G – tollas szálkaperje-gyep

Lejtőszög

A lejtőszög viszonylag egységes volt valamennyi típusban, az átlag a valamennyi típus esetében 20-30 fok közöttinek bizonyult. A 20 foknál kisebb dőlésszögű ellaposodó (hegylábi) részeket többnyire már a Calamagrostis epigeios és/vagy a Solidagi gigantea erősebb fertőzőzése jellemzi. A meredekebb (50-60 fokos) oldalakon maradtak meg Nyúl és Győrújbarát térségében zárványszerűen az ősi jellegű fajgazdag felszárzgyepek (22. ábra).

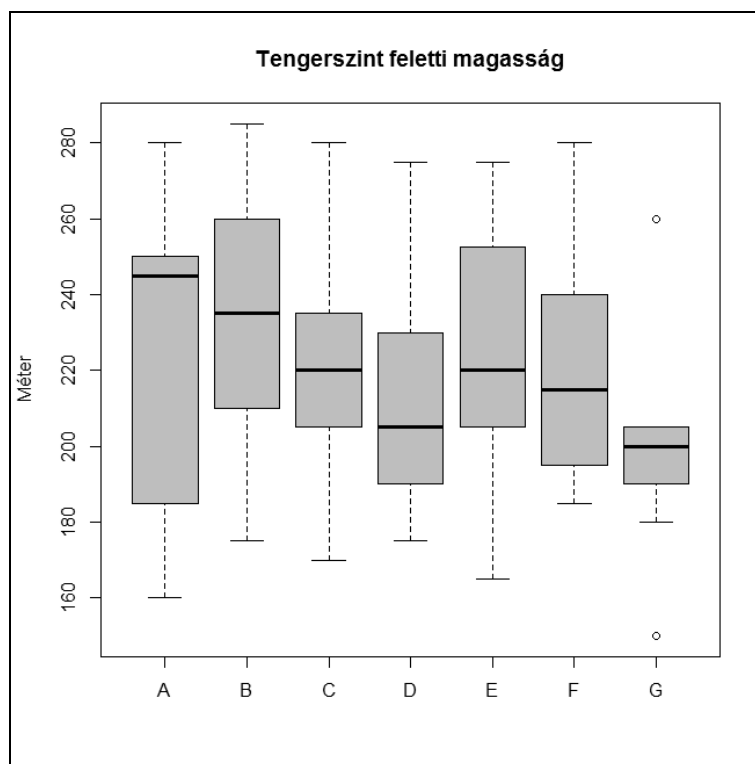


22. ábra. Az átlagos, a minimális és maximális lejtőszög az egyes félszárazgyep-típusokban

Jelmagyarázat: A – homogén sudár rozsok-gyep, mezofil típus; B – homogén sudár rozsok-gyep, xerofil típus; C – fajgazdag sudár rozsok-gyep, mezofil típus; D – fajgazdag sudár rozsok-gyep, xeromezofil típus; E, F – kétszikűek által uralt típus, G – tollas szálkaperje-gyep

Tengerszint feletti magasság

A domság jellemzően észak-északkeleti és dél-délnyugati kitettséű oldalain kialakított szőlőparcellák alsó és felső határa az egész mintaterületen hasonló tengerszint feletti magasságban található. Fajszegényebb állományok létrejötte a magasabban felső, nagyobb meredekséű, gerinchez közeli oldalak kedveznek, ahol gyakran padkás erózió is megfigyelhető. A *Brachypodium pinnatum* gyepjeinek kialakulása a dombok alacsonyabb (200 m) sávjában figyelhető meg (23. ábra).

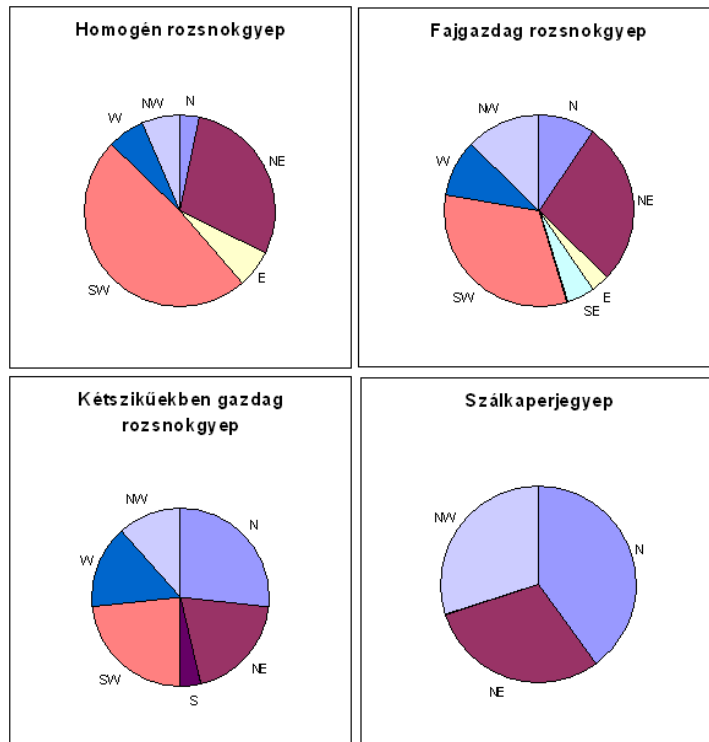


23. ábra. Az átlagos, a minimális és maximális tengerszint feletti magasság az egyes fűszárazgyep-típusokban

Jelmagyarázat: A – homogén sudár rozsok-gyep, mezofil típus; B – homogén sudár rozsok-gyep, xerofil típus; C – fajgazdag sudár rozsok-gyep, mezofil típus; D – fajgazdag sudár rozsok-gyep, xeromezofil típus; E, F – kétszikűek által uralt típus, G – tollas szálkaperje-gyep

Égtáj szerinti kitettség

E háttérfaktor tekintetében szignifikáns különbség mutatkozik a gyepek között. A homogén rozsokgyepek leggyakrabban a délnyugati oldalak meleg, száraz mikroklímáján fejlődnek ki. A mezikus, kiegyenlítettebb mikroklímát biztosító északnyugati, északi és északkeleti oldalakon az egyöntetű rozsokgyepek részaránya csökken, a gyepek kétszikűekkel telítődik. Az északi-északkeleti domboldalakon időben előbb megy végbe a szegélyesedés és cserjésedés folyamata, ezt bizonyítja itt a megfelelő gyeptípus magasabb részaránya. *Brachypodium pinnatum*-gyepek (nagyobb állományokban) délies kitettségben egyáltalán nem fejlődnek ki (24. ábra).



24. ábra. Az égtáj szerinti kitétség megoszlása az egyes félszárazgyep-típusokban

6. Értékelés

6.1. Cönológiai és növényföldrajzi értékelés

6.1.1. Dominanciaviszonyok a félszárazgyepekben

Sudár rozsnokos gyepek

A *Bromus erectus* által dominált típusokból készített cönológiai felvételekben a legmagasabb konstanciaértékűnek a *Carex flacca* és a *Festuca pseudovina* bizonyult (1. táblázat). Az akcesszórikus elemek gyakoribb Festuco-Brometea elemekből (*Thymus glabrecens*, *Achillea collina*) és társulásközönbös xeromezofil fajokból (*Hieracium umbellatum*, *Coronilla varia*) kerülnek ki.

Taxon	Konstanciaérték			
	Összes típus	Homogén sudár rozsnok-gyep	Fajgazdag sudár rozsnok-gyep	Kétszikűekben gazdag sudár rozsnok-gyep
<i>Bromus erectus</i>	V	V	V	V
<i>Carex flacca</i>	IV	IV	IV	III
<i>Festuca rupicola</i>	IV	IV	IV	IV
<i>Coronilla varia</i>	III	IV	III	II
<i>Hieracium umbellatum</i>	III	III	III	II
<i>Achillea collina</i>	III	III	II	IV
<i>Thymus glabrecens</i> agg.	III	III	III	II
<i>Aster linosyris</i>	II	I	II	II
<i>Inula ensifolia</i>	II	I	II	III
<i>Anthericum ramosum</i>	II	I	II	II
<i>Campanula glomerata</i>	II	I	II	I
<i>Centaurea scabiosa</i> agg.	II	III	III	III
<i>Carlina vulgaris</i>	II	I	II	I
<i>Chamaecytisus austriacus</i>	II	I	II	III
<i>Dorycnium germanicum</i>	II	I	III	III
<i>Hieracium pilosella</i>	II	I	II	I
<i>Lembotropis nigricans</i>	II	I	II	IV
<i>Linum catharticum</i>	II	I	III	I
<i>Orchis militaris</i>	II	II	II	I
<i>Origanum vulgare</i>	II	II	II	II
<i>Pimpinella saxifraga</i>	II	II	II	I
<i>Plantago media</i>	II	III	I	I
<i>Poa pratensis</i>	II	III	II	II
<i>Robinia pseudoacacia</i> juv.	II	I	III	I
<i>Salvia pratensis</i>	II	I	II	III
<i>Thesium linophyllum</i>	II	I	II	I
<i>Vitis vinifera</i> juv.	II	III	II	I

1. táblázat. A mintaterület sudár rozsnokos félszárazgyepjeinek magas (III-V) konstancia-értékkel szereplő taxonjai

A fajkompozíciót tekintve a három felvételezett típus kevésbé válik el, a domináns fajok mindegyik típusban hasonlóak. A homogén típusban differenciális értékű a *Plantago media*, a *Poa pratensis* és a *Vitis vinifera*, a fajgazdag típusban a *Linum catharticum*, míg a kétszikűek által uralt állományokban a *Lembotropis nigricans*, *Chamaecytisus austriacus*, *Salvia pratensis*, és az *Inula ensifolia* bír differenciális értékkel a többi típussal szemben

Tollas szálkaperjés gyepek

A kevészámú Brachypodietum állomány legjellemzőbb, konstans eleme – az uralkodó *Brachypodium pinnatum* mellett – a *Centaurea scabiosa* agg. A gypállomány hűvösebb, párásabb mikroklímájára utalnak az erdei (pl. *Clematis vitalba*, *Silene nutans*), és erdőszegély-fajok (pl. *Campanula glomerata*, *Peucedanum alsaticum*) nagyobb borításértékei. A rosznokgyepek fajkészletétől elsősorban ezen elemek, valamint az *Inula ensifolia* szubkonstans jelenléte választják el, továbbá egyes orchideafélék (pl. *Orchis militaris*, *Ophrys apifera*) is jellemzők lehetnek (2. táblázat).

Taxon	Konstanciaérték
<i>Brachypodium pinnatum</i>	V
<i>Centaurea scabiosa</i> agg.	V
<i>Inula ensifolia</i>	IV
<i>Clematis vitalba</i>	IV
<i>Bromus erectus</i>	III
<i>Hieracium umbellatum</i>	III
<i>Asperula cynanchica</i>	III
<i>Campanula glomerata</i>	III
<i>Silene nutans</i>	III
<i>Carex flacca</i>	II
<i>Achillea collina</i>	II
<i>Chamaecytisus austriacus</i>	II
<i>Coronilla varia</i>	II
<i>Festuca rupicola</i>	II
<i>Fragaria viridis</i>	II
<i>Inula salicina</i>	II
<i>Linum catharticum</i>	II
<i>Medicago falcata</i>	II
<i>Ophrys apifera</i>	II
<i>Orchis militaris</i>	II
<i>Peucedanum alsaticum</i>	II
<i>Salvia pratensis</i>	II
<i>Viola hirta</i>	II

2. táblázat. A mintaterület tollas szálkaperjés félszárazgyepjeinek magas (III-V) konstancia-értékkel szereplő taxonjai

6.1.2. A félszárazgyepek fitocönológiai megítélése az eredmények alapján

A felvételezett félszárazgyepek fejlődési sajátosságai (többnyire másodlagos jelleg), az állományok nagyfokú heterogenitása, viszonylag kis kiterjedése, élőhelyi környezetének számottevő inváziós fertőzöttsége a mereven értelmezett cönológiai karakterizálást megnehezítik, az asszociációs szintű besorolást csak korlátozottan teszik lehetővé. Ennek további okaként említhető a félszárazgyepek közép-európai osztályozásának meglehetősen kiforratlan rendszere, melyre több recens tanulmány is rávilágít (pl. ILLYÉS et al. 2009, BAUER 2012). Ezen felül, a Pannonhalmi-dombság a két félszárazgyep-asszociációcsoport érintkezési zónájának közelében található, ami az egyes ide tartozó társulások karakter- és differenciális fajainak keveredésében, együttes társulásképzési szerepében nyilvánul meg.

