

Bölöni János

**TÖBBSZEMPONTÚ ERDŐTIPOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A  
TÉSI-FENNSÍK DÉLI RÉSZÉN**

Doktori (Ph.D.) értekezés

Témavezető:  
DR. KOLOSZÁR JÓZSEF  
tanszékvezető egyetemi tanár

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola  
Erdőgazdálkodás biológiai alapjai program

Sopron

2004

**TÖBBSZEMPONTÚ ERDŐTIPOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A TÉSI-FENNSÍK DÉLI RÉSZÉN**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében,  
a Nyugat-Magyarországi Egyetem Róth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok  
Doktori Iskolája, Erdőgazdálkodás biológiai alapjai programjához tartozóan.

Írta:  
Bölöni János

Témavezető: Dr. Koloszar József

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

<b>I. BEVEZETÉS.....</b>	<b>4</b>
<b>II. TERMÉSZETFÖLDRAJZI VISZONYOK – KLIMATIKUS MEGKÖZELÍTÉS .....</b>	<b>6</b>
<b>II.1. A vizsgált terület elhelyezkedése, domborzata .....</b>	<b>6</b>
<b>II.2. Földtani felépítés .....</b>	<b>8</b>
<b>II.3. Talajok.....</b>	<b>10</b>
<b>II.4. Vízrajz .....</b>	<b>10</b>
<b>II.5. Éghajlat .....</b>	<b>11</b>
II.5.1. A csapadék és a hőmérséklet átlagai .....	12
II.5.2. A csapadék éves és éven belüli eloszlásai .....	14
II.5.3. A Keleti-Bakony és környéke a klímadiagramok alapján.....	16
II.5.4. A csapadék mennyiségének változása .....	17
II.5.5. A vizsgált terület bioklimatológiai jellemzőinek összefoglalása .....	19
<b>III. TÖRTÉNETI MEGKÖZELÍTÉS .....</b>	<b>20</b>
<b>III.1. A kutatás módszerei .....</b>	<b>20</b>
<b>III.2. Az őskortól a X. századig.....</b>	<b>21</b>
<b>III.3. A honfoglalástól a XIX. századig .....</b>	<b>21</b>
III.3.1. Birtokviszonyok .....	21
III.3.2. Általános erdőtörténet.....	22
III.3.3. Az erdei legeltetés .....	24
III.3.4. A különféle célú fahasználatok .....	26
<b>III.4. Az erdők állapota a XIX. század végén.....</b>	<b>28</b>
<b>III.5. Az erdők története a XX. században.....</b>	<b>32</b>
<b>IV. VEGETÁCIÓS MEGKÖZELÍTÉS .....</b>	<b>37</b>
<b>IV.1. Tudományos előzmények.....</b>	<b>37</b>
IV.1.1. A vegetáció tipizálása .....	37
IV.1.2. A Braun-Blanquet-féle fitocönológiai iskola .....	37
IV.1.3. A Braun-Blanquet iskola korlátai .....	38
IV.1.4. Más megközelítések.....	39
IV.1.5. A vegetáció térképezése, jellemzése, egységei.....	41
<b>IV.2. A Tési-fennsík flórája és vegetációja az irodalmi adatok tükrében.....</b>	<b>44</b>
IV.2.1. A flóra kutatásának története .....	44
IV.2.2. A flóra jelenlegi képe az eddigi adatok alapján .....	45
IV.2.3. A vegetáció kutatásának története .....	46
IV.2.4. A Tési-fennsík déli részének növényzete az irodalmi adatok tükrében: a területről közölt legfontosabb növénytársulások .....	46
<i>IV.2.4.1. Száraz és félszáraz gyepesek .....</i>	<i>46</i>
<i>IV.2.4.2. Erdők.....</i>	<i>47</i>
<b>IV.3. A felvételezés során alkalmazott módszerek.....</b>	<b>49</b>
IV.3.1. Módszertani kísérletek .....	49
IV.3.2. A terepi adatgyűjtés alkalmazott módszere .....	50

<b>IV.4. A jelenlegi erdős vegetáció többszemponú elemzése .....</b>	<b>55</b>
IV.4.1. Az erdők csoportosítása a szerkezetük alapján.....	55
<i>IV.4.1.1. Az erdők csoportosítása állományképük (fiziognómiájuk) szerint .....</i>	<i>55</i>
<i>IV.4.1.2. Az erdők csoportosítása a faállomány-szerkezet minősítése alapján.....</i>	<i>57</i>
IV.4.2. A lomb szint összetételének vizsgálata .....	59
IV.4.3. A cserjeszint összetételének vizsgálata .....	66
IV.4.4. A gyepszint vizsgálata .....	67
<i>IV.4.4.1. Faji összetételen alapuló vizsgálatok .....</i>	<i>67</i>
IV.4.4.1.1. Adatfeltáró (ordinációs) módszerek és eredményeik .....	67
IV.4.4.1.2. Csoportosító eljárások és eredményeik.....	67
IV.4.4.1.2.1. Prezenca-abszenca adatok segítségével végzett vizsgálatok .....	69
IV.4.4.1.2.2. Mennyiségi adatok segítségével végzett vizsgálatok .....	71
<i>IV.4.4.2. A gyepszint vizsgálata a fajok ökocsoportjai alapján.....</i>	<i>75</i>
IV.4.4.2.1. Prezenca-abszenca adatok segítségével végzett vizsgálatok eredményei .....	77
IV.4.4.2.2. A tömeges és gyakori fajok arányai segítségével végzett vizsgálatok és eredményeik .....	78
IV.4.4.2.3. A fajok ökocsoportjai alapján végzett vizsgálatok értékelése .....	79
<i>IV.4.4.3. A vízgazdálkodási viszonyok vizsgálata a gyepszint alapján .....</i>	<i>80</i>
<i>IV.4.4.4. A gyepszint vizsgálata a fajok életformáira alapozott funkciós csoportok segítségével.....</i>	<i>81</i>
<i>IV.4.4.5. A gyepszint többszemponú elemzése és értékelése.....</i>	<i>82</i>
<b>V. MEGKÖZELÍTÉSEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA .....</b>	<b>83</b>
<b>V.1. A gyepszint vízgazdálkodása és egyéb jellemzők.....</b>	<b>83</b>
<b>V.2. A faállomány-szerkezet és a fafajösszetétel.....</b>	<b>85</b>
<b>V.3. A faállomány-szerkezet minősítése és a záródás, szintezettség kapcsolata.....</b>	<b>86</b>
<b>V.4. A fafajösszetétel és a cserjeszint kapcsolata.....</b>	<b>87</b>
<b>V.5. A fafajösszetétel és a gyepszint kapcsolata.....</b>	<b>88</b>
<b>VI. ÖSSZEFOGLALÓ CSOPORTOSÍTÁS, ÁTTEKINTÉS .....</b>	<b>92</b>
<b>VI.1. A terület növényzetének csoportosításáról.....</b>	<b>92</b>
<b>VI.2. A Tési-fennsík déli részének florisztikai alapú vegetáció-térképe.....</b>	<b>92</b>
<b>VI.3. A vizsgált terület növényzetének áttekintő, összefoglaló jellemzése .....</b>	<b>97</b>
<b>VI.4. Áttekintő kép a vegetációról .....</b>	<b>101</b>
<b>VII. ERDÉSZETI VONATKOZÁSOK .....</b>	<b>103</b>
<b>VII.1. Az erdők történetének erdészeti vonatkozásai .....</b>	<b>103</b>
<b>VII.2. Erdőtípológiai-gazdálkodási vonatkozások, megfigyelések.....</b>	<b>106</b>
<b>VII.3. Üzemtervezési, erdőrendezési vonatkozások.....</b>	<b>107</b>
<b>VII.4. Gyakorlati vonatkozások – gazdaságosság, erdőművelés, védelem.....</b>	<b>108</b>
<b>VIII. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>112</b>
<b>IRODALOM.....</b>	<b>119</b>
<b>EGYÉB FELHASZNÁLT DOKUMENTUMOK .....</b>	<b>126</b>
<b>MELLÉKLETEK.....</b>	<b>128</b>

## **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

A Tési-fennsík vegetációjának kutatását 1997-2004 között végeztem a Nyugat-Magyarországi Egyetem „Erdészeti tudomány” doktori (Ph.D.) programja, az „Erdőgazdálkodás biológiai alapjai” alprogramja keretében.

Munkám során sok támogatást kaptam, elsősorban a terepbejárások szervezése, az irodalmi források és egyéb segédanyagok beszerzése, végül a számítógépes adatfeldolgozás terén a következő kollégáktól, akiknek itt szeretnék köszönetet mondani:

**DR. ASZALÓS RÉKA** (Vácrátót), **DR. BARTHA DÉNES** (Sopron), **DR. BORHIDI ATTILA** (Vácrátót), **DR. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN** (Vácrátót), **BREUER LÁSZLÓ** (Pénzesgyőr), **DR. CSIKY JÁNOS** (Pécs), **CZÁJLIK PÉTER** (Budapest), **DR. FEKETE GÁBOR** (Vácrátót), **HORVÁTH FERENC** (Vácrátót), **DR. ISÉPY ISTVÁN** (Budapest), **ILLYÉS ESZTER** (Budapest), **DR. KIRÁLY GERGELY** (Sopron), **DR. KOLOSZÁR JÓZSEF** (Sopron), **DR. KÖEL-DULAI GYÖRGY** (Vácrátót), **KUN ANDRÁS** (Vácrátót), **MOLNÁR ZSOLT** (Vácrátót), **MÓZESSY GERGELY** (Székesfehérvár), **DR. ÓDOR PÉTER** (Budapest), **RÉVÉSZ ANDRÁS** (Vácrátót), **DR. TÍMÁR GÁBOR** (Vác).

## I. BEVEZETÉS

Bárkinek, aki egy kicsit is fogékony a természet világa iránt, a Tési-fennsík déli és keleti fele csodálatos vidéket jelent. Mind tájképileg, mind növényzetileg rendkívül változatos, egyszerre érződik rajta a csaknem érintetlen természet és a sokszáz éves erőteljes emberi hatás. A terület flórája meglehetősen jól ismert volt már korábban is, vegetációjáról azonban jóval kevesebbet tudunk. Mindezek miatt növényzetének kutatása, jellemzése hálás feladatnak tűnt. Tulajdonképpen ezért kezdtem el 1996-ban PhD témaként a Keleti-Bakony, illetve elsősorban déli részének erdős vegetációjával foglalkozni.

Első megközelítésben az általam elképzelt feladat vegetáció-monográfia elkészítése, egy adott terület teljes vegetációjának bemutatása, tipizálása, ábrázolása volt. Ezt többé-kevésbé hagyományos módszerekkel szándékoztam elkészíteni. Nagyobb részben leíró munka lett volna, amit különféle elemzések egészítettek volna ki. Hasonlóra – más területekről – a közelmúltban több kiváló példát is láthattunk (pl. KIRÁLY 2001, CSIKY 2002, TÍMÁR 2002).

Elképzelésem azonban a kutatás megkezdése után különféle – a későbbiekben részletezett – okok miatt módosult: egyrészt a munka bizonyos tekintetben szűkült, másfelől a végeredmény több szempontból túlmutat az eredeti elképzeléseken, célokon. Hamar rájöttem ugyanis, hogy egy ilyen jellegű térképezésnek az egyik legfontosabb "eredménye", hogy az előzetesen vártnál is több, a későbbiekben kutatóndó probléma merül fel. Ez a felismerés a túlzónak bizonyult várakozások mérsékléséhez, illetve más irányú megközelítésekhez vezetett. Munkám fő célja végül egy objektum – a közép-európai lombos erdő, illetve ennek bizonyos típusai – megismerése lett, egy terület példáján.

Az erdő, mint rendszer működésének megismerése még a vegetáció-monográfiánál is sokkal nagyobb feladatnak tűnik, hiszen hosszú idejű vizsgálatokat igényel. Jelen dolgozatban csak a legfontosabb alapismeretek, szempontok összegzését valósíthattam meg. A terepi és írott (valamint térképi) adatok gyűjtése, az adatok későbbi feldolgozása során ezeknek az alapismereteknek a hármas megközelítése látszott a legcélszerűbbnek. Mivel a dolgozat célja leginkább a növényzet megismerése, ebből adódóan az egyes megközelítések (főbb fejezetek) annál részletesebbek, hosszabbak, minél inkább és kizárólagosabban támaszkodnak a növényzet elemzésére.

1. Természetföldrajzi megközelítés. Ennek keretében elsősorban a domborzati, geológiai és éghajlati adatok, adatsorok ismeretében kerestem olyan összefüggéseket, amelyek a domborzat – alapkőzet (talaj) – éghajlat – növényzet közötti kapcsolatokat mutatják. Így ennek a fejezetnek a legfontosabb kérdése a környezeti változók (mindenek előtt az éghajlat) és a nagyobb, átfogóbb növényzeti típusok közötti kapcsolat milyenségének vizsgálata. Ez leginkább a klímazonális (-regionális) növényzeti típusok kimutatását és topográfiai elhelyezkedését jelenti.

2. Történeti megközelítés. E fejezetben a táj történetével kapcsolatos kérdésekről lesz szó. A fejezet elsősorban az emberi hatásokat és azok következményeit tárgyalja:

- Milyen emberi hatások érték a területet és milyen mértékben?
- Ezek a hatások mennyire és hogyan befolyásolták a növényzet összetételét, szerkezetét és ez miként mutatható ki a rendelkezésre álló történeti adatok alapján?
- Milyen lehetett a korábbi állapot és ez mennyire változott meg napjainkra? Vannak-e ebből levonható általános és egyedi következtetések?

3. A harmadik megközelítés a növényzet jelenlegi állapotának felmérésén alapul, megkísérelve a terület növényzetének minél több szempontú jellemzését. A cél a jobb megismerés és a bemutatás, tehát nem feltétlenül a vegetáció klasszifikálása volt. Ez azonban gyakran nehezen megy tipizálás nélkül, és a tipizálásnak más előnyei is lehetnek, így pl. a gyakorlati felhasználás szintjére egyszerűsítve teszi tárgyalhatóvá a nagyon változatos vegetációs jelenségeket. Nem mindegy azonban, milyen ez a tipizálás és hogyan hajtjuk végre. Mennyire egyértelmű, ha lehet egyértelmű egyáltalán? Szintén nem mindegy, mennyire ismétlődő és végül, de nem utolsósorban, mennyire informatív. A fejezetben így a vizsgálatok legfontosabb céljai, kérdései a következők lettek:

- Milyen módszerekkel próbálták meg korábban jellemezni a vegetációt hazánkban és külföldön? - A hazánkban ritkán vagy egyáltalán nem alkalmazott módszereket érdemesnek tűnt legalább kipróbálni, az elsősorban a florisztikai összetételre alapuló vegetáció-leírást más módszerekkel is kiegészíteni, ezzel együtt a vegetáció-leírást és elemzést több szempontból is megkísérelni.
- Mennyire lehet típusokba sorolni a terület vegetációját? Határozottan összetartozók-e és más csoportoktól elkülönülők-e ezek a csoportok, vagy inkább csak átmeneti soroknak tekinthetők?
- Amennyiben elválaszthatóak, úgy milyen a különféle vegetációtípusok, átmeneti sorok elterjedése, mintázata, aránya, kiterjedése?
- A több szempont alapján vizsgált vegetáció csoportjai között, illetve csoportok és a környezet, termőhely között lehet-e kapcsolatot találni?
- Külön foglalkoztatott az a kérdés, hogy lehetséges-e a különféle megközelítések között olyat találni, amelyet valahogyan össze lehet kapcsolni erdődinamikai kérdésekkel.

Végül megkísérlem a három megközelítés közötti nagyobb, jól látható összefüggések megtalálását. Mindezek alapján megpróbálok választ adni arra a kérdésre, hogy lehetséges-e az erdészeti gyakorlat számára megfelelően informatív, ugyanakkor megfelelően egyszerűen alkalmazható erdőtipizálást végezni?

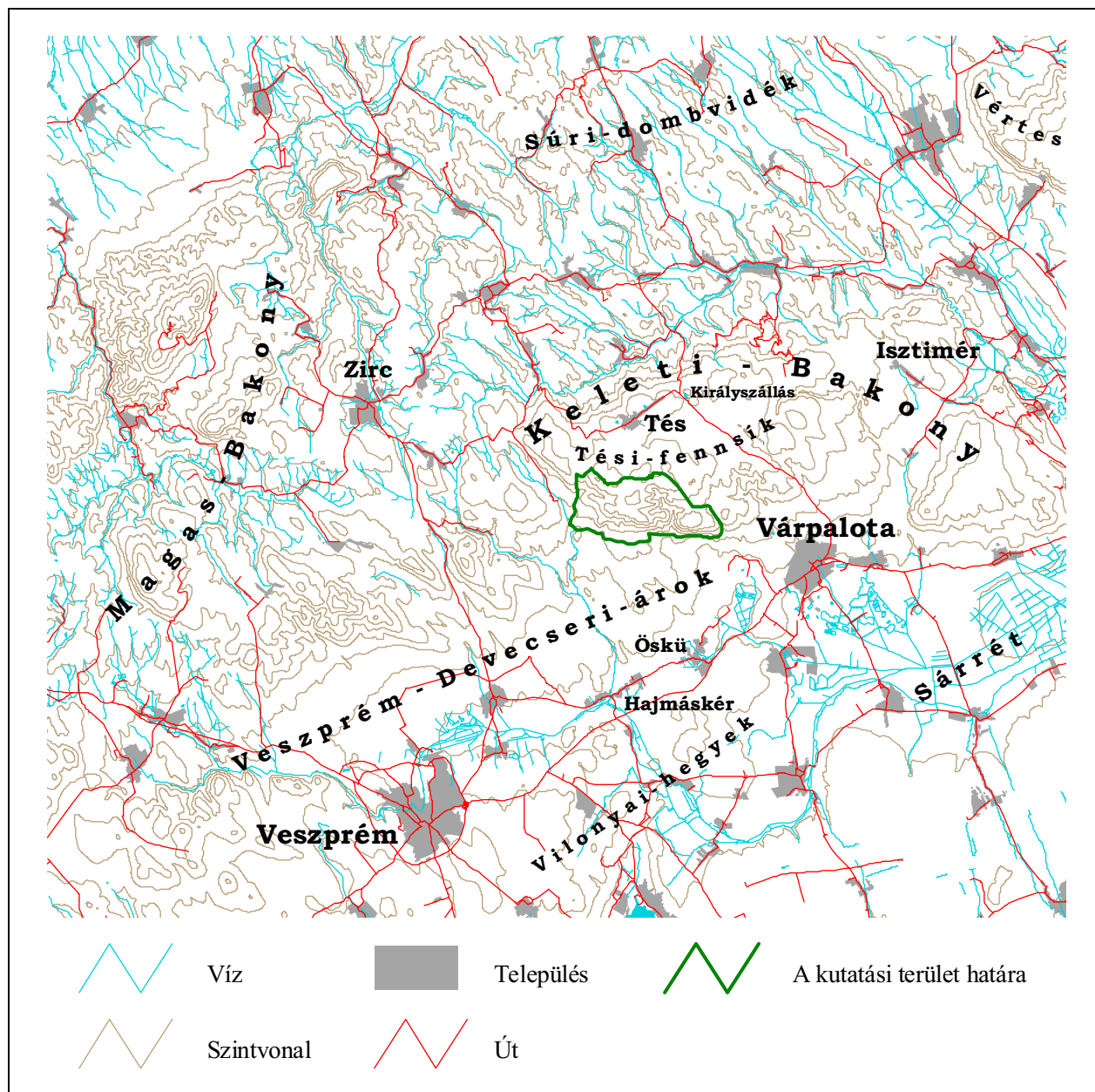
A dolgozat mindezek eredményeképpen, illetve ismeretében kísérletet tesz annak a kérdésnek a megválaszolására, hogy a vegetáció hagyományos osztályozásán alapuló megismerést túl lehet-e haladni, ki lehet-e egészíteni újabb szempontokkal olyan módon, hogy egyik se uralkodjon a másik felett, ne tegye egysíkúvá a vegetáció-szemléletünket.

## II. TERMÉSZETFÖLDRAJZI VISZONYOK – KLIMATIKUS MEGKÖZELÍTÉS

### II.1. A vizsgált terület elhelyezkedése, domborzata

A vizsgált terület a hazai tájbeosztás (MAROSI és SOMOGYI 1990) alapján a Dunántúli-középhegység nagytáj, Bakonyvidék középtáj, Keleti-Bakony és Veszprém-Devecseri-árok kistájba sorolható. A tágabban vett környéket nyugatról a Magas- (Öreg-)Bakony hegyvidéke, északról a Súr környéki dombvidék (Súri-Bakonyalja), keletről a Móri-árok, délről a Balaton-felvidék keleti csücske (Vilonyai-hegyek) és a Sárrét (a Mezőföld nyugati-északnyugati része) képezik (MAROSI és SOMOGYI 1990) (1. ábra). Magyarország erdőgazdasági beosztása szerint a terület a Dunántúli erdőgazdasági tájcsoport Bakonyalja erdőgazdasági táj Balaton-felvidék – Keszthelyi-hegység tájrészletbe tartozik, de északról közvetlenül határos a Magas-Bakony erdőgazdasági tájjal (DANSZKY 1963).

**1. ábra.** A Keleti-Bakony környékének áttekintő térképe. M 1 : 300 000.





A Keleti-Bakony legjellegzetesebb részét a Bakony legnagyobb kiterjedésű fennsíkja, a 400-570 m tszf. magasságú Tési-fennsík<sup>1</sup> és fennsíkmaradványok (pl. Köves-hegy, Bér-hegy, Mórocz-tető) alkotják (JUHÁSZ 1988). Ehhez kapcsolódnak kisebb hegyközi medencék (Balinkai-, Alsóperei-medence) és keleten a Baglyas-hegy – Iszka-hegy tömbje. A fennsík közepének vízszintes tagoltsága gyenge, ezzel szemben a fennsíkperemeket völgyek, horhosok, száraz aszóvölgyek<sup>2</sup> („ősi vádik”) szabdalják fel (JUHÁSZ 1988, MAROSI és SOMOGYI 1990).

A Veszprém-Devecseri-árok<sup>3</sup> az Északi- és a Déli-Bakony között elhelyezkedő kelet-nyugati irányú, törések mentén kialakult szerkezeti árok. A gyengén tagolt medencék domborzattípusát képviseli. Északkeleten a Tési-fennsík felszabdalt hegyláb felszínéhez kapcsolódik.

A fennsíkon és a keleti hegycsoporton jelenleg összesen öt falu (lakott hely) található (Tés, Csőszpuszta, Bakonykúti, Gúttamási és Isztimér), de a környező hegylábi részekről több további település község határa felhúzódik (Öskü, Hajmáskér, Balinka, Jásd, Bakonyháza, Bodajk, Iszkaszentgyörgy, Csór, Inota, Várpalota, Olaszfalu, Eplény).

A részletesen tanulmányozott terület a Tési-fennsík és a Veszprém-Devecseri-árok Veszprém-Bántapuszta közötti szakaszán, Tés község határ déli, valamint Öskü község határ északi részén található. Kiterjedése észak-déli irányban mintegy 2,5 km, kelet-nyugati irányban 7 km (1. melléklet). A fennsíkot itt már szabdalt, lapos, széles hegyhátak és meredek falú völgyek jellemzik. Jelentősebb kiemelkedései (ezen a területen) a Ballai-magyal (479 m), a Hegyes-berek (563 m), a Mórocz-tető (530 m), a Köves-hegy (575 m), a Kis Futóné (558 m), a Téses-tető (490 m), és a Bér-hegy (496 m). Közöttük mély völgyek futnak, gyakran igen meredek oldalakkal (nyugaton a Szúnyog-völgy, keleten a Csákány-völgy, a Mészkemence-árok, a Tompa-völgy és az ezeket egyesítő Sötét-horog, valamint a Pléhornya-völgy).

A Tési-fennsík déli széle a legtöbb hazai dolomit hegységnél magasabb, ennek (is) köszönhetően geomorfológiailag rendkívül változatos. A hegyoldalakhoz nagy kiterjedésű, lapos tetők kapcsolódnak. Előfordulnak mély, meredek falú völgyek és alig észrevehető völgyelések. A hegyoldalakat többfelé nagy sziklapadok, sziklakibúvások tagolják, ezek helyenként hegyorrokot alkotnak, máshol katlanszerű mélyedéseket fognak közre. A hegylábi részekben nem hiányoznak a dolomit hegységeinkre jellemző kisebb hegykúpok sem. A sziklás részek gyakran törmelékeny területekkel váltakoznak.

A fennsík déli pereme (a Ballai-magyal – Mórocz-tető – Bér-hegy vonulat) dél felé igen meredek, völgyekkel, völgyelésekkel (pl. Kis-Hársas-völgy, Mikeskő-kupája) szabdalt hegyoldalakkal kapcsolódik a Veszprém-Devecseri-árok északkeleti, hegylábhoz illeszkedő részéhez. E hegylábi rész mintegy 150-250 m-rel van alacsonyabban, mint a fennsík szélét képező hegyvonulat. Még a hegylábi részen is találunk egy kelet-nyugati irányú mély völgyet (a Nagy-Hársas-völgyet), ezt az árok lapos aljába bevágódott, északnyugat-délkeleti futású aszóvölgyek (Malomkúti-völgy, Hosszú-völgy) egészítik ki. Ez a hegylábi rész domborzatilag hasonló a fennsík széléhez, de tengerszint feletti magassági arányai teljesen mások: a magasságkülönbség a völgyaljak és a tetők között legfeljebb 50 m. A hegylábi rész összességében enyhén kelet felé lejt (a vizsgált területen 350-ről 200 m-ig).

---

<sup>1</sup> A Bakonyvidék az alacsony középhegységek kategóriájába sorolható, ennek ellenére domborzata függőlegesen tagolt. Geomorfológiai arculatát a fennsíkok határozzák meg.

<sup>2</sup> Ilyen völgyek például – a később említésre kerülőkön kívül – a Gaja-patak völgye (amely két helyen, Bakonyháza és Bodajk mellett is szurdokszerűen összeszűkül), a Téstől északra lévő Csöpögő-árok, a Tüzköves-árok, a fennsík keleti részén lévő, csaknem 10 km hosszú Burok-völgy, délkeleten pedig a Vár-völgy.

<sup>3</sup> Ennek a területnek az elnevezése nem egységes, leggyakoribb további elnevezések: Sédvölgyesség (RÉDL 1942), Veszprém-Várpalotai-fennsík (FEKETE 1964, 1988).

## II.2. Földtani felépítés

A geológusok jelenlegi megítélése szerint az egész Dunántúli-középhegység a középső kréta kortól kezdődően préselődött ki az Északi- és a Déli-Alpok közötti zónából és onnan vándorolt jelenlegi helyére. Ezzel magyarázható a kőzettani felépítésben mutatkozó sok rokon vonás (JUHÁSZ 1987, FÜLÖP 1989). A Bakony kőzetrétegei egymáson teknőszerűen helyezkednek el (szinklinális). Ezt a szerkezetet többnyire oldalirányú nyomóerők hozzák létre, a Bakony esetében azonban törések alakították ki (JUHÁSZ 1987). A teknőszerű szerkezettel magyarázható, hogy a geológiailag legfiatalabb rétegek a hegység közepén találhatóak, a perem felé pedig egyre idősebbek kerültek a felszínre.

A Bakony legjellemzőbb kőzetei különféle, a földtörténeti középkor során keletkezett karbonátos üledékes kőzetek. A Tési-fennsíkon a karbonátos üledékes kőzetek közül a déli és a keleti részen a legjellemzőbb a földolomit, amely itt gyakran fedetlenül, ritkábban valamilyen negyedidőszaki üledékkel fedetten fordul elő. A fennsík központi és északi részén fiatalabb, különféle jura és kréta kori mészköveket találunk, amelyeket azonban többnyire negyedkori üledék (általában lösz) borít (NOSZKY et al. 1957, CSÁSZÁR et al. 1981-1985, JUHÁSZ 1987, FÜLÖP 1990). Kisebb foltokban további kőzeteket is jeleznek [pl. triász Dachstein mészkő, diplopórárs és sejtes, likacsos, lemezes dolomit, oligocén-miocén folyóvízi, szárazföldi kavics, homok, agyag, tarka agyag, alsóeocén mészkő, mészmárga, breccsa, pliocén édesvízi mészkő, homok, agyag, agyagmárga] (NOSZKY et al. 1957, CSÁSZÁR et al. 1981-1985).

A részletesen vizsgált fennsíkeremi rész legnagyobb kiterjedésű kőzete a felső triászban keletkezett földolomit (Földolomit Formáció)<sup>4</sup> (NOSZKY et al. 1957, CSÁSZÁR et al. 1981-1985). A Bakonyban nagy területeken található a felszínen. Kiváló vízvezető, vízáteresztő képességű kőzet, felszín közeli rétegei állandóan vízhiányosak (MÁDLNÉ SZÖNYI 1990). A dolomitra jellemző, hogy kémiai kevéssé oldódik, inkább fizikailag aprózódik, darabolódik, ritkábban porlik. Erre már ZÓLYOMI is felhívta a figyelmet (ZÓLYOMI 1942)<sup>5</sup>.

A negyedidőszakban a hegység megemelkedése, valamint az ismétlődő éghajlatváltozások következtében a (különösen a periglaciálisokban) felületileg ható folyamatok (pl. fagyaprózódás, fagyemelés, talajfolyás, olvadékvíz-lemosás) hatására változatos szemcsenagyságú lejtőtörmelékből álló hegyoldali-hegylábi üledéksorozatok képződtek (PÉCSI 1987). A sajátos lepusztulású földolomit ily módon ún. tört lejtőket épít fel (kőbörcök, közöttük felül fülkék, középen völgyelések, vápák, alattuk törmelékkúpok; MAJER 1980). A dolomit – mivel málásakor rögtön apró törmelék keletkezik – alacsony hegységben csak ritkán alkot kiemelkedő, szálaban álló sziklákat, ehelyett éles gerincekben végződő, völgyekkel szabdaltnak jellemzik (ZÓLYOMI 1942). A Tési-fennsík déli részén ez csak részben van így, itt az igen változatos felszínformákban egyszerre, együtt található meg a dolomitra jellemző szabdaltnak hegykúpok és a mészkőre jellemző (ZÓLYOMI 1942) lapos tetők, sziklafalak.

A geológiai térképek (NOSZKY et al. 1957, CSÁSZÁR et al. 1981-1985) alapján a Szűnyog-völgy – Bér-hegy között, a részletesen vizsgált területen egyéb kőzeteket csak kisebb mennyiségben találni. A Ballai-magyal keleti részén egy kisebb foltban a dolomitot dachsteini

---

<sup>4</sup> A Földolomit Formáció gyűjtőnév, a Veszprémi Márga Formáció és a Kösseni Formáció vagy a Dachstein Mészkő Formáció közé települő dolomitrétegeket jelenti (RAINCSÁK 1990). A földolomit világosszürke-drapp cukorszövetű, vastagpadostól a mikrorétegesig változó, helyenként porló, tengeri-sekély tengeri képződésű, szinte kizárólag dolomit kőzetekből álló összlet (SÁGI 1987, MÁDLNÉ SZÖNYI 1990). Képződése sekély, időnként szárazra kerülő tengerparti övezetben, száraz, meleg éghajlaton történt. Csak kevés ősmaradványt tartalmaz (JUHÁSZ 1987). Helyenként több ezer méter vastag réteget alkot.

<sup>5</sup> A dolomit aprózódását korábban hidrotermális hatásra (SCHERF 1922, JAKUCS 1950) vezették vissza, illetve ennek és a ma is folytonos fagyaprózódás együttes eredményének tulajdonították (GAMS 1930 cit. KUN 1998, ZÓLYOMI 1942). Hazánkban KERÉKES (1940), SCHEUER (1969) és SZÉKELY (1977) mutatta ki, hogy ezek mellett a periglaciális éghajlati hatások is a dolomit nagy vastagságban történő törmelékesezéséhez vezethettek.

mészke váltja fel (Dachsteini Mészke Formáció)<sup>6</sup>. A hasadékok, repedések mentén, a dolomithoz hasonlóan, kiváló vízáteresztő kőzet (MÁDLNÉ SZÖNYI 1990). Bár a mészke – ellentétben a dolomittal – kémiaiilag jól málik (oldódik), ezen a területen semmilyen geomorfológiai különbséget nem találni a két kőzet között (elsősorban azért, mert itt többé-kevésbé vékony talajréteg fedi mindkettőt).

A többnyire a hegylábi részen található további kőzetek (1. táblázat) között – az elnevezésben, leírásban található kisebb különbségek ellenére<sup>7</sup> – több közös vonást találni, ezért ezeket együtt érdemes jellemezni. Ezek szinte kivétel nélkül laza üledékes kőzetek. Részben az oligocénben és a miocénben, részben később keletkeztek. Képződésük jellemző korszaka a Pannon beltenger, illetve -tó idejére esett. Üledékeiknek anyaga kavics, homok, részben agyagmárga, agyag és forrásokból kivált édesvízi mészke (JUHÁSZ 1987, BIHARI 1990, BENCE 1990).

**1. táblázat.** A hegylábi részen előforduló törmelékes kőzetek.

ELŐFORDULÁS	Elnevezés	
	NOSZKY et al. 1957 szerint	CSÁSZÁR et al. 1981-1985 szerint
<i>Ballai-magyar keleti része</i>	kovásodott kavicsos konglomerátum	oligocén-miocén folyóvízi kavicsos-homok-agyag (Csatka-i Kavics Formáció)
<i>Ballai-magyar déli lába</i>	löss és kavics	kavics, kavicsos homok
<i>Nagy-Hársas-völgy</i>	löss	lejtőtörmelék
<i>Mórocz-tető délkeleti és a Bér-h. délnyugati lába</i>	homok, homokkő, kavics	lejtőtörmelék
<i>Bér-hegy délkeleti lába</i>	homokos kavicsos durva mészke és kövületes homok („Várpalotai” rétegek)	lejtőtörmelék és bryozoás, balanuszos és molluszkás mészke, mészhomokkő, konglomerátum (Bántapusztai Formáció)

A pleisztocénben a Bakonyt is érintő löszhullás jelentős változásokat eredményezett: a hegyek, fennsíkok, így a Tési-fennsík déli oldalain és néhol a tetején is máig megmaradó lösztakaró<sup>8</sup> képződött. Az ezen kialakuló talajok földművelésre igen alkalmasak, nem véletlenül találunk ma már szántókat, esetleg felhagyott szántókat és legelőket ezen területek egy részén. Ilyen ma is lösszel fedett foltok a fennsík peremén csak kis kiterjedéssel fordulnak elő, a hegylábon azonban jelentősebb kiterjedésűek (CSÁSZÁR et al. 1981-1985).

Ezeknek, a pleisztocén során hullott lösznek, valamint a lejtők kőzetei hordalékának keveredéséből alakultak ki azok a kőzetek, amelyek a hegylábi részen nagyobb területen találhatóak. A kőzetek ilyen jellegű keveredése (törmelékes üledékes kőzetek kialakulása) a területen máshol is, elsősorban völgyek, völgyelések alján, mélyedésekben, kevésbé meredek oldalakon (pl. nagyobb kiterjedésben a Ballai-magyar délnyugati vagy a Bér-hegy délkeleti részén) jellemző, de megtalálható olykor sziklapadok között is.

<sup>6</sup> Ez a felső triászban (a földolomit után, gyakran arra települve) kialakult, fehér, sárgás vagy szürke, vastagpados mészke, vékony agyag, márga, dolomitos és agyagos mészke betelepülésekkel (JUHÁSZ 1987, MÁDLNÉ SZÖNYI 1990). Faunavizsgálatok alapján (VÉGH 1964) meleg vízű sekélytengerben keletkezett (RAINCSÁK 1990).

<sup>7</sup> A kőzetek elnevezésében a két térkép nem teljesen egységes. Az eltérések egy része feltehetően a nem egységes nevezéktanból és szemléletből adódik (a két térkép készítése között mintegy 30 év telt el).

<sup>8</sup> A Dunántúli-középhegységnek különösen a déli-délkeleti lábánál gyakran a felszín nagy részét több méter vastag lösz, löszszerű üledék borítja, de néhány méter vastagságban egyes fennsíkokon, így a Tési-fennsíkon is előfordul. Ezek mindig fiatal, pleisztocén korú képződmények (Veszprém környékén pl. nem idősebbek 30 000 évnél) (PÉCSI 1987).

Az ilyen területek vízgazdálkodása és talajfejlődése is látható eltéréseket mutat a dolomithoz képest. A durva törmelékes kőzetek jó víztárolók, ásványi összetételük a talajképződés szempontjából kedvező (JUHÁSZ 1988).

### II.3. Talajok

A vizsgált terület talajtani adottságait a dolomit alapkőzet határozza meg. A dolomiton a mai éghajlati körülmények között a talajképződés igen lassú, rajta málladáktakaró alig keletkezik. Az itt kialakult közethatású talajok mindig nagy mennyiségben tartalmaznak kőzettörmeléket. A területen az üzemtervek<sup>9</sup> szerint a leggyakoribb talajtípust a különféle rendzinák alkotják, amelyek a terület több mint felét foglalják el. Ezt egészítik ki köves, sziklás váztalajok (14%). Jelentős még a barnaföld előfordulásának aránya is (20%), amely nagyobb kiterjedésben a törmelékes üledékes kőzeteken vagy az ezzel fedett részekben fordul elő. A mélyebb völgyek alján agyagbemosódásos barna erdőtalajt (6%) és lejtőhordalék erdőtalajt (4%) jeleznek az üzemtervek.

A hasonló adottságú Szentgáli Tiszafásban a korábbi talajvizsgálatok sziklás-köves váztalajok, fekete, barna és vörösayagos rendzinák, valamint a lejtők aljáról, törmelékes üledékről, lejtőhordalék erdőtalajokat mutattak ki (KOLOSZÁR 1974, MAJER 1980), de itt szintén feltételezhető az agyagbemosódásos barna erdőtalaj jelenléte is (elsősorban a lösszel és löszös lejtőtörmelékekkel fedett részekben, völgyekben).

A terepi tapasztalatok alapján valószínűsíthető, hogy a terület nagyobb részére a sekély, köves rendzinák és a mélyebb, barna erdőtalajok keveredése, különféle átmenete, mozaikja jellemző. A hegytetőkön a rendzinák, a déli hegyláb törmelékes kőzetein a barnaföld felé tolódik el az arány. A hegyek oldalairól a víz és a szél a lösz nagyobb részét az idők során elszállította, azonban a kevés maradék, lejtőüledékek részeként, löszös beágyazódású lejtőtörmelékek vastagabb-vékonyabb rétegeiben sok esetben mérsékli a sekély talajú felszínnek szélsőséges vízháztartását. A változatos domborzat, a törmelékes kőzetek jelenléte miatt ez a területen viszonylag gyakori jelenségnek tűnik, elsősorban a hegyorrok, kőbörcök közötti völgyelésekben és a hegylábi törmelékes részekben lehet jelentős.

A fennsík középső és északi részén, ahol a lösz jelentős területeket borít (és az éghajlat is csapadékosabb), a fő talajtípust már az agyagbemosódásos barna erdőtalaj képezi (üzemtervek, RAJKAI 1988).

### II.4. Vízrajz

A kiváló vízvezető képességű alapkőzetnek megfelelően a Tési-fennsík állandó felszíni vizekben nagyon szegény. Állandó vízfolyást jelenleg csak a fennsíkot északról, majd keletről megkerülő Gaja-patak jelent. A fennsík északi részén néhány kisebb, részben időszakos forrást találni (pl. Kis-kút, Farkas-kút, Klára-kút, János-forrás). A fennsík közepén és déli részén semmilyen forrás nincs (még időszakos sem), illetőleg dél felé legközelebb a Bér-hegy déli lábától fél kilométerre találunk (Malom-kút, Csigér-kút).

Ezzel a vízszegénységgel magyarázható, hogy korábban a helyiek az agyagos mélyedésekben összefolyó csapadékvizek – töltések építésével – megpróbálták összegyűjteni. Így állandó, de inkább időszakos kis tavacsák keletkeztek, amelyeket kálistáknak nevez a lakosság (pl. ilyen a vár-völgyi, a csőszpusztai, a Fajdas melletti és a Cenzus-kálista, a Tóbó- és a Zsidó-tó). Az utóbbi időben ezek – gondozás hiányában – feliszapolódtak, feltöltődtek, többnyire be is cserjésedtek.

<sup>9</sup> Elképzelhető, hogy az üzemtervek termőhelyi adatai az egyes erdőrészekre nem mindig pontosak – különösen változatos talajú részletek esetén – de a terület egészéről minden bizonnyal jó áttekintést adnak.

Újabbban az erdészet a völgyek alján készített gáttal próbálja a csapadékvíz egy részét visszatartani. Ilyen kis, meglehetősen állandó vizű tározók vannak például a Tompa- és a Sötéthorog-völgyben.

## II.5. Éghajlat

A Tési-fennsíkról és déli előteréből hét klímaállomásról rendelkezünk csapadék adatokkal (KAKAS 1960, 1968, HAJÓSY et al. 1975 és MERSICH et al. 2002). A mérőállomásokat a könnyebb áttekinthetőség és az éghajlat várhatóan gradiens jellegű változásainak nyomon követése érdekében két csoportra osztottam. Mindkét csoport állomásai nyugat-keleti vonal mentén helyezkednek el. Az északi vonal mentén, a Tési-fennsíkon három csapadékmérő állomás működik (illetve működött): Tés, Királyszállás, Isztimér. A fennsík déli előteréből négy meteorológiai állomás adatait használtam a feldolgozáshoz: Veszprém, Hajmáskér, Öskü, Várpalota.

Egyik állomásról sem álltak rendelkezésre teljes adatsorok, különösen hiányosak az 1915-1945 közötti időszak mérési sorai. Veszprémben például megszakításokkal négy különböző helyen történtek a mérések. Az egymáshoz közeli és leghiányosabb adatokkal rendelkező két állomás (Hajmáskér-Öskü) adatait összevontan kezeltem (2. táblázat). Az éghajlat további értékeléséhez szükséges hőmérsékletmérés egyedül Veszprémben volt, így a terület többi részének átlagos évi középhőmérsékletét KAKAS 1960 és 1968 térképei alapján becsültem, ehhez a zirci és a székesfehérvári állomás adatait is felhasználtam. Az éghajlati viszonyok alábbi tárgyalása KUN és munkatársai az Erdélyi-medence bioklimatológiai jellemzését adó tanulmányának logikáját, tárgyalási sorrendjét követi (KUN et al. 2004).

**2. táblázat.** A vizsgált csapadékmérő állomások legfőbb adatai.

Állomás helye	Tés	Királyszállás	Isztimér	Veszprém	Öskü (Hajmáskér)	Várpalota
<i>Tszf. m. (m)</i>	<b>463</b>	<b>380</b>	<b>267</b>	<b>257-278</b>	<b>171 (190)</b>	<b>161</b>
<i>Adatgyűjtés időszaka</i>	1934-1941 1949-1979	1907-1913 1955-1999	1896-1916 1953-1999	1861-1864 1884-1895 1900-1918 1927-1999	1953-1999 (1926-1944)	1896-1922 1927 1934-1999
<i>Átl. csap. (mm) a teljes időszakban (évek száma)</i>	<b>729</b> (39)	<b>741</b> (50)	<b>671</b> (53)	<b>650</b> (103)	<b>593</b> (46+18)	<b>561</b> (89)
<i>Átl. csap. (mm) 1950-1999 (évek száma)</i>	<b>719</b> (30)	<b>746</b> (43)	<b>652</b> (44)	<b>625</b> (46)	<b>570</b> (46)	<b>537</b> (50)
<i>Átl. csap. (mm) 1970-1999 (évek száma)</i>	[ <b>730</b> (9)]	<b>728</b> (29)	<b>625</b> (28)	<b>608</b> (26)	<b>559</b> (30)	<b>513</b> (30)
<i>A legalacsonyabb csapadék, (mm) (év)</i>	471 (1961)	449 (1971)	399 (1998)	377 (1963)	366 (1961)	338 (1973)
<i>A legmagasabb csapadék, mm (év)</i>	988 (1965)	998 (1960)	994 (1965)	1194 (1910)	1054 (1940)	800 (1937)
<i>Az éves csapadék terjedelme (mm)</i>	517	549	595	817	688	462
<i>Átlagos középhőmérséklet (°C)</i>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,3</b>	<b>9,4</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>
<i>Januári átlagos középhőmérséklet (°C)</i>	-2,5	-2,5	-2,3	-2,2	-1,9	-1,9

### II.5.1. A csapadék és a hőmérséklet átlagai

Az átlagos éves csapadékösszegek már mutatnak bizonyos jellegzetességeket, arra utalnak, hogy a területen – minden bizonnyal a domborzattal erősen összefüggve – két csapadék gradiens létezik: egy enyhébb kelet-nyugati és egy erőteljesebb észak-déli. Hasonlót lehet a hőmérsékleti értékek térbeli eloszlásáról is mondani. Az észak-déli éghajlati gradiens igen erőteljes: Tés – Királyszállás és Öskü – Várpalota között 10-15 km-en belül az átlagos évi csapadék 150-200 mm-rel csökken, míg az átlaghőmérséklet 1 °C-ot emelkedik. Ez ilyen kis távolságon belül meglehetősen nagy különbség, ami a növényzetben erőteljesen megjelenik (lásd később). A csapadék ilyen mértékű csökkenése minden bizonnyal összefüggésben van a fennsík okozta esőárnyékkal is, mivel a fennsík a Veszprém-Devecseri-árokhoz képest éppen a leggyakoribb, esőt hozó északnyugati szelek irányában fekszik.

Tehát a Tési-fennsík éghajlata déli élőterénél jelentősen csapadékosabb, hűvösebb. Az éves átlagos csapadék a fennsík közepén a tési és a királyszállási mérések alapján 710-740 mm, de a keleti felén is meghaladja a 650 mm-t. A Veszprém-Devecseri-árokban lényegesen kevesebb átlagos évi csapadékot mértek: itt Veszprémtől Várpalotáig 650-ről mintegy 560 mm-re csökken az egy évszázad éves csapadékátlaga.

A mérőállomások adatai alapján Veszprémben az éves átlaghőmérséklet 9,4 °C. Zircen ugyanez még csak 8,6 °C, Székesfehérváron már 10,5 °C. A becsült éves átlaghőmérséklet Tésén 8,5-9 °C, a fennsík peremén 9 °C, Öskүн és Várpalotán 10 °C (KAKAS 1960<sup>10</sup>). A rövid távolságon belüli jelentős klimatikus különbségeket mutatják a területről származó egyéb adatok (3. táblázat) is.

**3. táblázat.** A térség néhány további éghajlati alapadata (KAKAS 1960, 1968 alapján).

	Tési-fennsík	Várpalota környéke
<i>esős (10 mm feletti csapadéku) napok évi száma</i>	20-25	20-25
<i>borultság</i>	55-60%	55-60%
<i>14 órás légnedvesség évi átlaga</i>	62-63%	61%
<i>14 órás légnedvesség júliusban</i>	52-53%	49%
<i>hőségnapok száma</i>	5	10
<i>nyári napok száma</i>	40	60-65

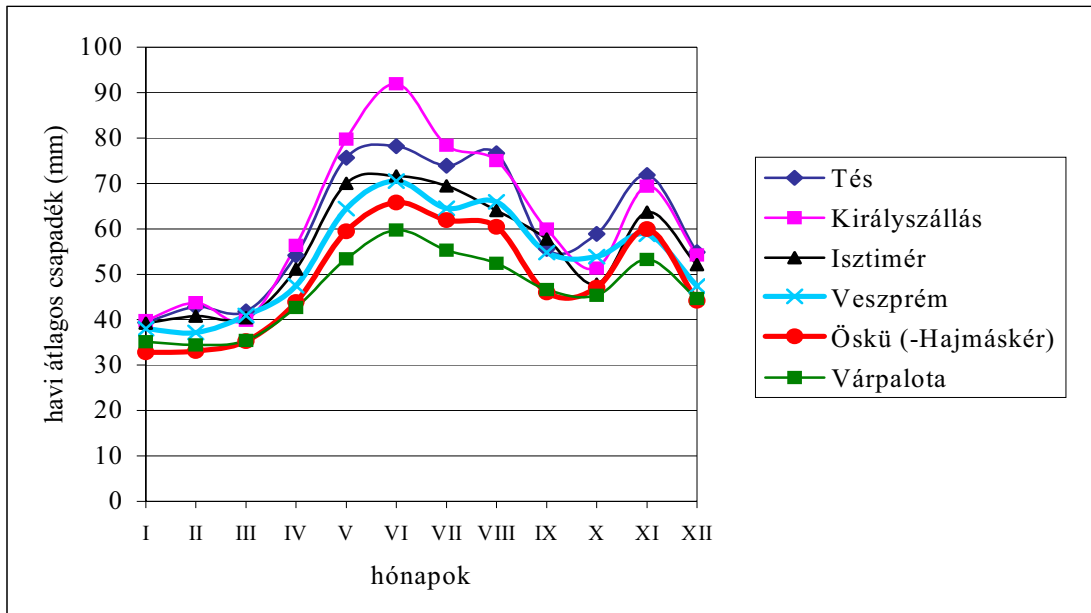
Ha kiszámoljuk a 7 állomás havi csapadék-átlagait, akkor azt látjuk, hogy a csapadékgörbe éves lefutása igen hasonló (2. ábra), a magasabb és az alacsonyabb csapadékátlagú állomások alapvetően nem különböznek a csapadék átlagos éven belüli eloszlása tekintetében. A csapadék-átlagok éves maximuma nyár elejére (júniusra) esik, amit egy kisebb novemberi másodmaximum követ. A magasabb csapadékú állomásoknál ez a másodmaximum markánsabb, az átlagosan kevesebb csapadékot kapó területeken kevésbé kifejezett, de itt is jól érzékelhető. Mindez egyben azt is jelenti, hogy két minimumot találni, egy télit és egy nyár végi-ősz elejét.