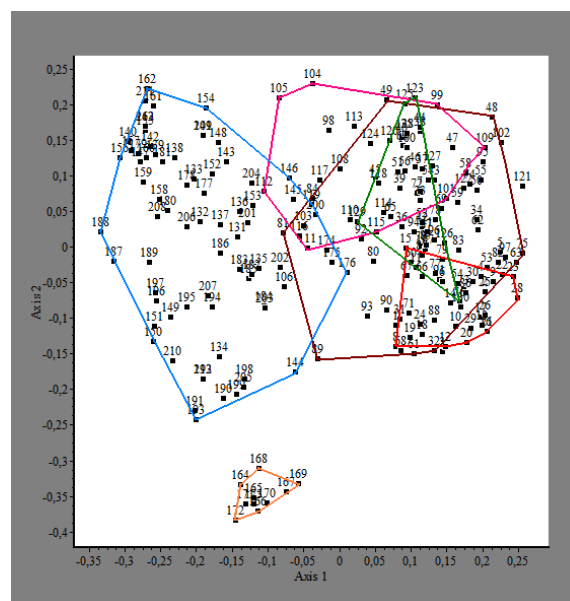
A két, hazánkban megtalálhatónak feltüntetett Bromion erecti társulásról csak rövid szöveges jellemzést találunk (BORHIDI l.c.), cönológiai tabelláris anyag nem áll rendelkezésre. A leírás kiemeli, hogy ezek a gyepek mezofil fajokban dúsabbak, és nagyobb számban vannak jelen Arrhenatherion (*Colchicum autumnale*, *Holcus lanatus*, *Leontodon hispidus*), sőt Molinion (pl. *Potentilla erecta*, *Trisetum flavescens*), elemek is. EIJNSINK et al. (1978) e csoportot a Festucetalia fajok hiányával különíti el a Cirsio-Brachypodion csoporttól, vele szembeni differenciális fajként jelöl meg a sokorói felvételekben szereplő fajokat (pl. *Centaurea micranthos*, *Dianthus pontederæ*, *Potentilla arenaria*).

A társulásleírások alapján a felvételezett állományok nem azonosíthatók a Bromion erecti csoporttal, ami összhangban van ILLYÉS et al. (2009) csoportanalízisével is.⁸ Fenti megállapításból következően nyilvánvalóvá válik a félszárazgyepek másik csoportjának létjogosultsága. A szubkontinentális karakterű Cirsio-Brachypodion csoport 8 tárgyalt asszociációja felöleli a Kárpát-medence félszárazgyepjeinek döntő részét. Ezek közül a közelmúltban leírt, kontinentális fajokat kisebb számban tartalmazó Sanguisorbo minoris - Brometum erecti, az erdőssztyepp öv északnyugati határán megjelenő Polygalo majoris - Brachypodietum pinnati, valamint (kisebb jelentőséggel) a Mezőföldön azonosított, elsősorban löszön fejlődő Euphorbio pannonicae - Brachypodietum pinnati fajkészlete áll a legközelebb a Pannonhalmi-dombsági állományokéhoz.

⁸ Véleményem szerint a Bromion erecti csoport Magyarországi jelenléte, edafikus és klimatológiai okokból csak Kőszeg-hegyalja, a Vasi-hegyhát és a Kemeneshát szárazabb részein, elsősorban kavicstakarón feltételezhető, bizonyításuk célzott cönológiai vizsgálatok igényelne.

6.1.3. Különbségek és hasonlóságok a fajkészletben

A félszárazgyepek megjelenését a Kárpát-medence egyéb xeromezofil gyeptársulásával szemben sajátossá teszi a *Bromus erectus* egyeduralma, vezérszerepe olyan szituációkban is, ahol másutt (pl. Dunántúli- és Északi-Középhegység, Mezőföld) már a *Brachypodium pinnatum* bír elsődleges társulásalkotási szereppel. Ökológiai preferenciájának alsó határát ugyanakkor még a legexponáltabb, meleg lejtőkön sem éri el, a gyepek csak helyenként mennek át keskenylevelű füvek alkotta szárazgyepekbe (pl. a tényői Nagyhegy egyes részein). A Dunántúli-Középhegységben tipikusnak tekinthető, mésztalaj és dolomit alapkőzetben megjelenő *Sanguisorbo minoris* – *Brometum erecti* állományokban (vö. ILLYÉS et al. 2009) megtalálható sziklagyepi, valamint karsztbokorerdei fajok (pl. *Anacamptis pyramidalis*, *Coronilla coronata*, *Cotynus coggygria*, *Melica ciliata*, *Scorzonera hispanica*, *Serratula lycopifolia*) a kompakt alapkőzet hiánya, az élőhelymozaikok másodlagos jellege, továbbá a nem kifejezett szubmediterrán hatás okán teljesen hiányoznak a vizsgált gyepekben.



25. ábra. Pannonhalmi-dombsági valamint azon kívüli területekről származó félszárazgyep-felvételek különbözősége főkoordináta-analízissel végzett ordináció eredménye alapján

Az elválás mértékének megállapítása érdekében a saját felvételeimhez legközelebb álló társulás egyikének (*Sanguisorbo minoris* – *Brometum erecti*) felvételcsoportjait (ILLYÉS et al. 2009, BAUER ined.) összehasonlítottam. Az ordináció eredménye szerint a *Sanguisorbo minoris* – *Brometum erecti* (kék halmaz) és a saját felvételek (barna halmaz) közötti eltérés

jól kirajzolódik (25. ábra). A két nagy halmazon belül tömörülő egységek az egyes részterületek felvételeinek egységes fajkészletére utalnak, egy különálló csoport (barna halmaz) pedig a tipikus fajkompozícióval szemben differenciális fajokkal is rendelkezik.

Fajkompozíció és dominanciaviszonyok terén hasonló mértékűnek mutatkozik a Polygalo majoris – Brachypodium pinnati –től való különbözőség. A domináns taxonok között több a szubmediterrán és szubatlanti flóraelem (vö. EIJSSINK et al. 1978), a konstans és szubkonstans fajok tekintetében (pl. *Polygala major*, *Anthyllus vulneraria*, *Dorycnium germanicum*, *Peucedanum alsaticum*, *Peucedanum cervaria*, *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Plantago media*, *Centaurea scabiosa*, *Inula ensifolia*, *Thesium linophyllum*) azonban nagy a hasonlóság a pannonhalmi-dombsági állományokkal.

A Mezőfölddel való geológiai, élőhelyi hasonlóság az *Euphorbia pannonicae* – *Brachypodium pinnati* társulás megjelenését feltételeznék. *Brachypodium pinnatum*-os gyeppek ugyanakkor csak elvétve jönnek létre, amiben a fenti asszociáció differenciális fajainak egy része (pl. *Euphorbia glareosa*, *Elymus hispidus*, *Carex michelii*) meg sem jelenik, vagy (pl. *Avenula adsurgens*, *Inula hirta*, *Tanacetum corymbosum*) csak akcidenz elem.

6.1.4. A flóra kapcsolata a környező területekkel

Az élőhelyátalakulás következtében kevés azon fajok száma, amelyekből a növényföldrajzi rokoni kapcsolatokat egyértelműen megadhatnánk. Ilyen fajok többnyire az erdőkben maradtak meg (lásd 2.7. fejezet).

A markáns kontinentális flórahátások nyugati irányú csökkenését már a Gödöllői-dombság esetében megfigyelték (VIRÁGH 1997, FEKETE et al. 1998). Hasonló, de kifejezettebb florisztikai különbségeket mutat ki HORVÁTH (2010) a Mezőföld és Magyarország egyéb löszterületeinek xeromezofil gyepjeinek vizsgálata során, ami összhangban van a Dunántúli-középhegységéből kimutatott dél-északi flóragrádienssel (BARINA 2004).

A Bakony és a Vértes tömbje nyugat és északi irányban növényföldrajzilag barriert képez, a két hegység között összeszűkülő keskeny Móri-árkot észak-északnyugati irányba már kevés kontinentális elem lépi át. A Vértes nyugati előterétől a Kisalföld belseje felé haladva fokozatosan eltűnnek a Mezőföldön még tipikus löszfajok (pl. *Ajuga laxmannii*, *Euphorbia glareosa*, *Nepeta pannonica*).

A mezőföldi lösztakaró folytonosságát délkelet-északnyugati irányban a hegylábakon találjuk a Móri-árok peremén (Bodajk, Bakonycsernye környéke) és a Bársonyos dombjain,

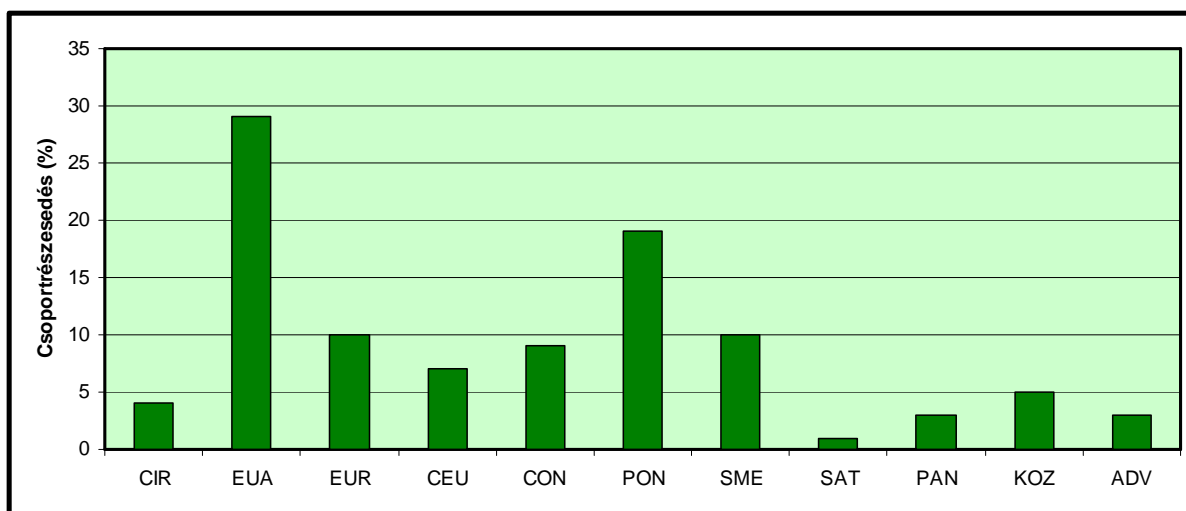
fajkészletükben szintén kimutatható a pontusi fajok csökkenése (*Amygdalus nana*, *Phlomis tuberosa*). Még tovább távolodva a száraz- és félszárazgyepek karakterfajait is hordozó Középhegység meleg déli lejtőitől, a flóra kisugárzása már alig érvényesül, az elszegényedést a megfelelő természetközeli élőhelyek folytonosságának megszűnése is fokozza.

A Pannonhalmi-dombságba az érzékenyebb, „tipikus” löszfajok így már nem jutnak el, vagy elszigetelten vannak jelen egy-egy apró gyepzárványban (pl. *Inula germanica*, *Phlomis tuberosa*).

Jelentékenyebb mértékben jelentkeznek flórahatások a Kisalföld felől, ami a háromnegyed körívben való égtáji nyitottság mellett az uralkodó széliránynak is köszönhető. A Győr-Tatai teraszvidék még többé-kevésbé összefüggő homokpusztagyepjei és a Pannonhalmi-dombság között húzódó Igmánd-Kisbéri medencében természetes élőhelyek alig maradtak fenn, ennek következtében az élőhelyi folytonosság nincs meg a kisalföldi homokpuszták és a Pannonhalmi-dombság között. A pontszerűen megjelenő homoki gyepekben illetve a dombság északkeleti peremének félszárazgyepjeiben bukkannak fel kisalföldi hatást tükröző fajok (pl. *Carex liparicarpos*, *Oxytropis pilosa*), egyesek akár tömegesen is felszaporodhatnak (pl. *Linum hirsutum*).

A megjelenő gyepék fajkészletében erősen tükröződik a korábbi termőhelykielések, ismétlődően végbemenő szukcessziósorok fajszegényítő hatása, amelyet az inváziós terhelés is fokoz.

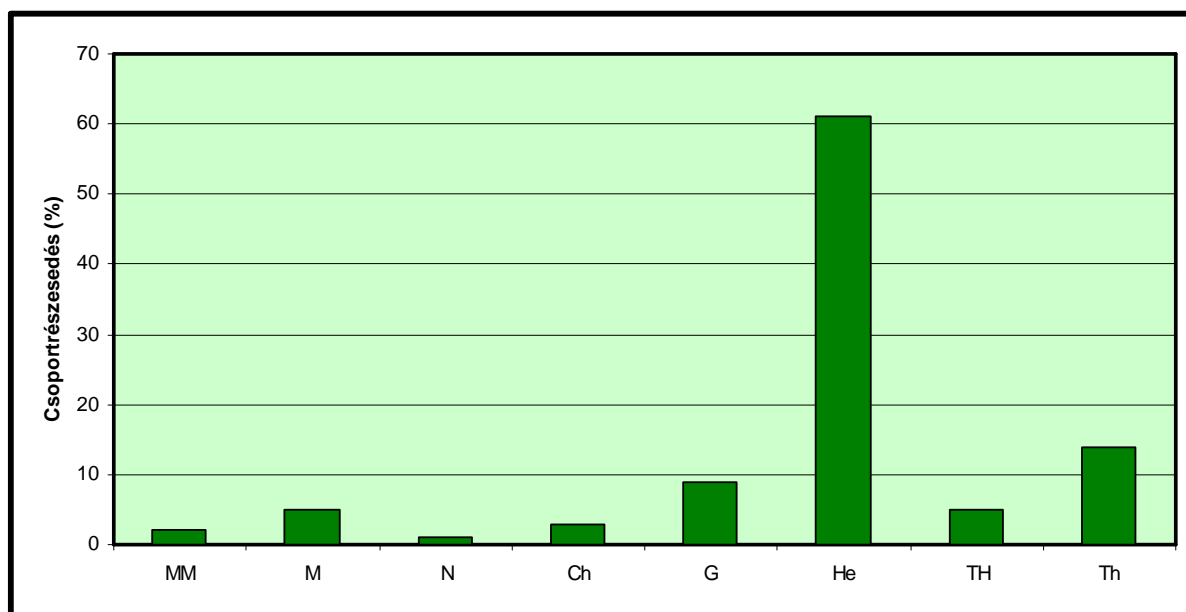
A felvételezett félszárazgyepekben a pontusi fajok viszonylag magas száma, valamint a szubmediterrán és kontinentális fajok aránya (26. ábra) szintén azt a megállapítást erősítik, hogy ezek a gyepék a *Cirsio-Brachypodium* csoportba tartoznak



26. ábra. Flóraelemek szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság felszárzgyepjeinek fajkészlete alapján (HORVÁTH et al. 1995 nyomán)

Jelmagyarázat: CIR – cirkumpoláris, EUA – eurázsiai, EUR – európai, CEU – közép-európai, CON – kontinentális, PON – pontusi, SME – szubmediterrán, SAT – szubatlanti, PAN – pannóniai endemizmus, KOZ – kozmopolita, ADV – adventív elemek

Életformatípusok szerint a xerofil, xeromezofil gyepekre jellemző évelő stratégia a legelterjedtebb, a növényfajok több mint 60%-a ebbe a csoportba tartozik. A fáknak és cserjéknek csak juvenilis, igen fiatal egyedek kerültek bele a felvételekbe (27. ábra).