A késő tavaszi vagy kora nyári csapadékmaximummal és nyár végi-ősz eleji minimummal jellemzett területeket KÖPPEN (1929) az **x** éghajlati típusba sorolta. Eredeti meghatározása szerint az **x** típus átmenet a télen esős, nyáron száraz földközi-tengeri (**s** típus), a minden évszakban elegendően csapadékos, nyári csúccsal rendelkező szárazföldi (**f** típus) és az elégtelen csapadékkal rendelkező (**B**) típus között. Az olyan területeket, mint a Bakony nagy része (így a vizsgált terület is), ahol késő őszi második csapadékmaximum is jelentkezik, az **x**-en belül **x''**-vel jelölte. Ezt a jelölést vette át ZÓLYOMI (1958) későbbiekben részben átdolgozva (ZÓLYOMI et al.

<sup>10</sup> A 9 °C-os izoterma éppen a fennsík peremén halad végig. Az izotermák megrajzolása minden egyes hegyvidékre a környező mérőállomások alapján számított termikus gradiensek segítségével történt.

1992, 1997), valamint BORHIDI (1961, 1981) is. Magyarország bioklimatikai elemzése során megerősítették Köppen véleményét, hogy gyakorlatilag az egész Dunántúli-középhegység és a Dél-Dunántúl a tágabb értelemben vett „x” típusba tartozik, délnyugat felé az „x” évek gyakorisága növekszik.

**2. ábra.** A vizsgált csapadékmérő állomások havi csapadék-átlagai.



A 2. ábra tanulmányozása ugyanakkor egy érdekes dolgot is mutat, amely alapján a csapadék átlagos éves menete nem felel meg pontosan az „x” típusnak. Látható, hogy bár a csapadék első csúcsa júniusra esik, de ezt – minél közelebb van az állomás a fennsíkhöz, illetve a Bakony más részeihez, annál gyakrabban – ennél alacsonyabb nyári átlagok követik. Ez a KÖPPEN (és ZÓLYOMI) által f-el jelzett, egész évben megfelelő csapadékot adó típus jellemzője, amelyet ZÓLYOMI és munkatársai (1992) európai-kontinentális csapadékjárás típusként értékelt. E típusnál azonban hiányzik a késő őszi második csapadékmaximum. A terület – elsősorban a fennsík – éghajlata így, a havi csapadékátlagok alapján, egyesíti magában a közép-európai-szárazföldi és a szubmediterrán<sup>11</sup> jellegeket („xx” típus).

A hőmérsékleti adatok elemzésére sokkal szűkebbek a lehetőségek, elsősorban azért, mert a Keleti-Bakony környékén csak Veszprémben, Zircen és Székesfehérváron történtek mérések, másrészt pedig azért, mert a hőmérséklet éves ingadozása (éves átlagtól való eltérése) rendszerint sokkal kisebb, mint a csapadéké. Köppen úgy találta, hogy a januári hőmérsékleti középérték szerinti  $-3\text{ °C}$ -os izoterma fontos növényföldrajzi határt jelent, lehatárolva a hideg télű, kontinentális területeket. Megkülönböztetett enyhe télű (C típus, a januári átlag magasabb vagy egyenlő  $-3\text{ °C}$ -al), illetve hideg télű (D típus, a januári átlag  $-3\text{ °C}$  alatti) területeket. A 2. táblázat utolsó sora alapján látható, hogy e szerint a beosztás szerint a Keleti-Bakony és környéke az előbbi típushoz tartozik.

WALTER (1957) és BORHIDI (1981) szerint a kontinentális, hideg télű területek elválasztására még megfelelőbb a januári  $-2\text{ °C}$ -os izoterma. Ez alapján már a vizsgált terület magasabban fekvő részei a hideg télű típushoz tartoznak.

<sup>11</sup> Ezt DEBRECZY (1981) árnyaltabban fogalmazva szubmeridionálisnak, illetve preillír-szubkontinentális határnak, átmenetnek nevezi (ahogy ezt már BORBÁS 1900 leírta). Szerinte a hazai „szubmediterrán” klimatikus (és növényzetileg) nem mediterrán jellegű (=szubmediterrán), hanem illír és szubkontinentális jegyek keveredése. A fennsík csapadékadatai is némileg arra utalnak, hogy a szubmeridionális pontosabb és logikusabb szóhasználatot jelentene.

## II.5.2. A csapadék éves és éven belüli eloszlásai

A bioklimatológiai írások (pl. ZÓLYOMI 1958, ZÓLYOMI et. al 1992, 1997, BORHIDI 1961, 1981, KUN et al. 2004) azt is megmutatták, hogy az átlagok olykor a vegetáció értékelése szempontjából lényeges különbségeket, irányokat fedhetnek el. Könnyen belátható, hogy a növényzet alakulására, fejlődésére a csapadék mennyisége mellett kiemelten nagy szerepe van éven belüli és évek közötti eloszlásának, ingadozásának is. Nem mindegy, hogy mikor hullik a csapadék az éven belül, ahogy az sem, hogy milyen gyakoriak és mikor jelentkeznek a száraz periódusok.

Ha összevetjük a mérőállomások negyedéves átlagos csapadékadatait, azt az eredményt kapjuk, hogy mindenütt a téli (XII-II) csapadék a legalacsonyabb, ami szárazföldi jellegre utal. A legtöbb a csapadék a nyári negyedévben (VI-VIII), az őszi (IX-XI) és a tavaszi (III-V) csapadék a kettő közötti és állomásonként közel azonos mennyiségű. A negyedévek átlagos csapadécai közötti arány az összes állomáson szinte teljesen ugyanolyan, ilyen szempontból a terület igen homogén. A csapadék negyedéves átlagai is követik az éves átlagoknál megfigyelhető irányvonalat: nyugatról kelet felé kisebb (kb. 10-30 mm), északról dél felé nagyobb (20-50 mm) mértékben csökkennek. A csökkenés mértéke a téli negyedév alacsonyabb csapadécai esetében a kisebb, míg a nyári negyedév esetén a legnagyobb. Így a legnagyobb csapadékkülönbség a Tési-fennsík központi része és a déli előtere (Öskü, Várpalota) között nyáron figyelhető meg, ez a csökkenés eléri az 50-60 mm-t. Mindezek az adatok alátámasztják, hogy a terület csapadékeloszlása éven belül igen hasonló, de a mennyiségi ellátottság igen különböző, éles az ellentét a csapadékosabb fennsík és a szárazabb hegylábi rész között.

A csapadékeloszlás vizsgálatának másik lehetséges módja az egyes évek csapadékmennyiségének összehasonlítása. Ehhez először az éves csapadékadatok abszolút minimumát, maximumát és terjedelmét néztem meg<sup>12</sup> (2. táblázat 7-9. sora). Ezekből az látszik, hogy a fennsíkon a minimum adatok kissé magasabbak, valamint – ami ennél fontosabb – hogy míg a többi állomáson az éves maximum mindenhol meghaladja vagy megközelíti az 1000 mm-t, addig ez Várpalotán csak 800 mm. Ez is mutatja a térség délkeleti szélének számottevően szárazabb voltát.

Vizsgáltam az éves csapadékmennyiségek gyakorisági eloszlását is. Az elemzéshez szakaszokat (450 mm-ig, 451-550 mm, 551-650 mm, 651-750 mm, 750 mm felett) jelöltem ki és meghatároztam, hogy az egyes állomások esetében az évek mennyi %-a esik az egyes intervallumokba. A szakaszok kijelölésénél a korábbi források (SOÓ 1927, KUN et al. 2004) voltak iránymutatóak. Ezek a vegetáció zónákra osztásában kiemelt fontosságot tulajdonítanak a 450 mm-es határnak, mert az ennél kisebb csapadékmennyiséget az erdők és a gyepek keveredési zónájának (erdőssztyep<sup>13</sup>) jellemzőjének tartják. Az ennél magasabb csapadékmennyiségnél már zárt erdők kialakulása jellemző.

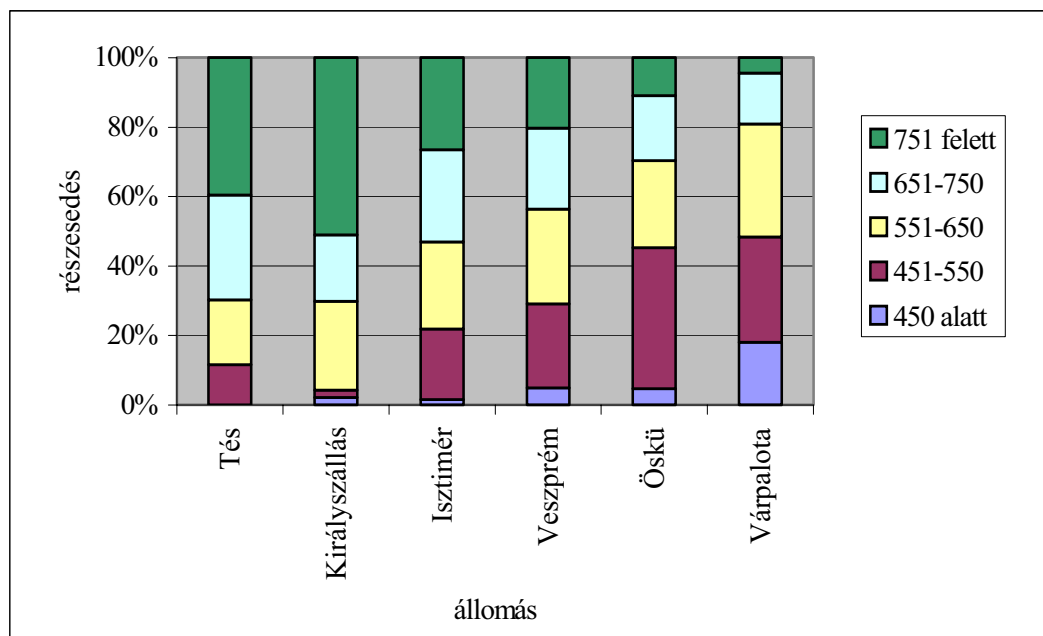
A 3. ábra jól mutatja azokat a trendeket, amelyek az eddigiek alapján már várhatóak voltak. Míg a 450 mm alatti csapadékú évek a fennsíkon – még a keleti részen is – igen ritkák és arányuk a hegyláb nyugati és középső részén is csak 5% körüli, addig Várpalotán már csaknem minden ötödik év ilyen száraz (18%). A fennsík közepén a 650 mm feletti csapadékú évek aránya még 70%, ez a hegylábban (Öskü) 30%-ra, Várpalotán pedig 20% körülire csökken. A fennsík központi részén az évek jóval több mint harmadában az éves csapadék összege meghaladja a 750 mm-t, a hegylábban az ilyen évek aránya sehol nem éri el a 20%-ot. Az eddigieknek megfelelően ezen elemzés alapján is erőteljes klimatikus gradienst találni a fennsík és a Várpalota-Veszprém közti hegylábi rész között.

<sup>12</sup> Megjegyzendő, hogy a többször igen hiányos adatsorok miatt különösen a maximális éves csapadékadatok bizonytalanok.

<sup>13</sup> A sztyep szó írásában az eredeti orosz szó kiejtését vettem alapul (lásd MÁTYÁS 1996).



**3. ábra.** Az éves csapadékmennyiség kategóriáinak részesedése a csapadékmérő állomásokon.



A Keleti-Bakony éghajlatának tehát jellemzője, hogy a nyár, illetve egyes időszakai lehetnek kifejezetten csapadékosak és igen szárazak is. Mindezek – az alapközet és a domborzat mellett – igen erőteljes hatást gyakorolnak a területen kialakuló növényzet jellegére. Még árnyaltabb megállapításokat tehetünk, ha az egyes állomások havi csapadékmennyiségeinek éven belüli eloszlását vesszük szemügyre.

A csapadék mennyiségének, tér- és időbeli eloszlásának vizsgálatához az egyes éveket csapadékjárás típusokba kellett sorolni, ez a ZÓLYOMI (1958, ZÓLYOMI et al. 1992, 1997) által kidolgozott módszer alapján történt<sup>14</sup>. A besorolások során mindig adódik néhány jellegtelen csapadékjárású év is. Jelen esetben azonban megfigyelhető – csaknem valamennyi mérőállomás adatsorában – egy különös csapadékjárási típus. Ezekben az években a tél, a tavasz és a nyár eleje, nem ritkán a közepe is száraz. Ezt követően augusztustól (ritkábban júliustól vagy szeptembertől) kezdődően jelentős csapadék hullhat, az azévi csapadéknak többnyire több, mint két harmada az év második felében esik<sup>15</sup>.

A kapott gyakorisági értékeket az áttekinthetőség kedvéért kétféle csoportosításban a 4. és az 5. ábra mutatja. A 4. ábrán a legfontosabb típusokat összevontam. A legnagyobb arányban csaknem minden állomáson a szubmediterrán (**BSx**”, **x**”, **xx**”, **x”ff**) jellegű (kettős csapadékmaximumú) évek fordulnak elő. Az egyetlen kivételt a tési adatsor jelenti, ahol az európai-kontinentális, nyáron csapadékos típus egy kissé gyakoribbnak adódott<sup>16</sup>. Északról dél felé mind a szubmediterrán, mind a kontinentális évek gyakorisága nő, a kiegyenlített, magas csapadéku szubatlanti-alpesi (**ff**) jellegű évek rovására. Az ilyen csapadékjárású évek gyakorisága kelet felé is enyhe csökkenést mutat, így délkeleten (Öskü, Várpalota) már igen ritkán fordulnak elő.

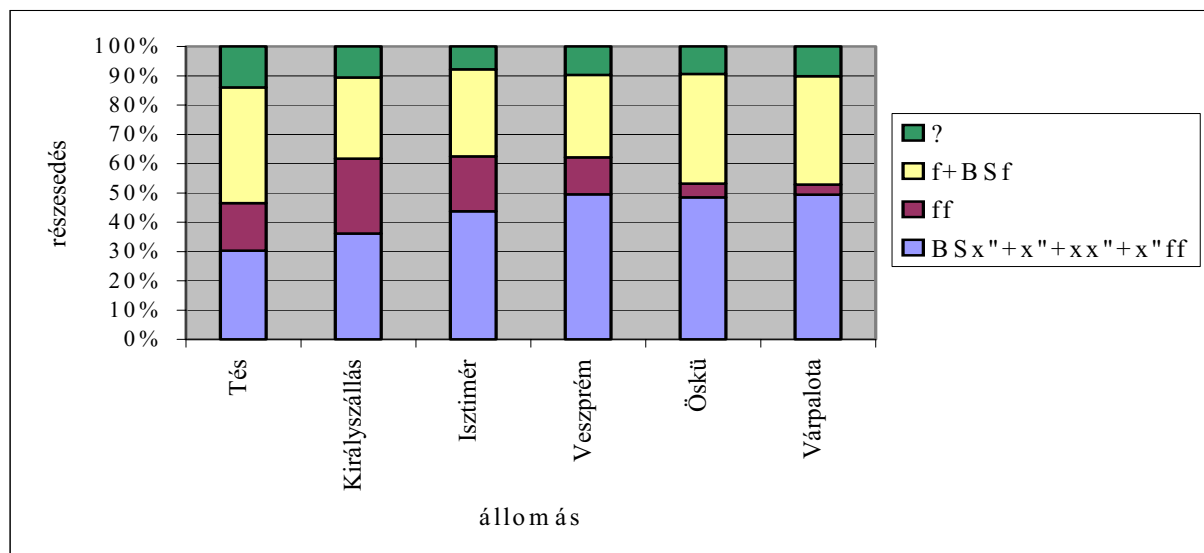
<sup>14</sup> Ez a megközelítés és módszer a csapadék maximumának, minimumának éven belüli helyzetén és az éves összes csapadék mennyiségén alapul. A Kárpát-medencében jellemző típusok meghatározásához és jellemzéséhez referencia területeket használtak (ZÓLYOMI et al. 1992, 1997, KUN et al. 2002, 2004).

<sup>15</sup> Kirívó példája ennek a típusnak az 1993-as év a várpalotai adatsorban: ekkor október-november-december hónapban esett az éves csapadék mintegy fele. Jellemző ezekre az évekre, hogy a későn jövő csapadék magas, 100 mm feletti havi összegeket hoz. Az ilyen későn jövő csapadékos időszak a hazai növényzetnek, különösen a lombhullató fáknek feltehetően igen kedvezőtlen, sok tekintetben ezeket az éveket sztyepjellegűnek tekinthetjük.

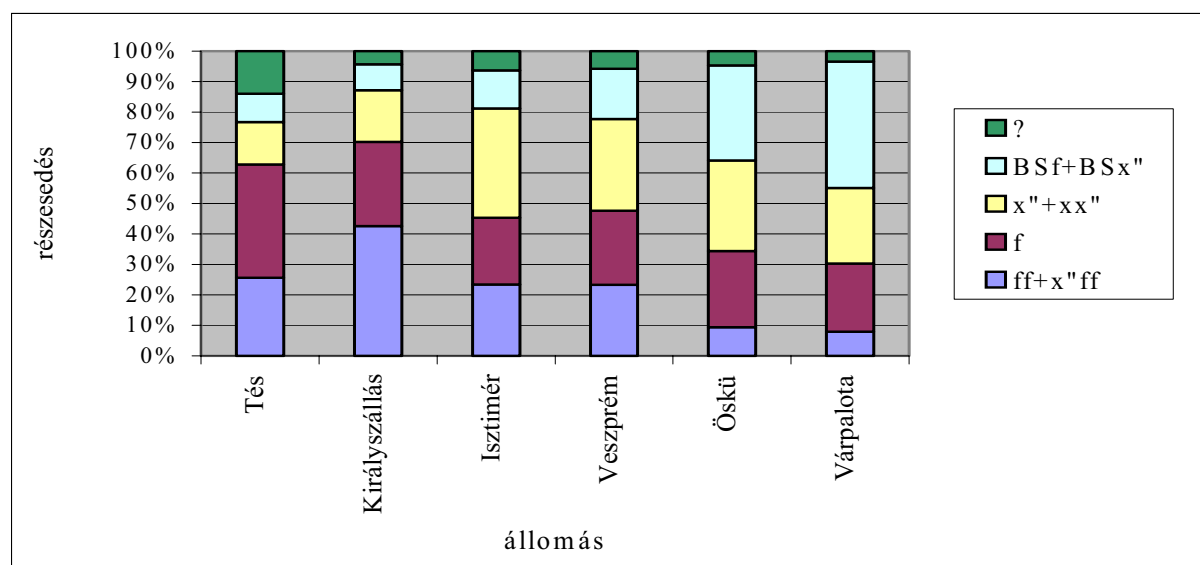
<sup>16</sup> Megjegyzendő azonban, hogy innen származik a legrövidebb adatsor. A falu egy irtás közepén található, míg a közeli királyszállási mérőállomás erdőben van, ami befolyásolhatja mind a csapadék eloszlását, mind a mennyiségét.

Az 5. ábrán egy másik összevonást alkalmaztam: a sztyepévek (**BSf**, **BSx**) és a jelentős csapadéjú évek (**x**ff, **ff**) arányát vizsgáltam az egyéb típusokhoz viszonyítva. Az alacsony csapadéjú sztyepévek (**BSx**, **BSf**) – ahogy várni lehetett – nyugatról kelet felé és északról dél felé is egyre gyakoribbá válnak és Várpalotán már meghaladják a 40%-ot.

**4. ábra.** Csapadéjvárosi típusok gyakoriságának eloszlása a vizsgált állomásokon I.



**5. ábra.** Csapadéjvárosi típusok gyakoriságának eloszlása a vizsgált állomásokon II.



### II.5.3. A Keleti-Bakony és környéke a klímadiagramok alapján

Az éghajlat jellegének és területen belüli változatosságának kimutatására a következő lépcsőfokot a hőmérsékleti és csapadék adatok együttes figyelembe vétele jelentheti. Erre a vizsgálatra alkalmas módszert a klímadiagramok nyújtanak. A klíma további jellegzetességei a Gaussen-Walter-féle diagrammok segítségével mutathatók meg, amelyek így összefüggésbe hozhatóak a növényzet térbeli eloszlásával is.

Az elemzésekhez felhasznált klímamérő állomások közül hőmérsékletmérés egyedül Veszprémben volt, így a terület többi részének átlagos havi középhőmérsékleteit KAKAS 1960 és 1968 térképei alapján becsültem, ehhez a zirci és a székesfehérvári állomás adatait is felhasználtam. Tés adatait Zirc és Veszprém, Várpalotáét és Ösküét Veszprém és Székesfehérvár adataiból, interpolálással határoztam meg, 1:1 arányú súlyozással<sup>17</sup>, MAJERT (1980, 1988) követve. Isztimér átlagos havi középhőmérsékletét Veszprémnél egy kicsivel alacsonyabbnak vettem (KAKAS 1960 alapján).

A diagramokon (6. ábra) a felső folytonos vonal a havi átlagos csapadék görbéje (mm), az alsó folytonos vonal a havi középhőmérsékleti görbe (°C). A vastag szaggatott vonal a havi átlagcsapadék kétharmadát mutatja. Ez utóbbi a Szeljanyinov-féle hidrotermikus hányados (Qh) grafikus megjelenítését jelenti (vö. WALTER 1957, BORHIDI 1981)<sup>18</sup>. A vékony szaggatott vonal a humid terület alsó harmadát jelöli ki.

BORHIDI (1961, 1981) meghatározási módszerét követve a tési és királyszállási diagramokból arra következtethetünk, hogy a fennsík közepe a szubmontán bükkösök klímazonális vegetációs övében helyezkedik el. A süllyesztett csapadékgörbe a humid terület középső harmadában marad, illetve a nyár végén az alsó harmadán húzódik, ami a gyertyános-tölgyesek öve felé mutat átmenetet. Az isztiméri adatok a területre a gyertyános tölgyesek övét valószínűsítik. Ez egyben azt is jelenti, hogy a Tési-fennsíkon Magyarország klímazonális térképe (BORHIDI 1961, 1981, legrészletesebben 1989), amely a terület nagyobb (középső és keleti) felét a zárt tölgyesek övébe sorolta, kisebb módosításra szorulhat, azaz a gyertyános-tölgyesek és a szubmontán bükkösök öve is itt egy kissé keletebbre terjed.

Délnyugaton Veszprém környéke a diagram alapján a gyertyános-tölgyesek és a zárt tölgyesek közötti átmeneti jellegű terület. Ugyanakkor innen kelet felé erős változás mutatkozik a klímában a Gaussen-Walter diagramok alapján is. Öskü már a zárt tölgyesek és az erdőssztyep határán helyezkedik el (a süllyesztett csapadékgörbe július-augusztus során végig a hőmérsékleti görbével együtt fut. Várpalota (és így a Veszprém-Devecseri-árok keleti része) már az erdőssztyepök övébe tartozik (amit a nyár közepi-végi szemiarid periódus megjelenése mutat).

#### II.5.4. A csapadék mennyiségének változása

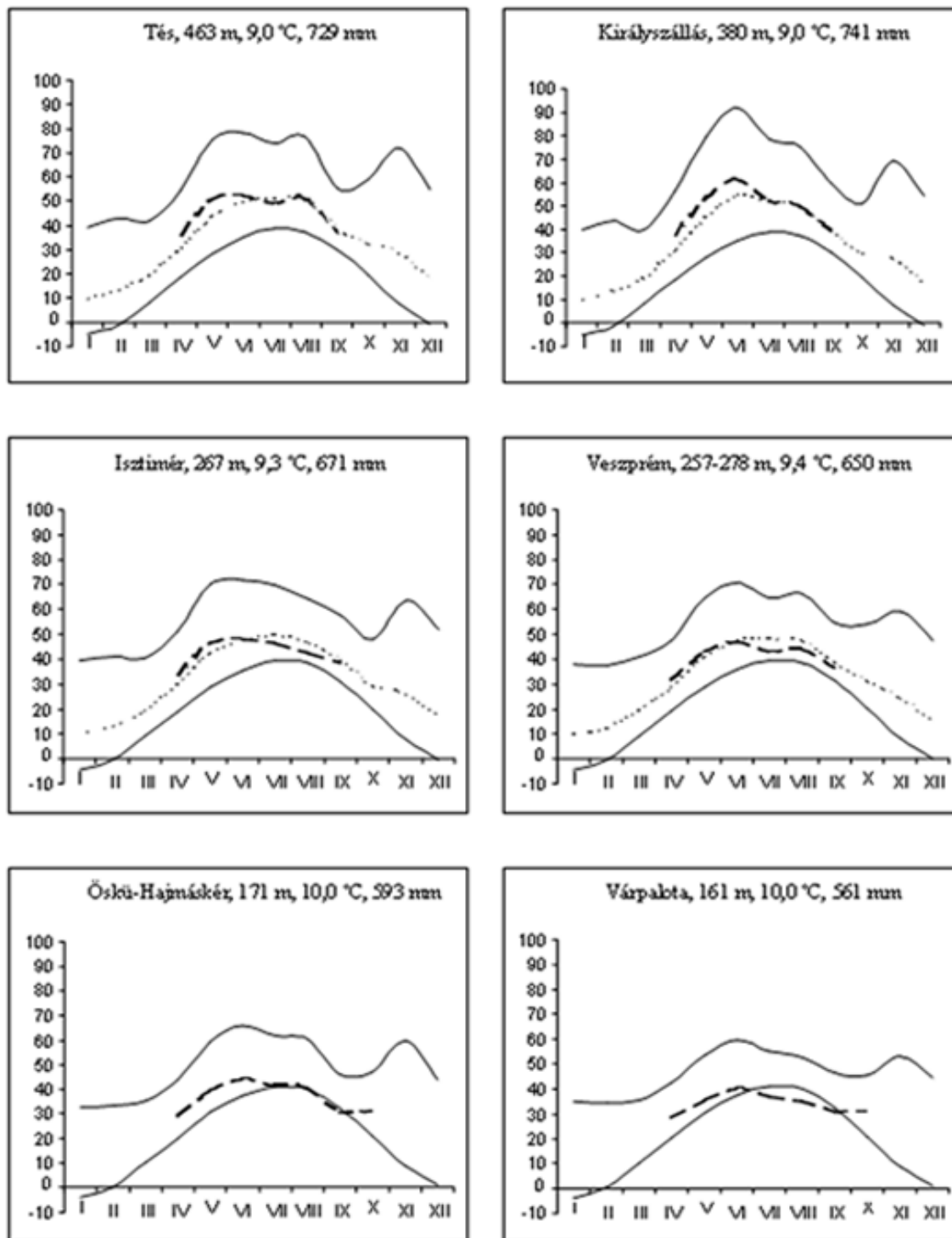
Klímatörténeti adatok alapján kijelenthető, hogy az elmúlt 10 000 év viszonylag kiegyenlített éghajlata sem mentes kisebb-nagyobb ingadozásoktól. Az i.sz. VIII. században a Kárpát-medencében hosszú, igen száraz időszak volt. A XII. században egy hűvösebb, csapadékosabb időszak kezdődött. A XVI-XVII. században Európa éghajlatában jelentős lehűlést lehet valószínűsíteni<sup>19</sup>. Ez a "kis jégkorszaknak" is nevezett időszak az 1860-as évek közepéig tartott, ekkor viszonylagos felmelegedés indult, amely napjaink éghajlatára is jellemző (KORDOS 1977, GYÖRFFY - ZÓLYOMI 1996, RÁCZ 1993, 1997).

<sup>17</sup> Az 1:1 arányú súlyozást a domborzat, valamint az indokolta, hogy a keresett hőmérsékletű terület kb. egyenlő távolságra van a két ismert állomástól.

<sup>18</sup> Ha  $Q_h = 0,7-1,0$ , akkor a klíma szemiarid, amelyre sztyepvegetáció jellemző, ha  $Q_h$  1,0 körüli, az szemihumid klímát és erdőssztyep vegetációt jelent, ha pedig 1,0-1,5 közötti, a klíma humid és zárt erdő jellemzi a területet.

<sup>19</sup> Ezt jelzi, hogy „1595 és 1608 között a Duna példátlan módon három télen erősen „által fagyott” (1595, 1602 és 1608)”. A XVII. század végén a Temze befagyott jegén többször is vásárokat rendeztek (1676, 1684). 1683-84 telén a föld Angliában – a feljegyzések szerint – több, mint egy méter mélyen átfagyott, a La Manche-csatorna és az Északi-tenger partján 30-40 km szélességben jég képződött (RÁCZ 1997).

**6. ábra.** A Tési-fennsík környéki állomások klímadiagramjai.



Az éghajlat tehát korábban sem volt szélsőségektől mentes, álljon itt erre néhány példa Veszprém környékéről is (RÉTHLY 1998 alapján):

- 1821 júniusában az ország magasabb hegyeiben, így a Bakonyban is havazott.
- 1801-ben Veszprém körül júliustól októberig nagy esőzések voltak (a Séd ötször öntött ki). Igen nagy esőzések és nedves július-augusztus jellemezte 1803-at.
- Az 1802-es nyár májustól igen száraz volt és száraz az 1821-es év is.
- „Az 1834-ik esztendő volt a XIX. század legenyhébb tele. ... január 22-én virágzik a meggyfa ... Egész télen soha nem fagyott és nem volt hó.” Az enyhe telet száraz tavasz és nyár követte (amely egyedül a szőlőnek kedvezett).
- 1836-ban a májusi fagyokat igen száraz nyár követte („néhol egy szem eső sem esett”). Száraz volt 1839 nyara is.
- 1852 „időjárása igen változó volt, a meleg tavasz idején szárazság, őszén pedig nagy nedvesség volt”.

Ha a Keleti-Bakonyban és déli előterében található csapadékmérő állomások adatait megnézzük, akkor a legfontosabb, hogy ezek – a fennsík központi része kivételével – a csapadék csökkenésére utalnak, ami különösen az 1950-es évektől szembetűnő. Azt is meg kell azonban jegyezni, hogy a XIX. század végétől a XX. század első harmadáig a csapadékmennyiség növekedése valószínűsíthető. Erről az időszakról igen kevés és szakaszos adat áll csak rendelkezésünkre (Várpalota, Veszprém), ezek azt mutatják, hogy a XIX. század végén több igen száraz időszak is volt. Kiemelkedik ezek közül az 1860-as évek első fele. Ebben az időszakban a Veszprémi állomások egyszer sem mértek 570 mm-nél többet. 1863-ban országos, különösen az Alföldet sújtó, nagyon súlyos aszály volt (vö. RÉTHLY 1998).

### **II.5.5. A vizsgált terület bioklimatológiai jellemzőinek összefoglalása**

Az éghajlat vizsgálata során a területen egy gyengébb nyugat-keleti és egy erős észak-déli éghajlati gradienst lehetett kimutatni. A Tési-fennsík déli pereménél található részletesen vizsgált terület éppen a klímagradiens közepén helyezkedik el. Emellett a csapadék mennyiségének éves alakulása, eloszlása is igen változatos lehet, a szubmediterrán, illetve a közép-európai kontinentális jellegű csapadékjárástípus előfordulási valószínűsége hasonló. Ehhez hozzáadódhat a csapadék hosszabb idő átlagában jelentkező változása, esetleges csökkenése is. A fennsík és a heglábi rész közötti domborzati átmenet is igen éles és keskeny.

Mindezek együtt azt jelentik, hogy a fennsík peremén az éghajlat igen tág határok között változhat. Ezekhez jön még a kemény, karbonátos alapkőzeten uralkodó sekély, kötörmelékes talajok hatása, amelyek együttesen igen változatos vegetációt valószínűsítenek a területre. A természetföldrajzi adottságok igen kis területen belül a zárt, árnyas erdőknek és a felnyíló, gyepekkel mozaikos erdőknek is kedveznek, ami ezek különféle átmeneteit is jelentheti.

Így a domborzat és az éghajlat alapján a Tési-fennsík déli részére árnyas, üde erdőket (bükkösöket, gyertyános-tölgyeseket), a heglábi részre és a déli oldalakra száraz, fényben gazdag tölgyeseket, erdő-gyep mozaikokat (cseres-kocsánytalan tölgyeseket, molyhos tölgyeseket, bokorerdőket) lehet elképzelni. A fennsík déli peremén, letörésén és az ekörüli meredek falú völgyekkel szabdaltságra kis területen belül ezeknek az erdőtípusoknak a keveredésére, átmeneteire és különféle sziklástalajú erdőkre számíthatunk. Hogy ez az elvárás mennyire teljesül, arra a következő fejezetek adhatják meg a választ.

### III. TÖRTÉNETI MEGKÖZELÍTÉS

#### III.1. A kutatás módszerei

A növényzet és a táj jelenlegi képe, állapota alig érthető meg a múlt bizonyos fokú ismerete nélkül. Mint azt többen is hangsúlyozták, a növényzet fontos tulajdonsága, hogy a korábbi hatások, történések jelentős befolyással bírnak mai állapotára, összetételére (pl. ZÓLYOMI 1958, PICKETT 1991, FOSTER 1992, MOLNÁR 1996, KIRÁLY 2001, TÍMÁR 2002). Azt is kiemelik, hogy a jelenkori európai vegetáció a természetes és az emberi hatások együttesének eredménye, ahol az emberi hatás jelentős vagy igen erős volt (pl. RAPAICS 1918, WALLNER 1941, 1942, 1943, MAJER 1980, 1988, WHITFORD 1983, BEHRE 1988, PEGLAR et al. 1989, POTT 1995, MOLNÁR 1996, 1998, MEDZIHRADSKY és JÁRAI-KOMLÓDI 1996, JÁRAINÉ KOMLÓDI 2000, MEDZIHRADSKY et al. 2000, KIRÁLY 2001, stb.).

A rendszeres emberi befolyás egyrészt megváltoztatta a tájat és a növényzetet, másrészt ezeket a változásokat, amelyek a növényzet összetételét és szerkezetét is érintették, bizonyos mértékben állandósíthatta (WHITFORD 1983, PATTERSON és BACKMAN 1988). A Bakony – így a keleti részen található Tési-fennsík és környéke – erdeit is igen erős és gyakori emberi hatások érték. Mindezek külön-külön és együttesen is alátámasztják a történeti megközelítés fontosságát és jelentőségét. A következőkben elsősorban arra keresem a választ, hogy melyek voltak ezek az emberi hatások, hogyan és mennyire befolyásolták a növényzet – jelen esetben elsősorban az erdei növényzet – alakulását.

Munkám során többféle forrást használtam, ezek közül a legfontosabbak a különféle történeti adatokat feldolgozó irodalmak, levéltári anyagok (Veszprém megyei levéltár, Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár), valamint az erdészeti üzemtervek. A felhasznált legkorábbi adatok a XVI. század második feléből származnak, de az adatok zöme a XVIII. század utáni. Ezek alapján összegyűjtöttem a Bakony (elsősorban keleti része) erdeit ért legfontosabb, legjellemzőbb emberi tevékenységeket és hatásait. Ezt a XIX. századtól rendelkezésre álló üzemtervi adatok alapján az elmúlt 100-150 évre pontosabban és részletesebben is áttekintem, különös hangsúlyt adva az erdőkben kimutatható szerkezeti és összetételbeli változásoknak. Korábbi leírások, gyűjtések (ZUGOR 1989, BALOGH et al. 2000, PESTY in NY. NAGY 2000), régi és új katonai, topográfiai és erdészeti üzemtervi térképek alapján összeállítottam a Tési-fennsík déli része földrajzi neveinek térképét (2. melléklet).

Az üzemtervek feldolgozásához a vizsgált területet, a XIX. századi tulajdonviszonyok és az eszerint készült első üzemtervek beosztásai alapján részterületekre bontottam (2. melléklet), a részterületek elnevezése az első üzemtervek alapján történt. Az I. (Szúnyog partok), a II. (Két Futóné), a III.a. és III.b. (Mórocz-tetői véderdő) részterületre az első üzemterv 1885-ben, a IV.-re (Tési volt urbéresek erdeje) 1891-ben készült. Az V. (Öskü községhatár) részterületre 1922-ben ideiglenes, majd 1924-ben végleges üzemtervet készítettek. A vizsgált területet északkeletről határoló részre, a tési volt urbéresek legelő illetőségű erdejére 1927-ben született meg az első üzemterv.

Az elemzés során az üzemtervek adataiból számoltam a részterületek erdősültségét, a ténylegesen erdősült területek átlagos záródását (e kettő szorzata adja a ténylegesen faállománnyal borított területet), az állományok átlagos korát, a részterületek átlagos hektáronkénti fakészletét, valamint a részterületeken az egyes fontosabb állományalkotó fafajok (elsősorban bükk, tölgyek, gyertyán, magas és virágos kőris) területi kiterjedését és arányát. Vizsgáltam továbbá a tisztások beerdősülésének, illetve beerdősítésének folyamatát, az állományok képének, szerkezetének változását.

### III.2. Az őskortól a X. századig

A Bakony régóta lakottnak tekinthető. Az emberi települések eleinte elsősorban a tölgyesekkel jellemezhető peremvidékekre és a lösszel borított részekre terjedtek ki. Erre római-, bronz-, sőt kőkori leletek is utalnak, így a Bakony keleti részéről a Séd völgyéből (DORNYAY 1927, GUTHEIL 1977, MAJER 1980), vagy a sári dombvidékről (HEGYI 1978). A Tési-fennsík lábánál Várpalotáról származnak urnasír és bronzleletek, Öskü határában sírmezőket (KÁROLYI 1930), a fennsíkon a Kistési-forrásnál kőbaltát, Tésen és Kistésen bronzkori telepeket találtak.

Az első, a tájat már észrevehetően átalakító, földművelő-állattenyésztő lakók megjelenését a késő kőkorra tehetjük (WALLNER 1941, HEGYI 1978). A lelőhelyek mennyisége arra utal, hogy ez már a Bakony erdőtakarójának kis mértékű felnyílásával, pusztulásával járhatott együtt. Az ember hatása a bronzkorban csak fokozódhatott, így a kor végén kezdődött a később mind nagyobb jelentőségre szert tevő sertésmakkoltatás is (WALLNER 1941)<sup>20</sup>.

Gyakori, hogy ugyanarról a környékről a neolitikumtól kezdődően egészen a római korig találni emberi jelenlétre utaló leleteket. A telepek helye azonban gyakran változott, a rómaiak pl. nem a Veszprémben található bronzkori telep területére telepedtek le, hanem a környező hegylábi részekre, így pl. Jutas-Gyulafirátót-Öskü környékére. Ez a hegylábi rész egyike volt a Bakony rómaiak által legsűrűbben lakott területeinek, ahol az ember tájatalakító (erdőirtó) hatása már jelentősebb lehetett, így azt is feltételezik, hogy itt ekkor már a szántók nagyobb területet foglaltak el az erdónél (WALLNER 1941). A tési és kistési leletek arra utalnak, hogy a fennsíkon is nagyobb római település volt (MÉSZÁROS 1983, ZUGOR 1989).

A római uralom fokozatos visszahúzódása, majd megszűnte után a honfoglalásig egy ritkán lakott időszak következett, amikor az erre alkalmas területeken az erdők terjedése valószínűsíthető, az „V. sz. elejétől félévezrednél hosszabb időn át a Bakony erdőtakarója lassan elborította a római kultúrát, ... újra beerdősültek a löszterületek ...” (WALLNER 1941).

### III.3. A honfoglalástól a XIX. századig

#### III.3.1. Birtokviszonyok

A honfoglalás idejében a vidék meglehetősen gyér lakossága elsősorban a hegylábi és / vagy a lösszel fedett területeken található. A magyarok is megszállták ezt a vidéket, emléküket több akkori személynévből átvett helységnév őrzi a környéken (pl. Jutas, Tevel, Ősi). A Tési fennsík – és elsősorban részletesen vizsgált déli része – körül kialakult jelentősebb települések még Tés, Kisté, Várpalota, Öskü és Hajmáskér<sup>21</sup>.

Tés a középkorban részben a Bakonybéli Apátság birtoka, első említése is ezzel kapcsolatos (1086-ból), de a falu területén Árpád-kori leletek is ismertek (ZUGOR 1989). A középkori birtokviszonyok meglehetősen változékonyak voltak, Tés és Kisté a XIII. században a Csák nemzetség tulajdonába került, később (1350-től), a török hódoltságig a Palotai uradalom része lett. Mindeközben a két falu egyes része, olykor egésze a Bakonybéli Ispátság birtokaként is nyilván volt tartva, azaz úgy tűnik, a területen az egyházi és a várbirtok egymás mellett állt fent (1488-1524; SZÍJ 1960, CSÁNKI 1897).

A török hódoltság alatt az állandó háborúk Kistést teljesen elpusztították, 1559 után már csak pusztaként tartják nyilván. Tés a XVII. század közepétől (1647-től) tartozik a

<sup>20</sup> Említést érdemel még – mint a növényzet jelentős átalakulását eredményező építmény – Tés határából három kelta- vagy árpád-kori földvár is (Pötörke, Csikling vár, Tés-Márkusvár; ZUGOR 1989).

<sup>21</sup> A honfoglalás korában a magyaroknál az erdők birtokközösséget alkottak (TAGÁNYI 1896), de a Bakony erdeit az Árpád-házi királyok idejében külön közigazgatási egységként kezelték. A Bakonyi erdőispátság területe pontosan nem ismert, de egészen a XV. századig találkozhatunk nevével (WALLNER 1941). Az erdőispátságokhoz tartozó falvak gyakran legalább helyi kiváltságokat kaptak, ilyenek voltak a Bakony keleti-délkeleti részén pl. Szentgál, Dudar, Gyulafirátót és Tés is (HEGYI 1978).

székesfehérvári Prépostság (majd Püspökség) birtokai közé (ZUGOR 1989). Palota (Várpalota) birtokosai a török hódoltságig többször változtak, később (a Rákóczi-szabadságharc után) a Zichy család kezére került<sup>22</sup>.

Öskü is régi településnek számít, első említése 1082-ből való. A középkorban a palotai uradalomhoz tartozott. Egykori erődítménye Palota mellett a XVI. századra elvesztette jelentőségét, ekkorra már lakói is elmenekültek az állandó háborúskodások miatt. Kétszáz évig volt lakatlan, területét a környék (Várpalota, Szentistván, Vilonya) lakói használták, illetve bérelték. A török hódoltság megszűntével – a palotai birtok részeként – a Zichyeké lett (ILA és KOVACSICS 1964).

Öskü és Tés között, a hegylábi részen még egy kisebb település létezett, Balla (Bala) néven. 1579 előtt egyházas falu volt (minden bizonnyal középkori előzményekkel), 1702-ben elpusztult faluként írták össze. A Zichyek palotai birtokához tartozott, határát a környező falvakból bérelték. Az I. katonai felmérés térképén nem szerepel, de a XIX. században a Zichyek néhány lakost telepítettek ide.

Így a Tési-fennsíkon és déli előterében a honfoglalástól a XVII. századra két jelentős birtok alakult ki és maradt fenn egészen a XX. századig: a Székesfehérvári Püspökségé (Tés) és a Zichyeké (Várpalota, Öskü, Hajmáskér, Balla, stb.). A XIX. század során a birtokviszonyok, elsősorban az 1857-ben történt urbéri birtokrendezések kapcsán, némileg módosultak<sup>23</sup>.

### III.3.2. Általános erdőtörténet

A terület általános erdőtörténetét kettős megközelítésben érdemes vizsgálni. Az első az erdő területének változásával jellemezhető, a másik pedig az erdőnek az ember által történő használatával kapcsolatos: egyrészt a fahasználatokkal, másrészt pedig az erdőnek a legeltetési haszonvételével. Míg az előbbi értelemszerűen az erdő kiterjedésének a változását követi nyomon, addig a második az erdő szerkezetében és fajösszetételében bekövetkezett változásokat igyekszik kimutatni.

Hazánkban, ahogy Európa nagy részén is, az erdők területi kiterjedésének alakulását hosszú időtávlatban a jelentős csökkenés jellemzi a XIX-XX. századig. Hasonló figyelhető meg a Bakony keleti felén is. A Bakonyban már a római uralom előtt is feltételezhetünk kisebb irtásokat (WALLNER 1941, HEGYI 1978). Ugyanakkor, mivel a lakosságot nem folyamatosnak tételezzük fel, ez minden bizonnyal azt jelentette, hogy az erdőterület kiterjedésének hullámozása lehetett jellemző. Az irtás-visszaerdősülés kettős folyamata egészen sokáig, gyakorlatilag napjainkig megfigyelhető a Keleti-Bakonyban, a folyamat eredője azonban az erdő területének csökkenését eredményezte.

A római uralom megszűntét és az ezzel együtt járó népességcsökkenést az erdő lassú területi növekedése követte. A XI-XIV. században a Bakony egyrészt királyi erdőbirtok, másrészt az erdő rovására lassan terjeszkedett a földművelés. Elsősorban a jól művelhető és termékeny löszterületekre terjedt ki a folyamat, ma már lösztalajon a Bakonyban kevés erdőt találunk (WALLNER 1941; fokozottan igaz ez a megállapítás a Keleti-Bakonyra – és mérsékeltebben a Magas-Bakonyra, lásd. pl. MAJER 1988). A XV. századra a Bakony erdei kevés helyen terjedhetett túl jelentősen a II. József korabeli erdők területén. Erre a települések számából következtethetünk, amely a jelenlegivel gyakorlatilag megegyezett (WALLNER 1941).

<sup>22</sup> A Zichyek már 1616 óta bérelték a várost és a hozzá tartozó falvakat (KÁROLYI 1930, ZUGOR 1989); az uradalmat gr. Zichy István 1650-ben kapta III. Ferdinándtól (FALLER 1934 cit. HEGYI 1978).

<sup>23</sup> Ekkor került a Márkus-szekrénye és környéke, mint legelő illetőségű erdő és a Bér-hegy keleti része (és a Pusztaszőlő) mint erdő illetőségű erdő a volt urbéres jobbágyok tulajdonába.



A török idők alatt jelentősen elnéptelenedett<sup>24</sup> területre az erdők ismételt tényérése jellemző. Az erdőknek kedvező időszak azonban túl rövid, hogy az ekkor kialakult cserjések, fiatalosok képe eltérjen a korábban is erdővel borított területekétől (WALLNER 1941). Ugyanakkor a várak környékén más irányú a folyamat, amely ezek fokozott faigényével magyarázható. Ekkor pusztultak ki az erdők Várpalota környékéről, amelyek 1533-ban még a vár faláig értek (FALLER 1936) (jelenleg erdőfoltokat 3, összefüggő erdőt csak 4 km-re találunk a várostól). Hasonló jelenség mutatható ki Veszprém körül is (GUTHEIL 1940, ERDÉLYI 1913, cit. WALLNER 1941).

A törökök kiűzését követően, a XVIII. században a visszatelepülések, illetve betelepítések idején az egykori szántók ismételt művelésbe vétele, valamint teljesen új falvak kialakulását kísérő irtások<sup>25</sup> miatt az erdők területének ismételt csökkenése vált jellemzővé. Ennek az időszaknak a kezdetéről még nem találni térképi információt, a XVIII. század végéről azonban az I. katonai felmérés térképei (1783-84) alapján már rendelkezünk adatokkal az erdők akkori kiterjedésének a határvonalairól. 1794-ben történt a fennsík erdeinek első – „Veszprém Megye Mérnöke által” végzett – felmérése is. Az ekkori adatok szerint Tés község határában (a Székesfehérvári Püspökség birtokában) 1929 ha (4466 magyar hold) erdő volt (Székesfehérvári Püspökség birtokainak összeírása 1844-ben, Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

Az I. katonai felmérés térképei sík- és dombvidéken igen jól használhatóak. Ez azonban nem teljesen igaz a zárt erdőkkel borított hegyvidékekre, a Bakony keleti részén pl. nem azonosítható pontosan a domborzat. A Tési-fennsíkról a térkép segítségével biztosan csak az állapítható meg, hogy Tés falu körül a szántók kiterjedése ekkor 7-8 km<sup>2</sup> volt. A falut az országleírás erdőkkel teljesen körülvevőnek jelzi, amelyek csak az utakon járhatóak. A fennsík déli letörésénél a térkép pontatlannak tűnik, a későbbi térképek által jelzett és a mai képtől is néhol eltérőek az erdő határai. Az itteni falvak (Hajmáskér, Öskü) erdei szintén csak az utakon járhatóak (a katonai szempontok alapján készült országleírás szerint).