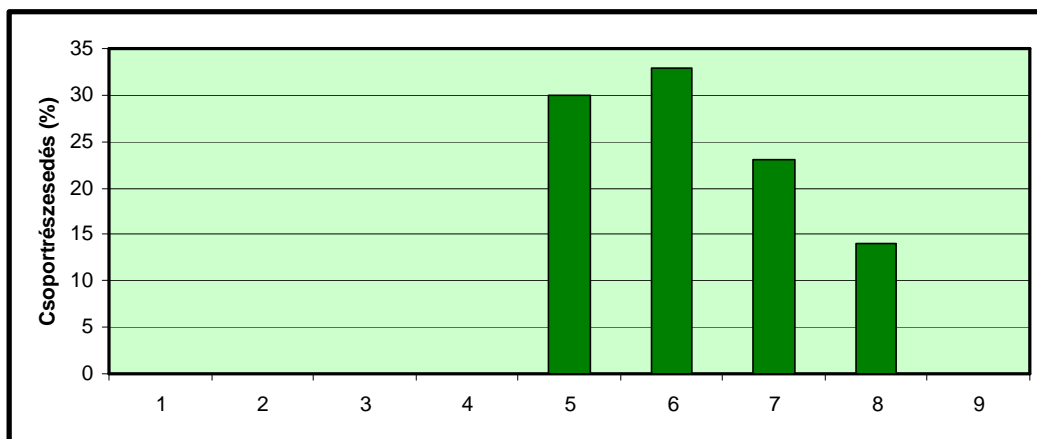


27. ábra. Raunkiaer-féle életformatípusok szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság felszárzgyepjeinek fajkészlete alapján

Jelmagyarázat: MM – fák, M – cserjék, N – félcserjék, Ch – törpecserjék, G – hagymás-gumós-tarackos növények; He – évelők, TH – kétévesek, Th – egyévesek

6.1.5. Ökológiai mutatószámok

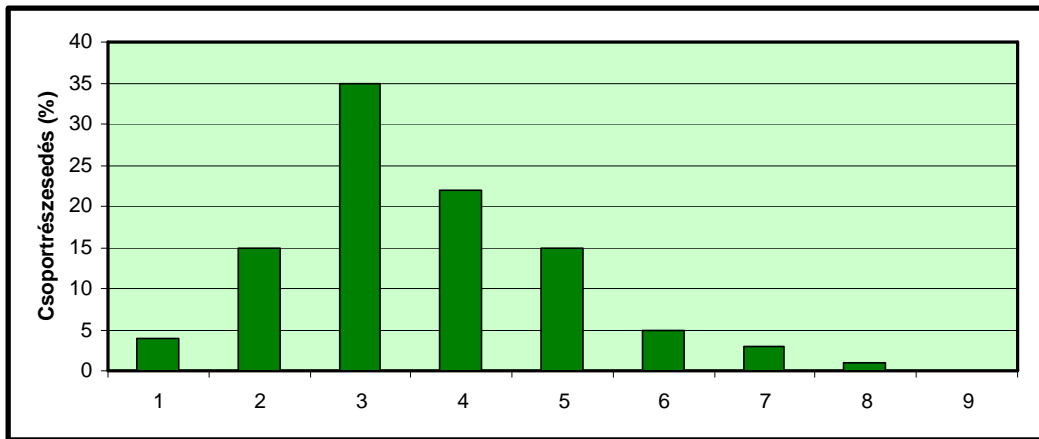
A mezofil lomberdei klíma dominanciája megfelel a dombság potenciális vegetációtípusának (cseres-tölgyes, tatárjuharos lösztölgyes) viszonyaival, a növényfajok döntő része ezek másodlagosan létrejött származékaiból eredeteztethető. Az erdős-sztyep- és a sztyepelemek megjelenése súlypontosan a felvételezett félszárazgyepekben van, melyek egy része az erdőszegélyekről származik (28. ábra).



28. ábra. A relatív hőigény szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság félszárazgyepeiben (Borhidi-féle T-értékek alapján)

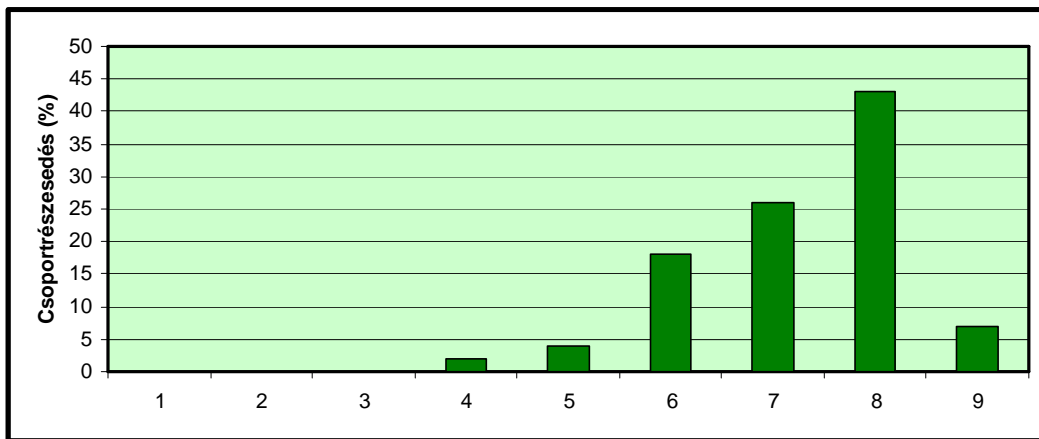
Jelmagyarázat: 1 – szubnivalis, 2 – boreális, 3 – szubalpin, 4 – montán túlevelű erdők öve, 5 – montán lombos erdők, 6 – szubmontán lombos erdők, 7 – erdős-sztyep, 8 – sztyep, 9 – mediterrán

A félszárazgyepek karakterét jelzi a kifejezetten xerofil jellegű elemek kevésbé markáns megjelenése a xeromezofil és mezofil fajokkal szemben. Az 1-es és 2-es kategóriába tartozó növények a fajszegény homogén Brometum állományokban élnek (pl. *Erysimum diffusum*, *Stipa pulcherrima*), a 6-os, 7-es és 8-as mutatóval gyomjellegű ubikvisták és egyes fajok juvenilis egyedei rendelkeznek (29. ábra).



29. ábra. A relatív talajvíz- illetve talajnedvesség igény szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság félszárazgyepeiben (Borhidi-féle W-értékek alapján)

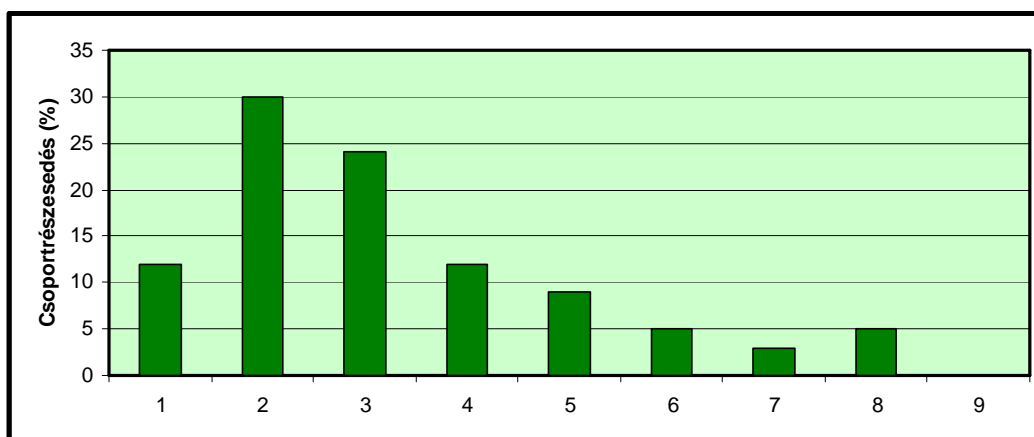
Jelmagyarázat: 1 – erősen szárazságtűrő, 2 – szárazságjelző, 3 – szárazságtűrő, 4 – félszáraz, 5 – félüde, 6 – üde, 7 – kissé nedvességjelző, 8 – nedvességjelző



30. ábra. A talajreakció szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság félszárazgyepeiben (Borhidi-féle R-értékek alapján)

Jelmagyarázat: 4 – mérsékelten savanyúságjelző, 5 – gyengén savanyúságjelző, 6 – neutrális, 7 – gyengén baziklin, 8 – mészkedvelő, 9 – erősen mészkedvelő

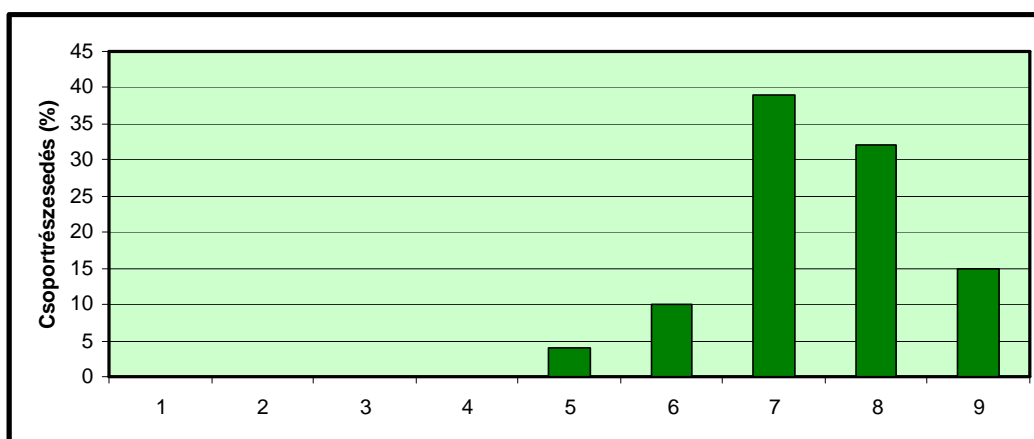
A lösz alapkőzet meghatározó jelentőségű, melyen mészben gazdag talajok képződtek. A felszíni erodálódástól nem fenyegetett zárt félszárazgyepekben mészkedvelő növények élnek, a felnyíló típusokba (főként északias kitettségekben) már neutrális fajokkal töltődnek (30. ábra).



31. ábra. A relatív nitrogénigény szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság félszárazgyepeiben (Borhidi-féle N-értékek alapján)

Jelmagyarázat: 1 – szélsőségesen tápanyagszegény, 2 – erősen tápanyagszegény, 3 – mérsékelten oligotróf, 4 – szubmezotróf, 5 – mezotróf, 6 – mérsékelten tápanyag-gazdag, 7 – tápanyagban gazdag, 8 – trágyázott

Az avarfelhalmozódás és tápanyagbeszivárgás hiánya következtében a löszös talajú félszárazgyepek nitrogénben szegények. Feldúsulás csak ott számottevő, ahol a környező mezőgazdasági területek felől gyomnövények terjednek rá a gyepre, illetve akácodosás vagy özönnövények térhódítása indul meg (31. ábra).



32. ábra. A relatív fényigény szerinti megoszlás a Pannonhalmi-dombság félszárazgyepeiben (Borhidi-féle L-értékek alapján)

Jelmagyarázat: 5 – félárnyéknövények, 6 – félárnyék-napfénynövények, 7 – félnapfénynövények, 8 – napfénynövények, 9 – teljes napfénynövények

A relatív hő- és vízigénytel összhangban a gyepek fajkészletében a napfénynek kitett, enyhe árnyékolást tűrő fajok csoportrészesedése a legnagyobb. A napfénynövények között már a szárazgyepek fajait találjuk (pl. *Peucedanum arenarium*, *Pulsatilla grandis*) (32. ábra).

6.2. Természetvédelmi értékelés

6.2.1. Gyepek természetvédelmi helyzete és értékelése

A Pannonhalmi Tájvédelmi Körzet országos védelmet élvező területeinek külső határa körülrajzolják a dombság erdőhatárát. Az erdőhatár és a települések közé eső szőlőhegyek fűlszárazgyepjei ezen kívül esnek.

A győrújbaráti Józanvölgy és Tokaj-dűlő orchideákban gazdag gyepeinek törvényes védetté nyilvánítását már 2000 előtt kezdeményezték helyi civilek. A fokozottan védett méhbangó előkerülésének hatására a Fertő-Hanság Nemzeti Park el is készítette a botanikai feltárást, tulajdonjogviszonyi és prioritási kérdések miatt azonban csak a Natura 2000-es rendszerben kapott helyet a terület. Hasonló a státusa a tényői Nagyhegynek és a nyúli Pillistető ősgyepjének.

Megítélésem szerint a dombság természetvédelmi szempontú „mostohagyerek” volta a területileg illetékes Fertő-Hanság Nemzeti Park működési területén belüli periférikus helyzetből, a szakemberhiányból, és a tájegység tulajdonviszonyainak kaotikus jellegéből adódik. Még inkább így van ez a dombság Veszprém megyéhez tartozó délkeleti csücskében (Nagydém és Lovászpata határa), ami a Fertő-Hanság NP és a Balaton-Felvidéki NP illetékességi területének határán helyezkedik el, gyakorlati természetvédelem e területen nincsen. Így a 2004 óta ismert, védett értékekben különösen gazdag lovászpatai Öreg-hegy és Nagydémi-szőlők térsége a hivatalos természetvédelem „tudta nélkül” várja további sorsát.

Gyepkutatásaim eredményeivel több ízben megkerestem az illetékes hatóságot és a Nemzeti Park szakembereit, bemutattam a dombság botanikai, zoológiai (főként rovartani) értékeinek előfordulási területeit. Részben ennek hatására megtörtént a gyepterületek Natura 2000 rendszerbe történő bevonása. Azóta több példa akadt az utóbbi években Natura 2000 területen történő mechanikai beavatkozásra, sőt, építkezésre is. A győrújbaráti Józanvölgy északi részén, újabban pedig a Saller-dűlőben folynak házépítési munkák orchideás gyepek helyén.

A jogi helyzeten túl, a gyepek aktuális állapotára a „gazdátlanság” kifejezés illik leginkább. Természetvédelmi célú beavatkozások, kezelések, kísérletek sehol nem folynak. Az állattartás teljes hiánya miatt a gyepeket sem legeltetéssel, sem kaszálással nem hasznosítják, azok a spontán szukcessziós folyamatoknak teljes mértékben kitétek.

Összességében, a Pannonhalmi-dombság régi szőlőhegyein kialakult gyepterületek természetvédelmi szempontok figyelembe vételével történő megfelelő hasznosításához, kezeléséhez, a gyakorlati természetvédelem beindításához, elengedhetetlenül szükséges a

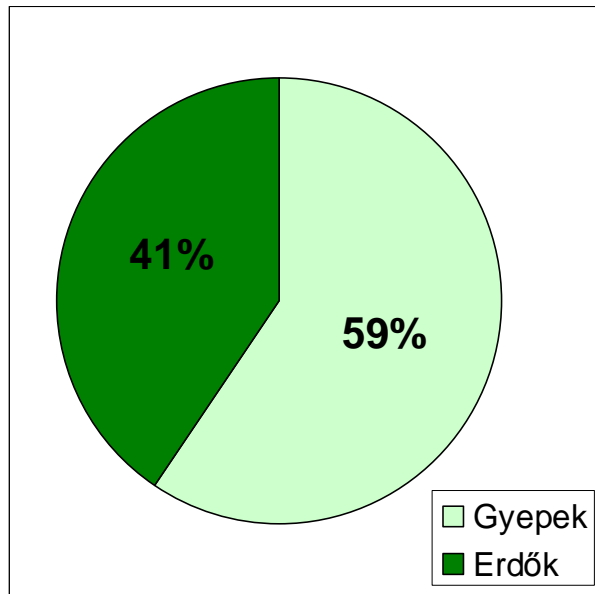
zöldhatóságok, a Pannonhalmi Borvidék, az érintett települések önkormányzatainak, és civil szervezeteinek egységes hozzáállása, a tulajdonjogi bonyodalmak tisztázása. Ezt követően, a (részben már megvalósult) természetvédelmi értékfelmérések alapján a félszárazgyepek legértékesebb állományaira kidolgozható egy táj- és gazdálkodástörténeti sajátosságokat is figyelembe vevő gyepfenntartási program. E célhoz jelen dolgozat a táj- és gyeptörténeti alapokon túl megadja a kiemelten fontos állományok helyét, társulásviszonyait, dinamikai irányát, valamint a védett fajok részletes előfordulási adatait.

6.2.2. Védett növényfajok elterjedése a Pannonhalmi-dombság területén

A Pannonhalmi-dombság területén a szakirodalmi és herbáriumforrások, valamint a saját kutatási eredményeim alapján 63, törvényi szabállyal védett növényfaj előfordulása vált ismertté.⁹ A taxonok egy részéről csak 2000 előtti (jellemzően a 20. század első feléből származó) adat létezik, ezek csaknem mindegyike a természetes erdőtípusokhoz kötődő. Gyepekben 38 taxon fordul elő (ebből 9 újonnan került elő), erdőkből 25 taxon aktuális előfordulását ismerjük. A taxonok közül 19 szerepel a magyarországi Vörös Listán (KIRÁLY 2007), az IUCN rendszerén alapuló besorolás szerint 18 veszélyeztetettség közeli (near threatened, NT), 1 sebezhető (vulnerable, VU) (33. ábra).

Az 1. sz. mellékletben néhány kiemelt védett növényfaj előfordulási adatai részletes ponttérképen is ábrázolásra kerülnek.

⁹ Nem számítottam bele a listába azon növényfajokat, amelyek adatai bizonytalanok vagy nyilvánvalóan tévesek (vö. Polgár 1941).



33. ábra. Védett növények élőhelyválasztása a Pannonhalmi-dombságban

A 3. táblázat foglalja össze a Pannonhalmi-dombság védett és fokozottan védett növényfajait, külön jelölve az 1990 előttről illetve utánról származó adatokat. Az összeállításban azt is jelöltem, hogy az adott taxon a dombság erdeiben és/vagy fátlan élőhelyein fordul(t)-e elő.

Taxon	Előfordulás				Vörös Lista
	megfigyelési idő szerint		élőhely szerint		
	2000 előtti	aktuális	gyepék	erdők	
<i>Adonis vernalis</i>	x	x	x	x	
<i>Agrostemma githago</i>	x	x			NT
<i>Allium carinatum</i>	x	x	x		NT
<i>Allium sphaerocephalon</i>	x	x	x		
<i>Anacamptis morio</i>		x	x		
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	x			x	NT
<i>Anemone sylvestris</i>	x	x	x		
<i>Antennaria dioica</i>	x			x	NT
<i>Asplenium scolopendrium</i>		x			
<i>Aster amellus</i>	x	x	x		
<i>Carlina acaulis</i>	x				NT
<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>sadleriana</i>	x	x	x		
<i>Cephalanthera damasonium</i>	x	x		x	
<i>Cephalanthera longifolia</i>	x	x		x	
<i>Cephalanthera rubra</i>	x	x		x	
<i>Cyclamen purpurascens</i>		x		x	
<i>Dactylorhiza incarnata</i>		x	x		NT

Taxon	Előfordulás				Vörös Lista
	megfigyelési idő szerint		élőhely szerint		
	2000 előtti	aktuális	gyepek	erdők	
<i>Dictamnus albus</i>	x	x		x	
<i>Doronicum hungaricum</i>	x			x	NT
<i>Dryopteris dilatata</i>		x		x	
<i>Epipactis helleborine</i>	x	x		x	
<i>Epipactis microphylla</i>	x			x	NT
<i>Epipactis palustris</i>		x	x		
<i>Erysimum odoratum</i>	x	x	x		
<i>Gentianopsis ciliata</i>		x	x		
<i>Inula germanica</i>	x	x	x		NT
<i>Inula helenium</i>		x	x		
<i>Inula oculus-christi</i>	x		x		
<i>Iris pumila</i>	x	x	x		
<i>Iris variegata</i>	x	x	x	x	
<i>Jurinea mollis</i>	x	x	x		
<i>Lathyrus lacteus</i>	x	x		x	
<i>Lilium martagon</i>	x	x		x	
<i>Limodorum abortivum</i>	x	x		x	NT
<i>Linum flavum</i>	x	x	x		NT
<i>Linum hirsutum</i>	x	x	x		
<i>Linum tenuifolium</i>	x	x	x		
<i>Neotinea tridentata</i>	x	x	x		NT
<i>Neottia nidus-avis</i>	x	x		x	
<i>Neottia ovata</i>	x	x	x	x	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>		x		x	NT
<i>Ophrys apifera</i>		x	x		VU
<i>Ophrys sphegodes</i>	x	x	x		NT
<i>Orchis coriophora</i>		x	x		NT
<i>Orchis militaris</i>	x	x	x		
<i>Orchis purpurea</i>	x	x	x	x	
<i>Oxytropis pilosa</i>		x	x		NT
<i>Peucedanum arenarium</i>	x	x	x		NT
<i>Phlomis tuberosa</i>		x	x		
<i>Platanthera bifolia</i>	x			x	
<i>Polygala major</i>	x	x	x		
<i>Pseudolysimachion spurium</i>	x				
<i>Pulsatilla grandis</i>	x	x	x		
<i>Pulsatilla nigricans</i>	x		x		
<i>Ranunculus illyricus</i>	x	x		x	
<i>Scabiosa canescens</i>	x	x	x		
<i>Scilla vindobonensis</i>		x		x	
<i>Stipa borysthena</i>		x	x		
<i>Stipa pennata</i>		x	x		
<i>Stipa pulcherrima</i>		x	x		

Taxon	Előfordulás				Vörös Lista
	megfigyelési idő szerint		élőhely szerint		
	2000 előtti	aktuális	gyepek	erdők	
<i>Taraxacum serotinum</i>	x	x	x		NT
<i>Triglochin palustre</i>	x		x		
<i>Vicia sparsiflora</i>	x	x		x	

3. táblázat. A Pannonhalmi-dombság védett és fokozottan védett növényfajai
Jelmagyarázat: NT – near threatened (veszélyeztetettség közeli), VU – vulnerable (sebezhető)

További, országosan nem védett, de regionális léptékben ritka, védendő növények a dombságon (csak a gyepeket számításba véve): *Allium atropurpureum*, *Althaea cannabina*, *Astragalus austriacus*, *Brassica elongata*, *Bupleurum affine*, *Carex humilis*, *Cirsium pannonicum*, *Crepis praemorsa*, *Inula hirta*, *Ornithogalum x degenianum*, *Orobanche alba*, *Orobanche arenaria*, *Salvia aethiopsis*, *Scorzonera austriaca*, *Seseli hippomarathrum*, *Silene dichotoma*, *Thesium dollineri*, *Trifolium ochroleucum*, *Trifolium rubens*, *Viola ambigua*.

6.2.2.1. Védett és fokozottan védett növényfajok helyzete a Pannonhalmi-dombságban

Aktuális előfordulással rendelkező taxonok

Adonis vernalis L.

Cseres-tölgyesek félszáraz szegélygyepjeiben a legjellemzőbb (ezen élőhelyeken nem ritka). Az écsi Csillag-hegy kissé degradált franciaperjegyepben élő erős populációja a tájban egyedi, itteni eredete kérdéses, másodlagos megtelepedése feltételezhető.

Agrostemma githago L.

Korábban általánosan elterjedt gabonagyom, rendszeresen ma már csak a Sokorópátka és Écs fölötti parlagokon, vetések szegélyében bukkan fel.

Allium carinatum L.

Száraz erdőszegély-gyepben van egyetlen recens adata a tényői Lassú-kút közelében.

***Allium sphaerocephalon* L.**

Györszemere-Szőlőhegyen, a Kánya-hegy déli lejtőjén, felhagyott szőlő helyén kialakult homoki szárazgyepben (*Koeleria cristata*, *Stipa capillata*) él közepes példányszámban, ezen kívül a tényői Nagyhegyen fordul elő.

***Anacamptis morio* (L.) R.M.BATEMAN, A.M.PRIDGEON et M.W. CHASE**

Mindössze két aktuális termőhelye ismert Kajárpéc és Ravazd egykori szőlőhegyének rövid fűvű, kissé kilúgzott félszáraz gyepjében.

***Anemone sylvestris* L.**

A győrújbaráti és nyúli szőlőhegyeken több helyütt megjelenik szőlőparcellák közötti mezsgyéken, *Solidago*-s parlagokon élő kis telepei ugyanakkor végveszélyben vannak. Magányos telepe él a lovászpatonai Öreg-hegyen.

***Asplenium scolopendrium* L.**

Hűvös szurdokvölgyek növénye, a területen nem őshonos, Pannonhalma-Csejdvölgyben egy elhagyott telken lévő kútban fordul elő.

***Aster amellus* L.**

Rozsnokgyepekben, valamint szegélyesedő, kétszikűekben gazdag állományokban egyaránt jól érzi magát. Előfordulási helyein jellemző növény, míg másutt teljesen hiányozhat.