A térképen a Bér-hegy délkeleti részén megtalálható a tésiekek egykori szőlője. A szőlőt a XVIII. század második felében telepítették, 1777-ben a falunak 177 kapás<sup>26</sup> (közel 48 ha) szőlője volt (ILA és KOVACSICS 1964, ZUGOR 1989). A telepítés és a művelés nem lehetett nagyon jövedelmező, hiszen a XIX. században már Pusztaszőlőként emlegették a területet<sup>27</sup>, 1844-ben a szőlő már biztosan elpusztult (bár próbálkoztak az újratelepítéssel<sup>28</sup>). Így szerepel a korai erdészeti üzemtervi térképeken is. Ezek alapján pontos elhelyezkedése nem azonosítható, csak azt lehet megállapítani, hogy a Bér-hegy tetejének és / vagy déli oldalának keleti részén volt (az I. katonai felmérés mindenestre a hegy déli oldalára jelzi, a XIX-XX. századi erdészeti üzemtervi térképek a tetőre vagy a déli oldalra). A Bér-hegy déli oldalában még ma is többfelé hiányzik a zárt erdő, helyette erdő-gyep mozaikok találhatóak. További emléke az egykori

<sup>24</sup> Egyesek szerint a Dunántúl népessége a XVI. századra a XV. századnak a negyedére is csökkenhetett (KALMÁR 1929 cit. WALLNER 1941).

<sup>25</sup> Irtás alatt itt azt értem, amikor az erdő helyén rendszeres mezőgazdasági művelésre használt területet alakítottak ki. Ez lehet „végleges” (az adott területen ma sincs erdő) és ideiglenes (az adott terület az irtás és a rendszerint ezt követő szántóföldi művelés után visszaerdősült vagy jelenleg erdősül vissza). Az irtás még ekkor sem járt feltétlenül az összes fa kivágásával és gyakran több évtizedig, nem egyszer 50-60 évig is eltartott. Sokszor a művelésre szánt földben még benne hagyták a gyökereket, tuskókat (TAKÁCS 1980). Természetesen a később visszaerdősült területek esetén nem mindegy, hogy hány alkalommal és milyen időközönként történt az irtás-visszaerdősülés váltakozása. Szintén jelentős befolyással van a jelen állapotra az irtás mérete is. Ez a típusú beavatkozás rövid és hosszabb távon közvetlenül és közvetve is jelentősen átalakítja az erdők fajkészletét (kedvezve a zavarástűrő és/vagy jól, gyorsan újuló és/vagy az erdőkhöz nem vagy csak lazán kötődő fajoknak), de jelentős hatással van a szerkezetre is.

<sup>26</sup> A kapás a szőlőterület akkori mértékegysége, 1 kapás az a terület, amit 1 nap 1 ember meg tud kapálni. A XVIII. században az 1 kapás mintegy 0,27 ha-t jelentett (MAGYAR 1985).

<sup>27</sup> Bár a XVIII-XIX. században a szőlőtermelésre – és a boreladásra – a község urbáriumai is utalnak (ZUGOR 1989).

<sup>28</sup> A Székesfehérvári Püspökség birtokainak összeírása 1844-ben (Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

szőlőnek néhány kőfal, kőrakás alig felismerhető romjaként, a tisztások helyenkénti szabályos alakjában, valamint a Pusztaszőlő régi nevében maradt csak fenn.

A II. katonai felmérés térképei (1847, 1852) már sokkal pontosabbnak tűnnek, ezeken a domborzat jól azonosítható. A Tés körüli irtás területe mintegy 15 km<sup>2</sup>-re nőtt. A fennsík déli lábánál is a jelenleginél több erdőt találni. Az Öskütől északra az első felméréskor még jelzett kis erdőfoltok hiányoznak. Nem jelzi a térkép a Bér-hegy szőlőit, amelynek művelésével ekkorra már valószínűleg felhagytak. Érdekes módon a ma csaknem kopasz Fajdas-hegyre még erdőt térképeztek (holott az I. katonai felmérés szerint itt gyepek voltak<sup>29</sup>).

A részletesen vizsgált Ballai-magyal – Bér-hegy vonulaton a térkép a jelenlegihez hasonló állapotot jelez, kisebb eltérések azonban megfigyelhetőek. Ezek értékelése nehéz, mivel az egyes esetekben igen részletes térkép máskor nyilvánvaló ősi gyepeket nem tüntet fel (ezek közül csak a Mórocz-tető gyepejét ábrázolja – ennek az északi része azonban már feltehetően irtás eredetű). A Köves-hegytől északnyugatra a ma erdővel borított részen több kisebb tisztás is látható, ezek akkor legelőek voltak (amire a későbbi üzemtervi leírások és térképek is utalnak).

A későbbi adatok (III. katonai felmérés 1888, üzemtervek, WALLNER 1941, 1942, 1943, katonai topográfiai térképek 1951) azt mutatják, hogy a fennsíkon a Tést körülvevő irtásföldek tovább terjeszkedtek és a XIX-XX. század fordulójára elérik a 20 km<sup>2</sup>-t. A fennsík déli részén ekkor az erdő területének kiterjedése érdemben már nem változott, a kisebb változásokat egyrészt a korábban legelőként használt tisztások beerdősítése, valamint a tűzéségi tüzek okozta kisebb erdőpusztulások jelentették. A hegylábban a Balla környéki irtás területe nőtt jelentősebben<sup>30</sup>.

### III.3.3. Az erdei legeltetés

Az erdők a XVIII-XIX. századig a tüzelőn, valamint az épület- és szerszámfán kívül továbbra is elsősorban legeltetés és makkoltatás révén hoztak hasznot (WALLNER 1941, NAGY DOMOKOS 1975, HEGYI 1978, MAGYAR 1993, JÁRASI 1998). A használat mértéke a mindenkor népeesség számától és szabadságától függött. Bár kezdetben a honfoglaló magyaroknál az erdők birtokközösséget alkottak (TAGÁNYI 1896), ez nem jelentett az ország egészére kiterjedő szabad erdő- (illetve határ-) használatot. Az erdőispánságok területén, így a Bakony egyes (elsősorban központi) részein fellelhető az erdő védelmére és a használatának szabályozására irányuló törekvések is (WALLNER 1941, HEGYI 1978). Hogy már a középkori népeesség is nagyra értékelte és megkülönböztette a különféle erdőket, arra több forrásban is találunk utalást (WERBŐCZY 1864, cit. HEGYI 1978, TAGÁNYI 1896, TAKÁCS 1980).

Az erdők a XIX. századig mainál sokkal jobban kapcsolódtak a mezőgazdaság más ágaihoz, elsősorban az állattartáshoz (MAGYAR 1993). Az erdei legeltetés teljesen általános dolog volt, az erdővel körülvett falvaknak gyakran a XVIII. századig nincs is fátlan legelőjük (MAGYAR 1985, 1993, BOROSY 1997). Az állatok az egész év folyamán az erdőben

<sup>29</sup> Ez érdekes ellentmondás, amit nem tudok feloldani: a régebbi, jóval pontatlanabb térkép a maihoz hasonló állapotot jelez, ami a táj használatának ismeretében valószínűbb is, ugyanakkor a pontosabb, későbbi II. felmérés pedig erdőt. Ezek alapján nem lehet megmondani, hogy a Fajdas-hegy (feltehetően legalább részben ligetes, sohasem zárt) erdeit mikor is alakították át fátlan legelőkké.

<sup>30</sup> A XVIII-XIX. században ezalatt a Bakonyban máshol jelentős erdőirtás történt, ami a Bakony XVIII. századi mintegy 1580 km<sup>2</sup>-nyi kiterjedésű erdejét napjainkra 930 km<sup>2</sup>-re csökkentette. Ekkor alakultak ki a Magas-Bakony medencéinek irtásfalvai (pl. Pénzesgyőr, Hárskút), az északi hegyláb (pl. Sári-dombvidék) nagyterületű irtásai, valamint ekkor szűnt meg a Bakony és a Vértes erdeinek közvetlen kapcsolata a Móri-árok erdeinek nagy arányú kitermelését követően. A Bakony erdősültsége így csökkent 30% körülire, a korábbi egybefüggő erdőség így vált kisebb-nagyobb erdőfoltok és a közöttük lévő megszakítások (szántó, gyepek, települések) mozaikjává. A Tési-fennsíkon tapasztalható kisebb arányú erdőirtás egyrészt az itt található nagybirtokoknak köszönhető, másrészt a sok helyen felszínen lévő kemény, meszes üledékes kőzetekkel (mészkö, dolomit) magyarázható (WALLNER 1942). A Tés körüli irtás déli határa így csaknem egybeesik a lösz és a dolomit határával.

tartózkodtak<sup>31</sup>, táplálékukat a tölgy- és bükkmakkon kívül az erdők aljnövényzete, valamint kisebb legelők szolgáltatták<sup>32</sup>.

A Bakony keleti-délkeleti részéről is több adatot találunk a kiterjedt erdei legeltetésre (így Tésen: „A ritkás cseres-tölgyes erdők kiváló legeltetési lehetőséget nyújtottak a szarvasmarhatenyésztésre, az állattartásra. ... Először maguk a tulajdonosok őrizték őket a Bérhegyen, Pusztaszőlőben, Páskomban, Bala-pusztán.”; ZUGOR 1989). A későbbi adatok szerint szarvasmarhákat legeltettek egészen az 1960-as évekig a Páskom nevű határrészben, amely a mai Márkus szekrénye környékét jelöli (ezt a területet legelő illetőségű erdőként kapták 1857-ben a tési volt urbéresek). Erre a leírás (ZUGOR 1989) kívül a régi nevek (pl. Ökör-hálás, Hálás-völgy, ide terelték éjszakára az állatokat), pásztorkunyhók romjai, valamint üzemtervek utalnak (1925, 1951). Az 1935-ös kataszteri felmérés legelőként (vagy legelőként is) tartott nyilván egyes, ma erdős részeket [„Jásdi erdő, Pahonyai erdő, Körtvélyes, Öreg-Futóné, Hegyesberki erdő, Mórocz tető” (ZUGOR 1989)<sup>33</sup>]. Hasonló a helyzet az északkeletről szomszédos Bakonycsernye határában, de más települések lakossága (pl. Öskü, Palota, Inota, stb.) a fennsík déli, kopárabb oldalain is legeltetett (HEGYI 1978).

A Bakonyban kiemelkedő jelentősége volt a sertéstartásnak<sup>34</sup>. Erre a Tési-fennsíkről is több utalást található. A (bakony)csernyeiek 1724-es szállólevelében szinte teljesen szabad erdőhasználatot kapnak a betelepülők, korlátozás alá kizárólag a sertések makkoltatása esett (HEGYI 1978). A nagyméretű sertésmakkoltatás kezdetét a Bakonyban a török hódoltság végére teszik (HEGYI 1978). Ennek keleti-bakonyi mértékére, elterjedtségére utal, hogy Csőszpuszta makkos erdőit a tésiak (a XVIII. század közepe után a jásdiak) bérlik, Inota nagy kiterjedésű makkos erdeibe hajtott sertésekért a tésiak makkbért fizettek külön a magyar és külön a török földesúrnak, Súr falu helyét 1716-ban már fel sem lehetett ismerni, de nagy kiterjedésű makkos erdeit számba vették, a Papod bükköseiben a XVIII. század végén még a Komárom megyei Kisberről és Ászárról is makkoltattak sertéseket (HEGYI 1978).

A tésiak 1812-ben szerződést kötöttek a birtokossal, miszerint a község erdeiben, „különösen pedig a fölső erdőben” bér ellenében sertéseket makkoltathatnak. A makkbér<sup>35</sup> számadása szerint ekkor egy földműves birtokában 15-20 sertés volt. Mivel Tésen 1818-ban 83 urbariális jobbágy és 58 fő censualista élt (ZUGOR 1989), ha az adatokat elfogadjuk, akkor a

<sup>31</sup> Az állatok mindennapi ki és behajtása csak a XIX. század folyamán válik általánossá (MAKSAY 1973, HEGYI 1978).

<sup>32</sup> „Nem kétséges, hogy ... tartás hagyományos módja sem sokat változott: az erdők irtatlan és gazdag aljnövényzetével, makktermésével és melléktermékeivel ... bőségesen ellátta a télen-nyáron ott legelésző állatokat, ahogyan a kisebb számú irtás- és tisztáslegelők is ezt a célt szolgálták” „Zömmel sertéseket fogadtak föl nem csupán a bükkösök-tölgyesek makkjára, hiszen rendszerint több év is eltelt, amíg ebből bőséges termés adódott - hanem az erdei táj gazdag aljnövényzetére is” (MAKSAY 1973).

<sup>33</sup> A XIX. századi marhatartás mértékére jóval kevesebb utalást találni. 1844-ben a tésiak birtokában 300 szarvasmarha volt. A XIX. században a püspökség birtokán – a kimutatások szerint – 50-70 ígás szarvasmarhát tartottak (Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

<sup>34</sup> „... Bél Mátyás írja: „legértékesebb adottsága a Bakonynak, hogy oly tömegben termeli a makkot, hogy a sertések megszámlálhatatlan csürhéit tudja táplálni, ... A Bakonyban kóborló disznóknak egész csapataival találkozhatni, mellyek télen úgy mint nyáron kint tartózkodnak...” (VAJKAI 1959). „Bakonynak roppant bikkes tölgyes erdőségei magok mutatják, hogy Veszprém a' sertés tenyésztésének valódi hazája legyen; a' minthogy valóban nagy fontosságú, mert csak az említett erdőségekben 150 000 darabot telettetett ki, mellyek igaz nem mind itten nevelkedtek, hanem Szlavóniából, Török Országból jöven, 's itt makkon meghizlaltatván, úgy hajtának Győr, Sopron, Bécs felé” (FÉNYES 1836). Hogy a sertések makkoltatása gazdaságilag máshol is mennyire fontos volt, az bizonyítja, hogy már régóta kiemelt értéke van a makkos erdőknek (WERBÖCZY 1864, TAKÁCS 1980), valamint az is, hogy a sárvári Farkas-erdő az uradalomnak átlagosan több jövedelmet hozott, mint a gabonatermelés (CSAPODY 1933, JUHÁSZ 1938 cit. HEGYI 1978).

<sup>35</sup> Arra, hogy a makkoltatás csak bérért engedélyezett, a püspöki birtok 1844-es összeírásakor is utalnak (Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

falubelieknek mintegy 2100-2800 disznója volt. Később a sertéstartás veszített a jelentőségéből, 1844-ben Tésén „csak” 300 sertést tartanak nyilván<sup>36</sup>.

A Keleti-Bakonyban a nagyobb mérvű juhtartás a XVIII. század utolsó harmadában kezdődött<sup>37</sup>. A Székesfehérvári Püspökség is részben juhtartásra rendezkedett be, a XIX. században „Kistéspusztá legelőin sok ezer juhot őriztek” (ZUGOR 1989). A püspökség számadásai szerint 1835 és 1880 között az átlagos birkamennyiség 2000-2500 között volt (4. táblázat). Azaz ebben a században minden hektár erdőre legalább egy birka jutott (a részletesen vizsgált terület Téséhez tartozó része az ekkori kimutatások szerint mintegy 1935 ha). Juhodályok voltak Felső-Kistésen, de a falutól délre, az erdőben az Akók-völgyében és a völgytől nyugatra is (ZUGOR 1989, Üzemterv 1885). Innen hajtották – az erdőn keresztül, csapásokon – a juhokat a Mórocztetőre, a Palkó<sup>38</sup>-tetőre és a Pusztaszőlőre legelni (ZUGOR 1989).

**4. táblázat.** A birkák számának alakulása a Székesfehérvári Püspökség tési birtokán a XIX. században, a számadások alapján.

Év	1834	1835	1837	1838	1839	1840	1841	1847	1848	1866	1867	1874	1875	1879	1880	átlag
<i>Decembéri birkalétszám</i>	1434	1712	1766	2213	2361	2343	2557	3066	2743	2446	2618	2602	2283	2231	2476	2305

A XVIII-XIX. századig a Keleti-Bakony erdeiben a legeltetés minden bizonnyal az erdők felnyílását, szerkezetének, a gyepszint faji összetételének megváltozását eredményezte. Erre már KITAIBEL is utal naplójában, amikor 1799. június 22-én a Veszprémtől északra lévő Papod hegyen tett kirándulásáról ír: „Nagy baj, hogy az egész erdőben sehol sem lehet fiatal fát látni, mert mindenütt a marha járja” (KITAIBEL 1799 in GOMBOCZ 1936). Szintén jelentős szerepe volt a legeltetésnek abban is, hogy az erdőben több tisztás keletkezett, illetve a természetes körülmények között is ligetes állományok, természetes gyepfoltok kiterjedtek környékükre is (e tisztások jól láthatóak a történeti és egyes régi üzemtervi térképeken, de a korai légifotókon is).

### III.3.4. A különféle célú fahasználatok

A legeltetés mellett az erdőknek természetesen a fáját is régóta és sokrétűen használja a környék lakossága. Ennek a mennyiségére a XIX. század előtről csak igen hozzávetőleges adataink származnak<sup>39</sup>, ugyanakkor érdemes áttekinteni a területre jellemző fahasználatok legfontosabb céljait, módjait, hatásait. A XIX. század közepén (1844-ben) a tési lakosság

<sup>36</sup> A Székesfehérvári Püspökség birtokainak összeírása 1844-ben (Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

<sup>37</sup> Ekkor vált ennek a központjává a Mezőföld északi része, ahonnan a nyári szárazság idején a környező hegyvidékek (Vértes, Keleti-Bakony) ligetesebb erdeibe hajtották fel az állatokat. Ekkor kezdett nagyobb arányú birkatenyésztésbe a Zichy uradalom is. Ez aztán számtalan vita tárgyát képezte az uradalom és a jobbágság között (HEGYI 1978). Öskü urbáriumában – feltehetően ezekből – már kikötötte az uraság, hogy a jobbágyok nem tarthatnak tetszésük szerinti mennyiségű birkát (csak annyit, hogy azzal az ígás állatok legeltetését ne veszélyeztessék, maga az uraság azonban tartott saját birkásokat, vagy idegen juhászokat fogadott az ún. „juhászházaiba” (ILA – KOVACSICS 1964).

<sup>38</sup> A Palkó-tető a Sötét-horod déli végétől keletre, vagy nyugatra található (helyét pontosabban nem sikerült azonosítani).

<sup>39</sup> A korai fahasználatok mértékét (és módját is) nagyban befolyásolta az erdők tulajdon és használati joga, a lakosság népességének alakulása. Ahogy nőtt a lakosság és változott a gazdasági környezet, úgy különült el egyre jobban a földesúri és a falvak lakosságának erdőhasználati joga, amely az úrbéri rendezéssel (tagosítással) a XIX. század közepére teljesen elvált egymástól. Ugyanígy változtak azok a célok is, amelyek az erdők használatát meghatározták, a korábbi többcélú erdőhasználatot a XIX-XX. századra a szinte kizárólag a faanyaggyűjtést célzó erdőgazdálkodás váltotta fel. Mindez az erdő használatában jelentős változást okozott, ezt azonban már a korai üzemtervek jól dokumentálják.

elkülönözött erdővel nem rendelkezett, faizásra minden héten egy napjuk volt. Ugyanakkor „a lakosok hasznául említhető, hogy az erdőben készpénzért több rendbeli szolgálatot tehetnek, fát vehetnek, azt ... feldolgozhatták. Mint teljesítenek is” (Székesfehérvári Püspökség birtokainak összeírása 1844-ben, Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

A XIX. század elején a püspökségi uradalom fafogyasztása kisebb lehetett és elsősorban saját felhasználást jelentett, értékesítésre kevés került és az is elsősorban helyben (Tésen, pl. 1835-ben mintegy 1146 m<sup>3</sup> volt<sup>40</sup>). A század közepén már jelentősebbek a „szálfa” eladások (ebből 1837-1841 között 8483 Ft bevétel mellett 1526 Ft haszna volt az uradalomnak, míg ugyanezen 5 év alatt 1353 m<sup>3</sup> tűzifa (ölfa) eladás csak 143 Ft haszonnal járt). Ugyanekkor az uradalom évi faszükséglete 680 m<sup>3</sup> fa volt. Mindezek mellett a falu lakossága is a püspöki erdőből szerezhette be az éves tüzelőjét (Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások).

A számadásokból sokszor következtetni lehet a fahasználatok pontosabb helyére is, így a fennsík déli részén pl. 1874-ben sokféle (Musti-haraszt, Csákány-völgy, Kőpajta környéke, ösküi-határ, Mórocztető lába-oldala<sup>41</sup>) volt vágás, 1877-ben a Sűrűlaposban volt tisztítás, a Bér-hegyen pedig vágás.

Hogy az erdő fája mekkora szerepet játszhatott a püspökség gazdálkodásában, arra abból következtethetünk, hogy a szálfaeladásból egy nagyságrenddel nagyobb haszna volt az uradalomnak, mint a birkatartásból, valamint abból, hogy az erdei jövedelmek a XIX. század közepén több mint 25%-al haladták meg a szántóföldi jövedelmeket.

A század 70-es – 80-as éveinek fahasználatairól már részletesebb számadásokat találni. Ekkor már csak az Alsó-erdőből (a részletesen vizsgált területről) évente átlagosan biztosan több mint 2000 m<sup>3</sup> fát termeltek ki (5. táblázat).

**5. táblázat.** Kitermelt és átvett famennyiség a XIX. század végén, a Tési-fennsík déli részén (Alsó-erdő, Tés).

Év	1874	1875	1877	1886	Átlag
hasábfá, m <sup>3</sup>	2228	1546	1334	2051	1790
ágfa, m <sup>3</sup>	799	395	564	409	542
összesen, m <sup>3</sup>	3027	1941	1898	2460	2332

A XIX. század során a kitermelést a falubeliek [főleg a cenzualisták (bérlok)] végezték, fizetésért és az ágfa egy részéért (Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások, ZUGOR 1989). A kivágott fa feldolgozása a kor gazdasági viszonyainak megfelelő volt. A fának tüzelőként való alkalmazása, valamint közvetlen feldolgozása mellett ez a különféle elégetésekkel járó felhasználást, elsősorban a faszén-, mészégetést, valamint a hamuzsírfőzést jelentette. A hamuzsírfőzésre a fennsíkról kevés adat maradt<sup>42</sup>, ilyen pl. a Csőzpuszta mellett lévő „Hamuház” határnév, illetve az így nevezett ház (ZUGOR 1989; de ilyen található a közeli falvak, pl. Bakonycsérnye határában is).

<sup>40</sup> A XVIII-XIX. században a fát ölekben (Klafter) mérték. 1 öl (hasított) hasábfá vagy tuskó 86, 1 öl dorong (és ágfa) 70 tömör köblábat tett ki (Gáti István számításai alapján, CSÖRE 1987b), 1 m<sup>3</sup> pedig egyenlő 31,667 köblábbal, azaz 1 öl hasábfá 2,726 m<sup>3</sup>, 1 öl dorongfa pedig 2,211 tömör m<sup>3</sup> fát jelentett.

<sup>41</sup> Az ösküi-határ nem azonosítható pontosan. A Mórocztető lábánál és / vagy oldalában történő használatokra az itt lévő „Hárs-völgyi depó” alapján lehet következtetni (ami vagy az ösküi határon, vagy esetleg már azon is túl van).

<sup>42</sup> Ugyanakkor a Bakonyban igen jelentős tevékenység volt, Veszprém megyében 1756-ban 11 helyen 41 kazánban 6000 q hamuzsír állítottak elő. Amennyiben 1000 egység bükkfából 1,45 egység hamuzsír lehetett főzni, ez abban az évben – bécsi mázsával (56, 006 kg-al) számolva – mintegy 230 000 tonna (330 000-400 000 m<sup>3</sup>) bükkfa felhasználását jelenti (ECKHARDT 1922, cit. WALLNER 1942, HEGYI 1978). (Ugyanebben az időszakban az éves 100 000 q hazai hamuzsír kivitel országosan legalább 5 millió m<sup>3</sup> fát igényelt.)

A szénégetés az uradalmakban egészen a XIX. század közepéig fennmaradt (HEGYI 1978). A szénégetésre kevés pontos irodalmi, levéltári adatot találni (pl. Bakonycsernye környékén – a Tési-fennsík északi részén – szenet égettek a Rékásban, Farkaskútnál, Melláron, Szarvasbükkben, Inotán, Jásdon), emlékét legjobban a sokféle még ma is meglévő helynevek (pl. Szénégető) jelzik, Tés határából ilyen a – Márkus-szekrénye közeléből ismert – Széndomb (ZUGOR 1989). A szénégetés nyersanyaga leginkább a bükk, gyertyán és kőris volt, a tölgyeket – amellet, hogy többnyire tilos is volt – pattogó, durrogó széthasadozása miatt sem szívesen szenítették. Így a szénégetés a tölgyes részeken – mivel elsősorban az elegyfákat használta – a tölgyek uralmát segíthette elő. Hatása a bükkösökben már összetettebb, minden bizonnyal nagyon befolyásolta a kitermelhető fa mennyisége is, de itt inkább a könnyebben újuló elegyfák terjedésének kedvezhetett. Az erdők fafajösszetételét a szénégetés mellett már az egészen korai fahasználatokkal is jelentősen és tudatosan befolyásolták. Korán megjelent a makkot (tölgy, bükk) és egyéb gyümölcsöt termő fák kímélete, kivágásának a tiltása, sőt hasonlóak vonatkoztak az idős hársfákra is:

„Az erdő az uraságot illeti, egyedül tűzre és épületre való fát – makktermő fákon kívül – maga szükségletére a szegénységnek hordania szabad lészen. ... a makk és egyéb gyümölcsstermő, vastag hársfa, és abroncsnak való fákon kívül másféle fák ... kihordását méltóztassék megengedni ...” (kivonat az 1760. március 5-én a Fehérvári prépost és a tésiak által kötött úrbéres szerződésből).

Talán az erdők faji összetételének megváltoztatásához kapcsolódik leginkább, hogy a fennsík déli részén gyakori csereszömörécét is rendszeresen gyűjtötték: „... Rhus cotinus nől, melynek zöld lombjait cserzéshez, törzsének és gyökerének fáját festéshez itt is gyűjtik” (KITAIBEL 1799 in GOMBOCZ 1936), „... a napfényes legelőkön, erdőszéleken szedték a friss levelű, az évi hajtásait. Veszprém, Jutas, Öskü, Gyulafirátót, Palota, Inota, Guttamási vidékéről kévébe kötve, kocsiszám vitték haza s lelevelezték, majd ... Fehérvárra, a ... Tobak és Szömörce utcában összpontosult tímároknak adták el. ... Említettek olyan szömörécét is, aki a megszáradt leveles hajtásokat lóval nyomtatta el, annyit szedett” (HEGYI 1978). A püspöki számadásokban is történik utalás a szömörce szedéséből származó bevételre.

A mészégetésről is többnyire csak általánosságban szólnak a források, de ezekből arra lehet következtetni, hogy jóval nagyobb mértékű volt a szénégetésnél: „Meszet ... a Tési hegyvonulat északi lejtőin égettek” (HEGYI 1978), „... terjedt el községünkben (Tés) a szénégetés és a mészégetés” (ZUGOR 1989), „... a fa mészégetőknek adatott el” (Üzemterv 1885). A Tési-fennsíkon a korábbi mészégetés emlékét jelzi a többfelé megtalálható „Mészkemencék, Mészégető, Kemence-völgy” nevű határrész is. A fennsík déli részén, mind Tés, mind Öskü községhatárban fennmaradt Mészkemencék (illetve Kemence-völgy) nevű rész. Itt napjainkban is megtalálhatóak az egykori mészkemencék, kőfejtő gödrök, de a részletesen vizsgált területen több kisebb további ilyet találni (2. melléklet). A kiterjedt mészégetésre a Székesfehérvári Püspökség tési birtokának számadásai is utalnak: 1874-ben az uradalom 131 q (7 337 kg), 1877-ben 183 q (10 249 kg) meszet használt fel (építkezésekhez), amelyet nyilván helyben égettetett.

#### **III.4. Az erdők állapota a XIX. század végén**

Hogy a Tési-fennsík déli részén a több mint 2000 birka, a sok szarvasmarha és sertés, valamint a XIX. század második felében évente kivágott átlagosan több mint 2000 m<sup>3</sup> fa hozzávetőlegesen milyen állapotokat, milyen állományképet, fafajösszetételt eredményezett, azt az első üzemtervek alapján lehet áttekinteni.

Ehhez szükséges a birtokviszonyok és az üzemtervek készítésének alakulását nyomon követni. A fennsík déli szélén, a vizsgált terület nagyobb része Tés község határa, csak a délnyugati, hegylábi rész tartozik Öskühöz. A tési határ urbéri birtokrendezésére 1857-ben került

sor, ekkor került a Bér-hegy keleti részén lévő IV. részterület erdőként, az ettől északnyugatra lévő határrész legelőként a tési volt urbéresek tulajdonába. A Hegyes-berek és a Szúnyog-völgy körül található I., az ettől keletre fekvő II. és a délen található III.a. és III.b. részterület a Székesfehérvári Püspökség birtoka maradt. A tulajdonviszonyoknak megfelelően az 1879. évi erdőtörvény csak a „legelő”-re nem vonatkozott, ez alapján készültek el – tulajdonosok szerint – 1885-ben (Székesfehérvári Püspökség) és 1891-ben (volt urbéresek) a területre az első üzemtervek. A véderdő délies kitétségű részeit (III.a. részterület) és az Öskühöz tartozó hegylábi részt (amely utóbbi korábban a Zichy grófoké volt), 1901-ben megvette a Császári és Királyi hadügyi kormány, tűzérési lőtér kialakítása céljából. A birtok 1916-ban került a hadügyi kormány (majd a magyar királyi honvédkincstár) tulajdonába és kezelésébe (Üzemterv 1922, 1924, MÓZESSY 2000), ekkortól szolgál tűzérési lőtérül. A tési legelő illetőségű erdeje 1924-ben állami kezelésbe került. A második világháború után állami tulajdonba vették a vizsgált területen található összes erdőt.

A püspökség tési erdőbirtokára vonatkozó üzemterv (1885) a területet 3 üzemosztályra osztotta: „A” Felső Erdő, I-IV. tagokkal<sup>43</sup>, „B” Alsó Erdő, I.-III. tagokkal és „C” Mórocztető-Gáthegy Véderdő, tagbeosztás nélkül. Az üzemtervek szerint a püspökség és a volt urbéresek (Üzemterv 1891) birtokában 1755.3 ha erdőként kezelt terület volt, de ebből a szigorú értelemben vett erdő (az erdősültként nyilvántartott terület) csak 1257.7 ha, a többi tisztás (405.5 ha), terméketlen (87,3 ha) és egyéb terület (4,8 ha). Az első üzemtervek általános része a megelőző időszakok erdőhasználataira is szolgál adatokkal:

- Alátámasztja a korábbi, jelentős méretű és általánosan elterjed legeltetést: „A legeltetés a vágások elő és utótilosok kivételével mindenütt gyakoroltatott” (Üzemterv 1885), „A legeltetés nagy mértékben gyakoroltatott, amely különösen az 5. osztagra nézve bírt káros befolyással” (Üzemterv, 1891).
- A fahasználatokban a püspökség birtokán bizonyos szabályosság volt megfigyelhető: az egész gondnokság egy üzemosztályt alkotott, évente kb. ugyanannyit vágtak, ott, ahol a legidősebb részeket találták. A községi rész (IV. részterület, a volt urbéresek erdeje) ugyanakkor „minden rendszer nélkül kezeltetett. ... csak itt ott lehet minden rendszer nélküli szálalást észrevenni” (Üzemterv 1891).

A terület XIX. század végi állapotát részterületenként (2. melléklet) érdemes áttekinteni:

I. Szúnyog partok. A részterületen ekkor északias kitétségekben és tetőkön nem teljesen zárt (40-80%), átlagosan 60-70 éves bükkösök, büккеgyes erdők találhatóak<sup>44</sup>. A nyugati részen, a Hegyes-berek meredekebb délies oldalain jelentős méretű tisztásokat is tartalmazó cseres fiatalosok voltak. A sekély talajú tetőkön, elsősorban a déli részen (Kerek-gyep, Mórocztető északi fele), de középen is (Köves-hegy nyugati része) idős fákkal tarkított tisztások voltak jellemzőek. A bükkös osztagok közül egyben, a részterület északkeleti részén voltak csapások, tisztások, amelyek az itt található birkaistállóval magyarázhatóak. A terület erdősültsége 70%, az erdő részek átlagos záródása 64% (azaz a ténylegesen erdővel borított terület mintegy 45%). A sok tisztás és fiatalos, valamint az idős állományok hiánya miatt az erdők átlagkora csak 35 év (a részterületen található állományok vagy 20 évnél fiatalabbak, vagy 60-70 évesek). A legfontosabb fafaj a bükk, a cseres fiatalosokból is jelzi az üzemterv a jelenlétét, de a fiatalosokban sok helyen van – egyéb fafajok mellett – több-kevesebb nyír is. A részterületen átlagosan 83 m<sup>3</sup> fa található hektáronként.

<sup>43</sup> Az üzemterv gazdasági egységei – csökkenő területnagyság szerint – az üzemosztályok, a tagok és végül az osztagok voltak. Az osztagok nagysága a néhány tized ha-tól 50-55, ritkábban 75-80 ha-ig terjedt.

<sup>44</sup> Sajnos az osztagok nem azonosíthatóak pontosan, mivel a korabeli térkép elveszett, csak az Öreg Futóné (Köves-hegy) környékét ábrázoló egy kisebb töredéke maradt fent. Így az egykori osztagok elhelyezkedésére csak ennek a töredéknek, valamint a részletes leírások kitétség adatainak segítségével lehet következtetni.

II. Két Futóné. Az előzőhöz hasonló nagyságú, attól keletre lévő terület, a legjellemzőbb állományok itt is bükkösök, illetve – a délies oldalakban, feltehetően a terület közepén – büккеlegyes (magas) kőrisesek. Ez utóbbiak kialakulását egyaránt okozhatták a korábbi erőteljes fahasználatok és az is, hogy ezeken a meredek déli oldalakban a bükk (és a kocsánytalan tölgy) természetes körülmények között is nehezen újul és helyét akár jelentős mértékben is a magas kőris, hársak, juharok veszik át. Helyenként – feltehetően az északkeleti részen – idős cserest is találni (amely 1885-ben felújítás alatt állt). A tisztások aránya kisebb (a későbbi térképek alapján nagyobb tisztások elsősorban az északi erdőszél mentén voltak, de az ebbe az osztagba áthúzódó Mórocztetőnek az északkeleti része is tisztás), az erdőszűtségek így 80%-os. Az állományok többnyire 50-70 évesek, ezekhez kevés fiatalos ill. az említett idősebb (100 éves) cseres csatlakozott. A területen több sekély talajú gerinc húzódik, ezekről az üzemterv többnyire alacsonyabb záródást, kisebb tisztásokat, olykor birkacsapást vagy kőrises foltokat jelez. Az átlagkor, az átlagos záródás, és fatömeg is az I. részterületéhez hasonló.

III.a. A Véderdő délies kitétségekű részei. A Mórocztető és a Bér-hegy déli oldalai tartoztak ide, amelyet 1-20 éves fiatalosok borítottak, tisztásokkal és terméketlen területekkel mozaikosan. Az uralkodó fafaj elsősorban a virágos kőris volt. A sekély talajnak, a meredek fekvésnek, valamint a fiatal állományoknak megfelelően az átlagkor és az átlagos hektáronkénti fatömeg is igen alacsony (11 év, illetve 11 m<sup>3</sup>/ha). A fiatalosok viszont viszonylag zártak lehettek, erre utal, hogy átlagos záródásuk megközelítette a 70%-ot.

III.b. A Véderdő északias kitétségekű (valószínűleg a Musti-haraszt északkeleti oldalán és a Bér-hegy északi oldalán található) részei, amelyeket többnyire szintén (egy kivétellel) fiatal állományok és tisztások mozaikja borított. A tisztások aránya az északias kitétségek ellenére meglepően magas, 57%. Az átlagos záródás az erdőszűtségek részeken sem éri el az 50%-ot, a fatömeg – az idős állományrész következtében – 43 m<sup>3</sup>/ha. Az üzemterv alapján a Véderdő (III.a., III.b. részterület) állományképe jól kiegészíti azt a korábbi adatot, hogy a Bér-hegyen és a Mórocztető oldalában a század 70-es éveiben jelentős fahasználatok történtek, sőt arra utal, hogy ezek egyrészt csaknem a teljes területet érintették, másrészt közel a teljes faállomány kitermelésével jártak.

IV. A volt urbéreségek erdejét a püspökségi erdőhöz viszonyítva eltérő korosztályviszonyok jellemezték, itt a déli részen lévő tisztás mellett kizárólag 70 évesnél idősebb, a rendszertelen, nem túl gyakori szárlások miatt ligetes állományok voltak (átlagos záródásuk nem érte el az 50%-ot). Az átlagos fatérfogat itt volt a legnagyobb (121 m<sup>3</sup>/ha).

A rövid leírásból és az üzemtervi adatokból is a manapság megszokottól jelentősen eltérő kép rajzolódik ki, amelynek a legfontosabb jellemzői a következők:

- Mivel korábban a felújulással keveset törődtek és rendszeresen legeltettek az erdőben, igen sok a tisztás, amelyek nem csak a nagyon sekély talajú, természetlőtlen területeken találhatóak.
- Az állományok ligetesek, nem teljesen zártak – és ez minden korosztályra vonatkozik. A ligetes, bükk uralta állományok kialakulása minden bizonnyal a legeltetésre, valamint a jobbágyságok korábbi faizására vezethető vissza (a makktermő fák, így a bükk gyűjtése tilos volt, így a tűzifagyűjtés elsősorban az elegyfákat érinthette).
- A ligetes állományoknak megfelelően ezen állományok fakészlete olykor jelentősen alatta marad az elvárhatónak (6. táblázat).
- Az erdők korosztályszerkezete nem homogén, gyakoriak az olyan osztagok, ahol a korterjedelem több tíz év és / vagy jóval idősebb fák is találhatóak.

Az Öskü község határába tartozó területről az első ideiglenes, majd hamarosan a végleges üzemterv később, az 1920-as években készült (1922, 1924). Az ezekben írtak a Mórocztető – Bér-hegy déli oldalán lévő véderdő (III. a.) kezelésével kapcsolatban hasonlóra utalnak. Az 1920-as évek közepén a hegylábi, Öskü község határába tartozó részt csaknem egyöntetűen 30-60



éves tölgy-cser sarjerdők borították. Mindez arra mutat, hogy ezt a részt is – a püspökség tési véderdejével többé-kevésbé egyidőben, és 25-30 éven belül – a XIX. század végén vágták le. Ezt a képet csak kisebb, illetve az ide átnyúló sziklás, meredek, sekély talajú részen nagyobb tisztások szakították meg. Ezek a tisztások, gyepek többnyire természetes gyepeknek tekinthetők, az akkori (és a jelenlegi) erdősültség 94%.

**6. táblázat.** Azonos területek<sup>45</sup> fatérfogat adatainak összehasonlítása.

Felvétel éve	Terület jele	Faállomány kora, év	Fatérfogat, m <sup>3</sup> /ha	Felvétel éve	Terület jele	Faállomány kora, év	Fatérfogat, m <sup>3</sup> /ha
1891	3.	120	156	1988	Tés 38A	76	273
1885	II.4.	75	230	1977	Tés 45B	60	332
1885	II.14.	70	102	1977	Tés 42A	60	355
1885	II.18.	60	148	1977	Tés 95A	50	238
					Tés 95B	45	174
1885	II.15.	60	155	1977	Tés 76A	65	357
1885	II.9.	60	146	1977	Tés 96B	50	241
					Tés 96C	55	267
					Tés 96D	50	218

A megelőző időben ezen a területen is általános és nagymértékű volt a legeltetés: „A fiatalosok jórésze meglehetősen hézagos: sajnos ezek a régi rendszertelen gazdálkodás és régebbi fokozott erdei legeltetés káros nyomait sínylik!” (Üzemterv 1924). A fahasználatok korábban nem voltak szabályozva, ez vezetett ahhoz, hogy a vizsgált területen az üzemterv készítésének idején vágásra érett állomány nem volt (és az erdőbirtok más részén is alig akadt). Az erdővel borított területen a záródás meglehetősen (84%), ugyanakkor az átlagos fatérfogat (79 m<sup>3</sup>/ha) – legalábbis részben – gyenge növekedésű és / vagy rossz állapotú állományokra utal<sup>46</sup>. Erre utal az is, hogy csak egyetlen állomány magassága haladta meg a 10 m-t (amely egy kis kiterjedésű, völgyalji részen található, itt a fatérfogat is jóval nagyobb, 160 m<sup>3</sup>/ha).

Hogy ez a mainál jóval nyíltabb, sok fiatal, gyakran sarj eredetű állományt, tisztást, „kevesebb” fát (azaz kisebb fatömeget) tartalmazó erdőkép mennyire gyakori volt a XIX. század végén, azt több írás, tanulmány, régi üzemterv is alátámasztja (pl. TAMÁS 1955, FRANK 1999, CSŐRE 1987a, 1996, HOFFMANN 1875, BIRÓ 2003, a Szentgáli Tiszafás üzemterve 1897).

<sup>45</sup> A területek elhelyezkedése a 3. melléklet alapján látható.

<sup>46</sup> A legalább 70 m<sup>3</sup>/ha fatérfogatot tartalmazó részletek többnyire a hegyláb mélyebb talajú részein találhatóak.

### III.5. Az erdők története a XX. században

A vizsgált területen a XIX. századi állapotokkal szemben a jelenlegi, XX. század végi – XXI. század eleji állapotban kisebb és jelentősebb eltérések is megfigyelhetők. A jelen kép többnyire 100-130 év alatt bekövetkezett jelentős erdősülést, a záródás és a fakészlet növekedését mutatja. Ugyanakkor helyenként a fafajviszonyok is megváltoztak (I. melléklet), máshol pedig az átlagostól eltérő mértékben, kevésbé vagy alig emelkedett a záródás vagy az erdősültség, esetleg a fakészlet. A változások oka leginkább a legeltetési és erdőkezelési viszonyok megváltozásában keresendő.

A házi állatok legeltetése a XX. század során fokozatosan megszűnt a területen. Ezzel párhuzamosan megnőtt egy másik növényevő állatcsoport, a nagyvadállomány jelentősége. Az egész vizsgált területen a nagyvadállomány XIX. század végi – XX. század eleji mennyiségéről kevés és többnyire általános, vagy közvetett adatot találni. Az általánosak elvéve a régi számadásokban, illetve a régi üzemtervekben olvashatók: így 1886-ban 5-5 őzet és szarvast lőttek hivatalosan a területen (Székesfehérvári Püspökség birtokainak összeírása 1844-ben, Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Tési számadások), illetve a „vad által okozott károsítások igen minimálisak” (Üzemterv 1924), „a vadállomány kicsi” (Üzemterv 1927), „vadállomány nem jelentős és jobbára csak átfutó vadról lehet szó” (Üzemterv 1931). A területen rendszeresen legeltetett sok háziállat közvetve, az általános adatok pedig közvetlenül arra utalnak, hogy a XX. század közepe előtt hosszabb ideig nem volt jelentős nagyvadállomány a Tési-fennsík déli részén.

Mindez az elmúlt mintegy 50 évben országosan és Veszprém megyében is gyökeresen megváltozott. 1960 és 2000 között a becsült és a számított országos állomány nagyság, valamint a terítékadatok vaddisznó esetében kilencszeresére, a gímszarvas esetében 8-20-szorosára nőttek. 1997-2002 között Veszprém megye becsült gímszarvas állománya kétszeresére nőtt (TUROS 2003). Bár a vizsgált területről nem rendelkezem adatokkal, a látottak (taposás, túsás, élő állat megfigyelések, rágásnyomok) arra utalnak, hogy a területen igen nagy vadlétszámmal lehet számolni. Mindez azt jelenti, hogy a legeltetés megszűnése után, néhány évtizedes szünetet követően ismét nagy mennyiségű – ezúttal már vadon élő – állat járja az erdőt, mintegy átvéve a háziállatok korábbi szerepét. Lényeges különbség a kettő között, hogy míg a házi állatokkal folytatott legeltetés – legalább elvileg – szabályozható, bizonyos keretek közé szorítható, addig a vadállományra ez már nem igaz. A nagy mennyiségű legelő állat pedig már jelentősen lassíthatja vagy akár meg is akadályozhatja az erdők felújulását. Erre leginkább az I. részterületen találni szembeutaló példákat, ahol a Hegyes-berek déli oldalán olyan vágásterületek találhatóak, amelyeket 20 éve nem sikerül – legalább részben a túltartott nagyvadállomány miatt – felújítani.

Az erdőművelési gyakorlatot a tulajdonviszonyok, illetve a terület használatának eltérő célja miatt sajátos kettősség jellemezte. A lőtértől távolabbi részeken (a Ballai-magyal déli oldalán és a Ballai-magyal – Bér-hegy gerinctől északra) az intenzív, erőteljes fafajszelekciót (rendszeres tisztításokat és gyéritéseket) alkalmazó, az állományok szerkezetének egyszerűsítésére törekvő erdőgazdálkodás a jellemző. A terület déli, honvédségi kezelésben lévő részén, valamint az északi rész sziklás, meredek oldalain ezzel szemben ritkák az erdészeti beavatkozások, az állományok természetes fejlődését csak meglehetősen rendszertelen fahasználatok és az egyes időszakokban gyakoribb tüzek befolyásolták.

Hogy látni lehessen, az általánosságban felsorolt erdőhasználat-típusok milyen következményekkel jártak, a következőkben részterületenként tekintem át az erdők XX. századi történetét. Ebben az időszakban az I. és II. részterületen az erdősültség jelentősen nőtt (2000-ben 85, illetve 99% volt), a zárt erdők mellett gyepes tisztásokat alig találni, a nem erdősült részek szinte kizárólag vágásterületeket jelentenek. Az állományok záródása is jelentősen megnőtt (85, illetve 83%). Nagyobb a hektáronkénti fatömeg is (1977-ben 244, illetve 170 m<sup>3</sup>/ha). Mindeközben a fafajösszetétel is átalakult. A bükk térfoglalása az 1885-ös 287 ha-ról 2000-re 206 ha-ra csökkent, miközben mind a gyertyán és a magas kőris, mind a csertölgly területe

jelentősen nőtt. Mindez arra utal, hogy a gyertyán, a magas kőris és a cser foglalta el az egykori tisztások, de részben a bükk helyét is.

Az I. részterületen található középkorú (1885-ben 60-75 éves) bükkösök 1885-1914 közötti években mind felújításra kerültek (Üzemátvilágítás 1896, 1904<sup>47</sup>). Ez – az üzemtervi előírások alapján – 5 év alatt kivitelezett „fokozatos” felújítógátásokkal történtek, szükség esetén mesterséges pótlásokkal kiegészítve. Az üzemterv azt is előírta, hogy a bükk és a többi fafaj rovására elő kell segíteni a „tölgy”<sup>48</sup> és a magas kőris elterjedését. A pótlásokra így „tölgyet”, csert és a gyenge a talajú részeken feketefenyőt használtak<sup>49</sup>.

A fiatalosokat rendszeresen tisztították, a kiszedendőnek előírt fafajokat a nyír, a nyár, a gyertyán és a bükk alkották. A nyír esete különösen érdekes. Az első üzemterv szinte mindenhol jelez valamennyi nyírt, a Hegyes-berek déli oldalából nagyobb összefüggő nyíres foltokat is. A későbbi tisztítások és az állományok természetes fejlődése, záródása napjainkig oda vezetett, hogy a nyír florisztikai ritkaságnak számít a Tési-fennsík déli részén, csak kevés részletben fordul elő néhány haldokló vagy már elpusztult példánya. Hasonló sorsra jutott az egykor a fiatalosok legalább felében jelen lévő<sup>50</sup>, „nyár”-ként jelzett rezgő nyár is: ma már ezen részen szinte teljesen hiányzik. Mindez alátámasztja a tisztítások fafajszelektáló hatását, valamint azt, hogy a terület korábban ligetes erdei bezáródtak, csaknem teljesen kiszorítva ezzel a fényigényes nyír és rezgő nyár fákat.

Az 1904-ben készült üzemátvilágítás részletes erdőleírásából kiderül, hogy a bükk területe a felújításokkal a kétharmadára csökkent. Az elmúlt 50 évben a bükköt már nyilvánvalóan nem tartották visszaszorítandó fafajnak (pl. Üzemterv 1977), a tisztítások során a bükknek kedvezhettek. Ennek, valamint a bükkösök, büккеgyes állományok korosbodásának jele, hogy azóta a bükk területe ismét meghaladja a 100 ha-t. Az 1955-ös üzemtervben jelentkezik először nagy mennyiségben a gyertyán, ezt – feltehetően egyszerre – okozhatta terjeszkedése, valamint a pontosabb elegyaránybecslés. A gyertyánt az elmúlt évszázadban szinte mindig és mindenhol üldözendő fafajnak tartották és tartják ma is (pl. Üzemterv 1977). Ennek megfelelően arányát a tisztításokkor, gyéritésekkor rendszeresen igyekeztek (illetve igyekeznek) csökkenteni. Mivel a gyertyán az idősödő bükkös és büккеgyes állományokban természetes úton, illetve természetes körülmények között is visszaszorul, e kettősség látszik abban, hogy területe 1955 óta egyharmadával csökkent. Történt mindez annak ellenére, hogy az 1980-as évek felújításai – a Hegyes-berek déli és délnyugati oldalán – kiterjedt gyertyános-magas kőrises fiatalosokat eredményeztek.

A tisztások, az esetleg ott található hagyásfák kitermelése után beerdősítésre kerültek, ehhez szintén „tölgyet”, csert és feketefenyőt használtak, de a természetes beerdősülést is segítették. Feltehetően ekkor keletkezhetek a Ballai-magyar – Kerek-gyep – Mórocz-tető vonulat gerincén található erdők, ahol fenyvesek, elegyes és elegyetlen cseresek váltakoznak kisebb foltokon büккеgyes állományokkal. Maga a Kerek-gyep továbbra is – nevének megfelelően – gyep (Üzemterv 1922, 1924).

A XIX.-XX. század fordulójáig a területet még bizonyosan legeltették, később azonban ezt szüneteltették, mivel a teljes rész 8 év elő- vagy 20 év utótilalom alatt állt. A makkoltatás ebben az időben a nem tilos részeken is csak szórványos volt a gyenge makktermés miatt. A következő üzemtervet csak 1955-ben készítették, így a legeltetés felhagyásának pontos időpontját nem tudjuk, ahogy a püspökségi birkatartás végének idejét sem. Mindez az 1940-es évek végére tehető (az 1920-as években a tési birtok még önerőből építtette át az istállóit; SHVOY 2002).

<sup>47</sup> Az Alsó-erdő üzemtervi térképei elvesztek, csak a „B” üzemosztály 1904-1914 közötti vágásbeosztása fennmaradt (II. melléklet).

<sup>48</sup> Feltehetően kocsánytalan, esetleg kocsányos tölgy, mivel az üzemterv és az üzemátvilágítások is csak „tölgy”-ként használták.

<sup>49</sup> Próbálkoztak luc-, vörös-, sőt jegenyefenyővel is, de ezek a kísérletek sikertelenül zárultak.

<sup>50</sup> Kis mennyiségű, de viszonylag gyakori jelenlétére az előhasználati tervek utalnak (Üzemátvilágítás 1904).

Az I. részterületen az 1980-as évek közepén még egy jelentős változás történt. A Hegyesberek déli oldalán található, nagy kiterjedésű, csertölgy uralta állományokat megbontották, majd megpróbálták felújítani, ami azonban különböző okokból nem sikerült (ezek a területek mind a mai napig két, egy 20 és egy 30 ha-os tömbben, üresen állnak).

A II. részterület bükköseinek, büккеleges magas köriseseinek felújítására később (1915-1955) között került sor (Üzemterv 1955, légifotó 1960). A fafajösszetételt tekintve itt is az I. részterületen tapasztalt irányok a jellemzőek, a bükk kiterjedése a felére csökkent, a gyertyáné és a magas körisé a duplájára nőtt.

Az itt található igen meredek, gyakran kötörmelékes oldalakat a vágások legalábbis részben kikerülték, így ezek idős állománymozaikokat alkottak a fiatalosok között. A légifotó (és részben az üzemterv) alapján ezek az erdők kifejezetten ligetesek voltak, nagy koronájú fákból álltak. Ennek a ligetességnek három oka lehetett, egyrészt a korábbi rendszertelen fahasználatok és a rendszeres erőteljes legeltetés, másrészt a gyenge termőhely, harmadrészt pedig az, hogy a környező állományok kitermelése során ezeken a részeken is történ fahasználat, de az csak kis mértékű volt. Az 1955-ös üzemtervben (és azóta is) ezek közül a nagyobb kiterjedésű részek talajvédelmi rendeltetéssel szerepelnek.

A Kis Futóné tetején és attól keletre lévő lapos tetőn a korábbi gyepesek nagyrészt még ekkor sem kerültek beerdősítésre, vagy ha igen, akkor ez a légifotó alapján sikertelen volt. Ezen a részen a légifotó, valamint a részben még ma is itt található idős, alacsony, terebélyes hagyásfák miatt itt minden bizonnyal fáslegelők lehettek, amelyek – úgy tűnik – nem váltak élesen el az erdőtől. Azért is lehetett ez így, mert a területen általános erdei legeltetést és makkoltatást az üzemátvilágítások (1896, 1904) szerint gyakorolták (illetve az elő- és utótilosok kivételével 1905 után is tervezték).

Hogy a rendeltetésszerűen legelőül használt erdő hogyan néz ki, azt ennél a tetőnél is jobban mutatja a területrészről keletről határos erdőtömb a Márkus-szekrényen és környékén (Körtvélyes, Rakató). Ezt kapták meg a volt tési urbéreszek legelőilletőségként 1857-ben és a „birtokbavétel óta állandóan legeltették is” (Üzemterv 1927). 1927-ben ennek az „erdőnek” a kétharmad részét 20-30%-os záródású, 100 évnél idősebb állományok adták, a többit pedig teljesen fátlan területek és fiatalosok foglalták el. Ez a rész (126 ha) 1955-ben még legeltetésre kijelölt terület volt. A terebélyes idős fák ligetes állománya az 1960-as légifotón is jól látszik. A legeltetés későbbi, az 1960-as évekre tehető felhagyásával ezek a fáslegelő képű erdők a völgyekben fákkal teljesen betöltődtek, ma már itt zárt árnyas állományokat találni, amelyek azonban erősen magukon viselik a korábbi legelőerdő jelleget. A gerinceken, szegélyeken a betöltődés nem volt teljes és részben cserjékkel történt, így a jelenlegi állománykép még mindig sokfelé legelőerdő jellegű.

Az elmúlt 120 évben a Véderdő kitettség szerint jellegzetesen eltérő folyamatokon ment keresztül. Közös vonás, hogy az idősebb fák között uralkodó a sarj eredet, és ez a fiatalabbak között sem számít ritkaságnak<sup>51</sup>. A Mórocz-tető és a Bér-hegy déli oldalában (III.a. részterület) az erdősültség enyhe növekedése mellett a záródás és fafajviszonyok – hosszú idő átlagában – keveset változtak. Jelentősen nőtt ellenben az erdők átlagos kora, valamint a fakészlete is. A tetőket, déli oldalakat – sekély talajuk ellenére – a XIX. század végén levágták, így az első üzemtervezéskor az erdősültség a mainál és a lehetségesnél is alacsonyabb volt. Az erdők fejlődését a tisztítások, gyérítések és – mivel a terület tűzértségi lőtér lett – a lövészetek és az ezek okozta tüzek határozták meg. A tisztítások és gyérítések a XIX. század végén – a XX. század elején még rendszeresek voltak. A XX. század közepétől a gyakori katonai igénybevétel miatt kimutatásuk csak részlegesen történt, így nem megbízható (Üzemterv 1971). A terület jelenlegi képe arra utal, hogy ekkor is történtek gyérítések, amelyek egyre inkább a virágos kőrist érintették, ezek azonban ritkák és rendszertelenek lehettek.

Az állományok így csaknem zavartalanul fejlődhettek, ezt csak a tűzértségi okozta tüzek befolyásolták, ezek kismértékben csökkentették az erdősültséget. A leginkább érintett terület a

<sup>51</sup> Kivételt csak a legmeredekebb sziklaletörések jelentenek.

Bér-hegy déli oldala, ahol az 1984-es légifotón láthatóan kisebb az erdő kiterjedése, mint az 1960-ason<sup>52</sup>. Hogy ezt valóban tüzek okozták, azt mutatják az itt még ma is megtalálható szenes facsonkok.

A tüzeknek más hatása is lehetett, de erre csak feltételezéseim, következtetéseim lehetnek. A többé-kevésbé rendszeres tüzek minden bizonnyal hozzájárultak ahhoz – a sekély talaj mellett –, hogy a déli oldalak erdei gyakran ligetesek, nem teljesen zártak, füvesek. Előfordul, hogy a tűzérési lövedékek miatt az idősebb fák alkotta felső lombuszint csaknem hiányzik. A tüzek – akárcsak a gyérítések – a tölgyek javára szelektáltak. A vastag kérgű tölgyek jobban tűrik a kisebb tüzeket, míg a virágos kőris hajtása ezekben elpusztul. A töve azonban gyakran életben marad és hamarosan kisarjad, így jellegzetes, kétszintes állományokat alakultak ki, ahol az alsó szint fiatal sarjakkól áll, tulajdonképpen a magas cserje- és az alacsony lombuszint közötti átmenetet képviselve (hasonló hatása lehet a gyérítéseknek is). Szintén hozzájárulhattak a tüzek (amelyek az emberi jelenlét következtében korábbi évezredekben is lehettek gyakoriak) a füves területek fennmaradásához (bővebben pl. STEWART 1956, WHITFORD 1983, LOOMAN 1983, KOMAREK 1983, PATTERSON és BACKMAN 1988).

A XIX. század végi és a jelenlegi állapotok között a legnagyobb eltérések az északias kiterjedésű véderdőben (III.b. részterület) tapasztalhatóak. A XIX. század végén csak 43%-ban erdősült terület teljes egészében beerdősült, csak a meredek, sziklás részeken maradtak igen kis kiterjedésű természetes gyepek (amelyek inkább erdő-gyep mozaikok). Az erdős részek átlagos záródása 47-ről 82%-ra emelkedett, mindez természetesen a fatérfogat jelentős növekedését is magával hozta. A területen jelen lévő valamennyi fafaj területi kiterjedése nőtt. Ezeken a ma már zárt vagy csaknem zárt részeken a korábbi ligetesebb állományokat jelzik a gyepszintben többnyire megtalálható gyepekhez kötődő fajok.

Az északias kiterjedésű részek talán egészét, de déli felét bizonyosan szintén érintették a tűzérési lövészetek okozta tüzek. Az északi oldalak bükköseiben is rendszeresek a tűznyomok, a kisebb avartüzek mellett 15-20 éve lehetett egy komolyabb is, erre utalnak a fák törvén látható forradások. Ezek a tüzek bizonyos korosztályok, illetve a cserjeszint időszakos és részleges elpusztításával befolyásolhatták az itt található állományok szerkezetét, elősegítve a fejlett, füves gyepszint kialakulását, fennmaradását.

A tüzek és a szórványos tisztítások, gyérítések ellenére, a Véderdő déli és északi része növényzete hazai viszonyok között a 120-140 évvel ezelőtti teljes levágás után már-már háborítatlanul fejlődött. Ennek megfelelően gyakoriak a változatos faji összetételű és állományszerkezetű részek. A változatossághoz délen a tűzérési tüzek, északon a széldöntések okozta régebbi és újabb kisebb lécek is hozzájárultak.

A tési volt urbéres erdejében (IV. részterület) elsősorban a déli hegyláb tisztításának beerdősítése miatt az erdősültség tovább nőtt (a XIX. század végén itt volt a legmagasabb) és az állományok záródása is sokkal nagyobb a jelenlegi üzemtervi adatok szerint. Mindezek mellett az átlagkor és a fakészlet alig mutat eltérést az 1891-es adatokhoz képest.

Ez a terület termőhelyében, jellegében és történetében is egyesíti az előző részterületek tulajdonságait. Termőhelyileg – az északi-északnyugati részek kivételével – inkább a Véderdőre hasonlít. Története abból a szempontból hasonló, hogy – különösen a déli felét és a tetőt – rendszeresen érinthették a tüzek, valamint egy idő után a nevelővágások is elmaradtak. A részterület déli felén – szintén a Véderdőhöz hasonlóan – többségben vannak a sarjeredetű részek. A volt urbéres erdő elmúlt 110 éves története az északi részre abban a tekintetben hasonló, hogy ennek a területnek a felújítottása szintén a XX. században történt. A felújítások az I.-II. részterületen tapasztaltakhoz hasonlóan befolyásolták a fafajösszetételt, és hasonló az állományok eredete is (itt a sarjeredetű részek ritkábbak).

A vizsgált terület délnyugati részén fekvő, Öskü község határba tartozó hegylábiban (V. részterület) sem az erdősültség, sem a záródás nem növekedett az elmúlt 80 év alatt, de az

---

<sup>52</sup> A Bér-hegynek ezt a részét tulajdonképpen erdő-gyep mozaikok borították, ahol az erdő aránya nehezen állapítható meg. A két időpont erdeinek zártsága között azonban szembevető és nyilvánvaló különbséget látni.

üzemtervi adatok alapján a fafajösszetétel is szinte változatlanoknak tűnik. A részterületének története leginkább a Véderdő délies oldalaihoz (III.a.) hasonlítható, de attól néhány tekintetben eltér – és a részterületen belül is két fontosabb történettípus jelenik meg. A legfontosabb hasonlóság a kiindulási állapot és az azt megelőző használat. A részterület nagy részét kb. 1875-90 között vághatták le és az egész sarjról újult fel. Ebben az időben még a legeltetést is rendszeresen gyakorolták. Mindezek a hatások meglátszottak 1924-ben az állományok képén is (Üzemterv 1924).

Az első üzemtervezést követő időszakban – és talán már az azt megelőző 1-2 évtizedben – a fiatalosokat rendszeresen tisztították, gyérítették. Ez a rendszeresség – bár az üzemtervekben nem mindig maradt nyoma – a részterület nyugati felén mindig is megmaradt, a keleti, tűzérési tüzekkel gyakrabban érintett területeken azonban sokkal ritkábbá vált. Ezt jelzi az állományok jelenlegi képe. A gyérítések a fafajösszetételben kimutatható változást nem okoztak, bár – szintén a jelen képből és a jelenlegi gyakorlatból láthatóan – elsősorban a virágos kőris, illetve azon a kis területen, ahol előfordul, a gyertyán kárára történtek és történnek ma is. Az Öskühöz tartozó réyz nyugati felén, a lőtér mellett a tisztítások ritkává, rendszertelenné válása miatt az állományok többfelé igen változatos szerkezetűvé fejlődhetnek.

**7. táblázat.** Az erdősültség, az állományok záródásának, átlagos korának és fakészletének alakulása a Tési-fennsík déli részén, 1885-2000.

Részterület jele	Jelenlegi kiterjedés, ha	Erdősültség, %						Erdősült terület átlagos záródása, %					
		1885-1891	1924	1955	1972	1977-79	2000	1885-1891	1924	1955	1972	1977-79	2000
I.	342,5	70		96		96	85	64		77		82	85
II.	350,8	81		91		100	99	64		66		77	83
III.a.	306,7	53	84	85		73	70	69	74	64		52	67
III.b.	77,3	43		98		100	100	47		70		79	82
IV.	70,3	83		95		97	98	48		70		65	80
V.	366,3		94		94	94	93		84		76	78	74
		átlagkor, év						átlagos fakészlet, m <sup>3</sup> /ha					
		1885-1891	1924	1955	1972	1977-79	2000	1885-1891	1924	1955	1972	1977-79	2000
I.	342,5	35		38		55	54	83		136		244	
II.	350,8	39		37		60	77	89		72		170	
III.a.	306,7	11	37	40		79	93	11	42	34		107	
III.b.	77,3	10		57		73	101	43		110		215	
IV.	70,3	73		18		52	76	121		45		111	
V.	366,3		43		73	78	97		76		148	180	

## IV. VEGETÁCIÓS MEGKÖZELÍTÉS

### IV.1. Tudományos előzmények

#### IV.1.1. A vegetáció tipizálása

A növények közösségével foglalkozó tudomány(ok) megalapozójának Humboldtot tekinthetjük, aki a XVIII-XIX. század fordulóján tett, elsősorban amerikai utazásának tapasztalatai alapján a növényzetet éghajlathoz kapcsolódó övezetekbe sorolta (a jellemző növényi alapformák, mint pl. fenyő, lombosfa, pálma, alapján). A továbbiakban ezt finomítva, a jellemző növényi alapformák tömeges megjelenése szerint ún. formációkat írtak le, majd ezek környezethez való kapcsolatát vizsgálták. Ezzel megkezdődött a vegetáció bizonyos rendező elvek alapján történő csoportokba osztása, osztályozása. A korai leírások, osztályozások elsősorban a növényzet megjelenésén (fiziognómiáján) alapultak. A későbbiekben (a XIX. század végétől), ahogy egyre részletesebben próbálták a növényzetet jellemezni, igyekeztek más szempontokat is figyelembe venni. Érdemes – a teljesség igénye nélkül – áttekinteni a vegetáció osztályozásának főbb megközelítési módjait, fő kritériumait (elsősorban WHITTAKER 1980 alapján):

1. A kezdeti csoportosítások alapja a növényzet szerkezete vagy struktúrája. A leírások a növekedési és életformák és / vagy a vegetáció színtezettsége szerint történtek.
2. A fiziognómiai megközelítéssel rokon, amikor az alap a környezet klasszifikációja (pl. éghajlat, domborzat szerint), amely a növényzettel kapcsolatba hozható (vegetáció zónák, sorozatok).
3. Fontos szempont a tipizálásban a növényzet fajainak figyelembe vétele. A leggyakrabban az osztályozás alapját vagy az uralkodó fajok, vagy a teljes florisztikai fajokészlet, illetve ennek segítségével meghatározott differenciális fajok jelentik, de megfigyelhetők más, legalább részben faji összetételű alapuló megközelítések is.
4. Lehet az osztályozás alapja a vegetációdinamika is.
5. Külön megközelítésnek tekinthetjük még (legalábbis bizonyos szempontból), amikor az osztályozás a táj egységeire, „tájkép-darabokra” (landscape units) épül (ez tulajdonképpen már összetett megközelítés, ahol azonban az egyes elemek nem vagy alig választhatók szét egymástól).

A különféle megközelítések rendszerekbe szerveződtek: nevezzük ezeket a rendszereket az egyszerűség kedvéért, többé-kevésbé követve a cönológiai irodalmat, iskoláknak. Ezeknek közös jellemzője, hogy a fő szempontok közül egyet (esetleg kettőt) kiemelten kezelnek, ugyanakkor más szempontokat is figyelembe vesznek. Hogy éppen melyek ezek a más szempontok és milyen mértékben épülnek be a rendszerbe, az többnyire (egy rendszeren belül is) esetleges. Tehát végül is a szempontok – többnyire meghatározhatatlan arányban – keverednek a vegetáció osztályozásában, sőt az eredeti, az iskolára jellemző fő megközelítés az idők során változhat. Ennek megfelelően a szempontok sem egységesek – sőt, tulajdonképpen óriási a zűrzavar, ilyen szempontból az iskolák egy része alig áttekinthető, értelmezhető.

#### IV.1.2. A Braun-Blanquet-féle fitocönológiai iskola

Közép-Európában a BRAUN-BLANQUET névvel jellemzett Zürich-Montpellier központú florisztikai iskola vált uralkodóvá, amely meghatározta és a mai napig is erősen meghatározza a hazai növénycönológiát. A módszer hazai alkalmazására nagy hatással volt SOÓ Rezső, aki a módszertant erősen egyszerűsítette és a hazai gyakorlat többnyire ezt alkalmazza (FEKETE 1995).

Bár többen megtették már, érdemes összefoglalni a Braun-Blanquet iskola legfontosabb jellemzőit, mindenek előtt hasznos tisztázni az iskola három legfontosabb alapelvét:

1. Az iskola vegetációszeleléte, megközelítésének alapja a növényi közösségek teljes florisztikai összetétele: a közösségek ez alapján felismerhetők, ez mutatja legjobban rokonságukat egymással és kapcsolatukat a környezetükkel.
2. A társulások fajai között vannak olyanok, amelyek a többinél jobban fejezik ki az adott növényzeti egység kapcsolatát, viszonyát más egységekhez, mint egyéb fajok: a gyakorlatban az iskola a jó indikátor fajoknak kiemelt szerepet szán, ezek a diagnosztikus fajok.
3. A diagnosztikus fajok segítségével a társulások hierarchikus rendszerbe illeszthetők, aminek az egysége az asszociáció (WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980): az asszociáció meghatározott faji összetételű, állandó és jellemző fajokkal jellemezhető, hasonló fiziognómiájú és eredetű, meghatározott környezeti igényű, törvényszerűen ismétlődő növénytársulás (BRAUN-BLANQUET 1951, FELFÖLDY 1943, SOÓ 1962, JAKUCS 1981, BAGI 1998, BORHIDI 2003<sup>53</sup>).

További fontos jellemzője a Braun-Blanquet iskolának a léptékválasztás. Az iskola egy táji léptéket tüntetett ki (kb. 1 : 50 000 – 1 : 10 000 méretarány). Ez jól egybe esik bizonyos környezeti tényezők heterogenitásának léptékével és az elvárt ábrázolhatóságnak is megfelel (FEKETE 1995). Az iskola eredetileg elsősorban nem társulások leírására, hanem tájak növényzetének jellemzésére jött létre. Hozzá tartozik az iskola szemléletéhez még – a fentebbi léptékben értelmezett – diszkontinuus vegetáció-felfogás is.

#### IV.1.3. A Braun-Blanquet iskola korlátai

A módszert számos kritika érte<sup>54</sup>, a bírálatok egyik tárgya éppen a diszkontinuus vegetáció-felfogás. Gyakran felvetődő kérdés, hogy a vegetáció folytonos átmenetet mutat-e egy gradiens mentén, vagy többé-kevésbé jól elhatárolható egységeket alkot. Erre a kérdésre talán PRÉCSÉNYI adta a legfrappánsabb választ: „Valójában arról lehet inkább beszélni, hogy hogyan szemléljük a vegetációt. Bizonyos helyzetből kontinuosnak, más helyzetből diszkontinuosnak látjuk a növénytakarót” (PRÉCSÉNYI 1981). Kicsit máshogy megfogalmazva: „Because of environmental interruptions and some relative discontinuities inherent in vegetation itself, the pattern may also be considered a complex mixture of continuity and relative discontinuity” (WHITTAKER 1956, cit. WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980).

Ehhez még annyit érdemes hozzátenni, hogy a vegetáció diszkontinuitása tulajdonképpen lépték kérdése is lehet – minél kisebb egységet választunk, annál inkább tűnik diszkontinuosnak a növényzet (vö. még KIRÁLY 2001). Így inkább az lehet a kérdés, adott léptékben (és adott helyen) folyamatos vagy diszkontinuos a növényzet<sup>55</sup>.

A Zürich-Montpellier-i cönológiai megközelítés a közvetlen és közvetett emberi hatásokat alig, illetve csak esetenként veszi figyelembe, holott ezek olykor, az egyirányú tájhasználat esetén jellegzetes, természetesnek vélt „asszociációkat” eredményezhetnek (vö. POTT 1981, SZMORAD 1997, KIRÁLY 2001). Nem foglalkozik az „öserdők” nagy részével sem: pl. a tölgy dominálta vagy elegyes lomboserdők öserdőszerű állományaival (ami részben annak tudható be, hogy ilyet már nem találni Európában), ahogy a vegetációdinamikai és szukcessziós jelenségekkel is alig (illetve ezeket – mivel alapvetően egyensúlyi vagy annak vélt állapotokat vizsgált – elkülönítve kezelte; BARTHA 2000). Összefoglalva: a vegetációdinamikai vagy azzal összefüggő jelenségek korábban csaknem teljesen kimaradtak az iskola érdeklődéséből (MUCINA 1997).

<sup>53</sup> Az asszociáció ilyen értelmű meghatározása Flahault és Schröter nevéhez fűződik (FLAHAULT és SCHRÖTER 1910 cit. WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980).

<sup>54</sup> Ezek azonban részben a módszer nem kellő ismeretéből fakadtak, ahogy azt BAGI (1998) is jelzi.

<sup>55</sup> Bizonyos mértékű kontinuitást a Braun-Blanquet iskola is elfogadott, de ezt nem tartotta a klasszifikációt kizáró oknak (WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980). A vegetáció kontinuitását amúgy mások sem tartják az osztályozást kizáró tényezőnek (WHITTAKER 1956, 1962, 1970a). A gradiens analízis és a Braun-Blanquet iskola megközelítése tulajdonképpen ugyanannak a dolognak a két oldalát jelenti (WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980).



A Braun-Blanquet-i megközelítés talán legnagyobb paradoxonát BARTHA fogalmazta meg: „... miközben a vegetáció sokféleségét akarja megfogni, a mintavétel, az adatfeldolgozás és a szintézis során ennek a sokféleségnek döntő részét eltünteti” (BARTHA 2000). Információvesztéssel kapcsolatos kételyeket BAGI (1997, 1998) is megfogalmaz. Több szerző jelzi, illetve problematikusnak ítéli a reprezentatív mintavétel hiányát (STANDOVÁR 1995, 1996, BAGI 1998, KIRÁLY 2001), bár ennek a megítéléséről már megoszlanak a vélemények. Azt mindenesetre könnyen elfogadhatjuk, hogy a szubjektív mintavétellel jelentős információvesztés következhet be (vö. BARTHA 2000 is). Ehhez kapcsolódik az a kritikai észrevétel, hogy a mintavétel elméleti háttere – pl. hogy miért pont az adott helyeken történt – nem reprodukálható (STANDOVÁR 1995, BARTHA 2000).

A mintavétel módszerére vezethető vissza az is, hogy a Braun-Blanquet iskola keveset foglalkozik a társulások átmenetével (STANDOVÁR 1995, BAGI 1997, 1998). Még azokat az átmeneteket is csak ritkán vizsgálja, amelyek az iskola által kitüntetett léptékben vizsgálhatók lennének (azaz ebben a léptékben felismerhetők). Ennek elsősorban az az oka, hogy ezekre az átmeneti állományokra nincsenek kidolgozott standardok (BAGI 1997, 1998).

Szintén nem indokolható minden esetben az, hogy a vegetáció osztályozása kizárólag a florisztikai összetétel alapján oldható meg a legjobban. A florisztikai összetételen alapuló rendszerezés gyakran nem, vagy nem eléggé veszi figyelembe az ökológiai összefüggéseket (pl. más osztályba tartoznak a keményfás és a puhafás ártéri erdők, más rendbe a Magyar-középhegység nyugati, illetve keleti felének molyhos tölgyes bokorerdői és zárt molyhos tölgyesei; BORHIDI 2003). Erdők esetében ennél is fontosabb, hogy nem érvényesül kellőképpen a társulásokat fajösszetételben, szerkezetben alapvetően meghatározó fák (fás növényzet) szerepe. A fák szerepe azért is kiemelkedő, mert ezek határozzák meg az olyan környezeti tulajdonságok egy részét (pl. mikroklíma, talajkémia), amihez a többi fajnak – legalább bizonyos mértékig – alkalmazkodni kell. Viszont az asszociációk osztályozásakor (és így jellemzésekor is) a gyepszint fajai kapnak (nagy fajszaúmnál fogva) kiemelt figyelmet, szerepük így túlértékelődhet (MÁTYÁS 1996).

A növényi közösségek hierarchikus rendszerbe illesztésével, illetve olykor a cönotaxonómia túlzott hangsúlyozásával szemben is számtalan ellenvetést találni, a társulások rendszertanszerű csoportosítása legalábbis problematikus (WHITTAKER 1980, FEKETE 1995, MÁTYÁS 1996, BAGI 1998, KIRÁLY 2001). Ezt legszemléletesebben a fajok, illetve társulások rendszerezésének ellentétbe állításával lehet szemléltetni (pl. WHITTAKER 1980, BAGI 1998).

Mindezek alapján úgy vélem, hogy a Braun-Blanquet-i megközelítésnek számtalan előnye mellett<sup>56</sup>, találni annyi kisebb-nagyobb ellentmondást, hiányosságot a módszereiben, amelyek indokolják azt, hogy más megközelítések lehetősége is felmerüljön.

#### IV.1.4. Más megközelítések

A továbbiakban áttekintem – elsősorban WHITTAKER (1980) alapján, egyféle idősortrendet követve – a legfontosabb egyéb iskolákat<sup>57</sup> (kissé szubjektíven, a teljesség igénye nélkül, különös tekintettel azokra, amelyek egyes elemeit a későbbiekben felhasználom). Ezek az úgynevezett iskolák, irányzatok nem mindig válnak el élesen egymástól.

<sup>56</sup> Nem véletlenül terjedt el a Földön sokfelé, Európán kívül pl. Japánban és még a trópusokon is (pl. BORHIDI 2003).

<sup>57</sup> A vegetáció numerikus klasszifikáció segítségével történő vizsgálatát nem tekintem külön iskolának, inkább egyfajta módszernek, amely bármelyik megközelítést kiemelve, bármelyik iskola által használható (elvileg). A növényzet osztályozásában korábban sok volt szubjektív elem. A szubjektivitás csökkentésével indokolják a numerikus technikák alkalmazását. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a szubjektív döntések teljesen elmaradnak (pl. módszerválasztás). A numerikus eljárások lényege, hogy adott mintaterületre, adott adatokra megadható olyan eljárás, amely mindig ugyanazt az eredményt adja (GOODALL 1980, MUCINA 1997).

### 1. Elsősorban fiziognómiai alapú iskolák:

A csoportosítás alapját a növényközösségek szerkezeti jellemzői alkotják, ezt a növényzet magasságának és a sűrűségének (zártságának) alapján határozzák meg. Gyakran ehhez kapcsolódik még a környezet, elsősorban a klíma is. A legkorábbi osztályozási mód, megteremtője HUMBOLDT és GRISEBACH.

1a. A Föld formáció típusait csoportosító rendszerek. Közös ismertetőjegyük, hogy a Föld teljes növényzetét csoportosítják, viszonylag kevés, áttekinthető kategóriába. Legfontosabb képviselői GRISEBACH, SCHIMPER, RÜBEL és WALTER (SCHIMPER és VON FABER 1935, RÜBEL 1930, 1936, WALTER 1962, 1968, cit. BEARD 1980).

1b. A főbb éghajlattípusok és a formációk kapcsolatával kiegészülő vagy azon alapuló rendszerek. Köthetik a formációkat éghajlati típusokhoz (pl. DANSEREAU 1957, WHITTAKER 1970b), vagy fordítva: éghajlat-osztályozáshoz kapcsolnak növényzeti típusokat (pl. KÖPPEN 1900, 1923, THORNTHWAITE 1948, TROLL 1961, STOCKER 1963, HOLDRIDGE 1967).

1c. Az előzőkön alapuló, szintén nagy területre kidolgozott, de a vegetációt tovább részletező, osztályozó módszerek. A fő formációkat sorokba rendezik és ezeket környezeti gradiensekkel (klíma, talaj) kapcsolják össze (BEARD 1955).

1d. A vegetáció szerkezetét közvetlenül leíró rendszerek (KÜCHLER 1947, DANSEREAU 1951, 1957, FOSBERG 1961, 1967). KÜCHLER négy jelleget (uralkodó növekedési forma, magasság, sűrűség és ún. speciális) vett figyelembe, ezek kombinációi adták a növényzet jellemző képét. Ezt fejlesztette tovább DANSEREAU, aki hat kategorizáló tulajdonságot használt (növekedési forma, méret, levélváltás módja, levélszerkezet és borítás). Ez a módszer nagy területen használva túl bonyolultnak bizonyult, de igen alkalmas a növényzet részletes jellemzésére. A szerkezetre alapozott módszereket a közelmúltban BARKMAN (1990) foglalta össze és dolgozta át.

### 2. Elsősorban a florisztikai összetételt hangsúlyozó iskolák (a Braun-Blanquet iskola mellett):

2a. Gyakran találkozunk az uralkodó (domináns) fajok segítségével történő vegetációtípusizálással, ez a módszer azonban önállóan szinte soha sem jelenik meg. Leggyakrabban a fiziognómiai osztályozás további tagolásaként használják. Valamilyen módon a legtöbb olyan vegetáció-osztályozási rendszerben előfordul, ahol figyelembe veszik a faji összetételt. Rugalmas, meghatározott standardok nélküli módszer. A domináns faj többnyire a legfelső szintben feltűnően (nagy borítással, biomasszával, sűrűséggel és / vagy gyakorisággal) jelen lévő faj<sup>58</sup>.

2b. Az első, aki a növényzet florisztikai összetétele alapján osztályozta a vegetációt, valószínűleg a finn CAJANDER volt (pl. CAJANDER 1909). Az általa vizsgált területeken (Skandináviában és Szibériában) kis termőhelyi különbségek nagy eltéréseket okozhattak az aljnövényzetben, így a kialakított osztályozás alapja az aljnövényzet faji összetétele lett (a fajok jelenléte, illetve hiánya alapján). A domináns fajok az egységek (site-type, pl. erdőtípus) elnevezésében kaptak szerepet.

2c. Elsősorban (de nem kizárólag) florisztikai alapúak a további skandináv rendszerek is (uppsalai iskola, pl. DU RIETZ 1921, cit. TRASS és MALMER 1980).

### 3. Elsősorban a vegetáció dinamikáját figyelembe vevő iskolák.

3a. Az osztályozást lehet a zárótársuláshoz való viszony alapján végezni. Ezen alapul pl. CLEMENTS (1936) rendszere, amelynek alapegységei a szukcesszió stádiumai. A módszert később BRAUN fejlesztette tovább az USA keleti része lombos erdeinek vizsgálatakor (BRAUN 1950, 1956, cit. WHITTAKER 1980). Ezek a rendszerek a nagyobb időléptékű vegetációs változásokat vették figyelembe.

3b. Aichinger erdőkre kidolgozott rendszere fejlődési sorokat (Vegetationsentwicklungstypen) különböztet meg. Ezeket az erdőfejlődési típusokat az erdő belső dinamikája alapján állítja szukcessziós sorokba (hogyan alakultak ki egymásból; pl. AICHINGER 1951, 1967).

---

<sup>58</sup> A domináns faj meghatározása több problémát is rejt magában (pl. mikortól számít egy faj uralkodónak). Az így kapott egységek mérete és érvényessége igen eltérő lehet. Gondot jelenthet az is (amennyiben kizárólag az uralkodó fajt használják tipizálásra), hogy az adott egységben uralkodó faj ugyanaz, de a további fajkészlet különböző lehet (WHITTAKER 1980).

3c. Egy sajátos, a növényzet dinamikájára alapozott vegetáció-tipizálási rendszer az ún. erdőfejlődési fázisok alapján történő vegetáció-osztályozás. Ez szinte kizárólag közel természetes erdőkben alkalmazható (illetve ott van értelme alkalmazni). A LEIBUNDGUT (1959) által leírt fejlődési fázisok a természetes erdő változásának szakaszai, amelyek elsősorban szerkezetüket tekintve térnek el egymástól. A főleg a közép-európai üde erdők (fenyvesek, bükkösök) kutatása alapján kidolgozott fejlődési fázisokat később többen is pontosították (pl. LEIBUNDGUT 1993, PRŮŠA 1985, KORPEL 1995). Hazánkban – emberi hatásoktól kevésbé érintett bükkösökben – CZÁJLIK alkalmazta (1996, 2002, CZÁJLIK et al. 1997).

#### 4. Több szempontot figyelembe vevő vegetációosztályozási iskolák<sup>59</sup>:

4a. A kifejezetten több szempontot figyelembe vevő rendszerek iskolapéldája az erdőtípológia. A maga nemében ez igyekszik a legtöbb szempontot figyelembe venni a növényzet osztályozásában. A módszer a XX. század elején jött létre Finnországban. Az iskola első jelentős képviselője és a mai értelemben vett erdőtípus fogalmának bevezetője CAJANDER volt (lásd fent). CAJANDER-rel gyakorlatilag egy időben kezdtek kialakulni a volt Szovjetúnióban az ottani erdőtípológiai iskolák (MAJER 1968). Az európai erdőtípológiai rendszerekről MAJER (1968) részletes áttekintést ad. A különféle erdőtípológiai irányzatok abban közösek, hogy a növényzet klasszifikációját igen erősen összekapcsolják a környezet (talaj, vízellátottság, klíma és / vagy domborzat) tipizálásával. Gyakori a rendszerek táji tagolása is. A sokféle rendszerből kettőt érdemes kiemelni. Minden tényezőt komplexen igyekszik figyelembe venni ZLATNIK (1960) rendszere, amely így meglehetősen összetett lett. SCAMONI (1954) iskolája a nagyobb mennyiségben előforduló fajokat ökológiai (termőhellyel szorosan összefüggő) csoportokba sorolja és ezeket használja fel a tipizálás során.

Hazánkban az erdőtípológia MAGYAR Pál kutatásaival veszi kezdetét (1933), Magyarország erdőtípusait először SOÓ (1934) foglalja össze. A hazai erdőtípológiát a kezdetekben és a továbbiakban – bár változó mértékben – áthatja a Braun-Blanquet-féle (illetve egészen pontosan a Soó-féle, egyszerűsített módszertanú) növényzociológiával való kapcsolat, amely részben a két tudományág művelőinek együttműködéséből fakad. Ez a kapcsolat alig észlelhető HARACSI Lajos rendszerében, aki tulajdonképpen fafajkombinációkat alkalmazott (HARACSI 1958). MAJER Antal, a hazai erdőtípológia kiteljesítője által felállított rendszerben szoros, de nem kizárólagos a két rokon terület kapcsolata (MAJER 1956, 1968). MAJER erdőtípusai elsősorban erdőtársulás-csoportok (faállománytípusok) és a termőhelyet jellemző aljnövényzettípusok kapcsolatán alapulnak. Az általa kialakított erdőtípusok nem mindig, illetve nem feltétlenül felelnek meg a zürich-montpellier-i iskola cönológia egységeinek vagy alegységeinek (de nem is ez volt a szerző alapvető célkitűzése). A közelmúltban kialakított rendszerek sok tekintetben közelíteni próbálnak a Braun-Blanquet-féle fitocönológiához (CSESZNÁK 1985, KOLOSZÁR 1990), így a növényzet tipizálásához az asszociációkat használják.

### **IV.1.5. A vegetáció térképezése, jellemzése, egységei**

A leíró jellegű vegetációtan egyik központi problémájáról, a vegetáció osztályozásáról az előbbiekben már volt szó. Ehhez kapcsolódóan felmerülhet az igény a megismert növényzet térbeli elhelyezkedésének, mintázatának ábrázolására, amire a legáltalánosabban a vegetáció térképezése használatos (vö. SOÓ és ZÓLYOMI 1951, KÜCHLER 1967, KÜCHLER és ZONNEWELD 1988, SEREGÉLYES és S. CSOMÓS 1995, BAGI 1998, FEKETE 1999) (más lehetőségekről BAGI 1998 ad áttekintést).

A vegetáció-térképezés általános (főleg korábban szinte kizárólagosan alkalmazott) módszerének lényege, hogy különféle foltok terepi (esetleg légifotóval, térképpel segített) körülhatárolásából áll, amelyekhez valamilyen vegetációs egységet rendeltek hozzá<sup>60</sup>. A hazai

<sup>59</sup> Az előzőekben is megjelenhettek a fő szempontok mellett mások is, de szerepük alárendeltnek tekinthető.

<sup>60</sup> A vegetáció térképezésével kapcsolatos munkák a térképezés módszertanáról meglehetősen keveset írnak, azt gyakran ismertnek tételezik fel. A vegetáció-térképekkel kapcsolatban sokkal többet foglalkozunk a „Mit

vegetáció-térképezésről a közel múltban FEKETE (1999) adott áttekintést. A legtöbb hazai vegetációtérkép, térképezés és ezekkel kapcsolatos munka megemlézése mellett utal arra is, hogy a metodikai kérdésekről alig találni valamit<sup>61</sup>. Különösen nehéz a „hogyan” mellett a „miért” (éppen olyan módon) kérdésre választ kapni. Olyan írások, amelyek a térképezés objektivitásával, a térképek összehasonlíthatóságával és / vagy a térképezés módszertanával – legalább érintőlegesen – foglalkoztak, hazánkban csak később jelentek meg (SEREGÉLYES és S. CSOMÓS 1995, BAGI 1997, SZMORAD 1998, MOLNÁR et al. 1998, 1999, részben BAGI 1998).

A fentebbi írások (elsősorban MOLNÁR et al. 1998) rávilágítottak arra is, hogy a módszertant és a szemléletet – azonos célok esetén – célszerű bizonyos mértékig szabványosítani (ezt hivatott pl. egy módszertani kiadvány: KUN és MOLNÁR 1999). A nagyszámú hazai térképezés alapján a legfontosabb problémák e szerint a következők:

1. Az egyik jellemző problémára SEREGÉLYES és S. CSOMÓS (1995) világít rá: „a térképkészítés mindig bizonyos elhanyagolásokkal jár”. Nagy kérdés azonban, hogy mikor melyek ezek az elhanyagolások és miért lettek elhanyagolva (ezt a legtöbbször csak találgatni lehet). Gyakori ellentmondás, amikor részben nem a választott léptéknek megfelelő a térkép felbontása, azaz egy térképen belül is változik a felbontás (egyes térképre vitt egységek túl nagyok vagy – jellemzőbben – túl kicsik). Ez bizonyos vegetációs tulajdonságok és / vagy típusok kiemelését, részletesebb térképezését, mások részleges elhanyagolását jelenti.
2. A problémák másik köre a kategóriák körül van: nem mindenki ugyanazt érti az adott egységen, típuson. Ha egy, korábban már felállított, kötött kategóriarendszert használunk, akkor a típusokba való beerőltetés okozhat gondokat. Ha helyi rendszert készítünk, akkor ennek egyedi vonásai jelenthetik a korlátokat. Ezt a problémát az egyes foltok – minél teljesebb – jellemzésével lehet elsősorban enyhíteni.
3. Bizonyos – elsősorban természetvédelmi, monitorozási, dinamikai – vizsgálatoknál egyre fontosabb szerepet kapnak a pontos határok. Ezek behúzása azonban szintén nehezen standardizálható feladat. Ez a probléma rászterterképek készítésével részben megkerülhetőnek látszik<sup>62</sup> (MOLNÁR et al. 1999).

Az előbbieket sejtetni engedik, hogy a vegetáció klasszifikálása és térbeli mintázatának ábrázolása nehezen választhatók el egymástól. A növényzet osztályozásakor több szempontot, megközelítést lehet követni. A nagyobb, átfogóbb csoportok még kialakíthatók csupán egy-egy szempont szerint. Azonban minél részletesebb a csoportosítás, annál inkább felmerül az igény a több szempont figyelembe vételére. Ez meg is történik, de többnyire a különböző szempontok eltérő mértékű, „fontosságú” figyelembe vételével. Ennél is lényegesebb, hogy ezek a súlyok egy adott rendszer különböző egységeinek kialakításakor, jellemzésekor is keveredhetnek, valamint az, hogy szinte lehetetlen meghatározni a súlyozás mértékét és okait.

Magától értetődik, hogy az egyes kutatók más szemmel nézik a növényzetet, és az is, hogy ennek megfelelően azokat a jellemzőket, amelyek kevésbé érdeklik őket, részben elhanyagolják (illetve a fontosabbnak vélteteket kiemelik).

---

térképezzünk” kérdéssel, mint a „Hogyannal”. A „Mit” kérdés összefonódik egyrészt a növényzet osztályozásával, tipizálásával, valamint – bár kevésbé nyilvánvalóan – a térképezés (adatgyűjtés) céljával, céljaival.

<sup>61</sup> A kivételek egyike JAKUCS írása, amely – többek között – rövid, nem minden részletre kiterjedő összefoglalót ad az 1950-60-as évek vegetációtérképezési módszertanáról (JAKUCS 1965). A másik hasonló írást az akkori erdő- és termőhely-tipológiának köszönhetjük (DANSZKY és ROTT szerkesztésében, 1964). Ezek azonban csak módszertani összefoglalók, amelyek nem térnek ki a problémás kérdésekre és ebből adódóan a módszer kritikájára sem.

<sup>62</sup> A rászterterképek hazánkban kis léptékben általánosan használatosak, ekkor a „foltok” mérete 5x5 és néhány 10 cm-es nagyságrendben változik. 5x5 m-es érintkező kvadrátokat BAGI (1997) alkalmazott (ezek egyben az adott közösség Braun-Blanquet féle minimál areájának felelt meg). Nagyobb, de még nem táji léptékben (12,5x12,5 m-es, szintén érintkező kvadrátok) pl. Standovár és munkatársai használták (pl. STANDOVÁR 1988, CSERÉP et al. 1991, STANDOVÁR és RAJKAI 1994). Nagytáji léptékben hasonló módszer a Duna-Tisza köze élőhely-térképezése során került felhasználásra (BIRÓ et al. 2000). A rászterterképek sokszor a vegetáció látszólagos vagy valós áttekinthetlensége esetén is jól használhatók (pl. BÖLÖNI és KIRÁLY 1998).

Mindezek alapján, ha a vegetációt megismerni, de még inkább, ha jellemezni, másoknak bemutatni akarjuk, akkor számtalan lehetőség között választhatunk, azok számtalan előnye és hátránya mellett. Így választásunk összességében igen nehezen indokolható. Minden szempontnak megfelelő csoportosítást aligha találunk. Azzal azonban messzemenőig egyetérthetünk, hogy sokféleképpen lehet osztályozni a közösségeket, egyetlen megközelítésről sem mondható ki egyértelműen, hogy az a legjobb, a különféle megközelítések a növényzet más-más jellemzőjét mutathatják meg (WHITTAKER 1980). A növényzet tipizálását az elérendő célnak megfelelően érdemes megválasztani.

A vegetáció jellemzéséhez, csoportosításához – elvileg – valamiféle alapegységet kellene találni. Sokan keresték ezt mint természetes alapegységet. Amikor aztán megtalálni vélik (pl. asszociáció), akkor ezzel mint természetes alapegységgel szemben nagyon könnyen hozhatóak fel kifogások. Védni az álláspontot már sokkal nehezebb. Már csak azért is, mert a növényi közösségeket<sup>63</sup> alkotó fajok térbeli kiterjedése és élettartama igen tág határok között változhat. Erre a legösszetettebb, egyben legszemléletesebb példát éppen az erdők adják. Itt az egymás mellett, sőt akár egymáson élő növényfajok mérete a néhány cm-estől a több 10 m-esig, egy-egy egyed élettartama a néhány naptól a több száz évig terjedhet. Ez szerintem alapjaiban kérdőjelezi meg a természetes, minden esetre használható alapegységek létét.

A vegetáció jellemzéséhez, értékeléséhez, végső soron megismeréséhez és különösen bemutatásához jelenleg a vegetáció osztályozását még az egyik legjobb módszernek, eszköznek tartom. Hazánkban a vegetáció osztályozásának táji léptékben szinte kizárólagosan elterjedt módja, hogy a felmérés (térképezés, leírás, dokumentálás) vagy egy már adott, kész kategóriarendszerrel indul, vagy a terepbejárások során szerzett tapasztalatok során látszólag utólag, de valójában a bejárások során, azzal egyidőben készül el a kategóriarendszert. Az első esetben a kész rendszer esetleg korlátozott mértékben bővíthető, a másodikban a rendszer alkalmazkodik a látottakhoz, de alig vagy egyáltalán nem rekonstruálható a kialakítás folyamata. A vegetáció jellemzése ezek után a már kialakított vegetációs egységek gyakran többszemponútú jellemzésével válik teljessé. Tehát jogosan merülhet fel az a kérdés, miért már kész dobozokba soroljuk a növényzetet (STANDOVÁR 1995, 1996), illetve miért nem dokumentáljuk a vegetáció rendszerezésének folyamatát, lépéseit, miért maradnak a vegetáció modelljei implicitek (BARTHA 2000).

A vegetáció tipizálásának, leírásának, dokumentálásának, de szemléltetésének, pl. térképezésének van egy másik oldala is. Ez az áttekinthetőség, sőt esetenként a praktikusság. Az egységes, egyszerre több szempontot figyelembe vevő rendszerek két út között választhatnak: kevés, de kezelhető számú vegetációs egység, jelentős információvesztés, vagy sok kategória, típus, kisebb információvesztés, de áttekinthetetlen, bonyolult rendszer (vö. ZLATNIK 1960, MAJER 1968, KIRÁLY 2001). Ez részben kikerülhető, ha a vegetáció minden egyes foltjáról rövid leírást készítünk (KUN és MOLNÁR 1999, BÖLÖNI és KIRÁLY 1999, KIRÁLY 2001).