***Centaurea scabiosa* L. subsp. *sadleriana* (JANKA) ASCH. et GRAEBN.**

Száraz- és félszáraz gyepekben nem ritka. A „tiszta” *sadleriana* állomány kevés, jellemzőek a subsp. *spinulosa* és a subsp. *scabiosa* felé közelítő alaksorozatok.

***Cephalanthera damasonium* (MILL.) DRUCE**

Cseres állományokban, telepített fenyvesben szórványosan fordul elő a dombság egész területén.

***Cephalanthera longifolia* (L.) FRITSCH**

Az előző fajnál kissé gyakoribb, a terület délkeleti részének lomberdeiben szórványosan jelenik meg.

***Cephalanthra rubra* (L.) RICH**

A sokorópátkai Harangozó-hegy, kajárpéci Öreg-erdő xerotherm tölgyeseiben, erdőszegélyeiben szórványos.

***Cyclamen purpurascens* MILL.**

A területen nem őshonos, egykori kiültetésből származó kis állománya a ravazdi Sűrű-Dáné büккеlegyes gyertyánosában él.

***Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó**

Atipikus élőhelyen jelenik meg rontott akácosban a pannonhalma melletti Boldogasszony-dombon.

***Dictamnus albus* L.**

Xerotherm tölgyesekben a dombság egész területén megtalálható (pl. Harangozó-hegy tömbje, Öreg-erdő, Jánosházi-erdő, Vár-kő), állománya stabil.

***Dryopteris dilatata* (HOFFM.) A. GRAY**

A ravazdi Vadalmás területén, vegyes fenyvesben él.

***Epipactis helleborine* (L.) CRANTZ**

Különböző élőhelyeken, de főként erdőszegélyekben a dombság délkeleti felében, nem gyakori

***Epipactis palustris* (L.) CRANTZ**

2013-ban bukkant fel a nyúli sípálya *Bromus erectus*-os félszáraz gyepjében egy példány. Korábbi adata csak a Bakony-ér melletti Sísekrét forrásos lápjáról volt (már Marcal-medence), ahonnan kipsztult.

***Erysimum odoratum* EHRH.**

Tíz éve a nyúli Pillis-tető egy mezsgyéjén előfordult, az élőhely átalakítása miatt azonban eltűnt, így a faj aktuális előfordulása bizonytalanná vált.

***Gentianopsis ciliata* (L.) MA**

A tényői Nagyhegy déli oldalának kiterjedt ószőlőparlagjai közötti egyik vápa oldalrészűjében telepedett meg, egyedül itt fordul elő. 2005-ben találta Werner Ervin és Pinke Gyula. A következő években rendszeresen virágzott, évente ingadozó példányszámban (8-50 tő).

***Inula germanica* L.**

Három régi adata megerősítetlen, egyetlen aktuális termőhelye a Tényő-Tartanya feletti szőlőhegyek gyepjében van.

***Inula helenium* L.**

Győrújbarát-Józan völgyben egy feltételezhetően kivadulásból származó populációja él.

***Iris pumila* L.**

Egyedüli, igen régóta ismert termőhelye a pannonhalmi Boldogasszony-domb délkeleti letörése, ahol száraz *Festuca*-gyepben él. Állománya kis példányszámú, sérülékeny.



15. kép. *Iris pumila* L.

***Iris variegata* L.**

Előfordulása különösen erdőszegélyeken és becserjésedőben lévő régi szőlőhegyeken jellemző, ezeken az élőhelyeken mindhárom vonulaton megtalálható szórványosan.

***Jurinea mollis* (L.) RCHB.**

Másodlagos rozsnokgyepekben nem ritka. Fő előfordulási körzete Tényőtől északnyugatra található, stabil állománya ismert a nyúli Lilahegy környékén is.

***Lathyrus lacteus* (M.BIEB.) WISSJUL.**

A pannonhalmi Jánosházi-erdő és a ravazdi Macskalik-tető félszáraz erdőszegélygyepjében található meg.

***Lilium martagon* L.**

Két termőhelye ismert üde gyertyánosokból, ahol többnyire nem virágzik.

***Limodorum abortivum* (L.) SW.**

Molyhos tölgyes szegélyben a sokorópátkai Öreg-erdőben, valamint Bakonypéterd „Likivarsány” területén, mindkét helyen csak 1-2 fő.

***Linum flavum* L.**

Akácok közé ékelt *Bromus erectus*-gyeptöredékben maradt fenn egyetlen kis állománya a tényői Közép-úti-dűlő egykori szőlőhegyén.

***Linum hirsutum* L.**

Szőlőhegyek félszárazgyepjeiben elterjedt, helyenként (pl. tényői Nagyhegy, pázmándi Tóhegy) tömegesen fellépő növény. Állománya országos viszonylatban is jelentős.

***Linum tenuifolium* L.**

Az előző fajhoz hasonlóan elterjedt, elsősorban szárazabb rozsnokgyepekben megjelenő növény.

***Neotinea tridentata* (SCOP.) R.M.BATEMAN, PRIDGEON & M.W.CHASE**

Szőlők és gyümölcsösök helyén kialakult rozsnok- és szálkaperjegyekben él. Előfordulási gócpontjai Kajárpéc és Nyúl szőlőhegyein található, másutt csak elvétve jelenik meg vagy hiányzik.



16. kép. *Linum hirsutum* L. (Pázmándfalu, Tóthegy)

***Neottia nidus-avis* (L.) RICH**

Többféle erdőtípusban megtalálható, főként a kistáj délkeleti részén.

***Neottia ovata* (L.) BLUFF & FINGERH.**

A dombságban elsősorban erdei élőhelyeken látható (pl. cseres- és gyertyános-tölgyesek, ritkán rontott származékerdők), de a győrújbaráti Tokaj-dűlőben fajgazdag rozsnokgyepben él.

***Ophioglossum vulgatum* L.**

Kis állományát 2013-ban találtuk a lovászpatonai Öreg-hegy felhagyott szőlőhegyén, spontán akácos alatt.

***Ophrys apifera* HUDS.**

2005-ben került elő. Előfordulása egyértelműen a megváltozó gazdálkodási viszonyoknak (szőlőterület-felhagyás) köszönhető. Jellemző termőhelyét jelentik a 8-10(-20) éves és középidős szőlőparlagokon kialakult fajgazdag sudár rozsnok- és szálkaperjegyeppek, ezek közül is a nyílt talajfelszínnel rendelkező, ritkás állományok. Ritkábban megtelepedhet *Solidago gigantea* zárt állományában vagy még gyomok által uralt (pl. *Picris hieracioides*, *Melilotus albus*, *Carlina vulgaris*) parlagokon is. Virágzó egyedei évente rendkívül

változó számban jelennek meg, a legtöbb (299 tő) 2008-ban virágzott Győrújbarát, Nyúl és Écs szőlőhegyein.



17. kép. *Ophrys apifera* HUDS. (Győrújbarát, Tokaj-dűlő)

***Ophrys sphegodes* MILL.**

Jelenleg egy előfordulása ismert a Lovászpatonához tartozó Öreg-hegy régi gyümölcsöseinek félszárazgyepjeiben, ahol több szubpopulációban összesen maximum 500 virágzó egyed él. A nyúli Pillis-tető ősi jellgű gyepfoltján évek óta nem észlelték.

***Orchis coriophora* L.**

A pannonhalmi Boldogasszony-domb egyik akácosában jelent meg a 2000-es évek közepén.

***Orchis militaris* L.**

Előfordulásai szinte kizárólag az erdőhatár és a települések közötti egykori szőlőültetvényekre, gyümölcsösökre szorítkozik. Ideális viszonyokat jelentenek számára a kissé bolygatott, cserjésedő vagy aranyvesszősödő rozsnokgyepek, az ilyen termőhelyeken szinte mindig megjelenik, helyenként nagy tömegben. A leggyakoribb kosborfaj.

***Orchis purpurea* L.**

Élőhelyválasztásában és előfordulási gyakoriságában az előző fajhoz hasonlít. Léteznek ezres nagyságrendű állományai is (pl. Győrújbarát: Józanvölgy).

/Több ponton előfordul a bíboros- és vitéz kosbor hibridje (*Orchis x hybrida* BOENN. ex RCHB.) is./



18. kép. *Orchis purpurea* HUDS. tőalakja, apochrom színváltozata, előtérben *Orchis x hybrida* BOENN. ex RCHB. (Győrújbarát, Határ-horgas)

***Oxytropis pilosa* (L.) DC.**

A dombságban egyedül a pázmándhegyi sípálya sudár rozsnok-gyepjében él tucatnyi példánya.

***Peucedanum arenarium* W. et K.**

Csekélyszámú állományának homokon és homokos löszön fejlődött gyepék olyan töredékei adnak otthont, amit vélhetően korábban kevésbé ért zavarás. Legnagyobb példányszámban a tényői Nagyhegy gerincén található (kb. 500 tő), Gyórszemerén közepes, Nyúlön több kicsi populációja él (egyik közülük talán már megsemmisült), míg Felpéc feletti állománya az akácosodás miatt csak tengődik.

***Phlomis tuberosa* L.**

Ballay Valértől származott egyetlen (másfél évszázados) pannonhalmi adata, mígnem 2012-ben Csanakhegy és Nagybaráthegy határmezsgyéjén előkerült egy minden bizonnyal őshonos kis populációja.

***Polygala major* L.**

Fajgazdagabb, gyakran kétszikűek (*Inula* spp., *Peucedanum* spp., *Dorycnium germanicum*) által uralt rozsnokgyepekben látható, de csak szórványosan.

***Pulsatilla grandis* WENDER.**

Populációi olyan meredek domboldalakon találhatók, melyek az évszázadok alatt vélhetően megmenekültek a felparcellázástól, művelésbe vételtől. A nyúli Pillis-tetőn évente ezres nagyságrendű tő nyílik, a közeli Gerhán és a győrújbaráti Fehérkereszt fölötti oldalban 150-200 tő él. Pontszerűen előfordul a nyúli Hegyes-Magason, valamint a tényői Feketehegy száraz tölgyesének szegélyében.



19. kép. *Pulsatilla grandis* WENDER. (Nyúl, Gerha)

***Ranunculus illyricus* L.**

Száraz erdőszegély-gyepekben többfelé megtalálható, de itt általában nem virágzik. A pannonhalmi Boldogasszony-kápolna gyepjében tömeges.

***Scabiosa canescens* W. et K.**

Csak 3 lelőhelye ismert, homokos löszön kialakult száraz-félszáraz gyepekben. Táp és Tényő fölött dűlőút mezsgyéjén, Nyalkán szőlőparlagon él.

***Scilla vindobonensis* SPETA**

A Bő-torok-völgyet kísérő ligeterdőkben gyakori, valamint él az illaki tömb cseres-tölgyeseiben is.

***Stipa borysthena* KLOKOV ex PROKUDIN**

Másodlagos megtelepedése ismert a nyúli Gerha és a tényői Közép-úti-dűlő nyílt gyepjeiben.



20. kép. *Stipa borysthena* KLOKOV ex PROKUDIN (Tényő, Közép-úti dűlő)

***Stipa pulcherrima* C.KOCH**

Megjelenése némiképp váratlan a dombságban. Két lelőhelye közül a pannonhalmi délnyugati kitettségű, meleg mikroklímájú domboldal nyílt száraz *Festuca rupicola*-gyepjében, a nyúli egy domb északkeleti lejtőjének felső felében, *Brachypodium*-ban van.

***Taraxacum serotinum* W. ET K. (POIR.)**

E löszhöz kötődő fajnak főként a dombság délkeleti harmadából vannak adatai mezsgyékről, parlagokról.

***Vicia sparsiflora* TEN.**

A Sokoró természetes xerotherm erdeinek növényföldrajzi vonatkozásban is fontos növénye. A sokorópátkai Öreg-erdőben, a tényői Feketehegyen és a ravazdi Macskalik-tetőn ismertek állományai.

Aktuális előfordulással nem rendelkező taxonok

***Anacamptis pyramidalis* (L.) RICH**

A sokorópátkai Harangozó-hegy és Ravazd xerotherm erdeiből származik gyűjtött lapja. Az élőhelyek ismeretében nem zárható ki újabb felbukkanása.

***Antennaria dioica* (L.) GAERTN.**

Dombságbéli szórványos előfordulásáról régi herbárium lapok tanúskodnak. A faj aktuális megléte elsősorban az özönnövények térhódítása miatt nem valószínű.

***Carlina acaulis* L.**

Ballay Valér gyűjtéséből származik adata (Pannonhalma).

***Doronicum hungaricum* C. RCHB.**

Az 1990-es években Hortobágyi T. Cirill találta a tápi Réz-hegyen, az újabb keresések nem vezettek eredményre.

***Epipactis microphylla* (EHRH.) SW.**

A dombság délkeleti részének erdeiből közli Polgár Sándor, az elmúlt 10 évben nem került elő.

***Inula oculus-christi* L.**

Pannonhalmáról származik herbárium lapja.

***Platanthera bifolia* (L.) RICH.**

POLGÁR (1941) szerint a dombság erdeiben szórványos, újabban viszont nem sikerült meglétét kimutatni.

***Pulsatilla nigricans* STORCK**

Több településhatárban élt korábban, de a gyepek degradációja következtében eltűnt.

***Triglochin palustris* L.**

„Pannonhalma” gyűjtési hely szerepel Ballay Valér herbárium lapján, ami valószínűleg a Pándzsa-ér lapályára vonatkozik. Jelenleg nincs tudomásunk előfordulásáról, legközelebb Győrszemere mellett él.