Az előbbiekből látható, hogy a növényzet mintázata, összetétele leírásának, bemutatásának számtalan módját kipróbálták már. Talán azt is ki lehet jelteni, hogy ezek közül egyik sem jelenti azt, hogy minden esetben ez lenne a „legjobb” módszer. Fontos azt is hangsúlyozni, hogy ezek közül a módszerek közül hazánkban egyesek kitüntetett figyelmet kaptak, mások pedig alig használatosak. Mindezeket összevetve érdemesnek tűnik a vegetáció leírásában több módszert párhuzamosan kipróbálni. Különösen hasznosnak vélem, ha ezek között olyanok is vannak, amelyek hazánkban nem vagy alig használatosak.

A következőkben ennek megfelelően egy többszemponútú elemzésre teszünk kísérletet. Ez magába foglalja majd az irodalmi adatok alapján történő vegetáció-feltárást és a növényzet terepi felvételi adatokon alapuló, egy-egy kiragadott szempont szerinti leírását és értékelését. Ezután megvizsgálom, hogy lehetséges-e, illetve milyen eredményre vezet ezeknek a szempontoknak az együttes alkalmazására, összevetése.

---

<sup>63</sup> Itt növényi közösség alatt tágan azt értem, hogy egy időben és egy helyen együtt léteznek a fajok.

## IV.2. A Tési-fennsík flórája és vegetációja az irodalmi adatok tükrében

### IV.2.1. A flóra kutatásának története

A Bakony és keleti részének kutatástörténetét korábban többen is összefoglalták (RÉDL 1942, MÉSZÁROS 1997, BÖLÖNI et al. 1997), így csak a legfontosabbak kiemelésére szorítok. A Bakony flórájának első ismert kutatója KITAIBEL Pál volt, aki baranyai útja alkalmával (Iter Baranyense, GOMBOCZ 1945) 1799. június 19. és július 7. között kutatott a hegységben. Járt a Tési-fennsíktől délre, a Veszprém-Devecseri-árok keleti részén (a Baglyas-hegyen, Várpalota, Öskü, Hajmáskér száraz, köves gyepes határában), illetve Tésén és ettől északra, a részletesen vizsgált fennsíkperemi részen valószínűleg nem, de növényzetileg hasonló helyen igen (Gyulafirátót környéke, Papod)<sup>64</sup>. A Keleti-Bakonyból (illetve déli előteréről, a Veszprém-Devecseri-árok keleti feléről) legrészletesebb leírást Várpalota környékéről és a növényzetében a Tési-fennsíkhöz igen hasonló Papod-hegy tömbjéről (amely magába foglalja az Esztergáli-völgyet is) adja. Az érdekesebb, itt feljegyzett növények a *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggygria*, *Amelanchier ovalis*, *Aethionema saxatile*, *Peucedanum alsaticum*, *P. cervaria*, *Linum tenuifolium*, *Onosma visiani*, *Plantago argentea*, *Phyteuma orbiculare*, *Amygdalus nana*, *Carduus glaucus*, *Serratula radiata*, *S. lycopifolia* (Várpalota körül), illetve a *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanooides*, *A. campestre*, *Sorbus torminalis*, *Cotinus coggygria*, *Limodorum abortivum*, *Veratrum nigrum*, *Smyrniium perfoliatum*, *Helleborus dumetorum*, *Scutellaria columnae* (Papod környéke).

KITAIBELT HORHI Mihály követte, ő azon kevés, a Bakonyt járó kutató közé tartozott, aki eljutott a Keleti-Bakonyba is (RÉDL 1942). Több sziklai és száraz gyepi növényt gyűjtött (pl. *Sorbus aria*, *Cerasus mahaleb*, *Alyssum saxatile*, *Paronychia cephalotes*, *Coronilla coronata*). A hegység XIX. századi bejárói közé tartozott RÓMER Flóris is, akinek „A Bakony” című művében néhány botanikai adat is szerepel (RÓMER 1860).

A XX. század elején PILLITZ Benő elkészítette Veszprém megye és ezzel a Bakony jó része flórájának összefoglalását (PILLITZ 1908-1910). A XX. század első felében több neves botanikusunk is járt a Bakony keleti részén (pl. JÁVORKA Sándor, POLGÁR Sándor, BOROS Ádám, ZÓLYOMI Bálint, BARTHA Andor). Tevékenységükről elsősorban herbáriumi lapok, naplójegyzetek (pl. BOROS Á. útinaplója), kisebb közlemények, tanulmányrészletek tanuskodnak (pl. JÁVORKA 1930, 1940, POLGÁR 1933, BOROS 1928, 1938).

BOROS Ádám mohákat és berkenyéket, JÁVORKA Sándor és KÁRPÁTI Zoltán berkenyéket (is) kutatva jutott el a Bakonyba, munkájukat elsősorban összefoglaló művekben publikálták (pl. BOROS 1951, BOROS és VAJDA 1963, illetve BOROS 1937, JÁVORKA 1928, KÁRPÁTI 1949, 1950, 1960).

Az 1920-as években kezdte a Bakonyt járni RÉDL Rezső, aki kutatásairól előbb rövid közleményekben (a Keleti-Bakonyból: RÉDL 1928a, 1928b, 1932, 1934) számolt be, majd igen nagy munkát végezve elkészítette a Bakony flóraművét (RÉDL 1942), amely azóta is a legteljesebb összefoglalás a vidék növényvilágáról.

A XX. század első felében tehát sok botanikus járta a Bakony hegyeit, akik több florisztikailag és növényföldrajzilag érdekes fajt találtak a Keleti-Bakonyban. Így a *Primula auricula*-t az Esztergáli-völgyben (RÉDL 1928) és a Tobán-hegyen (POLGÁR 1933), az *Allium victorialis*-t (JÁVORKA 1930), és a *Calamagrostis varia*-t (BOROS 1938).

Az 1950-es években folytatódott a hegység kutatása, ebből a korszakból JAKUCS Pál, FEKETE Gábor és társai (MAJER Antal, VIDA Gábor, TALLÓS Pál, ZÓLYOMI Bálint) munkásságának köszönhetően több újabb florisztikai adat vált ismertté (FEKETE és JAKUCS 1957,

<sup>64</sup> Későbbi útjairól hazatérőben Kitaibel még kétszer haladt el a fennsíktól délre, a Veszprém – Székesfehérvár közötti úton (Iter slavonicum 1808, Iter fürediense 1816), de csak 1816-ban jegyezt fel néhány növényt Hajmáskér, Öskü és Várpalota környékén (KITAIBEL in LÖKÖS 2001).

JAKUCS 1961a, FEKETE et al. 1961). Pontosabbá váltak ismereteink pl. a szurdokerdőkhöz kapcsolódó fajok egy részének bakonyi elterjedéséről (FEKETE 1963b).

Ezt követően a térség kutatása az 1980-as évekig háttérbe szorult, csak ezután kezdett újjáéledni (ezt több kisebb publikáció jelzi, pl. MÉSZÁROS 1997, BÖLÖNI és KIRÁLY 1997, GALAMBOS 1998, BAUER és MÉSZÁROS 2000, BAUER 2001), amelyek tovább árnyalják a keleti-bakonyi flóráról kialakult képünket.

#### IV.2.2. A flóra jelenlegi képe az eddigi adatok alapján

A Keleti-Bakony Magyarország növényföldrajzi beosztásában (SOÓ 1964) a magyar flóratartomány (Pannonicum) Dunántúli-középhegység flórávidéke (Bakonyicum) Bakony-vértesi flórajárásába (Vesprimense) tartozik. A Tési-fennsíkot (és elsősorban déli részét) – a hazánkban általánosan elterjedt fajok mellett – a legjobban a melegkedvelő, szárazságtűrő, gyakran délies elterjedésű és / vagy mészben gazdag sziklákhöz, sziklás-köves talajhoz kötődő fajok jellemzik. Ilyen a szubmediterrán (vagy hasonló jellegű) elterjedésű *Cotinus coggygia*, *Coronilla coronata*, *Convolvulus cantabricus*, *Plantago argentea*, *Onosma visianii*, *O. arenaria*, *Aethionema saxatile*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosus*, vagy a melegkedvelő (de keleties elterjedésű) *Serratula lycopifolia*, *Veratrum nigrum*, *Iris variegata*, *I. graminea*, *I. pumila*, *Stipa* spp., vagy a csak (többnyire meszes) sziklákhöz kötődő *Festuca pallens*, *Sorbus aria*, *Cotoneaster integerrimus*. A sziklákhöz kötődő fajok között megtaláljuk a Kárpát-medence endemikus növényeit is (pl. *Seseli leucospermum*, *Dianthus plumarius* ssp. *regis-stephani*, *Sorbus bakonyensis*, *S. barthae*). A hegylábi régió lazább alapközetein (pl. löszön) kialakult talajain előfordul a löszterületek néhány jellegzetes faja [pl. *Serratula radiata*, *Ajuga laxmanni*, *Amygdalus nana* (*Prunus tenella*), *Phlomis tuberosa*] (elsősorban a Veszprém-Devecseri-árok területén).

Ugyanakkor, a sok helyen előforduló dolomit különleges tulajdonságai miatt (dolomit jelenség, ZÓLYOMI 1942, 1958) igen változékony mikroklamatikus viszonyoknak megfelelően, szórványosan megjelennek a környező magashegységek mészkő és dolomitgyepeinek, sziklás erdeinek egyes képviselői is, pl. *Primula auricula*, *Allium victorialis*, *Coronilla vaginalis*, *Phyteuma orbiculare*, *Festuca amethystina*, *Carduus glaucus*, *Ribes alpinum*, *Calamagrostis varia*, *Moehringia muscosa*. Tulajdonképpen bizonyos szempontból ide sorolható a már korábban felsorolt fajok egy része is (elsősorban a *Sorbus aria*, az *Amelanchier ovalis* és a *Cotoneaster* fajok). A magashegységi fajok legkoncentráltabban a fennsík keleti részén lévő Burok-völgyben találhatóak, ahol – a Dunántúli-középhegységben egyedülálló módon – valamennyi előfordul.

A Dél-Dunántúlon jellemző és a Balaton-felvidéken, sőt a Magas-Bakonyban is jelen lévő szubmediterrán elterjedésű, melegkedvelő, de többnyire üdőbb talajt igénylő fajok már ritkák (pl. *Tamus communis*, *Luzula forsteri*, *Scutellaria columnae*, *Knautia drymeia*), ezek gyakran itt érik el a dunántúli-középhegységi elterjedésük északkeleti határát (pl. *Tamus communis*).

Így a Keleti-Bakonyt igen gazdag száraz gyepi és sziklás erdei flóra jellemzi. Egyes sziklaerdei fajoknak, elsősorban a *Moehringia muscosa*-nak itt van a hazai elterjedési súlypontja. Ugyanakkor az üde erdők fajai már a Magas-Bakonyhoz viszonyítva kisebb számban és mennyiségben jelentkeznek. Különösen a bükkösök, szurdokok, patakpartok növényei ritkulnak meg észrevehetően. Egyes, a Magas-Bakonyban még nem ritka fajok a Keleti-Bakonyban igen ritkák [*Paris quadrifolia*, *Anthriscus nitida*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris* spp., *Polystichum aculeatum*, *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium*, *Carex remota*, *Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Actaea spicata*, *Daphne mezereum*] vagy hiányoznak (*Maianthemum bifolium*, *Carex pendula*, *Oxalis acetosella*). Elmarad a Magas-Bakonyban még megtalálható szubmediterrán fajok egy része is (pl. *Lathyrus venetus*, *Ruscus hypoglossum*), a *Primula vulgaris*-nak pedig éppen a Keleti-Bakony nyugati szélén van a dunántúli-középhegységi elterjedésének keleti határa.

### IV.2.3. A vegetáció kutatásának története

Az addig a kizárólag vagy elsősorban a flórával foglalkozó kutatások a XX. század közepétől egyre többet utalnak a növénytakaróra is (pl. RÉDL 1928a, JÁVORKA 1930, POLGÁR 1933). RÉDL flóraművének bevezetőjében pedig már 14 oldalt szentel a vegetáció leírásának. A század ötvenes éveitől a kutatók egy részének figyelme már elsősorban a vegetáció felé fordul. E korszak a Keleti-Bakonyt is vizsgáló kiemelkedő kutatói JAKUCS Pál és FEKETE Gábor. Eleinte a karsztbokorerdő-kutatás keretében közösen vettek részt a Keleti-Bakonyban is a terepi munkákban (pl. a Gaja-patak bodajki szurdokában, a Bér-hegyen és a Mórocz-tetőn). Ekkor cönológia felvételek mellett mikroklíma-méréseket is végeztek, e kutatások eredményei elsősorban JAKUCS Pál írásaiban jelentek meg (JAKUCS 1959, 1961a).

A későbbiekben (1959-től) a Bakony kutatását FEKETE Gábor akadémiai kutatási téma keretében már egyedül folytatta, egészen 1963-ig. Ekkor már inkább a Magas-Bakonyt járta, de időnként eljutott a keleti részekre is. A Bakony növénytakarójának kutatását 1963-ban – saját bevallása szerint elég hirtelen – hagyta félbe (FEKETE 2002). Az évtizedes munka eredményeinek egy részét kisebb dolgozatokban (amelyek közül a Keleti-Bakonyt is érintik: FEKETE – JÁRAI-KOMLÓDI 1962, FEKETE 1963a, 1963b) és összefoglaló tanulmányokban (FEKETE 1964, 1988, FEKETE és ZÓLYOMI 1966) közli.

Balaton-felvidéki kutatásaival DEBRECZY Zsolt is jelentősen hozzájárult a Bakony keleti (és déli) része növényzetének ismeretéhez, a két terület vegetációjában és termőhelyi adottságaiban fennálló rokon vonások miatt (DEBRECZY 1966, 1967, 1968, 1973, 1981). Szintén nem a Keleti-Bakony, hanem a keleti félhez sok tekintetben hasonló Déli-Bakony egy területének jellemzésével gyarapította ismertünket MAJER Antal (MAJER 1980). A XX-XXI. század fordulóján KEVEY Balázs és BORHIDI Attila írt le új cönotaxont (asszociációt) a Bakonyból (KEVEY és BORHIDI 2001, 2002).

A XX. század második felének elsősorban cönológiai, részben erdészeti kutatásai alapozták meg a Keleti-Bakony növényzetéről szerzett ismereteinket. Ezt az ország egészéről összefoglalt munkák egészítik ki (pl. BORHIDI 1996, FEKETE et al. 1997, BORHIDI és SÁNTA 1999, BORHIDI 2003).

### IV.2.4. A Tési-fennsík déli részének növényzete az irodalmi adatok tükrében: a területről közölt legfontosabb növénytakarók

#### IV.2.4.1. Száraz és félszáraz gyepek

A Keleti-Bakony száraz és félszáraz gyepeinek különálló feldolgozásáról nincs tudomásom, felsorolásuk így az összefoglaló munkák alapján történik. Bár többen készítettek itt cönológiai felvételt (pl. ZÓLYOMI 1941, 1948 in TÖRÖK és ZÓLYOMI 1998, KUN et al. 2002), ezek vagy kéziratban maradtak, vagy a társulás(ok) egészét feldolgozó munkák részeit jelentették.

A terület dolomitvegetációjának jelentős és jellemző típusait a sziklákhoz, kötőméléses talajhoz kötődő gyepek alkotják. Délies kitérőben (de olykor tetők peremén északiasban is) a legmeredekebb és / vagy legsekélyebb talajú részek nyílt, nem záródó gyepe a Seseli leucospermi-Festucetum pallentis Zólyomi (1936) 1958. A talaj mélyebbé válásával a nyílt sziklagyep fokozatosan sziklafüves lejtőgyepekben [Chrysopogono-Caricetum humilis Zólyomi (1950) 1958] folytatódik. A két típus gyakran alkot finom léptékű mozaikot egymással. Az északias lejtők gyepe a hűvösebb mikroklímának megfelelően más, itt a *Bromus pannonicus* dominálta, több-kevesebb hegyvidéki fajt tartalmazó zárt sziklagyepek (Festuco pallenti-Brometum pannonici Zólyomi 1958) találhatóak. A tetőkön, fennsíkokon két félszáraz, magasfüvű gyepek [Carlino acaulis-Brometum Oberdorfer 1957, Lino-tenuifolio-Brachypodietum pinnati (Dostál 1933) Soó 1971] jelenlétét valószínűsítik (VARGA és V. SIPOS in BORHIDI és SÁNTA 1999).



#### IV.2.4.2. Erdők

A térségben is igen változatos faji összetételű és megjelenésű, cser és / vagy kocsánytalan tölgy uralta állományokat a régebbi (FEKETE 1964) és az újabb munkák is (BORHIDI és KEVEY 1996, BORHIDI és SÁNTA 1999) a Quercetum petraeae-cerris Soó 1963 társulásként azonosítják. A cseres-tölgyesek a Keleti-Bakonyban zonálisak is lehetnek (FEKETE 1964). A fentebbi és néhány további munka (ZÓLYOMI 1958, JAKUCS 1981, DEBRECZY 1981, FEKETE in FEKETE et al. 1997, KUN 2000) alapján az irodalom az asszociáció legfontosabb jellemzőinek a következőket tartja:

A lombszintet szinte kizárólagosan a két tölgyfaj alkotja, esetleg kevés elegendővel (*Acer campestre*, *Sorbus torminalis*). A cserjeszint fejlettségét a különböző szerzők nem teljesen azonosan ítélik meg: változóan fejlett (20-70%), a kisavanyodó foltokon azonban ritkás lehet (-5%) (ZÓLYOMI 1958); közepesen vagy gyengén fejlett (FEKETE in FEKETE et al. 1997, RÉDEI in BORHIDI és SÁNTA 1999) vagy fejlett (JAKUCS 1981). Jellemző fajtái általános elterjedésű, melegigényes, szárazságtűrő cserjék. A *Fraxinus ornus* esetleges jelenlétére DEBRECZY (1981) utal: a balaton-felvidéki cseres-tölgyesekben sokszor sűrű, 2-4 m magas, gyakran visszavágott cserjeszintet alkot. A fejlett gyepszint legjellegzetesebb fajtái a fűvek: *Festuca heterophylla*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*. További jellemző fajok: *Carex montana*, *Vicia cassubica*, *Potentilla alba*, gyakoriak a *Hieracium* fajok és a pillangósok. A tavaszi geofitonok hiányoznak, egyes állományokban (melicetosum szubasszociáció) megjelenhetnek az üde erdei fajok (pl. *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Carex pilosa*).

A későbbiek szempontjából figyelemre méltó, hogy DEBRECZY a Balaton-felvidékről sajátos cseres-tölgyes jellegű állományokat jelez. Ezek mind cönológiai összetételüket, mind elhelyezkedésüket, mind ökológiai helyzetüket tekintve a gyertyános- és a mézskedvelő tölgyesek között helyezkednek el (a tipikus cseres-tölgyesekre viszont alig hasonlíthatnak) (DEBRECZY 1973).

A Tési-fennsík déli részén még megtalálható bükkösök cönológiailag a dunántúli-középhegységi bükkösök [Daphne laureolae-Fagetum (Isépy 1970) Borhidi in Borhidi & Kevey 199665] asszociációba tartoznak. Az itteni bükkösök átmenetet képeznek az Északi-középhegység bükköseitől az illír bükkösök felé (amire pl. a *Primula veris*, *Knautia drymeia*, *Tamus communis*, *Luzula forsteri*, *Cyclamen purpurascens* nem túl sűrű megjelenése utal). A Bakonyból – elsősorban FEKETE Gábortól – származó bükkös felvételek kiértékelése jelenleg is tart (FEKETE G. ex verb.).

A Bakonyban a gyertyános-tölgyesek nem gyakoriak, gyakran csak keskeny sávot alkotnak vagy hiányozhatnak is. Ennek sajátos magyarázata, hogy a bükkösök és a mézskedvelő tölgyesek erősen megközelítik egymást, sokszor csaknem összeérnek. Ez a jelenség hazánkban egyedülálló, leginkább a Horváth-karszt, illetve a Délkeleti-Alpok egyes területeivel mutat hasonlóságot (JAKUCS és FEKETE 1958, FEKETE 1964, 2004, FEKETE és ZÓLYOMI 1966, BOHN et al. 2000). A gyertyános-tölgyesek (és a cseres-tölgyesek) ilyen jellegű elkeskenyedését (illetve hiányát) a Déli-Bakonyból mutatták ki (FEKETE 1964, 2004, FEKETE és ZÓLYOMI 1966).

A Magyar-középhegység gyertyános-kocsánytalan tölgyeseit a hazai szakirodalom mindig is egységesen kezelte. Korábban a társulást Querc(et)o (petraeae)-Carpinetum (pannonicum) néven említették (pl. ZÓLYOMI 1958, JAKUCS 1961b, Soó 1964, HORÁNSZKY 1964, FEKETE 1965, CSAPODY 1968, DEBRECZY 1981, LESS 1991, BARTHA in BARTHA et al. 1995, stb.). A hazai társulások revíziója során BORHIDI a gyertyános-kocsánytalan tölgyeseket a Carici pilosae-Carpinetum Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1964 em. Borhidi 1996 név alatt tárgyalja (BORHIDI in KEVEY és BORHIDI 1996). Ez két, korábban önállóan értelmezett gyertyános-tölgyes összevonását jelentette: egy üdébb, büккеlegyesebb (Carici pilosae-Carpinetum) és egy melegkedvelőbb, a bükk elterjedésén kívül esőét (Primulo veris-Carpinetum)<sup>66</sup> (részletesebben: BORHIDI 1996, KIRÁLY 2001, CSIKY 2002).

<sup>65</sup> A Dunántúli-középhegység bükköseit Isépy felvételei (ISÉPY 1970) alapján Soó írta le külön asszociációként (Laureolae-Fagetum Soó 1971) néven (Soó 1971). Jelenleg érvényes nevét BORHIDI adta, a hazai növénytársulások (asszociációk) revíziója során (BORHIDI in BORHIDI – KEVEY 1996).

<sup>66</sup> A környező országokban többfelé jelenleg is érvényesnek tekintik a kárpáti jellegű gyertyános tölgyesek ilyen felosztását (WALLNÖFER et al. 1993, CHYTRÝ et al. 2001).

A későbbiek kedvéért összefoglalom a középhegységi Carici pilosae-Carpinetum legfontosabb ismérveit. A lomb szint uralkodó fafaja a *Carpinus betulus* és a *Quercus petraea*, jellemző elegyfák lehetnek a *Cerasus avium*, a *Tilia cordata*, az *Acer campestre*, a *Fagus sylvatica* és a *Quercus cerris*. Jól záródó, gyakran kettős lomb szintű erdők, a cserjeszint fejletlen. A gyepszintet üde erdei fajok jellemzik, tavasszal fejlett geofita aszpektussal. A cönológiai irodalomban alig találni utalást arra, hogy a lomb szint arányai, netalán fafajösszetétele a fentebbitől eltérő legyen, kivételt csak a „konszociációk” jelentenek. A gyepszintben helyenként nagyobb arányban megjelenő melegkedvelő és / vagy szárazságtűrő fajról éppen a Tési-fennsíkhöz földrajzilag és termőhelyileg is viszonylag közel álló Balaton-felvidék északi részéről van tudomásunk (DEBRECZY 1967, 1973, 1981). Ez a típus valószínűleg kiterjed a Bakony melegebb, délkeleti részére is (FEKETE G. ex verb. in DEBRECZY 1973).

A fennsíknak különösen a déli és keleti részén a meredek délies lejtőkön (többé-kevésbé) zárt molyhos tölgyes erdőket találni (Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis Zólyomi ex Borhidi et Kevey 1996). A társulás legszemléletesebb jellemzését DEBRECZY adja (DEBRECZY 1973, 1981). E szerint kialakításában egyszerre játszik szerepet az illír flóraterrülethez való közelsége (flóraelemek tekintve) és földrajzi távolsága. A társulás a Balaton-felvidéken és a Bakony délkeleti előterében klímazonálisan is fellép (FEKETE 1964, DEBRECZY 1981).

Már említettem, hogy a Bakony keleti és déli részén a bükkösök és / vagy gyertyános-tölgyesek gyakran érintkeznek, vagy csaknem érintkeznek a déli oldalak molyhos tölgyeseivel (FEKETE 1964, 2004, FEKETE és ZÓLYOMI 1966). Ahol ez széles, lapos tetőkön keresztül valósul meg, ott egy jellegzetes átmeneti sáv alakul ki, amelyet újabban külön asszociációnak tekintenek (Veratro nigrae-Fraxinetum orni Kevey & Borhidi 2001, KEVEY és BORHIDI 2001, 2002). Itt gyakran csaknem sík körülmények között az üde erdők és a száraz, meleg tölgyesek fajai és jellegei keverednek egymással.

A Keleti-Bakony számtalan kisebb-nagyobb sziklakibúvása, köves, sziklás, törmelékes hegyoldala több ilyen termőhelyhez kapcsolható növénytársulás megjelenését eredményezi. A Magas-Bakonyhoz képest már kevésbé csapadékos és hűvös klíma a magyarázata, hogy a szurdokerdők (Scolopendrio-Fraxinetum Schwickerath 1938) már ritkák (FEKETE 1963a, 1963b, 1964), gyakoribb viszont a törmeléklető-erdő (Mercuriali-Tilietum Zólyomi & Jakucs in Zólyomi 1958). A Bakonyból ennek a társulásnak egy melegkedvelő elemekben gazdagabb szubasszociációja ismert (scutellarietosum columnae, FEKETE és JÁRAI-KOMLÓDI 1962).

A dolomit sziklavegetációja azokon a helyeken teljesebben ki, ahol a talaj részben olyan sekélyé válik, hogy természetes körülmények között is erdőtlenné válik. Délies kitérőben kiterjedt bokorerdőket [Cotino-Quercetum pubescentis Soó (1931) 1932] találunk, amelyek elsősorban a fentebb említett nyílt sziklagyeppekkel, sziklafüves lejtőgyeppekkel mozaikolnak<sup>67</sup>. A Délkelet-Európa molyhos tölgyes bokorerdeit összefoglaló munka (JAKUCS 1961a) egyes részei a Keleti-Bakony déli részéről származó felvételek, adatok alapján készült. A meredek, sziklás, északias kitérő dolomitlejtőkön a zárt dolomitgyeppek az elegyes karszterdőkkel [Fago-Ornetum Zólyomi (1950) 1958] váltakoznak. Ez igen érdekes társulás, benne a bükkösök és a sziklagyeppek, bokorerdők jellegzetességei keverednek. Legfontosabb fafaja a bükk és a virágos kőris. Alkothat törpeerdőt és mintegy 18 m magas állományokat is (ZÓLYOMI 1958). A magashegységi jellegű, sziklás talajhoz kötődő fajoknak valóságos gyűjtőhelyei az elegyes karszterdők.

<sup>67</sup> A bokorerdők, száraz gyeppek együttes fennmaradását először egyfajta dinamikus egyensúlyként magyarázták (JAKUCS 1972): a bokorerdő szegélyének előrenyomulásával párhuzamosan a gyepre kiterjedő bokorerdő belseje, közepe szétesik, a fák elpusztulnak, helyüket a gyep fajai foglalják el, a két típus így szép lassan mintegy „helyet cserél”. Ennek magyarázata, hogy a talaj is változik: a gyep alatt egyre mélyebb, az erdő szétesésével egyre sekélyebb lesz, ezzel teremtve meg a helycsere feltételeit és lehetőségét. Később egy másféle, statikus egyensúly lehetősége is felmerült (DEBRECZY 1981, 1987): az erdőfoltok talajzsebekben (mélyebb talajú kis foltokon) alakulnak ki, kiterjedésük, az erdő és a gyep helycsereje nem jellemző, csak az erdő határát képező cserjés (*Cotinus*-os) sáv fluktuál.

### IV.3. A felvételezés során alkalmazott módszerek

#### IV.3.1. Módszertani kísérletek

A terepi adatgyűjtést 1997 és 2003 között végeztem. E viszonylag hosszú időszak alatt – bizonyos, később részletezett okokból – a terepi adatgyűjtés módszere változott, így egyfajta időrendet követve ismertetem ezeket. Ez azért is szükséges, mert így kívánom indokolni a mintavételezés és az értékelés végül alkalmazott módszereit.

A vizsgálat egészének területi kiterjedés többé-kevésbé adott volt. Ezt a Tési-fennsík déli letörésének erdővel borított része jelölte ki. A részletes mintavétel ennek elsősorban a déli, mintegy 850 ha-os részére összpontosult. Alaptérképként 1 : 10 000 méretarányú EOVS topográfiai térképet használtam (53-244, 54-133, 53-422, 54-311), eleinte csak esetenként, később kizárólag 1 : 5 000-esre nagyítva. Használtam az 1 : 20 000-es méretarányú erdészeti üzemtervi térképeket (DN 5-10, 5-11, 6-10, 6-11) is.

1997-ben a munka célja tulajdonképpen hagyományos volt: adott terület vegetációját a lehető legrészletesebben feldolgozni. Így az alkalmazott módszer is többé-kevésbé hagyományos volt: terepi bejárással, foltokból álló vegetáció-térképet készíteni és ezek alapján jellemezni a növényzetet. Ennek megfelelően kezdtem meg a terepi munkákat: a foltok lehatárolása a terepen történt, vázolóssal. Egy-egy foltnak az állománykép, fiziognómia, a fafajösszetétel, a gyepszint összetétele, az állomány átlagkora alapján első benyomásra homogénnek tűnő részeket tekintettem. Esetenként figyelembe vettem a kitettséget és a látható talajjellemzőket is. Egy folt ekkor még tetszőleges kiterjedésű lehetett.

A foltokat megszámoztam és róluk rövid szöveges leírást készítettem. Egyes állományokról „állományfelvételeket” készítettem. Ezek a cönológiai felvételekhez hasonlítottak, feljegyzésre került a lomb- a cserje és a gyepszint záródása, faji összetétele, a fajok mennyiségi viszonyai.

A foltokat leírásukkor igyekeztem már ismert kategóriákkal azonosítani, de ez nem volt feltétel. Az ismert kategóriák a klasszikus cönológia asszociációi, illetve az erdőtípológia erdőtípusai közül kerültek ki, ezek közül a megfelelőbbnek tűnőket használtam. [A típusok későbbi kialakításánál a lehetséges legtöbb szempontot egyszerre vettem volna figyelembe. A tipizálást (típusfelismerést-képzést) követte volna a típusok különféle szempontok szerinti elemzése, értékelése.]

Rövidesen kezdtek jelentkezni a módszer korlátai: tájékozódási, lehatárolási és az igen változó folt nagysággal összefüggő heterogenitási problémák; mindezek pedig tipizálási nehézségekkel kombinálódtak. Egyre inkább kezdtem úgy látni, hogy a vegetáció – látszólag – legalább részben kontinuus, kis kiterjedésű egyedi foltok és nagy kiterjedésű folyamatos átmenetek halmazából áll. Felismertem, hogy az eredetileg kitűzött célok túl általánosak és nem eléggé meghatározottak voltak. Így ez az év tulajdonképpen egyfajta – igen részletesre sikeredett – előzetes terepbejárásnak felelt meg. Az ekkori felvételeket a későbbiekben vagy csak általános, áttekinthető jellegű (azaz kis méretarányú) vizsgálatokhoz használtam fel, vagy újra térképeztem.

1998-ban még mindig foltlehatárolással dolgozva egyre részletesebb állományleírásokat és egyre több felvételt (állományleírást) készítettem, valamint maximáltam a folt nagyságot, de ekkor is csak a légifotó alapján térképezhető részekre találtam megfelelőnek tűnő eljárást. Év végén terepi tapasztalataim alapján átértékeltem munkám lehetőségeit és korlátait. Ez a kutatási cél pontosabb megfogalmazásához vezetett. Mindezek mellett – legalább részben – igyekeztem a hazánkban megszokott módszerek mellett másokat is kipróbálni, többszempontú megközelítést alkalmazni. Így vált munkám egyszerre módszertani, leíró és kisebb részben vegetációdinamikai szempontok kipróbálásának színterévé.

### IV.3.2. A terepi adatgyűjtés alkalmazott módszere

A több szempontú megközelítésnek elvileg az erdőtípológia megfelel. A hazai rendszert azonban nem találtam teljesen megfelelőnek, mert egyrészt bizonyos, általam fontosnak vagy érdekesnek vélt szempontokat teljesen vagy szinte teljesen figyelmen kívül hagy (szerkezet, erdődinamika), másrészt florisztikai alapú csoportosítása elnagyolt, túlzottan terhelt a Braun-Blanquet iskola módszertani hiányosságaival. Ezért, valamint a korábbiak miatt az adatok gyűjtése és feldolgozása során alkalmazott megközelítés legfontosabb elemei, célkitűzései a következők lettek:

- Minél teljesebben megismerni és jellemezni az erdőket, ezért igyekeztem sok szempontú, egymással párhuzamos, de összekapcsolt elemzéseket, csoportosításokat elvégezni.
- Hazánkban nem vagy kevésbé használatos megközelítések kipróbálása, amelyeket fontosnak tartok: fiziognómiai szemléletű csoportosítás, erdődinamikai szempontok figyelembe vétele a vegetáció-osztályozás során, a florisztikai megközelítésen belül pl. domináns fajok és az ökcsoportok használata a csoportosításban.
- Fontosnak tartom a munka során az átmenetek kérdését vizsgálni (elsősorban: vannak-e átmenetek, ha igen, hogyan lehet kimutatni, jellemezni ezeket, mekkora a kiterjedésük, milyen gyakoriak).
- A módszer és a mintavétel is rekonstruálható legyen.

A célok pontosabb megfogalmazása a terepi felvételezés módszerének átalakításához vezetett. Ennek megfelelően 1999-től az adatgyűjtés módszere is változott. Ekkortól a terepen már nem határoltam el foltokat, hanem egyfajta raszterterképet készítettem. A rácspontokon állományleírást és többnyire felvételt is készítettem.

A mintavételi helyek hálózatosan lettek kijelölve. Ezek kisebb részét a domborzat alapján térképen előre meghatároztam, ezeket a térkép segítségével kerestem fel. A felvételi pontok döntő többségét előre meghatározott vonalak mentén tűztem ki. A vonalakat egy, a terepen jól azonosítható kezdőpontból (határkő, -fa, útkereszteződés) indítottam. Ha ilyet nem találtam, akkor egy jól azonosítható kezdővonalon jelöltem ki egymástól adott távolságra a vonalak kiinduló pontjait. Ezek a kiinduló pontok többnyire 50-150 lépésre voltak egymástól. Mind a kezdő, mind a kiinduló pontoktól a vonalakat tájolóval jól bemérhető irányokba (többnyire a négy égtáj valamelyike felé) indítottam.

A vonalakon (25)50-150 lépésenként készítettem el az állományleírásokat és a felvételeket. 200 lépésnél messzebb csak abban az esetben kerültek egymástól a felvételi helyek, ha a vonal nem zárt erdőben haladt. Felvételi pontot vagy nyilvánvaló állományhatár keresztezése után (10-50 lépéssel), vagy akkor jelöltem ki (látszólag homogén vagy széles átmenetnek tűnő állományok esetében), amikor az előző felvételi ponttól adott távolságot már megtettem. Ez a távolság a domborzat és az állomány homogenitásától függően kb. 50-150 lépés között változott.

A felvételi helyek kijelölésekor tehát részben a saját meglátásaimra hagytam (szubjektív mintavétel), de ezeket azzal, hogy a kezdőpontot, a haladási irányt, valamint azt, hogy 50-150 lépésen belül újabb felvételt készítek, előre meghatároztam, bizonyos korlátok közé szorítottam. Azt, hogy milyen távolságra készítem a következő pontot, a domborzat és az állomány (látszólagos) homogenitása befolyásolták (mindezek bizonyos mértékben a vonalsűrűséget is meghatározták). Egyöntetű viszonyok között a felvételek messzebb kerültek egymástól, változatos domborzat esetén többnyire a növényzet is változatosabbnak tűnt, ekkor a felvételi helyek egymáshoz közelebb kerültek kijelölésre. Ez a módszer egyfajta raszterterképet eredményezett, ahol a rácspontokban készített felvételek változatos domborzat esetén 25-50, homogén domborzat esetén 50-150 lépésre kerültek egymástól. A választott léptékben nyilvánvaló strukturális vagy kompozíciós határra nem tettem felvételi pontot, ha azonban az átmenet nem volt látható, akkor kerülhetett oda felvételi hely.

A felvételi helyek ilyen, hálózatos és meglehetősen sűrű kijelölésével részben a tájékozódási és határbehúzási problémákat igyekeztem kikerülni. Ugyanakkor elméleti megfontolások is indokolták a mintavételi helyek ilyen kijelölését. Mivel ebben a véletlennek is elég nagy szerepe lett (a kezdő- illetve kiinduló pontokat előre, a növényzet ismerete nélkül jelöltem ki), ezzel a felvételi helyek kijelölésének szubjektivitása erősen csökkent. Teljesen azért nem szűnt meg, mert részben időbeli, részben biológiai indokok miatt nem tudtam (és nem is akartam) sem véletlen, sem szisztematikus mintavételt végrehajtani. Így az alkalmazott mintavétel leginkább egyfajta félig szisztematikus mintavételt jelent (PODANI 1997), amely egyértelműen eltér a jellemző foltok kiválasztásától és felvételezésétől, leírásától, sőt előre lehatárolt foltokat sem alkalmaz. Az objektivitást a domborzat, a rendelkezésemre álló idő és bizonyos biológiai megfontolások<sup>68</sup> csökkentették. Ezzel a módszerrel végül mintegy 2000 felvételt és állományleírást készítettem. Ezt egészíti ki további mintegy 800 korábban készült vagy nem teljes felvétel, amelyeknek csak a leíró részét használtam fel a továbbiakban.

A felvételi helyek kijelölésénél, illetve a módszerválasztásnál szempont volt az is, hogy a felvételi pontokat ismét fel lehessen keresni. Ez a vonalak elején nem okoz problémát, de a hosszabb vonalak vége felé (mintegy 500 lépés után), valamint a térképen kijelölt pontok kevésbé pontosan kereshetők fel ismét (ezt a problémát egy idő után – mikor ezt észleltem – tájékozódást segítő adatok feljegyzésével igyekeztem kiküszöbölni).

A vegetáció osztályozása alapegységet kíván, ez azonban a korábbiak értelmében többnyire mesterséges lesz. Ezt elfogadva, dönteni kellett a mintavétel alkalmazott egységeinek méretéről (ez szoros összefüggésben van a mintavétel módjával is). Az alapegység térbeli kiterjedésének megválasztásánál így – részben a hazai hagyományoknak, kisebb részben az ehhez alkalmazkodóan elérendő céloknak megfelelően – igyekeztem következetesen egy adott mintavételi területnagyságot és léptéket alkalmazni.

Mérsékelt övi lombos erdőben a Braun-Blanquet iskola cönológiai felvételeinek javasolt nagysága (a becsült minimális areál) 100 – 500 m<sup>2</sup> (WESTHOFF és VAN DER MAAREL 1980). Ezt némiképp követve a felvételeket mintegy 15-18 lépés (=12-16 m) sugarú körökben<sup>69</sup> végeztem, területük így 500 – 800 m<sup>2</sup>. A lomb szint összetételét azonban nagyobb (1000 – 2000 m<sup>2</sup>) terület alapján becsültem, mivel a fák méretüknél fogva nagyobb területre kiterjesztett adatfelvételt indokoltak. A módszerrel tulajdonképpen – a felvételi pontok egymástól való távolságának függvényében – 2500 – 10000 m<sup>2</sup>-es területek gyeperes és cserjeszintjét 500 – 800 m<sup>2</sup>-es minták, a lomb szintjét 1000 – 2000 m<sup>2</sup>-es minták alapján becsültem.

A felvételi pontokon igen részletes állományleírást és cönológiai felvételt készítettem<sup>70</sup>. A felvételeknél és a leírásoknál a növényzetet szintenként jellemeztem. Gyep, erdő – gyep mozaikok esetében, mivel vizsgálataimban elsősorban a „zárt” erdővel foglalkoztam, többnyire csak egyszerűsített leírást adtam, amit olykor részleges fajlistával egészítettem ki.

A felvételezés során alkalmazott növényzeti szintek az alábbiak:

A1: felső lomb szint, A2: alsó lomb szint, magassága meghaladja az 5 m-t.

A2B1: átmenet az alsó lomb- és a magas cserjeszint között. Magassága 3-8(10) m, olyan, legalább közepes növekedésű (a lomb szint magassága 15 m feletti) állományokban alkalmaztam, ahol magassága, kora miatt második lomb szintnek még nem tekinthető, fiatal fákból álló szintet találtam (a feldolgozás során ezt a magas cserjeszinttel összevontan kezeltem).

B1: magas cserjeszint, magassága kb. (1)2-5 m közötti, B2: alacsony cserjeszint, magassága nem éri el az (1)2 m-t.

C: gyep szint<sup>71</sup>.

<sup>68</sup> A biológiai megfontolások alatt azt értem, hogy indokoltnak tartottam lehetőleg nem nyilvánvaló strukturális határra tenni a mintákat. A nagy elemszám miatt így is sok „nem jellemző” folt került a mintába.

<sup>69</sup> A kör alakú ritkák, elsősorban domborzati okok miatt eltértem.

<sup>70</sup> Egy ponton az esetek döntő többségében csak egyet, kivételesen azonban, ha a pont két oldalán nagyon eltért az állomány képe és / vagy fajkészlete, akkor kettőt.

<sup>71</sup> A fák, cserjék fiatal egyedeit mindig a B2 szintben vettem figyelembe, a C szintbe csak lágyszárú növények, földön kúszó liánok kerültek.

A szintek elkülönítése általában nem okozott problémát. A változatosabb szerkezetű állományok esetében azonban gyakran előfordult, hogy a máskor külön szintnek tekintett részek teljesen folyamatos átmenetet alkottak, a szintek összefolytak. Ekkor a magasság szerint osztottam ezt – mesterségesen – szintekre.

A leírás során az állomány hosszabb-rövidebb szöveges jellemzését jegyeztem fel. Egyenként becsültem a növényzeti szintek átlagos záródását / borítását, valamint ennek a terjedelmét; a lomb és a cserjeszint(ek) átlagos magasságát, a magasság terjedelmét; a lombszint fainak átlagos mellmagassági átmérőjét és ennek terjedelmét. Gyakran feljegyeztem a lomb- és a cserjeszint(ek) együttes borítását is. Ez egészült ki a látható emberi és nem emberi hatások, illetve ezek nyomainak leírásával. Ezek közül legfontosabb a sarjasztatás, az egykori ligetesedés és az azt követő betöltődés, valamint a tüzek nyomainak feljegyzése volt. Bizonyos termőhelyi jellemzőket, elsősorban a sziklák és a közettörmelék nagyobb arányú előfordulását, valamint a mohák jelentősebb előfordulását is felírtam.

Minden állományt minősítettem faállomány-szerkezeti-dinamikai szempontból is. Ehhez az erdőrezervátumok faállomány-szerkezeti minősítésére kialakított kategóriák szolgáltak alapul (CZÁJLIK 1998, 2002), a becsléshez ennek egy módosított változatát használtam. A módszer elsősorban a bükkösök dinamikájának kutatási eredményein alapul. A területen a tölgyesek és tölgyelegyes erdők vannak túlsúlyban, amelyek dinamikája sokkal kevésbé ismert (KORPEL 1995, CZÁJLIK 2002), ezért a táblázat részleges átalakításra szorult<sup>72</sup> (8. táblázat). Látható a táblázatból, hogy tulajdonképpen négyfokozatú skálát alkalmaz. A valóságban, a terepi becslések során azonban ennél többet voltam kénytelen használni, mivel a besorolás meglehetősen szubjektív (ezért alkalmaztam a köztes kategóriákat).

A cönológiai felvételek során szintenként fajlistát készítettem, majd szintenként becsültem a fajok tömegességét, borítását. Erre a lomb-, a cserje- és a gyepszint esetén is más skálát alkalmaztam. A lombszintben a fafajok tömegességét a lombzat borításának %-os relatív arányaival becsültem. Ez többnyire a törzsek megszámlálásának segítségével történt. A jelentősen eltérő koronaátmérőjű fákat eltérő súllyal vettem figyelembe. A cserje- és gyepszintben a becslést nem tudtam %-osan elvégezni, mert ezek záródása többnyire annyira heterogén volt, hogy %-osan képtelenség volt megbecsülni a fajok borítását. Sok esetben a gyeper, de gyakran a cserje-, sőt a lombszint is, annyira változatos mintázatot mutatott, hogy az adott szint összborításának a becslése is komoly nehézségekkel, nagyfokú bizonytalansággal járt. Ez a probléma különösen a fajgazdag, fejlett gyepszintű és / vagy változatos szerkezetű állományoknál jelentkezett fokozottan (ahol a gyepszint összborítása nem érte el az 5-10%-ot, ott értelemszerűen sokkal könnyebb volt a becslés). Ezért a cserje- és gyepszintben eleinte négy fokozatú skálán becsültem a tömegviszonyokat:

- 1 - Ritka fajok: a mintaterületen elvértve, elszórtan fordulnak elő, egyedszámuk többnyire kevesebb 20-30 db-nál, borításuk 1% alatti
- 2 - Szórványos fajok: egyedszámuk kicsi, de a mintaterületen rendszeresen (egyenletesen) megjelennek. Ide tartoznak azok a fajok is, amelyek a felvétel kis területén tekinthetők gyakorinak, illetve 1-2 kicsi foltban tömegesnek (zárt foltot alkotnak).
- 3 - Gyakori fajok: a mintaterületen rendszeresen, nagy egyedszámmal fordulnak elő, de átlagos borításuk (a teljes területre vonatkoztatott abszolút borításuk, tehát nem a gyepszintben becsült borításarány) kisebb 20%-nál. Ide tartoznak azok a fajok is, amelyek nagyobb számú, nagy kiterjedésű foltokat alkotnak (vagyis a terület egy részén tömegesek), de a teljes területre átlagos borításukat 20% alattinak becsültem.
- 4 - Tömegesek azok a fajok, amelyeknek nem csak az egyedszáma nagy, de borításuk meghaladja a teljes terület mintegy 20%-át.

---

<sup>72</sup> Korábbi terepi tapasztalataim is ezt támasztották alá. Így az eredetileg a gazdálkodás által érintett erdővel alig foglalkozó rendszer átalakítását indokolta, hogy eredeti formájában következetesen használva – még ezen a területen is – alig lett volna 0-tól és 1-estől eltérő állomány-szerkezetű erdő.

A gyepszint esetében gyakran az alkalmazott négyfokozatú skálán is nehéz volt a becslés, sokszor nem tudtam az egyes kategóriák között dönteni. Ezért köztes értékek használatával a skálát hétfokozatúra bővítettem. Így 1-essel a ritka, 3-assal a szórványos, 5-össel a gyakori, 7-essel a tömeges fajokat, 2-essel, 4-essel és 6-ossal pedig az 1-3 (ritka-szórványos), 3-5 (szórványos-gyakori), illetve 5-7 (gyakori-tömeges) közötti átmenteket jelöltem.

**8. táblázat.** A faállomány-szerkezet terepi minősítésére alkalmazott kategóriák, CZÁJLIK (1998, 2002) alapján, módosítva.

<p><b>Kezelt gazdasági erdő</b>  <i>Jelzőszám:</i>  <i>Faállomány-szerkezet,</i>  <i>Térbeli mintázat:</i></p>	<p>(0)  Homogén, egyszintű állományok, kortól függetlenül.  Ide tartoznak a nem teljesen homogén, de fiatal állományok is. Ez termőhelytől függően 10-25 cm-nél kisebb átlagos mellmagassági átmérőt jelent. A térbeli mintázat egyenletes.</p>
<p><b>Régen kezelt erdő</b>  <i>Jelzőszám:</i>  <i>Faállomány-szerkezet,</i>  <i>Térbeli mintázat:</i></p>	<p>(1)  Nem teljesen homogén, idős állományok. A korosztályok száma kevés, többnyire egymáshoz vagy közeliek, vagy nagyon távoliak. A záródás és a lombszint(ek) magassága nem teljesen egyenletes, előfordulnak lékek és / vagy második lombszint.  Változatos szerkezetű, többkorú állományok, amelyek azonban csak középkorúak, a fák mellmagassági átmérője termőhelytől függően kisebb 20-35 cm-nél.</p>
<p><b>Felhagyott erdő</b>  <i>Jelzőszám:</i>  <i>Faállomány-szerkezet,</i>  <i>Térbeli mintázat:</i></p>	<p>(2)  Több szintes, változatos szerkezetű, többnyire kifejezetten többkorú erdő, de a korosztály-terjedelem nem teljes, sok a hiányzó korosztály (pl. több fiatal és több idős korosztály, hiányzó középkorú fákkal, vagy idős és középkorú fák, fiatalok nélkül). A holtfa mennyisége többnyire jelentős. A térbeli mintázat változatos (a szintek borítása többnyire mozaikos). Az igazán idős (mintegy 140 év feletti) fák hiányoznak, vagy ha jelen vannak, akkor a szerkezet és a mintázat kevésbé változatos.</p>
<p><b>Zavartalan erdő</b>  <i>Jelzőszám:</i>  <i>Faállomány-szerkezet,</i>  <i>Térbeli mintázat:</i></p>	<p>(3)  Többszintes, változatos szerkezetű, többkorú erdő, többnyire sok korosztállyal, nagy vagy teljes korosztály-terjedelemmel. Jellemzőek az idős (mintegy 140 év feletti) fák. Sok a korhadó faanyag, ezek között vastag is található, a lebomlottság foka is változatos. A mintázat változatos, többkorú lékek vannak jelen. Az erdőfejlődési fázisok felismerhetően jelen vannak (ez alól a szélsőséges termőhelyű erdők kivételt jelentenek, ezek gyakran ún. szálaló fázisban vannak természetes körülmények között).</p>

Minden egyes mintaterületet legalább kétszer, egyszer tavasszal, egyszer nyáron kerestem fel. Második alkalommal szükség esetén kiegészítettem, módosítottam a leírást és a felvételi adatokat (amennyiben egy taxon mindkét alkalommal előfordult a felvételen, a feldolgozás során a nagyobb gyakorisági értékkel vettem figyelembe). Szintén felülbíráltam – szükség esetén – a faállomány-szerkezet minősítését.

A gyepszint felvételezése néhány taxonómiai jellegű kiegészítést igényel. A fajok tudományos nevezéktanában hazánkban meglehetősen nagy zűrzavar uralkodik (PRISZTER 1985, SIMON 1992, HORVÁTH et al. 1995). Erre először BORHIDI (1998) hívta fel a figyelmet. Az általa javasolt módosítások a növényhatározó legújabb kiadásába (SIMON 2000) belekerültek, mégsem alakult ki azóta sem általánosan elfogadott taxonlista. Magam emiatt a Flóra adatbázis (HORVÁTH et al. 1995) taxonlistáját használtam. Ahol a fentebbi munkák valamelyikében ettől eltérő név található, azt zárójelben jelzem (a felvételekben található fajok listáját a III. melléklet tartalmazza).

Több esetben a terepi munka során határozási problémákkal találtam szembe magam. Ezek közül a gyakoribbakat, fontosabbakat az alábbiakban ismertetem:

Molyhos tölgyek (*Quercus pubescens*, *Qu. virgiliana*): A molyhos tölgy alakkör taxonómiája igen bonyolult, irodalma ellentmondásos. A két faj különállóságát hazánkban igen alapos vizsgálatokkal nem sikerült igazolni (KÉZDY 2001). Terepi elkülönítésük saját tapasztalataim alapján sem volt lehetséges, ezért a molyhos tölgyeket „*Qu. pubescens sensu lato*”-ként kezeltem. Ez azért is indokoltnak tűnik, mert a vizsgált területen sokszor a kocsánytalan tölgytől (*Qu. petraea* s.l.) sem lehetett egyértelműen elválasztani. A *Qu. pubescens* és a *Qu. petraea* nagyfokú hibridizációjára KÉZDY (2001) is utal.

Kocsánytalan tölgyek (*Quercus petraea*, *Qu. daleschampii*, *Qu. polycarpa*): Ezek taxonómiaiilag jobban elválnak egymástól, de a terepi vizsgálatok során elkülönítésük igen nehezen megoldható (vö. KIRÁLY 2001), ezért a kocsánytalan tölgyeket *Qu. petraea* s.l.-nak tekintettem. Gyakran a molyhos tölgytől való elhatárolása is komoly gondot okozott.

Fekete madárbrs (*Cotoneaster niger* s.l.): A fekete madárbrs igen nagy elterjedésű faj (megtalálható Csehországtól csaknem a Japán-tengerig). Hazánkban (DOMOKOS 1941) és Szlovákiában (HRABĚTOVÁ-UHROVÁ 1962) is történtek kísérletek az alakkör felosztására. Az alfajok, rokon fajok terepi felismerése hazánkban alig lehetséges, sokszor (különösen vegetatív állapotban) rokon fajtától, a piros madárbrstől (*C. integerrimus*) is alig különíthető el (BÖLÖNI 1996, 1999), ezért a fekete madárbrset *C. niger* s.l.-ként tekintettem.

A földi szedreket (*Rubus fruticosus* agg.), a gyepürózsákat (*Rosa canina* agg.) nem különböztettem meg a felvételek során. A *Dactylis glomerata*, *Veronica hederifolia* és *Galium mollugo* alakkörbe tartozó fajokat szintén egybevonat, *sensu lato* értelemben használom.

Szintén nem tudtam mindig megbízhatóan elválasztani, ezért összevonat kezeltem az erdei szamócákat (*Fragaria vesca*, *F. moschata*, *Fragaria* sp.-ként), a zöldes sásokat (*Carex spicata*, *C. divulsa*, *C. pairae*, *C. leersiana*, *C. muricata* agg.-ként), az erdei rozsnokokat (*Bromus ramosus*, *B. benekenii*, *Bromus ramosus-benekenii*-ként) és az illatos, valamint a kék ibolyát (*Viola odorata*, *V. cyanea*, *Viola odorata-cyanea*-ként). A besorolási problémák abból adódtak, hogy ezek közelrokon, egymáshoz hasonló taxonok, amelyek gyakran igen nehezen különíthetők el egymástól. Ez fokozottan igaz, ha részben vagy egészben vegetatív szervek alapján kellett (volna) különbséget tenni. Bizonyos esetekben, vegetatív állapotban nem lehetett a *Viola alba*, *V. collina*, *V. hirta* fajokat sem megbízhatóan elválasztani.



## **IV.4. A jelenlegi erdős vegetáció többszemponútú elemzése**

### **IV.4.1. Az erdők csoportosítása a szerkezetük alapján**

Az aktuális növényzet felmérésére, jellemzésére, értékelésére az először, szinte automatikusan alkalmazott szempont a fiziognómiai megközelítés. Ezt az indokolja, hogy történetileg ezt tekinthetjük a vegetáció jellemzésére legrégebben használt módszernek és viszonylag egyszerű. Ugyanakkor a hazánkban hagyományos florisztikai megközelítés a vegetáció osztályozásakor nem vagy alig alkalmaz a vegetáció szerkezetében megfigyelhető tulajdonságokat, mert úgy véli, hogy a teljes fajlista a dominancia viszonyokkal automatikusan magába foglalja a strukturális jellemzők összességét. Ez alól azonban sok kivételt lehet találni (BARKMAN 1979, 1990), és nem csak a szélsőséges termőhelyeken (vö. WESTHOFF 1967).

A szerkezet erős kapcsolatban lehet a növényzet dinamikájával, beleértve ebbe a korábbi emberi hatásokat is. A fiziognómiai osztályozástól azt reméltem, hogy sikerül összefüggéseket találni a szerkezeti jellemzők és az erdő története, dinamikája között. Ez kisebb léptékben, mért adatok alapján már általánosan ismert (vö. pl. KORPEE 1995, CZÁJLIK 1996, 2002), táji léptékben azonban kevésbé kimutatott.

A fiziognómiai megközelítéseknek az is az előnye, hogy az így képzett csoportok a világ bármely táján dolgozó ökológus számára érthetőek lehetnek, míg a fajokhoz kötődő florisztikai rendszerek egy adott régió specialistái számára bírnak értelemmel. Érdemes ezen kívül azért is vizsgálni a szerkezeti jellemzőket, mert sok állatfaj előfordulása ehhez köthető, valamint mert fajszegény közösségekben jobban használható a vegetáció jellemzésére (BARKMAN 1990), mint a florisztikai alapú rendszerek.

A fiziognómiai vizsgálatoknál a cél ezek alapján kettős volt. Egyrészt egy hazánkban ritkábban alkalmazott megközelítést szerettem volna használni, valamint az erdő dinamikáját igyekeztem ily módon jellemezni. E miatt olyan rendszert kellett találni, illetve kidolgozni, amely az adott környezetben kisebb szerkezetbeli eltéréseket is figyelembe vehet. Ehhez a vegetációt részletesen leíró fiziognómiai megközelítések jöhettek szóba (pl. KÜCHLER 1947, DANSEREAU 1957, FOSBERG 1967, BARKMAN 1990). Ezeket a célnak megfelelően kissé átdolgoztam, mindegyikből átvéve azt az elemet, amely megfelelőnek tűnt, kiegészítve ezt néhány további szemponttal.

#### **IV.4.1.1. Az erdők csoportosítása állományképük (fiziognómiájuk) szerint**

Legelsőként egyfajta formációs csoportosítást alkalmaztam, elkülönítve a gyepeket, a cserjéseket, az erdő-gyep mozaikokat és a zárt erdőket. Az elkülönítés alapja a növényzet uralkodó életformája, zártsága, továbbá – erdők esetében – a gyepszint jellege (gyepi vagy erdei fajok alkotják) volt. A zárt erdőket tovább lehet osztani a lombszint zártsága alapján kiligetesedett, lékekben gazdag és zárt állományokra. A továbbiakban csak a zárt erdők osztályozásával foglalkozom.

A vegetáció szerkezete alapján történő jellemzéséhez a következő jellegeket (változókat) használtam (ezek kerültek feljegyzésre): a lombszint zártsága, átlagos magassága, az alsó lombszint borítása, a cserjeszint zártsága, szintezettsége, jellemző életformája. Ezeket még olyan, részben származtatott jellegekkel lehetne kiegészíteni, mint a lombszint árnyalóképessége (árnyaló fafajok aránya), a sziklás, kőtörmelékű felszín jellemző jelenléte, vagy a gyepszint zártsága, jellemző életformája. Ezeknek a tulajdonságoknak együtt és külön-külön is fontos indikátorszerepük lehet a növényzet állapotával, milyenségével kapcsolatban. Utalhatnak a termőhely sajátosságaira, a növényzet összetételére vagy a történetére, dinamikájára is. A különböző tulajdonságok így együtt és külön is többféleképpen értelmezhetők.

A fiziognómiai osztályozások során a különböző jellegeket hierarchikus rendszerben vettem figyelembe. Ezt az indokolja, hogy a fiziognómián alapuló legjobban kidolgozott rendszerek (BARKMAN 1990) is ezt használják. Ekkor természetesen igen nagy a jelentősége annak, hogy milyen sorrendben vesszük figyelembe az egyes ismérveket. Ez egyben alapjaiban meghatározza a rendszert és jelzi azt is, hogy mennyire változó szempontokat lehet figyelembe venni. Így több-kevesebb ismérvet kiragadva sokféle csoportosítást kipróbáltam, ezek mind igen nehezen áttekinthető eredményt adtak. Példaként ezek közül ismertetek egyet részletesebben és egy másikat vázlatosan. Az elemzésekhez azokat az 1998 után készült felvételeket használtam, amelyek tartalmaztak minden szerkezeti adatot (1709 db).

Az I. – részletesebben ismertetésre kerülő – megközelítésnél a szerkezet és a faállomány változása, változatossága közötti összefüggés áttekintése érdekében a csoportosítás alapját az állomány zártsága, a második lomb szint borítása, a cserjeszintek együttes borítása, valamint magassága képezte (9. táblázat).

**9. táblázat.** Az erdők állományképe alapján kialakított típusai I.

Az állomány zártsága	Második lomb szint borítása	Cserjeszint borítása	Jellemző cserjeszintmagasság-típus
kiligetesedett állományok, a záródás 50% alatti	legfeljebb 10%	legalább 33%	magas cserjeszint
		20% alatt	nem jellemző
ligetes, lékes állományok, a lomb szint záródása legalább 50%, de nem éri el a 80%-ot	nagyobb 10%-nál	legalább 33%	magas cserjeszint
		20-33%	magas cserjeszint
		20% alatti	nem jellemző
	legfeljebb 10%	legalább 33%	magas cserjeszint
			alacsony cserjeszint
		20-33%	magas cserjeszint
20% alatti	20% alatti	nem jellemző	
		nem jellemző	
zárt állományok, a lomb szint becsült záródása eléri a 80%-ot	30% feletti	20% alatti	nem jellemző
		eléri a 20%-ot	alacsony cserjeszint
	10-30%	legalább 33%	nem jellemző
		20-33%	magas cserjeszint
		20% alatti	nem jellemző
	kisebb 10%-nál	legalább 33%	magas cserjeszint
			alacsony cserjeszint
		20-33%	magas cserjeszint
			alacsony cserjeszint
20% alatti	20% alatti	nem jellemző	

Az így kapott mintázat – ahogy korábban is jeleztem – meglehetősen bonyolult és nehezen áttekinthető lett (3. melléklet), de néhány fontosabb összefüggést azért megmutat. Az 50% alatti záródású állományok kialakulásának legnagyobb része a korábbi tűzérési lövészetekkel magyarázható és nem az erdők természetes lékesedésével. A ligetes és a zárt állományok a természetes körülmények között várható mozaikos elrendeződést csak helyenként mutatják, máshol inkább nagyobb tömböket alkotnak egymás mellett. Ennek feltehetően termőhelyi okai vannak, a déli oldalak sekélyebb talajain található állományok természetes körülmények között is sok ligetes részt tartalmazhatnak. Hasonló a helyzet az északias kitétségű, sziklás letörések, törmelékes oldalak esetében.

A ligetesebb, fényben gazdagabb állományok a közeli vagy távolabbi múltban meginduló betöltődési folyamatokat és az emberi hatásokat is jól jelzik (bár a termőhely hatása többnyire ehhez hozzáadódik). Az igazán változatos szerkezetű állományfoltok ritkák, elsősorban, a legnehezebben megközelíthető helyeken, vagy az északi rész (II. részterület) véderdeiben találhatóak, illetve nagyobb tömböket alkotnak a régebb óta erdészeti beavatkozásoktól többé-kevésbé mentes területeken (Hársas-völgy, Musti-harasz, Hosszú-berek környéke, Sötét-horog, Bér-hegy délkeleti része).

A Mórocz-tető szintén régóta nem kezelt déli oldalában a ligetes állományok és a fejlett magas cserjeszint a jellemző, ami az itteni állományok más jellegű dinamikájára utalhat. A kapott adatok alapján az feltételezhető, hogy ezeken a viszonylag sekély talajú, száraz területeken a lékesedést először az itt amúgy is fejlett cserjeszint megerősödése, kiterjedése követi, a fák betöltődése csak ezután kezdődik (olykor évekkel, évtizedekkel később). A folyamat ilyen alakulásában minden bizonnyal közrejátszott az is, hogy ezt a részt korábban rendszeresen érintették tüzek, amelyek az utóbbi mintegy 20-30 évben megszűntek. A régebbi lékékre (vagy régebben leégett részekre) a magas, a fiatalabbakra az alacsony cserjeszint utalhat.

A Ballai-magyal déli-délnyugati oldalán jellemző alacsony cserjeszint részben az előbbiekkal, részben – talán elsősorban – azzal magyarázható, hogy ezt a területet viszonylag gyakrabban érintették erdészeti beavatkozások, amelyek a cserjeszint kialakulását gátolták, illetve fejlődését rendszeresen visszavetették.

Az északias kitettségű, árnyas erdők szerkezet szempontjából természetes körülmények között homogénebbek a ritkán jelen lévő cserjeszint miatt. A korábbi kezelésekre részben eltávolított második lombos szint tovább növeli az állományok homogenitását. Jól kirajzolódnak ezek az állományok a Ballai-magyal – Bér-hegy vonulat északias lejtőinek közepén és alján.

A II. megközelítésnél a faállomány átlagos becsült magassága<sup>73</sup>, az alacsonyabb fászfűrészek alkotta szintek (alsó lombos szint, cserjeszintek) együttes borítása, valamint jellemző életformája képezte a csoportosítás alapját. A vizsgálat eredménye (4. melléklet) elsősorban a várható összefüggést mutatja a lombos szint magassága és a domborzat között. A 8 m-nél alacsonyabb állományok kizárólag domborulatokon, meredek oldalakon vagy tetőkön találhatóak, a 8-15 m közöttiek pedig a sekély talajú, meredek területekre jellemzőek. A 15 m-nél magasabb állományokat völgyek alján és kevésbé meredek hegyoldalak mélyebb talajú részein találni. Szintén várható volt, hogy az alacsony borítású cserjeszinttel rendelkező állományok az északias kitettségben gyakoriak, ahol többnyire büккеlegetes, árnyas erdők találhatóak. A fejlett alsóbb fászfűrészek szintekkel rendelkező állományok a délies oldalakon gyakoriak. Az itteni állományok felső lombos szintje vagy nem teljesen zárt, vagy a fényt jobban átengedi, így fejlett alacsonyabb fászfűrészek szintek tartós kialakulásának kedvez. A mélyebb talajú völgyelésekben inkább fafajok, a sekélyebb talajú hegyorokon inkább cserjék jellemzik az alsóbb szinteket.

#### **IV.4.1.2. Az erdők csoportosítása a faállomány-szerkezet minősítése alapján**

A történet-erdődinamika hatását jól mutatja a faállomány-szerkezet áttekintő jellegű minősítésére alkalmazott kategóriák (8. táblázat) alapján végzett elemzés. A feldolgozás 1799 db felvétel alapján készült (5. melléklet). Ez a típusú minősítés jól jellemzi az adott faállomány dinamikai állapotát (természetességét).

A vizsgálat során referenciának a hipotetikus természetes erdőképet tekintettem (BARTHA et al. 2003 nyomán). A faállomány-szerkezet természetességét növelő, illetve csökkentő biológiai sajátosságokat az határozza meg, hogy az erdő képe mennyire hasonlít az adott termőhelyen feltételezett természetes erdőképhez. E természetes erdőképről azt feltételezzük, hogy emberi hatásoktól mentesen, a természetes erdődinamikai folyamatok során alakul ki.

<sup>73</sup> A faállomány magassága alatt a középkorú-idős állomány magassága értendő. Ezzel azért lehetett itt így számolni, mert a részletesen vizsgált fennsíkeremi részen szinte csak középkorú vagy idősebb állományok találhatóak.

Mivel a vizsgálat alapegységei mintegy 0,1 ha-os felvételek, a természetes erdőkép ilyen léptékű sajátságaihoz viszonyítottam, a táji léptékű vonatkozásaitól eltekintettem. Feltételezhető, hogy szinte az összes hazai erdőtársulásban a faállomány többé-kevésbé folyamatos borítása<sup>74</sup> melletti lék-dinamika uralkodik, a homogén korszerkezetet kialakító tűz, széldöntés stb. által meghatározott természetes erdőtársulások nálunk igen ritkák vagy teljesen hiányoznak. Természetesen a bolygatások mértéke és léptéke, valamint ebből adódóan a faállomány szerkezete erdőtípusonként eltérő lehet. Ennek ellenére általánosan megfogalmazható, hogy a természetességet növeli, ha

- az élő fák vegyes kor és méreteloszlást mutatnak;
- az élő fák között jelen vannak az állomány átlagos koránál jóval idősebb faegyedek, facsoportok;
- az élő fák között jelen vannak több száz éves famatuzsálemek;
- az élő fák alakja változatos, az állományban ferde, villás stb. alakú fák is jelen vannak a sudár fák mellett;
- az élő fák között vannak száradó és odvas fák;
- a felső lombkoronaszint nem teljesen zárt, abban kisebb-nagyobb lékek jelennek meg;
- a holt faanyagban megtalálhatók álló holt fák, facsonkok;
- az álló holt fák között vannak vastag facsonkok, kiszáradt fák (felső lombkoronaszint egykori idős egyedei), az alászorult vékonyabb faegyedek mellett;
- az erdő talaján fekvő holt faanyag található;
- a fekvő holt faanyagban nem csak letört ágak, hanem vastagabb törzsek is megjelennek;
- a holt faanyagban a korhadás minden stádiuma egy időben megtalálható.

Ezt a besorolást a jelen felmérésben alkalmazottnál nagyobb mintaterületre dolgozták ki. Emiatt, valamint szubjektív jellege miatt nagyobb területre érdemes áttekinteni (5. melléklet). A Ballai-magyal déli oldalán nagyterjedésű, homogén tömböt alkot a képe alapján kezelt gazdasági erdő. Hasonló állományokat találni a Ballai-magyal – Bér-hegy vonulat északi részén is, itt kivételt csak a Musti-haraszti sziklás oldala jelent. Változatos szerkezetű részeket, ahol a korábbi beavatkozások nyomai kevésbé látszanak, a Kerek-gyep – Bér-hegy közötti részen a tetőkön és a déli oldalban találni. Bár ennek a területnek az elmúlt mintegy évszázados kezelése csaknem teljesen megegyezik, ez az állományok szerkezetén nem egyformán látszik. A völgyek aljának jobb növekedésű és a tetők, megközelíthetlenebb részek állományai már sokféle mutatják a természetes erdődinamika jegeit. Ugyanakkor a déli oldal gyakran sekélyebb talajú erdein ez kevésbé látszik. Ez, ahogy az előbbiekből is adódott, feltehetően a korábbi tüzekkel és a termőhely okozta más jellegű (lassabb, kevésbé szembetűnő) dinamikával indokolható.

A fiziognómiai szempontú, áttekintő csoportosítás, jellemzés után a felvételeket faji összetételük, vagy ebből származtatható tulajdonságok szerint elemeztem. A sorrend „felülről lefelé” tart, azaz először az erdők szempontjából meghatározó lombszint elemzése következik.

---

<sup>74</sup> Ez azonban nem jelent folyamatos, 100%-os lombszintzáródást, ebbe beletartoznak hosszabb-rövidebb olyan időszakok is, amikor az adott részen a lombszint záródása a kidőlő fák miatt csökken. A kialakult lékek idővel természetesen bezáródnak, míg máshol újabbak keletkeznek.

#### IV.4.2. A lombszint összetételének vizsgálata

A fajajösszetétel elemzéséhez a zárt erdőben, 1999-nél nem régebben készült (vagy később kiegészített) 1917 db teljes felvételt használtam. Terepi tapasztalataim azt valószínűsítették, hogy a felvételek fajajösszetétel szerinti csoportosítása nem fog szabályos, jól elkülönülő csoportokat eredményezni: lesznek egyértelmű, jól elválo típusok és ezek közötti átmenetek. Ezek részletesebb bemutatása ennek a fejezetnek a célja.

A nagy számú felvétel áttekintésére először ordinációt használtam, amely egy közel háromszög alakú, csaknem teljesen homogén pontfelhőt adott. Az eredményt megpróbáltam egyszerűsíteni azáltal, hogy egyes fajajokat összevonva, fajajcsoportokat képeztem. Azok a fajajok kerületek egy csoportba, amelyek ökológiai igénye hasonló, tehát mintegy helyettesítik egymást, és gyakran fordulnak elő nagyobb mennyiségben együttesen is. A kialakított csoportok a következők:

1. Hegyi juhar csoport: olyan fajajok, amelyek szinte kizárólag bükkösökben (vagy hasonlóan hűvös-párás élőhelyeken) fordulnak elő, többnyire kisebb arányban - *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*; 2. Bükk: *Fagus sylvatica*; 3. Gyertyán csoport: olyan fajajok, amelyek a lombja erősen árnyaló, bükkösökben és tölgyesekben is jellemzőek lehetnek – *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*; 4. Magas kőris-hárs csoport: legalább időszakosan üde erdők tágabb ökológiai tűrőképességű fajajai – *Fraxinus excelsior*, *Tilia* spp., *Acer platanoides*, *A. campestre*; 5. Vadgyümölcsök: inkább fényben gazdag erdőkben, kisebb arányban vagy szálanként előforduló, húsos termésű elegyfák – *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *Pyrus pyraeaster*, *Malus sylvestris*; 6. Lisztes berkenyék: sziklás erdők jellemző fajajai – *Sorbus aria*, *S. graeca*, *S. bakonyensis*; 7. Kocsánytalan tölgy: *Quercus petraea* s.l.; 8. Csertölgy: *Quercus cerris*; 9. Molyhos tölgy: *Quercus pubescens* s.l.; 10. Virágos kőris: *Fraxinus ornus*.

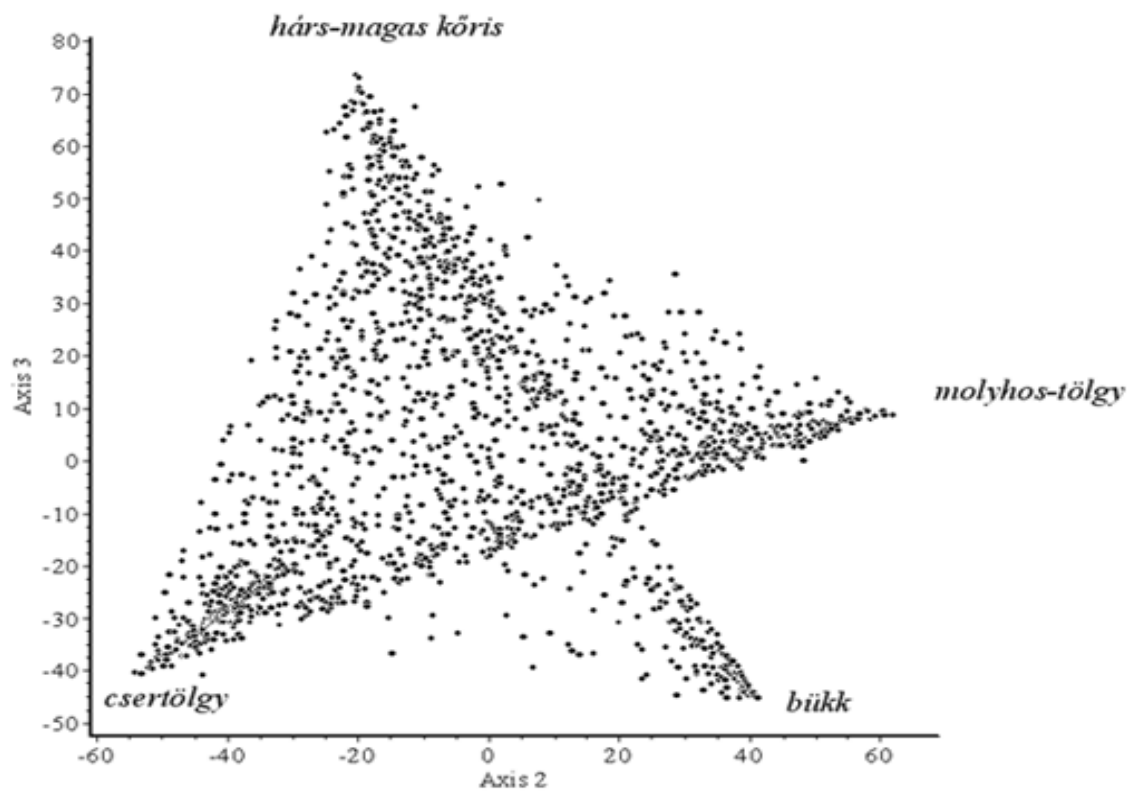
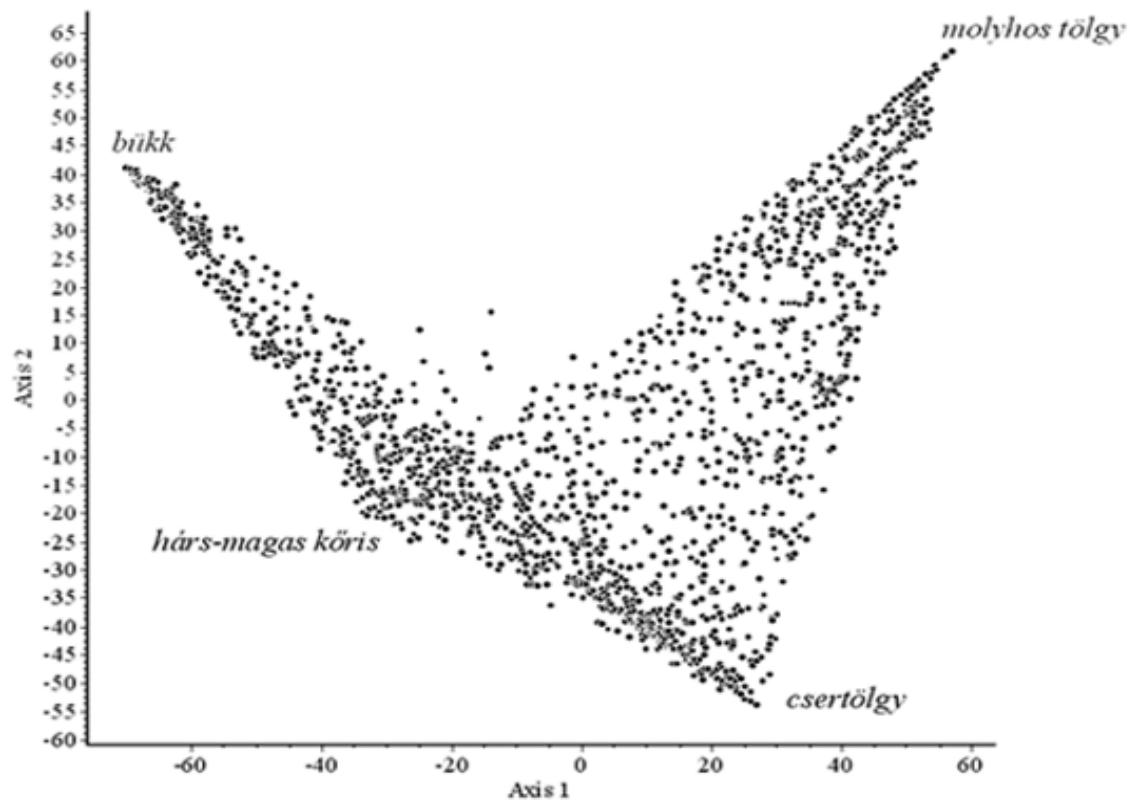
A további fajajokat – mivel azok a felvételek kevesebb, mint 3%-ában szerepeltek – nem vettem figyelembe. Az így kissé összevont adatokra elvégzett ordináció azonban az előbbihez teljesen hasonló képet mutatott (7. ábra), ami azt valószínűsítette, hogy az előzetesen feltételezettnek megfelelően a fajajösszetétel szerint a felvételek nem kizárólag jól elválo csoportokat alkotnak. Az ordinációs diagram jól mutatja, hogy a felvételek elsősorban három fajaj, a bükk, a cser- és a molyhos tölgy alapján rendeződnek sorokba (1-2. tengely). Ha az ordináció 2. és 3. tengelye alapján készítjük el az ábrát, akkor az is látszik, hogy a magas kőris – hárs fajajcsoportnak is nagyobb a jelentősége a fajajösszetétel alakulásában.

Az adatszerkezet további feltárásához, a legfontosabb csoportosulások felismerésére különféle csoportosító eljárásokat, illetve az ezek segítségével kapott csoportok egybevetését próbáltam ki. Az alkalmazott módszerek és a kapott csoportok száma a következő<sup>75</sup>:

Eljárás	Koefficiens	Csoportok száma	Megjegyzés
csoportátlag (UPGMA)	Euklideszi távolság	30	a dendrogramot 0,35-nél elvágva
csoportátlag (UPGMA)	1-Pearson különbség	29	a dendrogramot 0,24-nél elvágva
K-közép	Euklideszi távolság	30	
K-közép	Euklideszi távolság	12	
K-közép	Euklideszi távolság	6	
„lágý” osztályozás		12	f=1,25
„lágý” osztályozás		6	f=1,25

<sup>75</sup> A hierarchikus osztályozásoknál azért az adott értékeknél történt a dendrogramok elvágása, hogy még áttekinthető, de elég sok csoportot kapjak. A nem hierarchikus osztályozásoknál érdemesnek látszott többféle csoportszámot is kipróbálni, mivel ezek az eljárások a felvételeket máshogy csoportosíthatják a csoportok számától függően. A lágý osztályozásnál a lágýsági paramétert a Syntax 2000 által ajánlottan megfelelően használtam (a lágýságot növelve csoportok már alig képződtek).

**7. ábra.** A fafajösszetétel ordinációja a fajcsoportok alapján. (Az első diagram az ordinációs tér 1. és 2. tengelyét, a második diagram a 2. és a 3. tengelyét mutatja.)



Így minden felvételt besoroltam a 7 féle módszerrel kapott csoportokba és elvégeztem ezek összehasonlítását. A felvételeket ezek alapján ismételten csoportokba rendeztem: egy csoportba azok a felvételek kerültek, amelyek az első 5 eljárás alapján azonos csoportokba kerültek, illetve a lágy osztályozás alapján 50%-nál nagyobb valószínűséggel tartoztak egy csoportba. Ez 284 csoportot eredményezett, ezek közül azonban 20-nál több felvételt csak 24 tartalmazott. Ráadásul az így kapott csoportok gyakran biológiai értelemben nem tűntek egységesnek, máskor pedig hasonló állományok külön csoportba kerültek.

Ugyanakkor a legfontosabb összefüggések jól láthatóvá váltak. A felvételek részben többé-kevésbé homogén csoportokba, részben összetett, de jól felismerhető, összesen kilenc átmeneti sorba (sorozatba) rendeződnek. Ezek egy részét a különféle osztályozási eljárások is jól „megmutatták”, másokat csak részben. Ezek másfelől biológiai indokok alapján különíthetőek el.

A csoportok, sorozatok kialakítását segítette, hogy azokat részletesebb elemzésnek is alávettem, amikor csak egyet vagy kettőt vizsgáltam közülük. Így egymás közötti kapcsolataik, átmeneteik is jobban láthatóvá váltak. A csoportok, sorozatok további „egységekre”<sup>76</sup> bontása céljából az oda tartozó felvételeket újabb adatfeltáró eljárásoknak vettem alá [többnyire egy hierarchikus és egy nem hierarchikus eljárásnak (UPGMA, illetve k-közép)]. Az így kapott csoportok azonban nem mindig adták vissza az adott csoport vagy sorozat biológiai jellegzetességeit (vagy csak részben). Ezért – bár a kapott csoportokat alapul felhasználtam – ezeket mesterségesen, adott, kiemelt szempontok szerint kissé átalakítottam. Így egyfajta lágy („fuzzy”) osztályozáshoz jutottam. Itt a lágyság egyrészt azt jelenti, hogy a csoportok határai nem élesek, másrészt pedig – az előzőből adódóan – azt, hogy a felvételek egy része nem illik egyértelműen az adott csoportba (de ezeket a legfontosabb tulajdonságokat tekintve az adott csoporthoz tartozónak véltem). A cél nem feltétlenül csoportok képzése volt, a csoportokat csak eszközül kívántam használni ahhoz, hogy bizonyos átmeneteket leegyszerűsítve ábrázoljak, így az esetleges bizonytalanságok ezt nem akadályozták. A csoportok, sorozatok részletes vizsgálatával kapott kategóriák és elterjedésük a 6a-6f. mellékletben látható.

A csoportokat olyan fafaj vagy fajok jellemzik, amelyek termőhelyi igénye határozott és viszonylag szűk spektrumot fog át. Ez lehet egyetlen, vagy olyan fajok együttes előfordulása, amelyek termőhelyi igényei közel állnak egymáshoz. A sorozatokat eltérő és / vagy kevésbé szigorúan meghatározott termőhelyi igényű fajok különféle arányú kombinációi alkotják, ahol az árnyas, üde és a fényben gazdag, száraz erdők különféle fajtái alkotnak egyes állományokat. E csoportokba, illetve sorozatokba már a felvételek nagyobb része (többé-kevésbé) egyértelműen besorolható (kb. 1442 db, 75%), de még ekkor is marad több (kb. 475 db, 25%) felvétel, amely ezek között a csoportok – sorozatok között is köztes helyet foglal el (nem sorolható be egyértelműen egyetlen ilyenbe).

A sorozatok – csoportok határa nem éles, e határok többnyire félig-meddig mesterségesek, amelyeket gyakran kicsit máshol is meg lehetett volna húzni. A csoportokba, illetve sorozatokba osztás után kapott eredmény azonban elég jól érzékelteti, hogy mi az arány az adott módszerrel és feltételekkel besorolható és az alig vagy nem besorolható állományok között. Jól jelzi, hogy fajokösszetétel szempontjából mennyire összetett, sőt bonyolult a terület vegetációja: a felvételek negyede még igen lazán meghatározott csoportokba is csak nehezen illeszthető. Az így kialakított csoportok, sorozatok alapján a legtöbb nem teljes felvétel és leírás is besorolható ezek, illetve átmeneteik közé (7. melléklet).

---

<sup>76</sup> Ezek valójában nem tekinthetők egységeknek, sokkal inkább egyfajta fokozatoknak, amelyek a szemléletesség kedvéért mesterségesen lettek kialakítva.

## Csoportok

I. Bükkösök (147 db felvétel, 7,7%). Az alig elegyes, *Fagus sylvatica* uralta állományok tartoznak ebbe a csoportba, a bükk elegyaránya eléri a 70%-ot, egyetlen elegyfa aránya sem haladja meg a 25%-ot. A leghomogénebb csoport, a csoportosító eljárások is egységesen kezelték. Biológiaiailag is jól indokolható: olyan fafaj uralma jellemzi, amely érzékeny a termőhelyi tényezőkre (különösen az éghajlatra) és gyakran alkot természetes körülmények között is elegyetlen vagy csaknem elegyetlen állományokat.

A részletesen vizsgált területen szinte kizárólag meredek északias kitettségű lejtőkön és mély völgyek alján előforduló csoport, de a fennsík déli letörésétől csak egy gerinccel (pontosabban hegyháttal) északabbra már enyhe lejtésű tetők északias részén is megtalálható – ha még különféle emberi hatásokra nem változott meg a fafajösszetétel.

II. Kocsánytalan és csertölgy uralta állományok (171 db felvétel, 8,9%). A csoportosító eljárások által is alapvetően egységesen meghatározott, hazánkban nagy területen gyakori és jellemző fafajkombináció. A két tölgyfaj együttes aránya eléri a 80%-ot és egyetlen elegyfa aránya sem haladja meg a 15%-ot (és csak kivételesen több 10%-nál). A csoportot a határozottabb termőhelyi (elsősorban talaj) igényű *Quercus petraea* s.l. jobban meghatározza, mint a területen szinte bárhol előforduló *Qu. cerris*. Az elegyetlen cserések a Dunántúli-középhegység nagy részén a termőhelyről kevés információval szolgálnak, így a csertölgy uralta állományok hovatartozása számos kérdést vethet fel, amit az előforduló elegyfajok és a gypesszint segíthet eldönteni.

Termőhelyi adottságokhoz jól köthető csoport. Többnyire déli kitettségben, nem túl meredek lejtőkön, mélyebb termőrétegű talajon találjuk, ahol a dolomiton kívül vagy helyett valamilyen más kőzet is részt vesz a talaj kialakításában. Ha a lejtő meredeksége vagy a talaj vázartalma nő, akkor többnyire a következő csoport váltja fel.

III. Molyhos tölgygel jellemezhető állományok (411 db felvétel, 21,4%). Három szubmediterrán elterjedésű, melegkedvelő fafaj (*Quercus pubescens*, *Qu. cerris*, *Fraxinus ornus*) uralta, többnyire elegyes állományok. A három fafaj elegyaránya tág határok között változhat, de a molyhos tölgy eléri az 5%-ot, a cseré pedig nem haladja meg a 85%-ot. Az egyéb fafajok közül a vízigényesebbek összesített aránya nem haladja meg az 5%-ot. Az előző csoporthoz hasonlóan hazánkban a meleg, délies oldalakon gyakori, jellemző fafajkombinációk.

A vizsgált területen a legnagyobb kiterjedésben előforduló csoport, állományai a meredek déli oldalak sekély talaján, elsősorban a lejtők alsó részén találhatóak. Minél meredekebb az oldal, annál magasabbra hatol, a Mórocz-tető igen meredek oldalán kivételesen eléri az 500 m tszf. magasságot, míg az enyhébben lejtő Bér-hegyen a 450 m-t.

Ha azt vesszük figyelembe, hogy három olyan fafaj alkotja, amelynek ökológiai igénye sok szempontból hasonló, a csoport belső heterogenitása kicsinek mondható. A három fafaj eltérő arányai alapján kialakítható altípusok kisebb termőhelyi vagy állapotbeli különbséget jeleznek, elterjedésük alapján néhány alapvető összefüggés mutatható ki:

- A meredek oldalakon, illetve a sekély talajú hegylábi (alacsony tszf. magasságban lévő) hegyorrokon a csertölgy visszaszorul a molyhos tölgy és ritkábban a virágos kőris rovására (ez utóbbi fafaj uralomra jutása azonban közismerten valamilyen erős zavarásnak tudható be).
- A lankásabb, kissé mélyebb talajú részeken, illetve egyes magasabb gerinceken a cser aránya válik jelentőssé.
- A kocsánytalan tölgy térbelileg is a cser-kocsánytalan tölgy alkotta állományok közelében elegyednek.



## Sorozatok

IV. Bükk – magas kőris-hárs – gyertyán sorozat (261 db felvétel, 13,6%). Elsősorban vízigényes, üde erdei fafajok alkotják, a legfontosabbak a *Fagus sylvatica*, a *Fraxinus excelsior*, az *Acer* és a *Tilia* fajok, a *Carpinus betulus*. Többnyire elegyes állományok, de a bükk kivételével csaknem valamennyi fafaj egyeduralkodó is lehet (elegyaránya meghaladja a 75%-ot). A tölgyek aránya nem haladja meg a 15%-ot. Többnyire árnyas, bükkös jellegű erdők, de lehetnek fényben gazdagabb állományok is (elsősorban a *Fraxinus excelsior* uralta foltok). Az árnyas bükkösöktől a fényben gazdagabb, de tölgyekben szegény, elegyes erdők felé mutató átmeneti sor. Két további „alsorozatra” bontható, ezek egyikére a bükk és a gyertyán a jellemző inkább, a másikra a bükk és a magas kőris-hárs csoport fajai (természetesen a két „alsorozat” nem válik el élesen egymástól).

Északias oldalakon, akár a tetők közvetlen közelében, valamint völgyek alján fordul elő. A fennsík letörésének déli peremét adó tetősoron csak északias, kissé északabbra azonban már nem meredek oldalakon, akár déliesben kitettségben is megjelenhet. A bükköt jelentősebb arányban tartalmazó, többnyire idősebb állományok tetőkön illetve ezek közelében, északias kitettségben találhatóak leginkább. Többnyire mozaikosan, de kis arányban magas kőris uralta foltokkal keverednek.

A fennsík déli peremét alkotó lapos gerincen, tetőkön a magas kőris-hárs csoport fajai által uralt, gyakran több gyertyánt, mindig kevesebb bükköt tartalmazó állományok többnyire a bükkösebb állományoktól délebbre, a tetőkön vagy nyugati oldalakban, illetve völgyek alján jelennek meg leginkább. Kicsit északabbra ezek a típusok már déli oldalakban is előfordulnak. Gyakran fiatalabb állományok.

A I. csoport és a IV. sorozat előfordulása alapján, úgy tűnik, hogy a bükkösök egy nedvességi gradiens mentén bükkben gazdag állományok felől fokozatosan a magas kőris-hárs csoport fajai által uralt állományokba mennek át. Ezt az átmenetet, illetve a bükk elegyarányának a csökkenését gyorsíthatja a domborzat, a talaj (völgyek alján, meredek oldalakon) és az emberi hatások (szinte bárhol).

V. Bükk – csertölgy – magas kőris-hárs sorozat (53 db felvétel, 2,8%). Az árnyas, üde és a fényben gazdag erdők közötti mindig elegyes átmeneti sor, ahol az egyik (árnyasabb, üdébb) végét a cser elegyes bükkösök, másikat (fényben gazdagabb, szárazabb) a bükk és / vagy magas kőris elegyes cseresek (a *Quercus cerris* aránya elérheti a 60%-ot), „közepét” a bükk-magas kőris-cser állományok alkotják, ahol a *Fraxinus excelsior* a leggyakoribb (55%-ig). A magas kőris-hárs csoportból a magas kőris nagyobb arányú jelenléte a jellemző. Valószínűsíthetően erős emberi hatásra létrejött sorozat.

Tetőkön, északias kitettségű hegyoldalakon található sorozat, mindig büккеlegyes, de cser nélküli állományokkal érintkezve. Itt a korábbiakhoz hasonló összefüggés figyelhető meg: a páraigényes, üde erdei fafajt (bükköt) nagyobb arányban tartalmazó állományok az északias kitettségű területeken találhatóak. A tetőkön délebbre a sok magas kőrist ill. hársat tartalmazó, csaknem bükk nélküli állományok alkotnak keskeny sávot. A déli oldalakban más típusokba megy át (csertölgy uralta állományok, ahol már a magas kőris és a hárs sem gyakori, a bükk pedig gyakran hiányzik).

VI. Bükk – virágos kőris sorozat (9 db felvétel, 0,5%). Két teljesen eltérő klímaigényű fafaj, a hűvös-párás éghajlatot kedvelő *Fagus sylvatica*, és a melegkedvelő *Fraxinus ornus* – a Dunántúli-középhegységre jellemző – elegye alkotja ezt a sort. Ritka, de jól elváló sorozat, a bükkösöket köti össze a zárt sziklagyeppekkel.

Az egész sorozat a meredek északi lejtők közepéhez kötődik. Ezen belül az állománytípusok mozaikosan, a talajnak és az erdődinamikai állapotnak megfelelően találhatóak.

Minél sekélyebb, sziklásabb a talaj, annál kevesebb a bükk és annál nyíltabb maga az állomány is. A sziklapadokon mind a bükk, mind a zárt erdő visszaszorul, erdő-gyep mozaiknak adva át helyét. Ahol korábban az elmúlt 10-50-100 évben természetes vagy mesterséges lékek keletkeztek, ott a virágos kőris aránya jelenleg várhatóan nagyobb. A kapcsolat azonban igen laza, inkább csak megfigyeléseken alapul.

VII. Kocsánytalan tölgy – magas kőris-hárs – bükk sorozat (128 db felvétel, 6,7%). A (kocsánytalan tölgyvel elegyes) bükkösöktől a bükk-magas kőris-hárs-kocsánytalan tölgy alkotta állományokon keresztül a kevés magas kőrist és / vagy hársat tartalmazó kocsánytalan tölgyesek felé „haladó” sorozat. Az állományok részben a bükk arányával jellemezhetők, ennek csökkenésével párhuzamosan nő a kocsánytalan tölgy / magas kőris-hárs arány szerepe. A magas kőris-hárs csoportból a hársak nagyobb arányú jelenléte a gyakoribb, a csertölgy ritkább (aránya csak kivételesen haladja meg a kocsánytalan tölgyét). Gyakran igen elegyes állományok.

A bükköt jelentősebb, kb. 30% feletti arányban tartalmazó felvételek mind északi lejtő középső harmadában találhatóak (így a bükk-virágos kőris sorozat állományaihoz kapcsolódnak). A többi (kevesebb bükköt tartalmazó) állomány egyéb kitettségekben, igen mozaikosan fordul elő. A fennsík legszélén déliesen kívül bármilyen fekvésben előfordulhatnak, ettől kissé északabbra azonban már a délies oldalak erdei. Jellemzően a hegyoldalak közepén, domború felszínformákon alakulnak ki, ahol a talaj vízgazdálkodása éppen ezért szárazabb, de a klíma nem az (illetve nem annyira, mint a déli letörés déli oldalának és hegylábának az éghajlata). Többnyire meredek oldalakon találhatóak, nem ilyen lejtőkű területeken csak akkor, ha azok igen nehezen megközelíthetőek.

VIII. Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (22 db felvétel, 1,1%). *Carpinus betulus* és a *Quercus petraea* s.l. elegye alkotta, az árnyas és a fényben gazdag erdők közötti átmeneti jellegű, hazánkban (is) máshol kiterjedt állományokat alkotó fafajösszetétel típus. A Dunántúli-középhegységben – így a részletesen vizsgált területen is – gyakori, állományalkotó fafaj lehet a csertölgy is, aránya helyenként meghaladhatja a kocsánytalan tölgyét (sőt kivételesen helyettesítheti is azt). A gyertyán (esetleg a gyertyán és a bükk) aránya eléri a 20%-ot.

A II. csoporttal (kocsánytalan és csertölgy uralta állományok) szoros kapcsolatban lévő sorozat, attól a numerikus eljárások többnyire nem választották határozottan el. Belső változatosságát a gyertyán és a tölgyek, illetve a tölgyek egymáshoz viszonyított aránya jelenti. A Tési-fennsík déli részén termőhelyhez kötött sorozat. Kizárólag mélyebb, nem dolomit alapközetű völgyek, völgyelések alján található, a déli, hegylábi részeken.