7. Összefoglalás

A nyolc évet felölelő kutatómunka a mindaddig feldolgozatlan Pannonhalmi-dombsági gyepterületek többszemponútú vizsgálatával foglalkozik.

A napjainkban is zajló szukcessziós viszonyokat megalapozó, magyarázó tájtörténeti múlt feldolgozása során részletesen elemzésre kerül a kistáj szőlőkultúrájának története, a termőterület és a művelésből kivont (potenciális gye-) területek arányának változása. A táj abiotikus adottságai alapján feltételezhető potenciális vegetáció és a jelenlegi növényzeti viszonyok tükrében nagy vonalakban megállapítható a vegetáció összetételének változása, az élőhelyek átalakulásának és a főbb szukcessziós sorok lefutásának menete. Két kiemelten fontos gyepterület (Győrújbarát: Józanvölgy; Tényő: Nagyhegy) vegetációjának közelmúltbéli változása részletesen is bemutatásra kerül. Az eredmények szerint a domborzati tagoltság, a vegetáció mozaikos jellegének gyepregenerációra gyakorolt hatása a vártnál negatívabb, melynek háttérében a félszárazgyepek színező fajainak refúgiumterületekről történő eltűnése, valamint a gypszerveződésre erős nyomást gyakorló (gátat jelentő) özönfajok (*Solidago gigantea*, *Robinia pseudoacacia*) fokozott jelenléte áll. A tényő-nagyhegyi mintaterület délnyugati kitétségű lejtőjén a gypszerveződést a száraz és meleg mikroklíma befolyásolja, mely kedvez a *Bromus erectus* egyöntetű állományának kialakulásának, de korlátozza az említett invazív fajok terjedését.

A cönológiai tabellák statisztikai módszerrel történő osztályozása alapján a félszárazgyepek 4 típusa különült el. A kistájban a legjellemzőbb társulásképző xeromezofil fűfajnak a *Bromus erectus* bizonyult, mely egyaránt uralkodó a természetközeli gyeppragmentumokban és a szőlőparlag eredetű gyepekben. A rozsnokgyepeken belül a dominanciaviszonyok különbözősége alapján két altípust lehetett megkülönböztetni, melyek különállóságát az ordinációs vizsgálat is bizonyította.

- A homogén *Brometum erecti* állományaiban a gyepalkotó fűfaj borítása meghaladja a 60%-ot. Állományképük igen egyhangú, belső dinamikájuk elhanyagolható, feltűnően fajszegények.
- A fajgazdag *Brometum erecti* állományok képviselik a legelterjedtebb félszárazgyep

típust. Sokféle termőhelyi szituációban megjelennek, kedveli az északias kitettségű, közepes lejtőszögű oldalakat, ahol virággazdagok, színpomás megjelenésűek is lehetnek.

A *Brometum erecti* állományok leggyakoribb, szubkonstans elemei a *Coronilla varia* és a *Festuca rupicola*. Kiemelendő a szintén 4-es konstanciaértékű *Carex flacca*, mely a Pannonhalmi-dombsági félszárazgyepek jellegzetes diagnosztikus faja, valamint a *Hieracium umbellatum*, *Linum catharticum* magas konstanciaértéke.

Feltűnően alárendelt szerep jut a *Brachypodium pinnatum* gyepeknek. Az országban hasonló termőhelyi feltételek mellett sokkal elterjedtebb típus itt csak pontszerűen, kis kiterjedésű gyepeket alkotva jelenik meg, kizárólag északias kitettségben. Gyepjeiben konstans elem a *Centaurea scabiosa* agg., szubkonstans az *Inula ensifolia*.

A negyedik félszárazgyep-típust azok az állományok képviselik, ahol a vezérfűfaj szerepét egyes kétszikűek (pl. *Inula ensifolia*, *Aster linosyris*, *Anthericum ramosum* stb.) vették át. Lehetnek ősi jellegű, vélhetően soha vagy évszázadok óta nem feltört gyepek, illetőleg valamilyen külső hatás következtében kétszikűekben feldúsult gyepek.

Az edafikus okokból kis kiterjedésben megjelenő xerofil gyepeket a hegylábi homoktakarón fejlődő *Stipa*-s homokpusztagyepék jelentik, aminek kevés állományát pusztai elemek színesítik.

A jellegtelen száraz- és félszáraz gyepeket a *Bothriochloa ischaemum* és az *Arrhenatherum elatius* dominanciájával jellemezhető típusok adják, megjelenésük szintén domblábi környezetben a leggyakoribb.

A *Calamagrostis epigeios* és *Solidago gigantea* által előzönlött parlagterületek ugyancsak a szőlőhegyek szoknyarészén, elsősorban a kedvezőbb klímájú északias lejtőkön jelenik meg. Fokozott jelenlétük és agresszív terjedésük megkerülhetetlen veszélyt, gátló tényezőt jelent a parlagszukcesszió kedvező irányba haladása szempontjából.

A fajkészlet és dominanciaviszonyok alapján bizonyításra került, hogy a gyepek a félszárazgyepek keleti, kontinentális súlypontú *Cirsio* – *Brachypodium* asszociációcsoportjába tartoznak. A *Bromus erectus* uralta gyepeket a pontusi, kontinentális karakterű elemek beépülése társulástanilag sajátos megjelenésűvé teszi.

Az asszociáció szintű fitocönológiai karakterizálhatóság érdekében a pannonhalmi-dombsági állományokkal rokon vonásokat mutató felvételi külcsoportokat vontam be a

vizsgálatba. A *Sanguisorbo minoris* – *Brometum erecti* asszociáció halmaza a klasszifikációs eljárás során szignifikáns mértékben elkülönült a saját felvételektől, az eltérésért a mészkő és dolomit alapkőzethez kötődő sziklagyepi fajok teljes hiánya felelős. Közelebbi cönológiai rokonság ezen belül a hasonlóan lösz alapkőzetről, és földrajzilag közelebbi területről származó bakonyaljai felvételekkel mutatható ki. További félszárazgyep-asszociációk összehasonlítása a publikált tabellák hiánya okán nem volt lehetséges, de a szöveges társulásleírásokban megnevezett konstans, differenciális fajok alapján megállapítható, hogy a pannonhalmi-dombsági gyepek a *Polygalo majoris* – *Brachypodietum*, a *Sanguisorbo majoris* – *Brometum* asszociációhoz állnak a legközelebb. A felvételek ugyanakkor távol esnek a geológiailag rokon mezőföldi *Euphorbio pannonico* – *Brachypodietum* gyepektől, aminek háttérében a tipikus alföldi löszfajok hiánya áll.

A növényföldrajzi kapcsolatok felismerése az fátlan élőhelyek nagymértékű átalakulása következtében nehézkes. A tipikus kontinentális elemek nyugati terjedése a Vértes és Bakony között húzódó Móri-árkon keresztül mutatható ki, a flóravándorlási kapun azonban már csak kevés faj lép be a Kisalföldre és peremvidékére. A kistáj fekvése következtében a háromnegyed körívben határoló Kisalföld felől jelentékenyebb flórahátás érvényesül. Északi irányból homoki fajok lépnek a gyepekbe (pl. *Oxytropis pilosa*, *Linum hirsutum*), az átalakított élőhelyekkel határos nyugati-északnyugati oldalról pedig elsősorban az inváziós terhelés fokozódik.

A terepmunkák alatt előkerült értékes élőhelyek és növényfajok előfordulási adatai részletes adatbázisba kerültek, mely a természetvédelmi célok, törekvések alapjául szolgálhat. A dolgozat valamennyi védett faj előfordulási körülményeit közli, néhány kiemelt faj elterjedését ponttérképen ábrázolja.

A szőlőhegyek meredek oldalú mezsgyéin, ősi jellegű gyepzárványain találjuk a legsérülékenyebb növényfajokat, pl. *Anemone sylvestris*, *Crepis praemorsa*, *Inula hirta*, *Inula germanica*, *Iris pumila*, *Linum flavum*, *Phlomis tuberosa*, *Pulsatilla grandis*. Növényföldrajzilag szempontból jelentős a *Peucedanum arenarium* és a *Stipa pulcherrima* jelenléte. További védett fajok állomány nagysága Bakony-vidéki léptékben is kiemelkedő (pl. *Linum hirsutum*, *Linum tenuifolium*, *Polygala major*). Néhány orchideaféle igen magas egyedszámmal jelenik meg a mintaterület regenerálódó szőlőparlagjain, újjászerveződő *Bromus erectus*-gyepjeiben, amelyet II-es konstanciértékük is bizonyít. Ilyenek az *Orchis*

militaris és az *Orchis purpurea*. Kevesebb helyen jelenik meg az *Orchis tridentata*, gyakran *Solidago gigantea* állományokban bukkan fel az *Ophrys apifera*.

8. Köszönetnyilvánítás

Két témavezetőmnek, Prof. Dr. Borhidi Attilának és Prof. Dr. Bartha Dénesnek köszönetet mondok, amiért felvállalták kutatási témámat, támogattak céljaim megvalósításában.

Köszönettel tartozom azon botanikus kollégáknak, akik szakmai beszélgetések vagy közös terepi bejárások során tudásukat megosztották velem, véleményükkel, tanácsaikkal segítették munkámat: Barina Zoltán (Mogyorósbánya), Bartha Sándor (Vácrátót), Bauer Norbert (Budapest), Borhidi Attila (Pécs), Csathó András István (Battonya), †Illyés Eszter (Vácrátót), Házi Judit, Király Gergely (Völcsej), Mesterházy Attila (Celldömölk), Molnár Csaba (Gömörszőlős), Pifkó Dániel (Esztergom).

A dolgozat technikai részének megvalósításában való közreműködésért köszönetemet fejezem ki Kovács Miklósnak (Sopron), Lengyel Attilának (Budapest), Tiborcz Viktornak (Sopron) és Zagyvai Gergelynek (Sopron).

Egyes irodalmi források megszerzését Botta-Dukát Zoltánnak (Vácrátót), Hortobágyi T. Cirillnek (Pannonhalma), Pottyondy Ákosnak (Pannonhalma), Takács Gábornak (Sopron), Vaszari Eszternek és Vaszari Lászlónak (Écs) köszönöm.

Terepnapjaimon alkalmilag a következő személyek vettek részt, akiknek segítségét, helyismeretét ezúton is megköszönöm: Baracsi Enikő (Nyíregyháza), Felber Péter (Écs), Galántai Elza (Ménfőcsanak), Pál Róbert (Pécs), Peimli Piroska (Gyirmót), Pinke Gyula (Mosonmagyaróvár), Szuromi Tamás (Győr), Werner Ervin (Máriakálnok).

A dombság tájtörténetére vonatkozóan Szűcs Mihály (Nyúl) és Takács Ernő (Győrújbarát) segítége folytán jutottam hasznos információkhoz.

9. Kivonat

Az értekezés a Pannonhalmi-dombság gyepjeinek többszemponútú vizsgálatával foglalkozik. A kutatás célja a kistájban megtalálható félszáraz gyepok kialakulásának történeti bemutatása, az elkülönült típusok jellemzése, cönológiai karakterizálása, valamint állapotuk és botanikai értékeik bemutatása a természetvédelmi törekvések érdekében.

A tájtörténeti múlt feltárásához tanulmányok, leírások, vegetációtérképek szolgáltatottak alapot. Két kiemelten fontos gyepterület példáján bemutatásra kerül a tájban jellemző fás szárú szukcesszió, a folyamatokat változás-térképeken mutattam be.

A cönológiai tabellák osztályozása alapján a félszárazgyepok 4 típusa különült el. A legjellemzőbb társulásképző fűfajnak a *Bromus erectus* bizonyult, mely egyaránt uralkodó a természetközeli- és a szőlőparlag eredetű gyepokban. A *Brometum erecti* állományok leggyakoribb, szubkonstans elemei a *Coronilla varia* és a *Festuca rupicola*, jellegzetes diagnosztikus faja a *Carex flacca*. Alárendelt szereppel bírnak a *Brachypodium pinnatum* gyepok. Pázsitfűvek helyett kétszikűek uralkodnak egyes ősi jellegű gyepokban, és valamilyen külső hatás következtében megbolygatott gyepokban.

Bizonyításra került, hogy a gyepok a félszárazgyepok keleti, kontinentális súlypontú *Cirsio – Brachypodium* asszociációcsoportjába tartoznak. Felvételi kulcsoportok bevonásával történő összehasonlítás alapján a vizsgált gyepok a *Polygalo majoris – Brachypodium* és a *Sanguisorbo majoris – Brometum* asszociációval való közeli rokonságot mutatták ki.

A vizsgált terület növényföldrajzi kapcsolatainak felismerése a fátlan élőhelyek nagymértékű átalakulása következtében nehézkes. A tipikus kontinentális elemek nyugati terjedése a Vértes és Bakony között húzódó Móri-árkon keresztül mutatható ki. A háromnegyed körívben határoló Kisalföld felől jelentékenyebb flórahátás érvényesül. Északi irányból homoki fajok lépnek a gyepokba, az átalakított élőhelyekkel határos nyugati-északnyugati oldalról elsősorban az inváziós terhelés fokozódik.