IX. Magas kőris-hárs – molyhos tölgy – csertölgy sorozat (241 db felvétel, 12,6%). Az elegyes, üde jellegű erdők és a molyhos tölgyesek, illetve kisebb mértékben a cseres-kocsánytalan tölgyes állománytípusok (fényben gazdag, száraz erdők) közötti átmeneti sor, két melegkedvelő, szárazságtűrő tölgyfaj (*Quercus pubescens*, *Qu. cerris*) és két nedvesséigényesebb fafaj (*Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*) különféle arányú elegye alkotja. A nagylevelű hárs és a magas kőris (esetleg a gyertyán és / vagy a bükk) összesített aránya meghaladja a 20%-ot (de elérheti a 80%-ot is). Magán a sorozaton belül is két jelentősebb irány figyelhető meg:

1. A magas kőris-hárs csoport fajainak aránya 20-ról 60% fölé emelkedik;
2. A cser- és a molyhos tölgy aránya is jelentősen eltérő lehet, mindkét fafaj lehet sokkal gyakoribb a másiknál.

Az ilyen összetételű faállományok a fennsík déli peremén nagyobb mennyiségben délies oldalak felső részén, tetőkön, illetve ezek közelében találhatóak. Alacsonyabb tengerszint feletti magasságban is előfordulnak, de ekkor már északias lejtőkön, vagy völgyelések, völgyek alján. A déli peremtől északra is megjelennek, kiemelkedő tetők meredek, délies letörései felett, vagy az oldalakban. A tengerszint feletti magasság növekedésével párhuzamosan nő a magas kőris-hárs csoport fajainak aránya, a cser-molyhos tölgy arány pedig inkább a cser felé tolódik el. Igen

változatos sorozat, több másik sorozat felé mutat átmenetet. A sok molyhos tölgyet tartalmazó állományok a molyhos tölgyes csoport felé mutató átmeneti sort alkotnak. A cser – magas kőris-hárs elegyekről nagyon nehéz eldönteni, hogy melyik csoporttal vagy sorozattal mutatnak nagyobb hasonlóságot, mivel két-három jól alkalmazkodó, meglehetősen tág ökológiai tűrőképességű fafaj jut nagy szerephez.

A fennmaradó mintegy 450 felvétel ezek között a csoportok és sorozatok közötti átmeneteket képvisel:

I – VI. közötti átmenet: olyan (többnyire sziklás, köves) bükkösök, amelyek fafajösszetételük alapján a sziklaerdők felé mutatnak átmenetet, azaz a lombosztban előfordul a *Fraxinus ornus* és / vagy a *Sorbus aria* csoport.

I – II. csoport közötti átmenet: olyan bükkösök, amelyek jelentősebb kocsánytalan tölgy elegyet tartalmaznak (kb. 10-20%).

II – III. csoport közötti átmenet: vagy olyan felvételek, ahol jelentősebb a kocsánytalan és a molyhos tölgy aránya (és többnyire a cser is gyakori), vagy olyan csertölgy uralta erdők, ahol – bár kis mennyiségben – a másik két tölgyfaj is előfordul<sup>77</sup>. A magas kőris-hárs és / vagy a gyertyán aránya 5% alatti.

II – IX. átmenet: vagy olyan felvételek, ahol jelentősebb a kocsánytalan és a molyhos tölgy aránya (és többnyire a cser is gyakori), vagy olyan csertölgy uralta erdők, ahol – bár kis mennyiségben – a másik két tölgyfaj is előfordul. A magas kőris-hárs és / vagy a gyertyán, bükk aránya 5-20%.

II – VII. átmenet: olyan kocsánytalan és (ritkábban vagy) csertölgy uralta felvételek, amelyek kb. 5-25% magas kőris-hárs, ritkábban és / vagy gyertyán, bükk elegyet tartalmaznak.

II – VIII. átmenet: olyan kocsánytalan és (ritkábban vagy) csertölgy uralta felvételek, amelyek kb. 5-20% gyertyán elegyet tartalmaznak.

III – IX. átmenet: olyan molyhos tölgy – csertölgy – virágos kőris állományok, amelyek 5-20% magas kőris-hárs (gyertyán, bükk) elegyet tartalmaznak.

II – V. átmenet: csertölgy uralta állományok bükk – magas kőris-hárs (-gyertyán) eleggyel (5-25%).

IV – VII. átmenet: magas kőris-hárs uralta részek, több-kevesebb bükkal (esetleg csak hegyi juharral), a molyhos tölgy többnyire hiányzik.

IX – V – VII. átmenet: magas kőris-hárral egyes erdők, többnyire sok csertölgygel, tulajdonképpen sehová sem sorolhatók be.

A faállományt kizárólag faji összetétele alapján vizsgálva, a következő általánosabb, átfogóbb megállapítások tehetők:

Viszonylag kevés a „tisztá” fafajösszetételű felvétel (csoportok, 729 db, 38%). Ezek egy hűvös-nedves – száraz-meleg grádiens mentén rendeződnek el. A hűvös-nedves véget az elegyetlen vagy csaknem elegyetlen bükkösök alkotják. Ezek tetők északi részén, északias kitettséggű lejtőkön találhatóak. A másik végponton két csoport található, amelyek a domborzat, a talaj típusa, termőrétegének vastagsága szerint válnak szét. A meredek, sekély talajú, déli kitettséggű lejtőkön egy molyhos, a kevésbé meredek oldalakon, mélyebb talajon egy kocsánytalan tölgyben gazdag csoport figyelhető meg.

A többi felvétel változatos átmeneti sorozatokat alkot (1188 felvétel, 62%). Vannak olyanok, amelyek közelebb állnak valamelyik „tisztá” fafajösszetételű csoporthoz, de a többség inkább ezek között helyezkedik el. Bár ezek faji összetétele, a legfontosabb alkotó fafajok kombináció szerint igen eltérő lehet, annyiban igen hasonlóak egymáshoz, hogy az előbbi száraz-meleg, illetve hűvös-nedves végpont között találhatóak. Ezek lehetnek közelebb valamelyik végponthoz, de állhatnak „félúton” is a bükkösök és a tölgyesek között.

<sup>77</sup> A csertölgy uralta erdők csoport(ok)ba sorolása azért problémás, mert a fafaj egyaránt jelen lehet, sőt uralkodóvá is válhat sekély, köves talajon, ahol a molyhos tölgygel társul, illetve mélyebb talajon, ahol a kocsánytalan tölgygel társul. Mindezek mellett még kiterjedten telepítették (telepítik), akár bükkösök helyére is.

### IV.4.3. A cserjeszint összetételének vizsgálata

A cserjeszint feldolgozását a fafajösszetételhez képest kevésbé részletesen végeztem el. Ez elsősorban azzal indokolható, hogy fajkészlete erősen függ a környező állományok fa- és cserje fajkészletétől, másrészt hosszabb-rövidebb ideig a cserjeszintben az adott állomány termőhelyi viszonyainak kevésbé megfelelő fajok is élhetnek. A cserjeszintben időszakosan nagyobb arányban előforduló fajok – elsősorban fafajok – jelenléte pedig a természetes erdődinamikával is szorosabban összefügg, így a cserjeszint adott pillanatban látható fajkészlete sokmindenre utalhat.

Az elemzéshez 1269 db olyan felvételt használtam, ahol a cserjeszint(ek) összesített borítása elérte az 5%-ot. Az elemzés az uralkodó, illetve leggyakoribb fajok vagy fajcsoportok alapján történt. Így 12 átfogó csoportot lehetett (mesterségesen) képezni. A kialakított típusok a következők:

1. A cserjeszintet elsősorban üde erdei fafajok (*Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Tilia* spp., *Acer* spp., *Fraxinus excelsior*) fiatal egyedei alkotják.
2. A cserjeszintet üde erdei és szárazságtűrő fafajok alkotják.
- 3-4. A cserjeszint jellemző fajai a többnyire szárazságtűrő, fényigényes fafajok, elsősorban a *Fraxinus ornus*, ritkábban az *Acer campestre*.
- 5-6. A cserjeszint jellemző faja a *Cornus mas*, lehet egyeduralkodó (5) és kísérhetik más cserje, illetve fafajok (kivéve a *Cotinus coggygria*-t és a *Fraxinus ornus*-t) (6).
7. A cserjeszint jellemző fajai a *Cornus mas* és a *Fraxinus ornus*.
8. *Cotinus coggygria*-s cserjeszintű állományok.
9. A cserjeszint uralkodó fajai a *Cotinus coggygria*, valamint a *Fraxinus ornus* és / vagy a *Cornus mas*.
- 10-11. Egyéb cserjefajok jellemzik a cserjeszintet, uralkodhatnak a szúrós hajtású cserjék (*Rosa* spp., *Crataegus* spp., *Rubus* spp., *Prunus spinosa*) (10), vagy a nem szúrósak (11).
12. Kevert vagy jellegtelen fajkészletű cserjeszint.

A típusok elterjedése és gyakorisága a 8. mellékletben látható. A területre legjellemzőbb cserjeszintalkotó fajok a *Cornus mas*, a *Cotinus coggygria* és a *Fraxinus ornus*, e három faj egyedül vagy közösen uralja a felhasznált felvételek csaknem ¾-ének cserjeszintjét (73%). A csereszömörce az alacsonyabb térszínek meredek, sekély talajú részein jellemző, elsősorban a terület nyugati felén. Mintegy a tengerszint feletti magasság növekedésével felváltja a húsos som, amely a délies kitétségű oldalak felső felében és a tetők környékén csaknem mindig a cserjeszint uralkodó faja. A hegylábban csak kis területen fordul elő nagyobb arányban, de itt már inkább völgyekben, északias kitétségekben jelenik meg.

A virágos kőris a délies oldalakban és a hegylábban jellemző, a magasság növekedésével elmarad vagy megritkul. A cserjeszintben inkább a kevésbé meredek részek korábban rendszeresen gyérített vagy leégett állományaiban jut uralomra. A szúrós hajtású cserjék, úgy tűnik, mintha ott lennének gyakoriak, ahol a cserjeszintet egyébként a húsos som alkotná, de ez a faj valami miatt hiányzik. A hiány oka lehet a cserjeszint irtása, de okozhatták ezt a korábbi tüzek is. A cserjeszintben az üde erdei fafajok, ahogy várható volt, az északias oldalakban, illetve a hegyláb völgyeinek alján jutnak nagyobb szerephez.

#### IV.4.4. A gyepszint vizsgálata

##### IV.4.4.1. Faji összetételen alapuló vizsgálatok

A gyepszint áttekintése tűnik a legnehezebbnek, ami a lomb- és cserjeszinthez viszonyított fajgazdagságával van összefüggésben. Ezért a gyepszintet több megközelítésben is összehasonlító elemzésnek vettem alá. Ezek közül az első közvetlenül a florisztikai összetételen alapul. Mielőtt ehhez hozzákezdttem volna, a lehetőségek felmérése céljából kipróbáltam néhány adatfeltáró eljárást.

##### IV.4.4.1.1. Adatfeltáró (ordinációs) módszerek és eredményeik

1. Először a gyakorisági értékekkel is számolva végeztem el az ordinációt (2018 felvétel alapján), de az eredmény nehezen áttekinthető és értelmezhető lett<sup>78</sup>.

2. Ezután kizárólag a gyakori és uralkodó fajok szerint ezt megismételtem, így a 8. ábrán látható összefüggő ponttömeget kaptam, ahol a „V”-betű bal felső csúcsát a *Melica uniflora*, a jobb felső csúcsát *Brachypodium pinnatum* és alsó csúcsát koratavaszi hagymás-gumós fajok (*Corydalis cava*, *Allium ursinum*) jelölték ki. Az ordináció 1. és 3. tengelyét véve figyelembe az előbbiekhöz még egy csoportosulás csatlakozik a *Brachypodium sylvaticum* körül. A felvételek legnagyobb része azonban a *Melica uniflora* – *Allium ursinum*-*Corydalis cava*, valamint az *Allium ursinum*-*Corydalis cava* – *Brachypodium pinnatum* jelölte sorokba rendeződött.

3. Ugyanezt a fajok egyszerűsített ökokoportjai (gyepi – száraz erdei – általános erdei – üde erdei – sziklaerdei – zavarástűrő) szerint elvégezve 3 „tisza” (száraz, általános és üde erdei) és egy köztes csúcsot kaptam, de az eredmény alapvetően ekkor is homogén pontfelhő lett.

Mindezek számomra arra utaltak, hogy a viszonylag nagyszámú felvételben – legalább részben – átmeneti sorok a jellemzőek. Ez is indokolja a továbbiakban alkalmazott többféle megközelítést, valamint azt, hogy a felvételek csoportosítására nem egy eljárást alkalmaztam, és az így kapott eredményeket összevetve, inkább tájékoztató jelleggel használok fel.

##### IV.4.4.1.2. Csoportosító eljárások és eredményeik

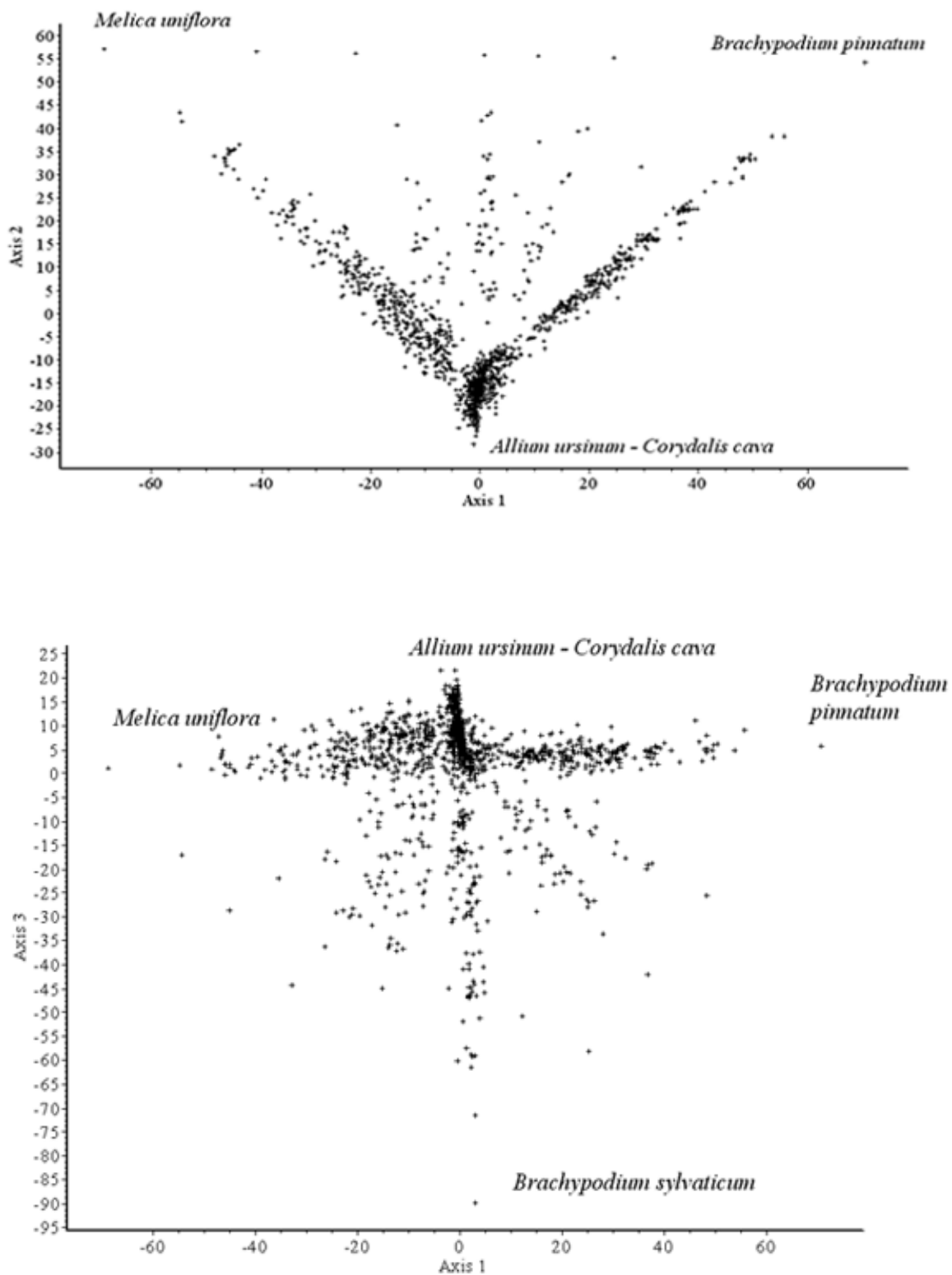
A faji összetétel elemzéséhez azt a 2018 felvételt használtam, ahol a gyepszint fajszáma meghaladta az 5 db-ot. Ezekben a felvételekben a gyepszintben mintegy 450 faj fordul összesen elő, az elemzésekhez technikai okokból 249 fajt használtam. A fajok kijelölésénél figyelembe vettem, hogy a legalább egyszer „gyakori” (4-es vagy nagyobb tömegességgel szereplő) fajok mindenképpen szerepeljenek a listában. A további szempont a fajok frekvenciája volt: így minden olyan további faj bekerült a listában, amely legalább 25 felvételben (1,2%) előfordult.

A felvételeket egyrészt kizárólag a fajok frekvenciáját felhasználva, másrészt a tömegességi viszonyokkal számolva hasonlítottam össze. A tömegességi viszonyokkal súlyozott adatfeltáráskor először kipróbáltam az eredeti, 1-7-ig terjedő skálát arányskálaként használni, valamint ezt kissé átalakítva, a tömeges-gyakori fajoknak nagyobb súlyt adva<sup>79</sup> (10. táblázat). Mindhárom esetben a fajok relatív gyakoriságával számoltam.

<sup>78</sup> Az ordinációs diagram csúcsait (az 1-2. tengely esetén) a *Brachypodium pinnatum*, a *Melica uniflora* és az *Allium ursinum* – *Cordalis cava* fajokat nagyobb arányban, egyéb fajokat csak kisebb arányban tartalmazó felvételek jelölték ki.

<sup>79</sup> A többféle arányskála kipróbálását a borítás becslésének nehézsége indokolta. Valójában a legkisebb mennyiségben (1) és a legnagyobb tömegben (7) előforduló fajok aránya az alkalmazottnál (1 : 7, illetve 1 : 16) is nagyobb, de pontosan alig becsülhető.

**8. ábra.** A gyepszint ordinációja a tömeges és gyakori fajok figyelembevételével. (Az első diagram az ordinációs tér 1. és 2. tengelyét, a második diagram a 2. és a 3. tengelyét mutatja.)



**10. táblázat.** A gyepszint elemzése során alkalmazott arányskálák.

Eredeti tömegességi skála	Módosított skála
1	1
2	2
3	3
4	4
5	8
6	12
7	16

Mindhárom skála alkalmazásakor kétféle osztályozást próbáltam ki<sup>80</sup>: két nemhierarchikus (k-közép) eljárást, ahol a csoportok száma 32, illetve 20, és egy hierarchikus (UPGA módszer, 1-Pearson különbözőség, utóbbit az arányokra való érzékenysége indokolta). Az alkalmazott módszereket és a kapott csoportok számát tartalmazza a 11. táblázat.

**11. táblázat.** Az adatfeltárás során alkalmazott módszerek.

Alkalmazott gyakorisági skála	Eljárás	Koeficiens	Típusok száma	Megjegyzés
<i>frekvencia (van-nincs adatok)</i>	K-közép	Euklideszi távolság	<b>32</b>	
	K-közép	Euklideszi távolság	<b>20</b>	
	csoportátlag (UPGA)	1-Pearson	<b>31+2</b>	a dendrogrammot 0,75-nél elvágva, illetve néhány típust tovább bontva
<i>eredeti skála</i>	K-közép	Euklideszi távolság	<b>32</b>	
	K-közép	Euklideszi távolság	<b>20</b>	
	csoportátlag (UPGA)	1-Pearson	<b>24+6</b>	a dendrogrammot 0,79-nél elvágva, illetve néhány típust tovább bontva <sup>81</sup>
<i>módosított (arány) skála</i>	K-közép	Euklideszi távolság	<b>32</b>	
	K-közép	Euklideszi távolság	<b>20</b>	
	csoportátlag (UPGA)	1-Pearson	<b>25+2</b>	a dendrogrammot 0,75-nél elvágva, illetve néhány típust tovább bontva

#### IV.4.4.1.2.1. Prezenca-abszenca adatok segítségével végzett vizsgálatok

Először a kizárólag a frekvenciával kapott háromféle csoportosítás eredményét vettem össze egymással, megnézve így az egyes felvételek gyepszintjében, a fajkészletben mutatkozó csoportosulásokat. „Gyepszinttípusnak” azt tekintettem, ahol a három módszerből legalább kettő azonos eredményt adott. Így 27 db típust kaptam, amelyekhez még 31 db átmeneti jellegű kategória csatlakozott.

<sup>80</sup> A fajfajok esetében talált átmeneti sorok indokolták azt – lévén a gyepszint esetében is hasonló volt várható –, hogy több csoportosító eljárást, illetve több gyakorisági skálát is kipróbáljak.

<sup>81</sup> Ezekben az esetekben a típusok áttekintésekor biológiai értelemben jelentős és jól felismerhető további típusok elkülönítését láttam indokoltnak.

A 27 típus a szintetikus tabelláival jellemezhető a legegyszerűbben (IV. melléklet<sup>82</sup>). A frekvens fajok alapján a felvételek igen heterogének, több folyamatos átmeneti sort alkotnak. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy néhány többé-kevésbé jól jellemezhető fajcsoport határozza meg az átmeneti sorok jellegét. E fajcsoportok segítségével a sorok (típusok) 5 átfogóbb csoportba oszthatók, bár ez a beosztás nem teljesen egyértelmű és a határvonalak meghúzósa mesterséges. A fajok jellemzően nem egyes csoportokban fordulnak elő, ezekben csak a frekvenciájuk nagyobb. Az így kialakított nagyobb csoportok legfontosabb jellemzői a következők:

1. – Olyan, üde és / vagy száraz talajú erdőkben előforduló fajok határozzák meg, amelyek ilyen arányban, illetve kombinációban más csoportokban nem vagy ritkán jelennek meg (*Galium sylvaticum*, *Hedera helix*, *Hieracium sylvaticum* (*murorum*) - *lachenalii*, *Lathyrus vernus*, illetve *Campanula rapunculoides*, *Mercurialis perennis*, *Melittis carpatica*, *Chrysanthemum corymbosum*) [az ide tartozó típusok kódja: 11, 13 (101, 102) (IV. mellékletben)].
2. – Száraz talajú erdőkre, erdőszegélyekre, száraz gyepekre jellemző fajokkal jellemezhető sorozat [*Brachypodium pinnatum*, *Dictamnus albus*, *Galium mollugo*, *Arabis turrita*, *Campanula persicifolia*, *Lithospermum purpureo-coeruleum* (*Buglossoides purpureo-coerulea*), *Polygonatum odoratum*, *Chrysanthemum corymbosum*]. Tulajdonképpen a száraz erdők és az erdő gyepek mozaikok közötti folyamatos átmeneti sort alkotó típusok, ahol (a szintetikus tabellák alapján) csak a sorozat két vége válik el jól egymástól. Egyes fajok inkább a zárt, száraz erdőkre utaló csoportokban viszonylag gyakoribbak (*Ajuga reptans*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus ramosus*, *Galium sylvaticum*, *Luzula forsteri*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum latifolium*, *Symphytum tuberosum*), mások inkább a szegélyekre, erdőgyepek mozaikokra utaló típusokban jelennek meg többször (*Anthericum ramosum*, *Bromus pannonicus*, *Carex humilis*, *Coronilla coronata*, *Erysimum odoratum*, *Euphorbia cyparissias*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum ovatum*, *Peucedanum cervaria*, *Salvia pratensis*, *Trifolium alpestre*, *Teucrium chamaedrys*) [az ide tartozó típusok kódja: 201-212 (220-233) (IV. mellékletben)].
3. – Alapvetően üde erdei fajkészlettel rendelkező felvételek (*Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Carex pilosa*, *Corydalis cava*, *Galanthus nivalis*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola odorata*) [az ide tartozó típusok kódja: 31-36 (301-33) (IV. mellékletben)].
4. – Van egy olyan csoport, ahol a zavarástűrő fajok aránya jelentős, bár nem kiemelkedő (*Galium aparine*, *Chaerophyllum temulum*, *Smyrniium perfoliatum*, *Veronica subglobata*) [az ide tartozó típusok kódja: 41 (411, 412) (IV. mellékletben)].
5. – A 4. csoport nem válik el az olyan felvételektől, amelyek fajkészletük alapján nem rendelkeznek határozott karakterrel (5. csoport), megtalálhatóak a száraz és üde erdőkre jellemző fajok is. A sorozat tagjai közül van olyan, ahol az általános, tág törűképességű, ubikvista jellegű erdei fajokon (*Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus ramosus*, *Melica uniflora*, *Geum urbanum*, *Dactylis glomerata*, *Viola odorata*) kívül nincs (illetve kevés az) állandóbb faj, de akad egy olyan csoport is – ahova az összes felvétel több mint egynegyede került – ahol az igényesebb erdei fajok széles spektruma a jellemző [az ide tartozó típusok kódja: 1, 51-55, (501-509) (IV. mellékletben)].

<sup>82</sup> Az 1. melléklet igen hasonló elveken alapul, mint a szövegben következő, a felvételekben szereplő fajoknak nem csak az előfordulásával vagy hiányával, hanem tömegességi viszonyaival is számoló részben található szintetikus tabella. Az 1. melléklet táblázata kizárólag a csoportok jellemzését szolgálja. Mivel ezek a csoportok nagyon heterogének, határaik alig vagy egyáltalán nem látszanak (csak a klasszifikáló eljárások számára). Ezt a táblázatot tehát azért nem részleteztem, mert egyrészt úgy véltem, hogy a csoportok jellemzése nagyon nehézkes, ezek nem egyértelműek, másrészt pedig a szövegben ezt követő részben hasonló, de jobban leírható csoportok találhatóak, amelyeknek részletesebb ismertetését adom.



Bár a kapott csoportok, illetve sorozatok nem különülnek el éles határokkal, elterjedésükben (9. melléklet) lehet bizonyos szabályosságot felfedezni. Ezek a jellegek az egyes felvételekre kevésbé jellemzőek, de a terület erdeinek gypszintjéről adnak egyféle áttekintő képet. A különböző nagyobb csoportok gyakran térbelileg is egymás közelében, egy-egy tömbben helyezkednek el. Az 1. csoportba tartozó felvételek igen jellemző elterjedésűek, a meredek, sziklás, többnyire északias oldalak középső harmadára jellemzőek. Ahogy az várható volt, az üde erdei fajkészlettel rendelkező felvételek a terület északi részére, az északias kitérű oldalakra és a mélyebb völgyek aljára csoportosulnak.

A száraz erdőkre, szegélyekre utaló csoportok a meredek délies oldalak alsó felében jellemzőek, e fölött egyre inkább keverten találhatók előbb az olyan felvételekkel, ahol a *generalista* fajok a meghatározóak, kissé még feljebb pedig, a tetők alatt egyre nagyobb az olyan csoportok aránya, ahol a *zavarástűrő* fajok is jellemzőekké válnak. A legnagyobb csoport, ahol erdei fajok széles választéka a jellemző, a kevésbé meredek délies oldalakon, illetve az üde erdei fajokat tartalmazó részekkel mozaikosan fordul elő. Mindez többé-kevésbé várható volt, de így kimutathatóvá vált a tetők környékének változatos, átmeneti jellege, amit délies kitérűségben az itt mozaikossá váló gypszintmintázat, az északias kitérűségben e mellett (helyett) a jellegzetes és változatos fajösszetétel (1. csoport) mutat.

#### IV.4.4.1.2.2. Mennyiségi adatok segítségével végzett vizsgálatok

Az eddigi vizsgálat csupán a felvételek fajkészletével számolt. Ennél adott esetben többet mondhat, ha a fajok tömegességi viszonyait is figyelembe vesszük. A gyakorisági adatokkal súlyozott feldolgozás esetén a 3-3 eljárással készült eredmény sor alapján azokat a felvételeket tekintettem egy típusba tartozónak, amelyek legalább háromszor azonos csoportba kerültek és a másik három csoport nem azonos egymással (utóbbiakat két csoport közötti átmenetnek vettem). Így 31 típus alakult ki, amelyhez átmeneti típusok (11 féle) csatlakoznak (12a. és 12b. táblázat).

**12a. táblázat.** A száraz gyepi és erdőszegély fajok (26-29 típus), száraz erdei fajok (21-25 típus), valamint általános erdei fajok (51-56 típus) uralta gypszinttípusok szintetikus tabellája (a táblázat a fajok konstanciaértékei mellett a maximális tömegességi értékeit tartalmazza).

Gypszinttípus kódja	26	27	28	29	25	24	23	22	21	51	52	53	54	55	56
felvételszám, db	51	16	32	8	175	59	37	101	50	87	123	89	36	58	210

#### A fényben gazdag erdőkben általánosan elterjedt fajok

Campanula persicifolia	II	II	III	.	II	III	III	III	III	II	II	II	I	II	II
Dactylis glomerata s.l.	IV - 5	V - 5	IV - 5	IV - 5	IV - 7	V - 7	V - 5	V - 7	V - 7	V - 7	IV - 5	IV - 7	IV - 7	V - 7	IV - 7
Fragaria vesca	II	III	IV - 5	IV - 5	III	IV - 5	V - 5	IV - 5	IV - 5	III	III	III	III	III	IV - 7
Vinetoxicum hircundinaria	IV - 5	V - 5	V - 5	V - 5	V - 5	IV - 5	V - 5	IV - 5	III	III	III	III	V - 5	III	III

#### Erdőszegély és száraz gyepi fajokban gazdag típusok fajai

Antheticum ramosum	IV - 3	II	III	.	II	I	III	II	I	I	I	I	I	.	I
Bromus pannonicus	II	.	V - 7	V - 7	I	I	.	I	.	I	I	I	I	.	I
Carex humilis	V - 7	V - 7	V - 7	IV - 5	III	II	III	II	.	I	I	I	I	I	I
Erysimum odoratum	III	IV - 1	III	.	II	I	II	I	.	I	I	I	I	I	I
Geranium sanguineum	III	IV - 5	III	.	III	II	II	II	.	I	I	I	I	I	I
Origanum vulgare	I	IV - 3	II	.	III	II	II	II	I	I	I	II	I	II	I
Peucedanum cervaria	III	III	IV - 1	IV - 1	II	I	III	II	I	I	I	I	I	I	I
Primula veris	IV - 3	IV - 5	V - 5	.	III	III	III	III	II	II	III	II	II	II	III
Trifolium alpestre	II	IV - 5	IV - 1	IV - 5	III	II	III	II	II	I	I	I	I	I	I

<b>Gyepszinttípus kódja</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>
felvételszám, db	51	16	32	8	175	59	37	101	50	87	123	89	36	58	210

*Száraz talajú erdőkben elterjedt fajok*

Brachypodium pinnatum	IV - 7	V - 7	IV - 7	.	V - 7	V - 7	V - 7	V - 7	I	II	II	II	II	II	II
Chrysanthemum corymbosum	IV - 1	IV - 1	IV - 1	.	IV - 1	IV - 1	IV - 1	III	II	II	II	II	II	II	II
Dictamnus albus	III	IV - 3	III	IV - 1	IV - 3	III	IV - 1	IV - 1	I	III	III	III	III	III	II
Euphorbia cyparissias	IV - 5	V - 5	IV - 5	.	IV - 5	IV - 5	IV - 1	IV - 3	III	II	II	III	III	II	II
Galium mollugo	IV - 5	V - 5	V - 5	IV - 5	V - 7	IV - 7	V - 3	IV - 5	III	II	II	III	III	II	II
Polygonatum odoratum	V - 5	IV - 7	V - 7	V - 3	IV - 7	III	III	II	III	III	II	II	III	II	II
Teucrium chamaedrys	V - 5	V - 5	IV - 5	V - 1	V - 5	II	IV - 1	III	I	I	I	II	II	I	I

*A száraz tölgyesek néhány sajátos típusára jellemző fajok*

Carex michelii	I	I	II	.	II	II	IV - 3	III	III	I	II	II	II	I	I
Carex montana	I	.	I	.	I	II	IV - 5	III	III	.	II	I	I	.	I
Clinopodium vulgare	I	I	I	.	III	III	V - 3	IV - 3	IV - 3	I	II	III	III	II	III
Coronilla varia	II	II	II	.	III	II	IV - 1	II	I	I	I	II	II	I	I
Festuca heterophylla	I	I	.	.	II	III	IV - 3	IV - 3	V - 5	I	II	II	III	II	II
Galium sylvaticum	I	.	I	.	I	I	II	II	III	I	I	I	I	I	II
Hieracium sylvaticum-lachenalii	II	I	.	.	I	II	III	II	IV - 3	.	I	I	I	I	I
Lathyrus niger	I	.	.	.	I	II	III	III	IV - 1	I	II	II	I	I	II
Pulmonaria mollis	I	I	II	.	III	II	IV - 1	IV - 1	II	II	II	II	II	III	II

*Az általános erdei fajok jellemezte típusok fajai*

Arabis turrata	I	I	III	.	III	II	I	I	I	IV - 1	III	III	III	II	II
Corydalis cava	.	.	.	.	I	I	.	I	.	III	I	I	.	II	I
Corydalis pumila	.	.	I	.	II	III	I	II	II	II	II	III	II	IV - 6	IV - 6
Fallopia dumetorum	I	I	I	.	II	II	II	III	II	IV - 3	III	III	III	II	II
Galium aparine	I	.	I	.	II	II	II	III	II	IV - 5	III	III	II	IV - 5	III
Piptatherum virescens	I	I	III	.	III	II	I	I	I	IV - 7	III	III	III	III	I
Polygonatum latifolium	.	.	I	.	I	I	I	I	I	IV - 7	I	I	II	II	II
Scutellaria columnae	I	I	I	.	II	II	I	II	I	III	II	III	II	III	III
Smyrniium perfoliatum	I	.	II	.	III	II	.	I	I	V - 7	II	II	III	V - 7	III
Stellaria holostea	I	.	I	.	I	I	.	I	I	III	I	I	.	III	I

*A fényben gazdag erdőkben elterjedt fajok, de a sok száraz gyepi és erdőszegélyfajt tartalmazó típusokban ritkák vagy hiányoznak*

Alliaria petiolata	I	III	I	.	IV - 5	III	II	II	II	V - 7	V - 7	V - 6	IV - 7	IV - 7	III
Brachypodium sylvaticum	II	III	II	.	IV - 7	IV - 7	IV - 5	IV - 5	V - 7	IV - 7	V - 5	V - 7	IV - 7	IV - 7	IV - 7
Bromus benekenii-ramosus	.	I	I	.	I	III	III	III	II	III	III	III	II	IV - 7	IV - 5
Galium odoratum	I	.	I	.	I	II	II	III	II	I	II	II	I	I	III
Geum urbanum	I	I	II	.	III	III	III	IV - 5	III	V - 1	IV - 3	IV - 5	IV - 5	IV - 5	IV - 7
Lithospermum purpureo-coeruleum (Buglossoides purpureo-coerulea)	I	III	II	.	III	III	III	IV - 5	II	IV - 7	IV - 5	IV - 7	IV - 5	V - 7	III
Melica uniflora	I	II	II	.	II	IV - 7	II	IV - 7	IV - 7	V - 7	IV - 7	IV - 6	IV - 7	IV - 7	V - 7
Melittis carpatica	I	I	II	.	III	III	III	IV - 1	IV - 1	III	IV - 1	III	IV - 1	II	IV - 1
Mycelis muralis	I	.	.	.	I	III	III	III	III	II	III	III	II	III	III
Poa nemoralis	I	I	I	.	III	III	III	IV - 7	V - 7	III	II	III	III	III	III
Veratrum nigrum	I	III	I	.	II	III	IV - 1	IV - 3	II	IV - 7	III	II	II	III	III
Viola odorata-cyanea	I	.	III	IV - 7	III	IV - 7	II	III	III	V - 7	III	IV - 5	V - 7	V - 7	V - 7

**12b. táblázat.** A sziklaerdei (11-13 típus), az üde erdei fajok (31-36 típus) és a zavarástűrő erdei fajok uralta (41-46, 57) gyepszinttípusok szintetikus tabellája (a táblázat a fajok konstanciaértékei mellett a maximális tömegességi értékeit tartalmazza).

Gyepszinttípus kódja	11	12	13	31	32	33	34	35	36	42	43	44	41	57	45	46
felvételszám, db	74	14	58	68	45	69	80	33	79	55	73	41	48	48	11	37

*A sziklaerdei, az üde és a zavarástűrő erdei fajok uralta gyepszinttípusokban általánosan elterjedt fajok*

Euphorbia amygdaloides	III	III	II	III	II	III	II	I	II	II	IV-1	III	II	I	II	I
Melica uniflora	II	I	I	IV-7	III	III	IV-7	III	III	IV-7	V-7	IV-7	IV-5	III	V-5	III
Mercurialis perennis	IV-5	II	III	IV-5	IV-7	III	V-7	III	IV-7	II	V-7	IV-7	I	II	IV-5	I
Mycelis muralis	II	I	III	III	III	III	III	II	I	III	II	III	I	III	IV-1	III
Viola odorata-cyanea	II	I	I	IV-7	III	II	IV-7	III	IV-7	IV-5	V-7	V-7	V-5	V-7	V-5	III

*A sziklaerdei gyepszinttípusok fajai*

Anthericum ramosum	II	III	II	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis varia	II	V-7	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	IV-1	III	IV-1	II	I	I	I	I	I	I	II	I	I	II	I	I
Campanula rapunculoides	IV-5	III	III	III	II	III	III	I	I	I	III	II	II	II	II	II
Carex alba	V-7	III	II	II	I	I	I	.	.	.	I	.	I	.	.	.
Carex digitata	III	IV-1	IV-1	II	I	II	I	I	.	I	.	.	I	.	.	.
Carex humilis	II	V-7	I	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Carex montana	I	IV-7	I	I	I	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Chrysanthemum corymbosum	IV-3	V-1	II	II	I	I	I	.	I	.	I	I	I	I	.	I
Convallaria majalis	IV-7	IV-3	I	III	I	I	II	I	I	I	I	I	I	.	III	I
Fragaria vesca	III	V-3	I	III	II	II	II	.	I	I	III	II	I	III	.	.
Galium mollugo	III	III	I	I	I	I	I	.	I	I	I	I	I	II	I	I
Galium sylvaticum	V-5	IV-3	IV-5	III	II	III	III	II	I	I	II	I	I	I	II	.
Hieracium sylvaticum (murorum) -lachenalii	III	IV-3	IV-3	II	I	II	I	.	I	.	.	.	.	I	.	.
Laserpitium latifolium	IV-5	V-1	I	II	I	I	I	I	.	.	I	I	I	.	II	I
Luzula luzuloides	II	IV-2	II	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melittis carpatica	IV-1	V-1	III	III	II	II	III	.	.	I	I	I	I	I	II	I
Mochringia mucosa	IV-3	II	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	.	.	II	I
Peucedanum cervaria	III	IV-1	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Polygonatum odoratum	III	II	I	II	I	I	I	.	I	I	I	I	I	II	.	I
Solidago virgaurea	IV-2	IV-1	II	I	I	I	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.

*Sziklaerdei és üde erdei fajok által meghatározott gyepszinttípusok fajai, a geofitonokban gazdag típusokban ritkák*

Ajuga reptans	V-5	V-1	IV-1	III	III	III	IV-5	I	I	I	II	II	I	I	I	I
Hedera helix	IV-1	I	III	III	III	IV-1	III	III	II	II	II	II	I	II	I	I
Lathyrus vernus	IV-2	IV-1	IV-1	III	III	IV-1	IV-3	II	II	I	III	I	I	I	II	I

*Üde erdei gyepszinttípusok fajai*

Carex pilosa	II	I	II	II	II	V-7	II	II	III	II	II	I	.	I	.	I
Dentaria (Cardamine) bulbifera	I	.	I	III	III	III	V-7	III	II	II	II	I	I	.	III	II
Galium odoratum	II	I	II	III	IV-7	V-7	III	IV-7	IV-7	III	III	III	I	IV-7	I	II
Galeobdolon luteum	I	.	I	I	II	II	I	V-7	II	I	II	I	I	I	II	II
Polygonatum multiflorum	I	.	I	II	II	III	III	IV-5	III	II	III	III	I	I	III	I
Viola sylvestris	II	II	II	II	III	IV-3	III	II	II	III	I	I	I	I	.	I

Gyepszinttípus kódja	11	12	13	31	32	33	34	35	36	42	43	44	41	57	45	46
felvételszám, db	74	14	58	68	45	69	80	33	79	55	73	41	48	48	11	37

### Geofitonokban gazdag típusok fajai

<i>Alliaria petiolata</i>	I	.	I	II	II	I	II	II	III	IV-5	IV-6	IV-7	III	IV-4	III	
<i>Allium ursinum</i>	I	.	I	II	II	II	II	III	V-7	III	IV-7	IV-7	II	III	III	I
<i>Anemone ranunculoides</i>	I	.	I	II	II	III	III	IV-3	III	IV-5	V-5	IV-5	III	II	III	I
<i>Arum maculatum</i>	I	.	I	I	I	I	I	IV-1	I	I	III	II	I	II	III	II
<i>Corydalis cava</i>	I	.	I	II	II	II	III	V-7	V-7	IV-7	V-7	V-7	V-7	III	V-7	III
<i>Corydalis pumila</i>	I	.	.	II	II	I	II	I	III	IV-7	II	III	II	V-7	II	III
<i>Galanthus nivalis</i>	I	.	I	I	I	II	II	III	IV-4	I	V-5	III	I	II	II	I

### Zavarástűrő fajokban gazdag típusok fajai

<i>Bromus benekenii-ramosus</i>	I	.	I	II	II	I	II	I	II	II	IV-5	III	II	IV-7	IV-5	II
<i>Chaerophyllum temulum</i>	I	.	.	I	I	I	I	II	II	II	II	IV-7	II	IV-7	V-7	IV-7
<i>Chelidonium majus</i>	I	.	I	I	I	I	I	III	I	I	II	III	II	I	V-5	III
<i>Ficaria verna</i>	.	.	.	I	I	I	I	III	II	V-7	III	IV-7	V-7	II	IV-6	III
<i>Galium aparine</i>	I	.	I	II	II	I	I	II	II	III	III	III	IV-7	III	IV-3	IV-5
<i>Geranium lucidum</i>	I	.	.	I	.	.	I	.	I	I	III	II	IV-7	II	II	I
<i>Geranium robertianum</i>	I	.	I	II	II	I	II	III	II	III	III	III	II	III	IV-1	III
<i>Geum urbanum</i>	I	.	I	II	II	I	III	II	III	III	V-7	IV-5	III	V-5	IV-1	III
<i>Glechoma hirsuta</i>	I	.	.	II	I	.	I	I	II	III	V-7	III	III	II	IV-3	II
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	I	I	I	I	III	III	I	III	IV-7	III	II	V-7	II
<i>Parietaria officinalis</i>	.	.	.	I	.	I	I	III	I	II	I	III	I	II	V-7	V-7
<i>Polygonatum latifolium</i>	I	.	.	II	I	I	II	II	II	II	V-7	III	IV-5	I	II	I
<i>Scutellaria columnae</i>	I	.	.	II	I	I	I	.	I	II	II	II	II	II	IV-1	II
<i>Smyrnium perfoliatum</i>	I	.	.	II	I	I	II	II	III	IV-7	V-7	V-7	V-7	II	IV-5	IV-7
<i>Stellaria holostea</i>	I	.	.	II	I	II	I	II	I	I	IV-7	II	I	II	IV-5	I
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	I	.	.	I	.	I	I	II	II	V-7	I	II	II
<i>Urtica dioica</i>	.	.	I	I	I	.	I	I	I	II	I	II	II	III	III	V-7
<i>Veronica hederifolia</i>	I	.	.	I	I	I	I	II	III	IV-5	IV-7	V-5	III	V-7	V-4	IV-6

A tömegességi viszonyokat is figyelembe véve – hasonlóan a kizárólag a fajok jelenlétével vagy hiányával számoló feldolgozáshoz – a szintetikus tabellák alapján nem igazán jól elváló, inkább átmeneti sorhoz hasonló típusok sora különíthető el. Ezek a sorok az előbbieken (IV.4.3.1.2.1. fejezet, prezencia-abszencia adatok) ismertett 5 csoportba rendezhetők. Látható, hogy az 1. csoportra a korábban felsoroltak mellett két sziklaerdei faj (*Carex alba*, *Calamagrostis varia*) jellemző. Egyértelműbben és több típussal jelennek meg az olyan felvételek, amelyek alapvető jellegét zavarástűrő fajok (az eddigiek mellett a *Parietaria officinalis* és az *Urtica dioica*) adják. Ezek a típusok többnyire nagyobb mennyiségben (borítással) tartalmaznak üde erdei fajokat (elsősorban geofitonokat: *Allium ursinum*, *Corydalis cava*, *Ficaria verna*) is – sőt gyakran ezek vannak többségben. Így a zavarástűrő fajok és az üde erdei geofitonok együttesen jellemzik a csoportot. Mivel geofitonok az üde erdei fajokkal jellemezhető nagyobb csoportnak is állandó és gyakori elemei, így a két csoportot átmenetek sora köti össze. A zavarástűrő fajok a kevésbé jellegzetes csoportban (ahol a leggyakoribb fajok többnyire tág tűrésű generalisták) is gyakoriak lehetnek, így ez a két csoport sem válik el élesen egymástól.

Térbeli elterjedésüket tekintve az átfogóbb csoportok ebben az esetben is gyakran alkotnak tömböket (10. melléklet), az esetek egy másik részében a termőhellyel jól indokolható mintázatot mutatnak, megint máskor pedig egymással mozaikosan helyezkednek el.

A frekvencia adatok alapján kapott mintázatra leginkább az 1. (üde és/vagy száraz erdei) és a 3. (üde erdei) csoport elterjedése hasonlít. Itt kisebb változást okoz, hogy a pusztán a fajkészlet alapján az 1. csoportba tartozó felvételek most az üde erdők fajai által jellemzett 3. csoportba

kerültek. Ennek lehet magyarázata, hogy az igen változatos fajkészletű felvételek a más csoportosítási módszer alapján kerültek más csoportba, valamint az is, hogy ezeken a területeken az üde erdők fajai a nagyobb borításúak. Ennél szembetűnőbb és talán lényegesebb különbség, hogy az üde erdei fajkészletű felvételek egy része – tetők északias kitettséggű, nem nagyon meredek felső felében-harmadában, illetve a Tésés-tető déli oldalán – a fajok borítása alapján már a zavarástűrő, ritkábban generalista általános erdei fajok nagymennyiségű jelenlétével jellemezhető csoportba került. A *Parietaria officinalis* és az *Urtica dioica* által is meghatározott csoportba sorolható felvételek völgyalji, törmelékes részeken, katlanokban helyezkednek el.

A Ballai-magyal déli oldalának a fajkészlet alapján többnyire a széles spektrumú csoportba került felvételei a fajok borítási viszonyait is figyelembe véve már kerülhettek az inkább a száraz erdők, a szegélyek, vagy a generalista fajok által meghatározott csoportokba is. A Mórocz-tető déli oldalának felvételei jól láthatóan a domborzatnak megfelelően különülnek el. A sekélyebb talajú vízvesztő helyeken (hegyorrokon) a száraz erdők és szegélyeik fajai által meghatározott típusok a leggyakoribbak, a mélyebb talajú, a vizet jobban megőrző völgyelésekben a széles tűrőképességű általános erdei fajokkal jellemezhető csoportba sorolható típusok fordulnak elő. Az is kitűnik, hogy a zárt erdős területek széléről, erdő-gyep mozaikokból származó felvételek egy része (ahol az egyik jellemző faj a *Bromus pannonicus*) – ahogy ez várható volt – jól elkülönül a többitől. A Bér-hegy déli oldala annyiban mutat más képet, hogy itt a *Piptatherum virescens* állandó jelenlétével leírható típus gyakori, valamint hogy a hegy délkeleti részén a típusok előfordulása, megjelenése mozaikos, kevésbé tűnik a domborzattal összefüggőnek.