Természetvédelmi szempontból a legértékesebbek a szőlőhegyek meredek oldalú mezsgyéi és ősi jellegű gyepzárványai, ahol sok védett ritkaság maradt fenn (*Iris pumila*, *Phlomis tuberosa*, *Pulsatilla grandis*). Növényföldrajzilag szempontból jelentős a *Peucedanum arenarium* és a *Stipa pulcherrima* jelenléte. További védett fajok állomány nagysága Bakony-vidéki léptékben is kiemelkedő (pl. *Linum hirsutum*, *Linum tenuifolium*, *Ophrys apifera*, *Polygala major*). Néhány orchideaféle igen magas egyedszámmal jelenik meg a mintaterület regenerálódó szőlőparlagjain (pl. *Orchis militaris*, *Orchis purpurea*).

10. Summary

The dissertation treats the study of grass vegetation of Pannonhalma hills in many ways. The aim of the research are:

- to introduce the organization of mesic grass vegetation found on the hills,
- coenological characterization and feature of the types,
- to show in the present status and botanical values for the sake of the nature conservation purposes

For the opening of landscape history, studies, descriptions and vegetation maps are processed. The process of typical forest succession are presented through the example of two top seeded sample area. Changing of vegetation are presented on maps.

On the base of classification of coenological relevés, four types of mesic grasslands are differentiated. The most typical species on these grasslands is the *Bromus erectus*, which is dominating the semi-natural and older vineyard-originated areas. Most frequent elements of *Brometum erecti* substances are *Coronilla varia* and *Festuca rupicola*, which are subconstant. The *Carex flacca* is a very characteristics diagnostic species. Opposite of other hilly regions of Eastern Hungary, *Brachypodium pinnatum* grasslands are only subordinated on Pannonhalma hills. Dicotyledonous species are dominating in some occurrences of mesic grassland substances.

It verified, that Pannonhalma Hills mesic grasslands are belongs to the *Cirsio – Brachypodium* association group, which has continental occurrence. In closer view, the sampled relevés are standing near the *Polygalo majoris – Brachypodietum* and *Sanguisorbo majoris – Brometum* association, which statement was demonstrated with the compare of the own versus external relevée groups.

Beacause of the transformation of treeless habitats, it is uneasy to recognizing the phytogeographical relationships of the sampled area. Propagation of typical continental elements are setting forth across the Móri-valley between Vértes and Bakony mountains. From the direction of Kisalföld much more floristic effects are predominate. Sandy grassland elements arriving from the north. Spreading of invasive weeds intensify from the west, which is leading the failure of species-rich grasslands.

From the viewpoint of nature conservation, the most valuable localities found on the scarps and rands of the old vineyards. These are the habitat of some rare protected plants like *Iris pumila*, *Phlomis tuberosa* and *Pulsatilla grandis*. Occurrences of *Peucedanum arenarium* and *Stipa pulcherrima* are important from phytogeographically view. Populations of some protected species are very important in the scale of Bakony region, for example *Linum hirsutum*, *Linum tenuifolium*, *Ophrys apifera* and *Polygala major*. Some of the orchid species can appear very big number of size, like *Orchis militaris* and *Orchis purpurea*.

11. Irodalomjegyzék

- BALLAY V. (é.n.): Pannonhegy s vidéke némely helyeinek növényzete. - *Varia II.* kéziratgyűjtemény (Pannonhalma), 9-29 p.
- BALOGH J. (1983): Lejtőszög és lejtőkiettségi viszonyok a Pannonhalmi-dombság és a Bakony északi előterében. - *Földrajzi értesítő* 32. (3-4): 515-517.
- BARÁTH Z. (1963): Növénytakaró vizsgálatok felhagyott szőlőkben. - *Földrajzi Értesítő* 12(3): 341–356.
- BARCZI A. - CENTERI Cs. (1999): A mezőgazdálkodás, a természetvédelem és a talajok használatának kapcsolatrendszer. - *ÖKO.* 10(1-2): 41-48. p.
- BARINA Z. (2004): A Dunántúli-Középhegység növényföldrajzának főbb jellemzői. – *Flora Pannonica* 2: 37-55.
- BARINA Z. – KERÉNYI-NAGY V. – NÉMETH Cs. (2010): The herbarium of Endre Jeney IV. Rosaceae. - *Studia bot. hung.* 41: 97-112.
- BARTHA S. (2007): Kompozíció, differenciálódás és dinamika az erdőssztyep biom gyepjeiben.. – In: Illyés, E. and Bölöni, J. (eds): *Lejtőssztyeppek, löszgyepek és erdőssztyepprétek Magyarországon.* – MTA ÖBKI, Budapest, pp. 72–103.
- BARTHA S. (2008): A parlagszüksesszió főbb vonásai. Hogyan kutassuk a parlagokat? – XI. Méta-túra. A parlag-túra. 2008. október 13-17. pp.
- BARTHA S. – DANCZA I. – HÁZI J. – HORVÁTH A. – MARGÓCZI K. – MOLNÁR Cs. – MOLNÁR Zs. – ÓVÁRI M. – PURGER D. – SCHMIDT D. (2010): A parlagszüksesszió jellegzetességei: ismétlődés és változatosság. In: Molnár Cs. - Molnár Zs. – Varga A. (szerk.): „Hol az a táj szab az életnek teret, Mit az Isten csak jókedvében teremt.” Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből. MTA ÖBKI, Vácraót, pp. 480-482.
- BAUER N. (2004): A Pannonhalmi Tájvédelmi Körzet Győr környéki területeinek élőhelyterképezése. - *FHNPI Adattár, Sarród, kézirat.*
- BAUER N. (2012): A Bakony-vidék szárazgyepjei. Regionális szüntaxonómiai és vegetációs növényföldrajzi kiadvány. – PhD-értekezés, Pécs, 132 pp.
- 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. – KENYERES Z. (2006): Data to the microclimate of some characteristic grassland associations of the Transdanubian Mountains. – *Acta Botanica Hungarica* 48 (1–2): 9–27.
- BÍRÓ É. (2012): A Vergyálomi-szőlőhegy (Zala megye) tájtörténete és florisztikai értékei. – *Természetvédelmi Közlemények* 18: 58-66.
- BODA L. (ed., 2003): A Pannonhalmi-dombság. Kalauz turistáknak és természetbarátoknak. - B.K.L. Kiadó, Szombathely. pp. 180.
- BORHIDI A. (1997): Gondolatok és kételyek: Az Ősmátra elmélet. – *Studia Phytologica Jubilara* pp.: 161–188.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 p.
- BORHIDI A. - SÁNTA A. (1999): Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól II. - *TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 404-115.*
- BOTTA-DUKÁT Z. – DANCZA I. (2012): Aranyvessző-fajok (*Solidago* spp.). In: Csiszár Á. (szerk.) *Inváziós növényfajok Magyarországon.* – Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 213-219.

- BÖLÖNI J. - BAUER N. (2010): Pannonhalmi-dombság – In: Dövényi Z. (ed.): Magyarország kistájainak katasztere (Második, átdolgozott és bővített kiadás), MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. (2011): Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 440 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Verlag von Julius Springer, Berlin, 330 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1936): Über die Trockenrasengesellschaften des Festucion vallesiacae in den Ostalpen. – Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 46: 169–189.
- 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.
- CHOLNOKY J. (1929): Magyarország földrajza. Kráter Kiadó, Budapest
- CSAPÓ J. (1775): Új füves és virágos magyar kert. 2. kiadás, Bp.
- DÖVÉNYI Z. (szerk., 2010): Magyarország kistájainak katasztere. 2., átdolgozott és bővített kiadás. Budapest, MTA FKI, 876 p.
- 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.
- EBENHÖCH F. (1874): A megye viránya. In: Fehér I. (ed.): Győr megye és város egyetemes leírása. – Franklin Társulat, Budapest, pp. 97-132.
- EIJNSINK, J. - ELLENBOEK, G. - HOLZNER, W. - WERGER, M.J.A. (1978): Dry and semidry grasslands in the Weinviertel, Lower Austria. – Vegetatio 36: 129–148.
- ÉRSZEGI G. (2009): A szőlő és a bor szerepe Pannonhalma gazdálkodásában az Árpád-kortól a tatárjárásig. – „ad vinum disert...” Monostori szőlő és borgazdálkodás. - Pannonhalma, p. 69-75.
- FEKETE G. – VIRÁGH K. (1997): Féliszáraz *Brachypodium pinnatum* gyepek kompozíciós differenciációja. – 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.
- FÜLÖP É. M. (1998): „Megindult a föld a lábunk alatt”. A Pannonhalmi Bencés Főapátság Győr megyei gazdaságainak sorsa az 1945. utáni földreform után. – Győri Tanulmányok 21: 5-41.
- GALAMBOS I. (1998): Florisztikai-növényföldrajzi kutatások újabb eredményei a Pannonhalmi-dombságon. – Kitaibelia 3(1): 95-96.
- GALAMBOS I. (2001): Adatok a Bakony-hegység flórájához II. – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis. A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei 13: 7-21.
- GALAMBOS I. (2005): Adatok a Bakony-hegység flórájához III. – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis. A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei 17: 7-19.
- GÖCSEI I. (1963): Adatok a Pannonhalmi-dombság geomorfológiájához. – Földrajzi Értesítő 12(1): 35-52.
- HAJÓSY F. (1952): Magyarország csapadékviszonyai. – Az Országos Meteorológiai Intézet hivatalos kiadványa, 6. kötet, Budapest, 157 pp.
- HAJÓSY F. – KAKAS J. – KÉRI M. (1975): A csapadék havi és évi összegei Magyarországon a mérések kezdetétől 1970-ig. - Az Országos Meteorológiai Intézet hivatalos kiadványa, 17. kötet, Budapest.
- HÁZI J. (2008): Megállítható-e a terjedő *Calamagrostis*? Egy hosszú-távú kezelési kísérlet tapasztalatai. In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk): XI. MÉTA – túra (2008. október 13-17.) túrafüzete. Kézirat. Vácrátót.

- HÁZI J. (2012): Parlagterületeken kialakuló másodlagos szárazgyepek cönológiai és vegetációdinamikai vizsgálata a Nyugat-Cserhátban. – Doktori (PhD) értekezés, Gödöllő, 101 pp.
- HORTOBÁGYI T. - SIMON T. (1981): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. - Tankönyvkiadó, Budapest.
- HORTOBÁGYI T. C. (1988): Adatok Pannonhalma flórájához. - Szakdolgozat, 75 pp.
- HORTOBÁGYI T. C. (2010): Botanikai kutatások Pannonhalmán és környékén (1993-2010). - Kiadatlan terepi jegyzőkönyvek (kézirat)
- HORVÁTH Á. (1934): A pannonhalmi jardangok. - Győr, 1934.
- HORVÁT A. O. (1959) A Pécs környéki szőlők és gyümölcsök eredeti vegetációja. - Botanikai Közlemények 48.
- HORVÁTH A. (1998): A mezőföldi fátlan löszvegetáció florisztikai és cönológiai jellemzése. – *Kitabelia* 3 (1): 91–94.
- HORVÁTH A. (2002): A mezőföldi löszvegetáció términtázati szerveződése. – *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 A. - ILLYÉS E. - MOLNÁR CS. - BÖLÖNI J. - FEKETE G. - VARGA Z. - NAGY J. - KUN A. - ÓVARI M. (2011a): Erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok. – In: Bölöni J., Molnár Zs., Kun A.: Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót. pp. 167-174.
- HORVÁTH A. - ILLYÉS E. - MOLNÁR ZS. - MOLNÁR CS. - CSATHÓ A. I. - BARTHA S. - KUN A. - TÜRKE I. - BAGI I. - BÖLÖNI J. (2011b): Löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek. – In: BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A.: Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót. pp. 174-181.
- 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.
- HUDÁK K. (2003): Egyedi táji-természeti értékek megóvása, különös tekintettel a felhagyott szőlő- és gyümölcskertekre a Bükki Nemzeti Park szegélyét képező Bükkalján. - Pályázati beszámoló, Ökológiai Intézet Alapítvány, Miskolc.
- HUNFALVY J. (1864): A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása: 2. kötet.
- ILLYÉS E. – BÖLÖNI J. (szerk., 2007): Lejtőssztyepek, löszgyepek és erdőssztyeprétek Magyarországon. – Budapest, 236 pp.
- ILLYÉS, E. – CHYTRY, M. – BOTTA-DUKÁT, Z. – JANDT, U. - ŠKODOVÁ, I. - JANISOVÁ, M. - WILLNER, W. - HÁJEK, O. (2007): Semidry grasslands along a climatic gradient across Central Europe: Vegetation classification with validation. – *Journal of Vegetation Science* 18: 835–846.
- ILLYÉS E. - BAUER N. - BOTTA-DUKÁT Z. (2009): Classification of semi-dry grassland vegetation of Hungary. – *Preslia* 81: 239-260.
- JAKUCS P. (1972): Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 228 pp.
- JÁMBOR Á. (1980a) A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. - Földtani Intézet Évkönyve 62., p. 1-259.
- JÁMBOR Á. (1980b): A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. - MAFI Évkönyv. p. 258-259.

- JANIŠOVÁ, M. (ed., 2007): Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. – Botanický ústav SAV, Bratislava, 263 p.
- JÁVORKA S. (1926): A magyar flóra kis határozója. - Stúdium, Bp. 324 +XLVII old.
- JUHÁSZ Á. (1983) Az Északi-Bakony előtere és a Pannonhalmi-dombság domborzata. - Földrajzi Értesítő 32. p. 421-432.
- KÁRPÁTI Z. - PÓCS T. (1959) A Dunántúl növényföldrajzi tagozódása. - Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungariae, Suppl. 3.: 27.
- KIRÁLY G. (ed., 2007): Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. – Saját kiadás, Sopron, 73 pp.
- KIRÁLY G. (ed., 2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. - Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvaló, 616 pp.
- KISS M. – SCHMIDT D. (2013): Éghajlati hőmérsékleti és csapadékatlagok Győrben 1980-2010 között. – Kézirat, Sopron.
- KLIKA, J. (1931): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt 47 (2): 343–398.
- KLIMEK, S. - KEMMERMANN R.G.A. - HOFMANN M. - ISSELSTEIN J. (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. – Biol. Conserv. 134: 559-570.
- KNAPP R. (1953): Wald und Steppe im östlichen Nieder-Österreich. – Biol. Zentralbl. 70: 85-91.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. – Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 61 (2): 1–144.
- KOVÁCS J.A. (1995): Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. – Tilia 1: 86–144.
- KRISTÓF Z. (2009): Hogyan éltem boldogan falumban? Az 1930-as, 40-es, 50-es évek megidézése. – Tényő, 110 pp.
- LISZKAI J. (2010): Pannonhalma és Tokaj, mint két világörökségi helyszín összehasonlítása, különös tekintettel a turizmus fejlődésére. Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar Világ- és Regionális Gazdaságtan Intézet, Szakdolgozat, pp. 88
- MAROSI S. - SOMOGYI S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere I-II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- MEUSEL, H. (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Ein Beitrag zur Steppenheidefrage. – Hercynia 2 (4): 1–372.
- MOJZES A. (2003): A tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) és az általa dominált félszáraz gyep-társulások jellemvonásai Nyugat-Európában és hazánkban. – Természetvédelmi Közlemények 10: 51–72.
- MOLNÁR Cs. (2008): Tállya: Patócs-hegy (Hegyalja). - In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk): XI. MÉTA – túra (2008. október 13-17.) túrafüzete. Kézirat. Vácrátót.
- MOLNÁR Cs. – MOLNÁR Zs. - BARINA Z. - BAUER N. - BÍRÓ M. - BODONCZI L. - CSATHÓ A.I. - CSIKY J. - DEÁK J. - FEKETE G. - HARMOS K. - HORVÁTH A. - ISÉPY I. - JUHÁSZ M. - SZERÉNYI J. - KIRÁLY G. - MAGOS G. - MÁTHÉ A. - MESTERHÁZY A. - MOLNÁR A. - NAGY J. - ÓVÁRI M. - PURGER D. - SCHMIDT D. - SRAMKÓ G. - SZÉNÁSI V. - SZMORAD F. - SZOLLÁT Gy. - TÓTH T. - VIDRA T. - VIRÓK V. (2008): Vegetation-based landscape regions of Hungary. Acta Botanica Hungarica 47-58.
- MOLNÁR Zs. (1997): Másodlagos löszgyepek fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon I. Trendek és variációk. - A Puszta 1/14: 80-95.
- MRAVCSIK Z. (2012): Felhagyott szőlők botanikai és tájtörténeti vizsgálata az Északi-Cserhátban. – Diplomadolgozat, Gödöllő, 88 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.
- NAGY R. (1995): A Pannonhalma-Sokoróaljai borvidék története. – Szakdolgozat, Pécs, 1995.
- NEILREICH, A. (1866): Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefässpflanzen nebst einer pflanzengeografischen Übersicht. – W. Braumüller, Wien, 389 pp.
- NEILREICH, A. (1870): Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefässpflanzen. Nachträge und Verbesserungen. – W. Braumüller, Wien, 111 pp.
- NÉMA S. (1995): A győr-sokoróaljai szőlővidék hegyközségi törvényei 1672-1825. - Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltárának kiadványa, Győr.
- NÉMA S. (szerk., 2003): Győr vármegye települései a 18-19. századi kéziratok térképeken. – Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltárának kiadványa, Győr, 287 pp.
- NYIZSALOVSZKI R. (2001): A domborzat és a földhasznosítás kapcsolata egy Tokaj- hegyaljai mintaterületen (Tályai-félmedence) - Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged.
- 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.
- ÓDOR P., VIRÁGH K., BOTTA-DUKÁT Z., OBORNY B., MAGYAR G., ALTBACKER V. (2007): Időigény – a közösségek dinamikája. In: Pásztor E. - Oborny B. (szerk.) 2007: Ökológia. - Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest. pp. 284-311.
- PÁL R. (2007): A Mecsek és a Tolna-Baranyai-dombvidék szőlőültetvényeinek gyomvegetációja. - Kanitzia 15: 77-244.
- PINKE GY. – SCHMIDT D. – SCHMIDMAJER Á. – KIRÁLY G. – UGHY P. (2003): Adatok a Dunántúli-középhegység és a Nyugat-Magyarországi peremvidék gyomflórájának ismeretéhez I. – Kitaibelia 8: 161-184.
- PINKE GY. - PÁL R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. - Alexandra Kiadó, Pécs, 231 pp.
- PÓCS T. (1981): Növényföldrajz. – In: Simon T. (ed.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. - Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 27–166.
- PODPERA, J. (1928): Steppe und Waldsteppe des Hutberges oberhalb Pouzdrány (Pausram). – Preslia 7: 153–167.
- PODPERA, J. (1930): Vergleichende Studien über das Stipetum stenophyllae. – In: Rübél, E. (ed.): Ergebnisse der Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch die Tschechoslowakei und Polen 1928., Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübél in Zürich 6: 191–210.
- POLGÁR S. (1912): Győrmegye növényföldrajza. – Magyar Botanikai Lapok 11: 308-338.
- POLGÁR S. (1941): Győr Megye Flórája. Flora Comitatus Jauriensis – Bot. Közlem. 38: 201-352.
- POTTYONDY Á. - PENKSZA K. (2006): A Pannonhalmi Arborétum botanikai felmérése. – Pannonhalma, kézirat.
- POTTYONDY Á. (2012): A Pannonhalmi Világörökségi Terület komplex természeti feltárása és tájhasznosításának lehetőségei. – PhD értékezés, Gödöllő, 176 pp.
- PURGER D. - VADKERTI E. (2004): A Mecsek és a Baranyai-dombság másodlagos jellegtelen gyepei, mint tarszafajok (Orthoptera, Isophya) élőhelyei. - Természetvédelmi Közlemények 11: 255–261.
- RÉDL R. (1942): A Bakony-hegység és környékének flórája. - Magyar Flóraművek 5.,

Veszprém

- RÉKÁSI J. (1988): Ökológiai vizsgálatok a pannonhalmi természetvédelmi területen. - Főiskolai Évkönyv, Pannonhalma, 1985/1986 és 1986/1987., X. p. 1-58.
- SÁRINGER J. K. (1896): Pannonhalma éghajlata. - Győr.
- SCHMIDT D. (2005): A Pannonhalmi-dombság új fokozottan védett növénye, a méhbangó (*Ophrys apifera* HUDS.). - Kitaibelia 10: 198.
- SCHMIDT D.- LENGYEL A. (2008): Adatok a Pannonhalmi-dombság flórájának ismeretéhez. Flora Pannonica 6: 25-57.
- SCHMIDT D. – LENGYEL A. – SZUROMI T. (2008): Flórakutatás a Pannonhalmi-dombságban 2003-2007 között. - Kitaibelia 13(1): 189.
- SCHMIDT D. (2008): Pannonhalmi-dombság. In: Bartha S. - Molnár Zs. (szerk): XI. MÉTÁ-túra (2008. október 13-17.) túrafüzete. Kézirat, Vácraátót.
- SCHMOTZER A. – VOJTKÓ A. (1997): Félzsáraz gyepek bükki állományainak cönológiai összevetése az eredeti erdőtársulások aljnövényzetével. – Kitaibelia 2 (2): 304.
- SENDTKO, A. (1999): Die Xerothermvegetation brachgefällener Rebflächen im Raum Tokaj (Nordost-Ungarn). Pflanzensoziologische und populationsbiologische Untersuchungen zur Sukzession. – Phytocoenologia 29 (3): 345–448.
- SIMON T. (1962) A Kisalföld természetes növénytakarója. Földrajzi Közlemények 86. p. 183-193.
- SOMOGYI S. (1983) A mai országterület honfoglaláskori rekonstruált tájtípus térképe. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet
- Soó R. (1959): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften II. – Acta Botanica Hungarica 5 (3-4): 473–500.
- Soó R. (1960) Magyarország új florisztikai növényföldrajzi felosztása. MTA Biológiai Tudományos Osztály Közleménye, 19-38. p.
- Soó R. (1962): Növénycönológiai kérdések. Beszámoló a stolzenai 1962-es szimpozionokról. – Botanikai Közlemények 49 (3–4): 183–189.
- Soó R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. (Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationisque Hungariae I.) – Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp.
- SZIRMAI O. (2008): Botanikai és tájtörténi vizsgálatok a Tardonai-dombság területén. - Doktori (PhD) értekezés, Gödöllő.
- STEFANOVITS P. - FILEP GY. - FÜLEKY GY. (1999): Talajtan. - Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470 pp.
- SULYOKNÉ BAZSÓ SZ. (ed, 2009): Tényői barangoló. - Palatia Nyomda és Kiadói Kft., Győr, 110 pp.
- SZILI I. (2003): A sokarcú Sokoró. – Természet Világa 134(1): 34-35.
- SZÜCS M. (1994): A sokorói halomvidék. - Tanulmány. Nyúli Önkormányzat kiadványa.
- SZÜCS M. (2007): Nyúl község természeti értékei I-IV. – Nyúli hírek. A nyúli önkormányzat lapja 13(1-5).
- TAKÁCS G. (szerk.) (2003): A Pannonhalmi Tájvédelmi Körzet komplex botanikai állapotfelmérése. - FHNPI Adattár, Sarród, Kézirat.
- VARGA Z. – V. SIPOS J. (1999): Sudárrozsnok-gyepek (*Bromion erecti* Br.-Bl. 193); Magyar aszatos szálkaperjegygyepek (szubkontinentális-pannon félszáraz gyepek) (*Cirsio pannonicum* Brachypodium pinnati Hadac et Klika 1944). – In: Borhidi A. – Sánta A. (szerk.): Vörös Könyv Magyarország növénytakarásairól 2. TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 41-66.
- VARGA Z., V. SIPOS J., ORCI M.K., RÁCZ I. (2000): Félzsáraz gyepek az Aggteleki-karszton: fitocönológiai viszonyok, egyenesszárnyú rovar- és lepkeegyüttesek. – In: Virágh K., Kun

- A. (szerk.): Vegetáció és dinamizmus. A 70 éves Fekete Gábort köszöntik tanítványai, barátai és munkatársai. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 53-77.
- VASZARI L. (1986): A Pannonhalmi-dombság szőlőtermesztésének és borászatának történelmi múltja és jelentősége napjainkban. - Szakdolgozat, Budapest, 1986.
- VID GY. G. (1918): Adatok Pannonhalmi földtani viszonyaihoz. - Budapest.
- VILLÁNYI SZ. (1882): Győr megye és város műveltség története (1000-1301). – Grósz Gusztáv kiadása, Győr.
- VIRÁGH K. (1997): A Gödöllői-dombvidék *Brachypodium pinnatum* gyeptípusainak florisztikai és cönológiai elválása. – Kitaibelia 2 (2): 277.
- VIRÁGH K. – BARTHA S. (1998): Interspecific associations in different successional stages of *Brachypodium pinnatum* grassland after deforestation in Hungary. – Tiscia 31: 3–12.
- VÖRÖSS L. ZS. (1975) A pannonhalmi herbárium törzsgyűjteménye I. - Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közlemények. Tom. 19. Seria 7. Biologica 3-11.
- VÖRÖSS L. ZS. (1980) A pannonhalmi herbárium törzsgyűjteménye II. - Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleménye. Tom. 22.: 273-280.
- VÖRÖSS L. ZS. (1983) A Pécsi Tanárképző Főiskola Herbárium 1979-ben. - Botanikai Közlemények 70: 105-112.
- WAGNER, H. (1941): Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand, Eine Pflanzensoziologische Studie. – Denkschriften Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse 104: 1–81.
- WENDELBERGER, G. (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. – Angewandte Pflanzensoziologie 1: 574–634.
- WILLEMS, J.H. (1982): Phytosociological and geographical survey of Mesobromion communities in Western Europe. – Vegetatio 48: 227-240.
- ZAGYVAI G. (2011): Felhagyott mezőgazdasági területek fásszárú szukcessziójának vizsgálata cserhádi mintaterületen. - PhD értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem. Erdőmérnöki Kar. Sopron.
- ZÓLYOMI B. (1950): Фитоценозы и лесомелиорации обнажений гор Буды. – Acta Biologica 1. (1–4): 7–67.
- ZÓLYOMI B. (1967): Rekonstruált növénytakaró, 1: 1.500.000 (map). – In: Radó, S. (ed.): Magyarország Nemzeti Atlasza 2131, Budapest (térkép)
- ZÓLYOMI B. (1973): Magyarország természetes növénytakarója. – In: Hortobágyi, T. (ed.): Növénytan 2. kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest (térkép)