A szintetikus tabellák alapján látható az is, hogy a területen mely fajok a gyakoribbak a gyepszintben, valamint az, hogy a leggyakoribb fajok kizárólag fűvek, amelyek nagyobb része a legtöbb erdőben általánosan elterjedt lehet (*Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Melica uniflora*). Bár a vizsgált területen a fényben gazdag erdők fordulnak elő a legnagyobb kiterjedésben, az ezekre diagnostikus fajnak tartottak közül több (pl. *Vicia sparsiflora*, *Laser trilobum*, *Clematis recta*, *Iris variegata*, *Mercurialis ovata*, *Potentilla alba*, *Vicia cassubica*, *Silene viridiflora*, pl. ZÓLYOMI 1958, BORHIDI és KEVEY 1996, BORHIDI és SÁNTA 1999) egyáltalán nem került bele a típusok jellemző, konstans fajai közé. Ez részben ritkaságukkal magyarázható (egyeseik florisztikailag hiányoznak a Keleti-Bakonyból), ekkor még kötődhetnének egyes típusokhoz. Másrészt pedig – ami valószínűbbnek látszik – azzal, hogy ezek a fajok nehezen vagy csak részben alkalmasak a nekik tulajdonított szerepre. A legvalószínűbbnek az látszik (elsősorban a terepi megfigyelések és a felvételek többszöri áttekintése alapján), hogy ezek a fajok vagy területhez kapcsolhatóak (amely lehet hegyoldal és fél Kárpát-medencényi léptékű is), vagy pedig általánosan jellemeznek sokféle olyan erdőt, ahol a lombszint a fényt jól átengedi.

#### **IV.4.4.2. A gyepszint vizsgálata a fajok ökcsoportjai alapján**

Másodszorra a fajok komplex termőhelyi igényére alapuló ökcsoportokat használtam fel a gyepszint áttekintésére. Ehhez a CSAPODY és munkatársai (1962a, b) féle ökcsoportok és a cönotaxonok csoportjai (SOÓ 1968, 1980, SIMON 1992, MOLNÁR és RÉDEI 1995, BORHIDI 1993, 1995) alapján képezett, összevont fajcsoportokat alakítottam ki, amihez saját megfigyeléseimet is felhasználtam (ezek a csoportok elsősorban a Dunántúli-középhegységben alkalmazhatóak). Az összevonásokra azért került sor, hogy az eredmények áttekinthetőbbek, jobban értelmezhetőek legyenek.

A fajcsoportok a következők, ahol a rövid jellemzést CSAPODY et al. (1962a, 1962b) által kialakított ökcsoportok segítségével adom meg (a területen talált összes faj ökcsoportba sorolását a III. melléklet tartalmazza):

I – Száraz gyepi fajok, erdőben ritkán vagy nem fordulnak elő: főleg az **Inula** és a **Chondrilla juncea** csoport fajai, kisebb részben a **Geranium sanguineum**, a **Dictamnus albus** és a **Phlomis tuberosa** csoport fajai is (pl. *Bromus pannonicus*, *Carex humilis*, *Anthericum ramosum*, *Filipendula vulgaris*, *Salvia pratensis*, *Vinca herbacea*, *Inula ensifolia*, stb.).

II – Erdőszegélyek, fényben gazdag erdők fajai, gyepekben is előfordulhatnak: a **Geranium sanguineum**, a **Dictamnus albus** és a **Phlomis tuberosa** csoport fajainak nagyobb része (pl. *Vincetoxicum hirundinaria*, *Brachypodium pinnatum*, *Polygonatum odoratum*, *Dictamnus albus*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum cervaria*, *Geranium sanguineum*, *Clematis recta*).

III – Többnyire fényben gazdag, száraz talajú erdők fajai: A zárt tölgyesek fajai, amelyek üde vízgazdálkodású talajokon már ritkábbak: a **Lathyrus niger**, a **Lithospermum purpureo-coeruleum** és a **Vicia cassubica** csoport fajai [pl. *Lithospermum purpureo-coeruleum* (*Buglossoides purpureo-coerulea*), *Galium mollugo*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Veratrum nigrum*, *Arabis turrata*, *Sedum maximum*, *Pulmonaria mollis*, *Carex michelii*], illetve legalább enyhén mészkerülő, többnyire szárazabb vízgazdálkodású, tápanyagszegény talajokon előforduló fajok: az **Antennaria dioica**, a **Viscaria vulgaris**, a **Luzula albida** és a **Hieracium sylvaticum** csoport fajainak egy része [pl. *Hieracium sylvaticum* (*murorum*) - *lachenalii*, *Veronica officinalis*, *Solidago virgaurea*, *Luzula luzuloides*, *Lembotropis* (*Cytisus*) *nigricans*].

IV – Általánosan elterjedt erdei fajok, tág vízgazdálkodási igényel: a **Brachypodium sylvaticum** és a **Geum urbanum** csoport fajai [*Dactylis glomerata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Mycelis muralis*, *Geranium robertianum*, *Lapsana communis*, *Agropyron caninum* (*Elymus caninus*)], vagy kevésbé tág vízgazdálkodási igényel, illetve tág vízgazdálkodási igényű, de a bükkösökből már többnyire hiányzó fajok: a **Poa nemoralis**, a **Melica uniflora** és a **Convallaria majalis** csoport fajai (pl. *Melica uniflora*, *Viola odorata*, *Fragaria vesca*, *Poa nemoralis*, *Melittis carpatica*, *Ajuga reptans*, *Campanula persicifolia*, *C. rapunculoides*, *Veronica chamaedrys*, *Festuca heterophylla*, *Galium sylvaticum*, *Polygonatum latifolium*, *Convallaria majalis*).

V – Az üde erdők fajai: a **Carex pilosa**, a **Festuca altissima**, a **Stellaria holostea**, az **Asperula odorata**, a **Lamium galeobdolon**, az **Impatiens noli-tangere** és az **Aegopodium podagraria** csoport fajai (pl. *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola sylvestris*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex pilosa*, *Stellaria holostea*).

VI – Kora tavaszi geofita fajok, többnyire legalább üde vízgazdálkodási igényel: főleg a **Corydalis** csoport fajai (pl. *Corydalis cava*, *Anemone ranunculoides*, *Allium ursinum*, *Ficaria verna*, *Galanthus nivalis*).

VII – Sziklás, szárazabb talajú erdők többnyire mészkedvelő, gyakran magashegységi reliktum jellegű fajai: főleg a **Calamagrostis varia**, kis részben a **Lunaria rediviva** csoport fajai (*Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Moehringia muscosa*, *Phyteuma orbiculare*, *Chrysanthemum lanceolatum* s.l., *Bupleurum longifolium*).

VIII – Sziklás, üdébb, tápanyagban gazdag talajú erdők fajai: főleg a **Lunaria rediviva**, kis részben a **Calamagrostis varia** csoport fajai [pl. *Geranium lucidum*, *Lunaria rediviva*, *Phyllitis* (*Asplenium*) *scolopendrium*, *Aconitum vulparia*].

IX – Nitrofil és / vagy kifejezetten zavarástűrő növények: száraz-félszáraz vízgazdálkodási igényűek: a **Bromus sterilis** csoport fajai (pl. *Alliaria petiolata*, *Chaerophyllum temulum*, *Stellaria media*, *Torilis japonica*, *Lamium purpureum*), illetve legalább üde vízgazdálkodási igényű növények csoportja: a **Lamium maculatum**, az **Urtica dioica** és az **Atropa bella-donna** csoport fajai, valamint a *Smyrniium perfoliatum* (pl. még *Parietaria officinalis*, *Lamium maculatum*, *Anthriscus cerefolium*, *Chelidonium majus*).

A felvételeket a teljes fajlista felhasználásával, a fajok tömegességi viszonyainak figyelembe vétele nélkül, valamint kizárólag a gyakori és uralkodó fajok segítségével elemeztem (2018, illetve 1746 db-ot). Utóbbi esetben a felvételezéskor legalább 4-es gyakorisággal

előforduló fajokat vettem figyelembe<sup>83</sup>. Mindkét esetben a fajok relatív arányaival számoltam. A felvételeket hierarchikus (UPGA, euklideszi távolság) és nem hierarchikus (k-közép, euklideszi távolság, 6, 12 illetve 25 csoport) osztályozó eljárásokkal vizsgáltam. A négyféle kapott eredményt áttekintve az volt látható, hogy a felvételek inkább sorozatokat, mint csoportokat alkotnak, ugyanakkor a sorozatok néhány nagyobb csoportba rendeződnek.

#### **IV.4.4.2.1. Prezencia-abszenca adatok segítségével végzett vizsgálatok eredményei**

A teljes fajlistát súlyozás nélkül használva 5 nagyobb csoport (sorozat) látszik (az egyes felvételek több csoportba is kerülhettek), ezek jellemző fajcsoportok szerint különíthetők el:

- 1 – sziklás erdők fajai (VII-VIII fajcsoport).
- 2 – száraz gyepek, szegélyek, száraz erdők (I-II-III fajcsoport);
- 3 – üde erdők (V-VI fajcsoport);
- 4 – zavarástűrő fajok (IX fajcsoport);
- 5 – általános erdei fajok (IV fajcsoport), illetve a fajcsoportok aránya többé-kevésbé kiegyenlített.

Az 5 főbb csoportba sorolható felvételeket csoportonként – többváltozós klasszifikációs eljárások segítségével – tovább vizsgáltam. Ezek átmeneti sorozat jellegű típusorokat eredményeztek. Ezekre a sorozatokra, illetve elterjedésükre mutat egy példát – az általános erdei fajok sorozatán keresztül – a 11. melléklet.

Ezután az így főbb csoportonként kialakított típusok, valamint az alapján, hogy az adott felvétel a főbb csoportok közül melyikbe tartozhat, egyfajta összesítő csoportosítást végeztem. Az így kialakított típusok természetesen részben mesterségesek, az egyes felvételeket olykor nem megfelelően minősítik, de a legfontosabb összefüggések áttekintésére alkalmasnak látszanak. A típusokat a 13. táblázat, elterjedésüket a 12. melléklet mutatja.

A típusok elterjedése a faji összetétel alapján kialakított típusokéhoz hasonlóan alakul, de kisebb különbségek megfigyelhetők. Ilyen különbség, hogy a fajkészletben üde erdei fajok uralta részek mozaikosan fordulnak elő olyan felvételekkel, ahol az üde erdei fajok csoportja mellett meghatározó mennyiségű az általános erdei fajok aránya is. Különösen szembeűnő ez a hegylábi völgyek alján, valamint a tetők közelében. A Ballai-magyar – Bér-hegy vonulat délies oldalain a kizárólag (száraz gyepek) erdőszegélyek, száraz tölgyesek fajai által meghatározott felvételek viszonylag kisebb mennyiségűek és elsősorban a meredekebb részekben, hegyorronkon találhatóak. A délies oldal legjellemzőbb típusait különféle általános erdei fajok és erdőszegélyek, fényben gazdag száraz talajú erdők fajai által közösen uralt típusok alkotják, azaz a száraz erdők fajainak jelentősége a típusok kialakításában a vártnál kisebbnek adódott.

---

<sup>83</sup> A 7-es tömegességű fajokat egységesen 4-es, a 6-os tömegességűeket 3-as, az 5-ösöket 2-es, a 4-eseket 1-es abszolút borítási számmal vettem figyelembe, és ezekkel mint relatív borításokkal számoltam. A többi fajt figyelmen kívül hagytam.

**13. táblázat.** A fajok jelenléte, illetve hiánya alapján, a fajok ökcsoportjai segítségével kialakított gyepszinttípusok jellemzői.

Kód	Jellemző, leggyakoribb fajcsoportok	További jellemző fajcsoportok	Felvételek	
			száma db	aránya %
201	I – száraz gyepi fajok		56	3
202	I-II-III – száraz gyepi fajok, erdőszegélyek, száraz erdők fajai		84	4
203	II-III – erdőszegélyek, száraz erdők fajai	I, IV – száraz gyepi és általános erdei fajok	159	8
211	I-II-III – száraz gyepi fajok, erdőszegélyek, száraz erdők fajai	V-VI és VII – üde erdei fajok és szárazabb talajú sziklás erdők fajai	5	0,2
212	II-III-IV – erdőszegélyek, száraz erdők fajai és általános erdei fajok	VII – szárazabb talajú sziklás erdők fajai	11	1
213	II-III-IV – erdőszegélyek, száraz erdők fajai és általános erdei fajok	V-VI és VII – üde erdei fajok és szárazabb talajú sziklás erdők fajai	6	0,3
251	II-III-IV – erdőszegélyek, száraz erdők fajai és általános erdei fajok		178	9
252	II-III-IV - erdőszegélyek, száraz erdők fajai és általános erdei fajok	I, V-VI – száraz gyepi és üde erdei fajok	345	17
301	V-VI – üde erdei fajok		65	3
302	V-VI – üde erdei fajok	IV, IX – általános erdei és zavarástűrő fajok	164	8
311	V-VI és IV – üde és általános erdei fajok	II-III, VII – erdőszegélyek, száraz erdők fajai és szárazabb talajú sziklás erdők fajai	7	0,3
312	V-VI – üde erdei fajok	VII, IV - szárazabb talajú sziklás erdők fajai és általános erdei fajok	2	0,1
341	V-VI, IX – üde erdei és zavarástűrő fajok		42	2
342	IX-V-VI-IV – zavarástűrő, üde és általános erdei fajok	VIII – sziklás, üdebb, tápanyagban gazdag talajú erdők fajai	4	0,2
351	V-VI és IV – üde és általános erdei fajok		198	10
352	IV és V-VI – általános és üde erdei fajok		42	2
353	IV és V-VI – általános és üde erdei fajok	II-III – erdőszegélyek, száraz erdők fajai	83	4
401	IX – zavarástűrő fajok	II-III, IV, V-VI – erdőszegélyek, száraz erdők fajai, általános és üde erdei fajok	16	1
501	IV – általános erdei fajok	II-III és V-VI – erdőszegélyek, száraz erdők fajai és üde erdei fajok	500	25
502	IV – általános erdei fajok	II-III – erdőszegélyek, száraz erdők fajai	4	0,2
511	VI, II-II – általános erdei fajok és erdőszegélyek, száraz erdők fajai	V-VI és VII – szárazabb talajú sziklás erdők fajai és üde erdei fajok	47	2

#### IV.4.4.2.2. A tömeges és gyakori fajok arányai segítségével végzett vizsgálatok és eredményeik

Ezután kizárólag a gyakori és uralkodó fajokkal számolva megismételtem az elemzést. Így arra kaphatunk információt, hogy a több-kevesebb jelenlévő fajcsoportból melyek, illetve milyen együttesek a meghatározók. Az elemzéseket a teljes fajlistánál alkalmazott módon végeztem. Ebben az esetben is átmeneti sor jellegű eredményeket kaptam. Mivel a gyakoribb fajok és így a fajcsoportok száma kevesebb egy-egy felvételben, így több „tisza”, egy-két ökcsoport által meghatározott típust találtam. Ezek kissé árnyaltabban alkottak főbb csoportokat (de az ezek közötti átmenetek száma továbbra is jelentős maradt). A felvételek öt helyett jelen esetben hat nagyobb csoportba rendezhetők, mivel a száraz gyepek és erdőszegélyek fajai által jellemzett felvételek jobban elváltak a szegélyek-száraz erdők fajai által meghatározott sorozattól. Az egyes sorozatok ebben az esetben is több-kevesebb változatosságot mutattak, amelyet lehet „belső” változatosság (pl. az üde erdei fajok uralta felvételek sorozatán belül a nyáron vagy a kora



tavasszal virágzó hagymás-gumós fajok aránya a nagyobb), illetve átmenet más főbb csoportok felé (pl. az üde erdei fajok jellemezte sorozatnak az általános erdei fajok és / vagy a zavarástűrő fajok által meghatározott csoportokhoz, vagy a sziklaerdei fajok, vagy a száraz tölgyesek fajai felé mutató átmenetei, ahol az üde erdei fajok mellett ezek a fajcsoportok tág határok között változó arányban lehetnek jelen).

A sorozatok áttekintése alapján, a jellemző fajcsoportok mennyisége és arányai szerint összefoglaló csoportosítást végeztem, ezt mutatja a 14. táblázat, elterjedésük pedig a 13. melléklet látható.

**14. táblázat.** Az uralkodó és gyakori fajok alapján, a fajok ökcsoportjai segítségével kialakított gyepszinttípusok jellemzői.

Kód	Jellemző, leggyakoribb fajcsoportok	Felvételek	
		száma db	aránya %
101	VII – sziklás, szárazabb talajú erdők fajai, ritkán IV – általános erdei fajok is	46	3
102	VII + I-II – sziklás, szárazabb talajú erdők és száraz gyepek, erdőszegélyek fajai	11	0,6
131	VII + V-IV - sziklás, szárazabb talajú erdők fajai, üde és általános erdei fajok	19	1
201	I – száraz gyepi fajok (70% felett)	35	2
202	I-II (III) – száraz gyepekre és erdőszegélyre jellemző fajok, ritkábban fényben gazdag száraz erdők fajai, ritkán IV – általános erdei fajok	114	7
203	II – erdőszegélyek, fényben gazdag erdők fajai, III – kisebb arányban lehetnek fényben gazdag, száraz talajú erdőkre jellemző fajok	79	5
241	II-III + IX + I – erdőszegélyek, fényben gazdag erdők fajai, zavarástűrő és száraz gyepi fajok	8	0,5
251	II-III + IV – erdőszegélyek, fényben gazdag száraz erdők fajai és általános erdei fajok	225	13
301	V-VI – üde erdei fajok	243	14
341	V-VI + IX – üde és zavarástűrő erdei fajok	109	6
351	IV + V-VI – általános és üde erdei fajok, lehetnek 20%-os arányig IX – zavarástűrő fajok	158	9
401	IX – zavarástűrő fajok	60	3
402	IX + V-VI – zavarástűrő és kisebb arányban (10-20%) üde erdei fajok, lehetnek IV – általános erdei fajok és VIII – sziklás, üdébb talajú erdőkre jellemző fajok is	18	1
403	IX + III (II) – zavarástűrő fajok, kisebb arányban fényben gazdag erdőkre jellemző fajok, lehetnek IV – általános elterjedt erdei fajok is	16	1
451	IX + IV – zavarástűrő és általános erdei fajok	59	3
501	IV – általános elterjedt erdei fajok	224	13
502	II+III+IV+V+VI+IX – változatos összetételű csoport	83	5
503	IV + V-VI – általános erdei fajok, kisebb arányban (10-30%) üde erdei fajok	45	3
511	VII + I-II-II-IV-V – sziklás, szárazabb talajú erdők fajai (de kisebb arányban) és legalább 3 további fajcsoport fajai	20	1
521	IV + II-III + I – általános erdei fajok, fényben gazdag erdőkre és száraz gyepekre jellemző fajok, IX – ritkábban lehetnek zavarástűrő fajok is	43	2
522	IV + II-III + IX – általános erdei fajok, fényben gazdag erdők fajai és zavarástűrő fajok	55	3
531	IV + V-VI + IX – általános, üde és zavarástűrő erdei fajok	57	3
541	IV + IX – általános erdei fajok, kisebb arányban (20-40%) zavarástűrő fajok	19	1

#### IV.4.4.2.3. A fajok ökcsoportjai alapján végzett vizsgálatok értékelése

A két táblázatból (13. és 14. táblázat) látható, hogy a hasonló ökcsoportok segítségével jellemezhető típusok arányai kissé mások, ha csak a fajok jelenlétével vagy hiányával, illetve ha a gyakoribb fajokkal számolunk. A kifejezetten száraz élőhelyet jelző típusok, ahol a jellemző fajok a száraz gyepek, erdőszegélyek és / vagy fényben gazdag száraz erdők fajai közül kerülnek

ki, mindkét esetben mintegy 15%-os részarányt mutatnak. Ez a vizsgált területen található nagy kiterjedésű délies fekvésű erdők, erdő-gyep mozaikok ismeretében a vártnál kisebbnek adódott még akkor is, ha az erdő-gyep mozaikok – lévén a vizsgálat elsősorban az erdőkre összpontosult – kisebb arányban kerültek be a felvételek közé. Míg az olyan felvételek aránya, ahol a fajkészletet a száraz erdőkre jellemző fajok, valamint az általános erdei fajok határozzák meg, 26%, addig ez a kombináció a gyakori és uralkodó fajok alapján csak 18%-ban fordul elő. Az általános erdei fajok meghatározta (vagy nagyon vegyes összetételű) felvételek aránya szintén kissé kevesebb a gyakoribb fajok alapján (25, illetve 21-25%). Míg a kizárólag a fajkészlete alapján üde jellegű (üde, vagy üde és általános erdei fajok által jellemezhető) a felvételek közel negyede, addig ez a gyakoribb fajok alapján megközelíti a 30%-ot. Míg a zavarástűrő és a sziklaerdei fajok – alacsony számuknál fogva – a teljes fajlista gyakorisági értékek nélkül történő feldolgozása alapján alig jelennek meg, addig a gyakoribb fajok alapján arányuk már figyelemre méltó (8, illetve 4%).

A különbségek elvileg két okból adódhatnak. Az egyik, hogy azon felvételek között, ahol nincs gyakoribb (4-7-es gyakoriságú) faj (itt a gypsizint összborítása többnyire alacsony), azok a típusok gyakoribbak, amelyekből a csökkenés figyelhető meg, ha az uralkodó és gyakori fajok alapján csoportosítjuk a felvételeket. A lehetséges másik ok pedig az, hogy az adott felvételekben a fajszámot tekintve ritkább ökcsoportokból kerülnek ki a nagyobb borítású fajok. Jelen esetben minden bizonnyal az utóbbi jelentősebb, ugyanis a tömeges és gyakori fajok alapján nagyobb arányú típusok az alacsony borítású gypsizinttel rendelkező felvételekben még gyakoribbak (illetve a csökkenő arányú száraz körülményekre utaló fajokkal jellemzett átfogó csoportnál még ritkábbak). Ugyanakkor a szegélyek, száraz erdők fajai által jellemzett típusok arányának csökkenése jól indokolható azzal (az egyébként kissé váratlan ténnyel), hogy az olyan felvételekben, ahol a gypsizint borítása alacsony és így hiányoznak a gyakoribb fajok, ott ennek a típusnak az aránya jóval magasabb (35%).

Az eddigiekben látott kettősséget a fajok ökcsoportjai alapján (mindkét módon) kialakított típusok elterjedése is mutatja: Míg a völgyek alján, északias oldalakon az üde erdei fajokkal (illetve kizárólag a fajkészlet alapján üde és általános erdei fajokkal) jellemezhető, egymáshoz ebben a tekintetben hasonló gypsizinttípusok nagyobb foltokat alkotnak, addig a tetőkre, délies oldalakra ez kevésbé jellemző, itt a gypsizint az ökológiai fajcsoportok aránya alapján kisebb területen belül nagy változatosságot mutat. Még ennél is mozaikosabb képet mutatnak azok a részek, ahol tetők és meredek, gyakran sziklás, kőtörmelékes, domború északias oldalak találkoznak. Ugyanakkor az az összefüggés is jól megmutatkozik, hogy az alacsonyabban lévő, délies kitétséggű, sekély talajú hegyorrok nagyobb részén kifejezetten a száraz talajra utaló típusok fordulnak elő. A talaj vízgazdálkodásának jelzésére a gypsizint különösen alkalmasnak tűnik, erre szolgál a következő kimutatás, amely a fajokhoz rendelt vízigények alapján próbálja meg csoportosítani a felvételeket. A cél itt e mellett kifejezetten az volt, hogy a termőhelyről, illetve a talaj vízgazdálkodásáról is átfogó és egyben minél részletesebb képet adjak.

#### **IV.4.4.3. A vízgazdálkodási viszonyok vizsgálata a gypsizint alapján**

A vízgazdálkodási fokok összehasonlításához a növényfajok Borhidi-féle relatív talajvíz- illetve talajnedvesség indikátorszámait használtam, amely 12 fokozatú skálát alkalmaz (BORHIDI 1993, 1995). Az erdészeti gyakorlat is használja a vízgazdálkodási fok fogalmát, amelyet egy nyolcfokozatú skálával számszerűsít. A növényfajok vízgazdálkodási értékei azonban nincsenek kidolgozva, csak viszonylag kevés termőhelyindikátor faj esetében (MAJER 1962, 1968, CSAPODY et al. 1962a, 1962b, KOLOSZÁR 1990). Ez utóbbi indokolta a Borhidi-féle skála használatát, amelynek értékeihez tartozó elnevezések nem azonosak az erdészeti gyakorlatban használtakkal. A továbbiakban az erdészeti gyakorlat által használt elnevezéseket használom a vízgazdálkodási fok jelzésére. A két skála értékei elnevezésének megfeleltetése a termőhelyindikátor fajok segítségével került sor. Az indikátor érték-skálák nem

metrikusak, ezért a kapott eredmények csak a főbb tendenciák értelmezéséhez használhatóak (HORVÁTH et al. 1995).

Az összehasonlításához azt a 2018 db felvételt használtam, ahol voltak a felvételezéskor legalább 4-es gyakorisággal előforduló fajok, ott kizárólag ezekkel számoltam, mivel a nagyobb mennyiségben előforduló fajok utalnak alapvetően a talaj vízgazdálkodására. Az alacsony borítású gyepszinttel rendelkező felvételeknél a teljes fajlistát vettem figyelembe (ez esetekben a fajok aránya a terepen közel azonos volt).

A csoportosító eljárások és a felvételek áttekintése is arra utalt, hogy a felvételek a vízgazdálkodás tekintetében is folyamatos átmeneti sort képeznek. Így az maradt a kérdés, hogy ezt a sort mennyi lépcsőn keresztül érdemes ábrázolni. Végül a felvételeket aszerint csoportosítottam, hogy melyik talajnedvességi érték vagy értékek a leggyakoribbak, vagy ezek mediánja melyik érték(ek)hez van a legközelebb és az értékek gyakorisága milyen eloszlású. Az alkalmazott csoportokat az V. melléklet mutatja.

A leggyakoribbnak a félszáraz termőhelyek növényei által jelzett típusok bizonyultak, ezek a leginkább jellemzőek a terület lágyszárúsztint alapján megállapított becsült vízgazdálkodására. A különböző vízgazdálkodási típusok elterjedését mutatja a 14. melléklet. A típusok mintázata meglehetősen változatos, csak kisebb kiterjedésű homogén foltok találhatóak. A homogénebb részek a kevésbé meredek hegyoldalakhoz, hegylábi részekhez látszanak kötődni. Ahol a domborzat változatos, ott a vízgazdálkodás kis területen belül is igen változó lehet. Ahogy várható volt, az üdébb típusok a völgyek, északias oldalak alján találhatóak, a délies oldalakon ugyanakkor a szárazabb típusok mozaikja található, de a leggyakoribb itt is a félszáraz (5-ös) termőhelyek növényeivel jellemezhető típus.

#### **IV.4.4.4. A gyepszint vizsgálata a fajok életformáira alapozott funkciós csoportok segítségével**

A terepen gyakran szembetűnőnek látszott, hogy füvek-sások, 1-2 éves fajok, hagymás-gumós növények vagy évelő kétszikűek határozzák-e meg a gyepszint képét. Ezért érdemesnek tűnik megnézni azt is, hogy a gyepszint ebben a megközelítésben hogyan viselkedik. Ehhez a fajokat a felsorolt, az életformán alapuló egyszerű funkciós csoportokba soroltam (vö. BARTHA et al. 1998; III. melléklet). Az egyszerű csoportokat az eddigi eredmények is indokolták, a funkciós csoportok segítségével történő csoportosítás esetében is sok átmeneti csoport volt várható.

Az elemzést a felvételekben gyakori és tömeges fajok alapján végeztem (1716 felvétel alapján). Az egy hierarchikus és egy nem hierarchikus csoportosító eljárás segítségével kialakított típusok heterogenitásuk alapján négyfelé bonthatóak. Vannak olyanok, ahol egyetlen vagy két, kb. azonos arányban előforduló funkciós csoport a jellemző, máshol egy gyakoribb funkciós csoporthoz 2-3 ritkább csatlakozik, végül vannak e tekintetben változatos, heterogén felvételek.

A típusok elterjedése (15. melléklet) alapján kimagaslóan a legjellemzőbb típuscsoportot azok a felvételek alkotják, amelyeket a különféle füvek és sások nagyarányú vagy kizárólagos részaránya jellemez [a vizsgált felvételekből több mint 1000-ban (58%) játszanak jelentős szerepet]. Ez azért is várható volt, mert a területen legnagyobb mennyiségben előforduló 4 faj mind fűféle. Ezek leginkább a kevésbé meredek délies oldalakon jellemzőek, de alkothatnak összefüggő foltot vízvesztő helyeken, északias kitettséggű, domború lejtők felső harmadában is. E típuscsoport mellett csak a geofitonok uralta csoport található összefüggően egyes völgyalji részekben. Szintén a völgyek alján, valamint a hagymás-gumós fajok uralta típusok mellett jelenik meg a heterogén összetételű csoport. A többi típus, illetve más domborzati körülmények között a típusok mozaikosan helyezkednek el. Zárt erdő közepén érdekes az 1-2 éves fajok uralta típus viszonylag gyakori jelenléte is. Ez elsősorban a *Smyrnum perfoliatum* elterjedtségével van összefüggésben.

#### IV.4.4.5. A gyepszint többszemponút elemzése és értékelése

Az előbbieken egy-egy kiragadott szempont szerint értékeltem a felvételek gyepszintjét. Érdemes az így kapott eredményeket egymással összevetni. Ehhez négy szempont szerinti típusokat használtam fel:

1. A felvételek florisztikai összetétele alapján, a borítási értékek figyelembe vételével kialakított típusokat;
2. A felvételek a fajok ökcsoportjai alapján képzett főbb csoportjait;
3. A vízgazdálkodási fokok értékeit;
4. A legjellemzőbb életformák csoportjait.

Az összehasonlításnál azok a felvételek kerültek egy csoportba, ahol:

1. A fajlista florisztikai összetétele alapján egy típusba kerültek;
2. Az ökcsoportok alapján azonos csoportba kerültek;
3. A vízgazdálkodási fokban 2 vagy legfeljebb 3 szomszédos érték a jellemző (függetlenül a felvételen belül a vízgazdálkodási értékek terjedelmétől);
4. Az életformát csak a csoportok jellemzéséhez használtam, ennek a csoportosításba történő következetes bevonása az ezzel a módszerrel kialakított sok kategória számát tovább növelte volna.

Típusnak azt tekintetem, ahol a fentieknek legalább 10 felvétel egyszerre megfelelt. Ilyen feltételek alapján 58 típust lehetett kialakítani (16. melléklet), a típusok 10-119 felvételt tartalmaznak. A 2018 felvételnek közel a negyedét (502 db-ot) nem lehetett ilyen feltételek mellett típusokba sorolni, a fenti szempontoknak ez esetekben kevesebb mint 10 felvétel felelt meg. Az így kialakított típusok elterjedése (17. melléklet) azt mutatja, hogy a vizsgált területen elszórtan és egymással mozaikosan fordulnak elő, – kevés kivételtől eltekintve – legfeljebb csak kisebb foltokat alkotva. Ez alapján a vizsgált terület erdeinek gyepszintje finom léptékben is mozaikosnak látszik. Ez a mozaikosság a kategóriák valamilyen szempontú összevonásával csökkenthető, de meg nem szüntethető. A korábbi, egy adott szempontot kiragadó vizsgálatok éppen ebbe az irányba mutattak. A több szempontú értékelések, valamint ezek összevetése megmutatta azt is, hogy más szempontot kiemelve a gyepszint mozaikossága máshogy csökken.

A kialakított típusok változatosságuk ellenére a korábban az egyes szempontoknál már megállapított legfontosabb irányvonalakat mutatják, mintegy összefoglalva a fentieket. Így a völgyek alján üde erdei fajok a meghatározóak, a vízgazdálkodás legalább üde, gyakoriak a kora tavaszi hagymás-gumós fajok és a kétszikűek. A Ballai-magyar – Bér-hegy vonulat kitett délies oldalait alapvetően a szárazabb vízgazdálkodásra utaló típusokba tartozó felvételek uralják, ahol a legfontosabb, a nagyobb mennyiségben előforduló fajok között szinte egyeduralgóak a füvek és a sások. A kevésbé meredek, mélyebb talajú részeken általános erdei fajok, a meredekebb, sekélyebb talajú részeken inkább a száraz erdőkre, erdőszegélyekre jellemző fajok uralják az itt előforduló típusokat. A tetőket, délies kitétségű mélyebb völgyeléseket, völgyeket, valamint a Ballai-magyar – Bér-hegy vonulattól északabbra található déli oldalakat mindenhol változatos, mozaikos gyepszint jellemzi. Itt kisebb-nagyobb foltokban megjelennek a zavarástűrő fajokat nagyobb arányban tartalmazó típusok, amelyek egy részét az 1-2 éves fajok nagyobb mennyisége is jelez. Az északias kitétségű, többnyire meredek és / vagy sziklás lejtőkön sziklaerdei fajokban gazdag, félszáraz, füvek és sások uralta gyepszinttípusokat találni.

## V. MEGKÖZELÍTÉSEK ÖSSZEHASO NLÍTÁSA

Az eddigiek során a Tési-fennsík déli részének erdeit egy-egy megközelítésből vizsgáltam (bár olykor utaltam az ezek közötti kapcsolatokra is). A különböző megközelítések eredményeit összehasonlítva az erdőkről pontosabb képet lehet kapni. Így több, a termőhely-növényzet, illetve a növényzet különböző tulajdonságai közötti kapcsolat, összefüggés válik érthetővé. A továbbiakban ezek közül ragadok ki – a teljesség igénye nélkül – néhány szemléletesebb, lényegesnek vélt példát. Az összehasonlítások során a fafajösszetételre – mivel a fák az erdőnek legfontosabb, bár nem egyetlen alkotói – nagyobb hangsúlyt fektettem. Az összevetéseket többnyire páronként végeztem, az ismertetésre kerülő véleményem, megfigyeléseim az egyes megközelítések kategóriáinak egymáshoz viszonyított gyakorisági eloszlásainak áttekintésén alapulnak. Így ki lehetett mutatni néhány korábról már ismert, illetve a korábbi ismeretek alapján várható összefüggést, valamint részben ezeket sikerült pontosítani és újabbakat is találni.

### V.1. A gyepszint vízgazdálkodása és egyéb jellemzők

A gyepszint alapján becsült **vízgazdálkodási fokokat** egyszerűsítve vettem össze néhány más megközelítés alapján kapott csoportosítással. Amikor a **gyepszint életformáira** alapozott funkciós csoportokkal hasonlítottam össze, azt a többé-kevésbé várható eredményt kaptam, hogy a füvek-sások és az 1-2 éves fajok által jellemzett gyepszinttípusok inkább szárazabb, a kora tavaszi hagymás-gumós fajok vagy évelő (többnyire kétszikű) fajok által uralt gyepszinttípusok az üdébb részeken fordulnak elő.

A **talaj vízgazdálkodása** és a **fafajösszetétel** kapcsolatát két csoportban – üde büккеleges erdők, illetve tölgyesek – célszerű vizsgálni (VI. melléklet). A legjobb vízgazdálkodásúnak a magas kőris-hársak-gyertyán-bükk alkotta elegyes erdők bizonyultak. A minták összképe alapján kissé kevésbé üde jellegűek a gyertyán-kocsánytalan tölgy, illetve a bükk-cser-magas kőris fajokkal jellemezhető sorozatok. Ennél már kissé szárazabb körülmények között fordulnak elő az olyan elegyes erdők, amelyek kocsánytalan tölgyet tartalmaznak (VII. sorozat) és az elegendetlen bükkösök.

A **büккеleges** erdőknél belül a legszárazabbak a kevés virágos kőrist és / vagy lisztes berkenyét tartalmazó bükkösök. Ennek jó magyarázatát adja, hogy ezek sziklák környékén, köves, sekély talajon fordulnak elő, amely nyilvánvalóan rosszabb vízgazdálkodású. Erre utal a lombos szintben jelenlévő *Fraxinus ornus* és *Sorbus aria* is, valamint ezeknek az erdőknek a jellegzetes gyepszintje (lásd később). Pusztán a fafajösszetételből nem derül ki, de az elegendetlen bükkösök szárazabb helyeken történő nagyobb arányú előfordulása is hasonló okokkal magyarázható: ezen állományok elég nagy része (közel fele) a domborzat (és gyepszint) alapján az előzőhöz hasonló.

Az adatok egy másik – várható – jelenséget is mutatnak. A félszáraz-üde termőhelyeken a bükkösök az elmúlt 150 évben a gazdálkodás ellenére többnyire elegendetlen bükkösök maradtak. Ugyanez nem mondható az üde-félnedves típusokról. Ezek egy – elég jelentős – része az elmúlt évszázadban vagy korábban többé vagy kevésbé „elkőrisesedett”. Hogy a bükkösök egy részében a magas kőris a korábbinál nagyobb szerephez jutott, arra már a történeti adatok is utalnak (lásd III. fejezet), így ez a kép annyival vált árnyaltabbá, hogy ez elsősorban az üde-félnedves (-nedves) vízgazdálkodású bükkösöket érintette, mutatva azt, hogy ezek a felújításra érzékenyebbek, nagyobb körültekintést igényeltek volna, illetve igényelnek a jövőben. A vízgazdálkodás alapján is valószínűsíthető, hogy a cser-bükk-magas kőris állományok, amelyek gyakran csak kevés bükköt tartalmaznak, valamilyen büккеleges vagy bükkös jellegű üde erdők származékai.

A **tölgyesek** esetében a magas kőrissel és / vagy hársakkal elegyes molyhos és cseres-tölgyesek, illetve kocsánytalan tölgyesek a kapott eloszlás alapján a talaj vízgazdálkodása alapján is üdébbnek bizonyultak a kevésbé elegyes állományoknál. Ez megerősíteni látszik azt, hogy ezek az üdébb erdők felé átmenetet mutatnak. E mellett a tölgyesek esetében azt az ismert tényt erősíti meg a fafajösszetétel és a talaj vízgazdálkodásának összevetése, hogy a molyhos tölgy uralta állományok gyakrabban fordulnak elő szárazabb körülmények között, mint a cserkocsánytalan tölgy alkotta faállománytípus.

Ha ugyanezt a **cserjeszint** faji összetételével hasonlítjuk össze, akkor az látszik, hogy:

- A legszárazabb körülmények között a szúrós hajtású cserjék a legjellemzőbbek;
- A *Cotinus coggygria* és a *Fraxinus ornus* a talaj vízgazdálkodása alapján hasonló (félszáraz) körülmények között alkot cserjeszintet;
- A *Cornus mas* az előző két fajhoz képest kissé gyakrabban jelenik meg nagy arányban a félszáraznál üdébb körülmények között – bár a különbség kicsi;
- A cserjeszintben az üde erdei fafajok nagyobb arányban értelemszerűen az üdébb talajokon jelennek meg.

Mindezek néhány – részben erdészetiileg is jelentős – következtetést engednek meg, illetve alátámasztanak korábbi ismereteket. A szúrós hajtású cserjék nagyobb arányú megjelenése minden bizonnyal a talaj kiszáradásával vagy kiszáritásával van összefüggésben. Erdőszegélyek közelében és az itt található gyakran ligetesebb állományok esetében a talaj természetes körülmények között is szárazabb, itt erre utal a sok szúrós cserje. Nagyobb zárt erdőfoltokon belüli rendszeresen, gyakrabban előforduló szúrós cserjék alkotta cserjeszint már felveti annak a lehetőségét, hogy a talaj szárazságát (kiszáradását) a lomb szint vagy a cserjeszint tisztítások, gyérítések során túl gyakran vagy túl erősen végzett megbontása okozhatta<sup>84</sup>. A vizsgált területen inkább az előbbire találunk példákat, de a Ballai-magyar déli lejtőjén az utóbbi ok sem kizárt.

A *Cotinus coggygria* és a *Fraxinus ornus* alkotta (uralta) cserjeszinttípusok elterjedése is hasonló következtetésekre adhat okot. A cserszömörce szinte kizárólag sekély vagy igen sekély, köves talajú, többnyire a lejtők (tetők) domború felszínű részein alkot cserjeszintet. Ezek természetűl fogva száraz területek, a faj tehát jól jelzi ezeket. A virágos kőris esetében kissé más a helyzet. A faj leginkább a hegylábi részeken, ritkábban az oldalakban, homorú felszíni formákon, mélyebb talajon játszik jelentős szerepet a cserjeszintben. Ezekben a részeken gyakori volt, hogy a lomb szint záródása hosszabb időn keresztül alacsony volt (ez elsősorban a korábbi légifotókon látszik, de az üzemtervek is utalnak rá). Ezt részben a korábbi tisztítások, gyérítések, valamint a tűzérési tüzek okozták. Az így megnyíló lomb szint által beengedett sok fény kedvezett a pionír jellegű virágos kőrisnek, amely nagyobb arányban kezdhett újulni ezekben az állományokban. Az így kialakult kőrises cserjeszint hosszabb távon történő fennmaradásához pedig elsősorban a későbbi tisztítások, gyérítések járultak hozzá. Ezek ugyanis elsősorban a fiatal virágos kőriseket érintették, amelyek levágva, majd csokrosan kisarjadva alakították ki a jelenlegi sűrűn kőrises cserjeszintet.

Ez alól csak azok a részek, elsősorban a Ballai-magyar déli oldala, jelentenek kivételt, ahol a tisztítások annyira sűrűek és / vagy erőteljesek voltak, hogy a kőrises cserjeszintet rendre visszaszorították. Mindez azért is lehetett ennyire sikeres, mert ez a terület viszonylag sekélyebb talajú, ahol a betöltődött fák az életfeltételei feltehetően rosszabbak, mint a Móróc-tető vagy a Bér-hegy hegylábi részein, déli oldalainak vápáiban. Ahol nem voltak erdészeti beavatkozások, ott a cserjeszint gyérítését és ezáltal fenntartását vagy megoldották a tűzérési lövészetek

---

<sup>84</sup> Mindez esetleg a rendszeres tüzekre is visszavezethető.

hatására kialakult tüzek, vagy a *Fraxinus ornus* nem, illetve csak mozaikosan, foltosan alkot jelentős cserjeszintet<sup>85</sup>.

Ritkán előfordul, hogy tetők közelében, északias kitettségekben a virágos kőris alkotja a cserjeszintet. Ezek természetűl fogva száraz (vízvesztő) helyek, ahol – mivel nehezen megközelíthetőek és többnyire véderdők is – az erdészeti beavatkozások a XX. században már ritkák voltak, vagy teljesen elmaradtak. Itt a száraz talaj mellett csak a korábbi tüzek segíthették a kőrises cserjeszint fennmaradását (erre utalnak többfelé a fák kérgén található tűznyomok).

A *Cornus mas* kissé üdébb körülmények közötti előfordulása a talaj jobb vízmegtartó képességére vagy egyszerűen a jobb vízellátottságra utalhat. A húsos som mindenestre főleg a meleg, de feltehetően kicsit több nedvességet kapó tetőkön alkot cserjeszintet. Az üde erdei fajok – jelen esetben, de többnyire máskor is – a cserjeszintben történő nagyobb arányú megjelenése egyértelműen üdébb viszonyokra utal – még akkor is, ha ezek a fajok a lombszintből esetleg hiányoznak.

## V.2. A faállomány-szerkezet és a fafajösszetétel

A **faállomány-szerkezet minősítése** (lásd IV.4. fejezet) és a **fafajösszetétel** közötti esetleges kapcsolat (VII. melléklet) azt mutatja meg, hogy az egyes faállománytípusok kezelésének intenzitásában van-e különbség. Az egyes faállománytípusok faállomány-szerkezetének minősége között jelentős különbségek vannak. Ennek elsősorban termőhelyi, részben pedig történeti okai vannak. Az állományszerkezet alapján az elegyetlen bükkösök, a bükk-hárs-magas kőris sorozatba tartozó, valamint a cser-kocsánytalan tölgy állományok a leghomogénebbek, ez alapján ezek az erdők voltak a leggyakrabban és / vagy a legerőteljesebben erdészeti beavatkozásoknak kitéve.

A másik végletet a virágos kőrist, lisztes berkenyét, kocsánytalan tölgyet tartalmazó bükkösök, különféle hárs-sal-magas kőrissel és a gyertyánnal elegyes tölgyesek jelentik, amelyek állomány-szerkezete ritkább vagy csak régebbi kezelésekre utal. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy ezek a faállománytípusok gazdálkodás szempontjából kedvezőtlen részekben helyezkednek el. A virágos kőrises-berkenyés bükkösök és a hárs-sal-kőrissel elegyes tölgyesek sekély, többnyire köves talajú, gyakran meredek és / vagy nehezen megközelíthető részekben helyezkednek el. Ezek többnyire már az 1950-es évek óta véderdők (talajvédelmi rendeltetéssel), mindezek együttesen kedvező hatással voltak faállomány-szerkezet változatosságának alakulására szempontjából. A gyertyános-tölgyesek elsősorban a Mórocz-tető lábánál találhatóak, ezek gyérítését sokáig a rendszeres tüzéségi lövészetek akadályozták meg.

A többnyire gyenge termőhelyen található molyhos tölgygyel jellemezhető típusok állományszerkezet szempontjából azért mutatnak igen vegyes képet, mert sok állományukban (és ezek szerkezetében is) a korábbi – akár igen régi (fakitermelések), akár néhány 10 éves (tüzek) – közvetett vagy közvetlen emberi hatások – elsősorban ezen állományok igen lassú fejlődése miatt – még jelenleg is jól felismerhetők.

A **fafajösszetétel** és az **állományok képe** (fiziognómiája) közötti kapcsolatok felismeréséhez a kétféle szempontú szerkezeti csoportosítást használtam leegyszerűsítve (VIII. melléklet). Az egyszerűsítést az indokolta, hogy jelen esetben csak a legfontosabb összefüggéseket kívántam megmutatni és ehhez az alkalmazott (már korábban is egyszerűsített) csoportosítások túl összetettek bizonyultak. A fontosabb fafajösszetétel-típusokra (csoportokra és sorozatokra) így 4 fontosabb szerkezeti típus a jellemző.

---

<sup>85</sup> Ahol régóta nem tisztították, cserjeirtották a kőrises cserjeszintű állományokat, így pl. a Mórocz-tető lábánál, a Nagy Hársas-völgy környékén, ott ma is megfigyelhető a cserjeszintben lévő virágos kőrisek fokozatos pusztulása, száradása.

1. A **bükkös és büккеlegyes** típusok általában zártak (80% felett), cserje vagy második lombszint csak kivételesen található bennük. Ha mégis van cserjeszint, akkor azt a fajok fiatal egyedei alkotják. Azok a bükkuralta erdők, amelyek kevés virágos kőris-lisztes berkenyekocsánytalan tölgy elegyet tartalmaznak, többnyire nem érik el a 15 m-es magasságot, míg az elegyetlen bükkösök, magas kőris-hárs-gyertyán-bükk-elegyes erdők meghaladják a 15 m-t.

2. Szerkezeti szempontból jól elkülönülnek a legalább 5% **gyertyánt tartalmazó tölgyesek**. Ezek 15 m-es magasságot meghaladó állományok, a területen egyedül ezekben az állományokban jellemző a 10%-os borítást meghaladó második lombszint (amely az ide sorolt állományok 40%-ánál fordult elő). Ezekben az állományokban, különösen azokban, amelyek kevesebb gyertyánt tartalmaznak, már gyakori, hogy a lombszint záródása kisebb 80%-nál. Ez a típus fejlett cserjeszinttel is rendelkezik, amelyet fajok jellemeznek. Mindez azt mutatja, hogy ezek – fajokösszetételüket tekintve – minden bizonnyal gyertyános-tölgyesek (voltak), amelyek lombszintjéből a gyertyán korábban valamilyen oknál fogva visszaszorult. A gyertyán visszaszorulását emberi hatás is okozhatta, a régi üzemtervekben sok utalás történik arra, hogy a gyertyán nem kívánatos faj és arányát minél kisebbre célszerű (kell) csökkenteni. Ez a folyamat helyenként napjainkban is tart (pl. Öskü 13A, 14A, 17A). Az, hogy ezek az állományok a lombszint ligetesedése után gyertyánnal kezdenek betöltődni, utal arra, hogy a természetes (illetve természetesebb) fajösszetétel kezd visszaalakulni.

3. A **cser-kocsánytalan tölgy** alkotta faállománytípus legfontosabb jellemzője a hiányzó második lombszint és a gyakori fejlett magas cserjeszint (az állományok közel 60%-ában borítása eléri a 33%-ot), amelyet jellemzően fajok uralnak és nem cserjék. A cseres-tölgyesek többnyire 15 m feletti magasságú állományokat alkotnak, záródásuk gyakran kisebb 80%-nál.

A 4. típusba több, általában a **fényt jobban áteresztő lombú fajokkal** (tölgyek, magas kőris) jellemezhető faállománytípus került (III. Molyhos tölgyel jellemezhető állományok, VII. Kocsánytalan tölgy – magas kőris-hárs – bükk és IX. Magas kőris-hárs – molyhos tölgy – csertölgy sorozat, valamint ezek átmeneteinek többsége<sup>86</sup>). Jellemzőik a szórványosan (a felvételek 10-15%-ában) előforduló erőteljesebb (10% feletti záródású) második lombszint, a fejlett, cserjefajok alkotta magas cserjeszint (borítása a felvételek több mint felében eléri a 33%-ot), a gyakran nem teljesen zárt, 80%-os borítás alatti lombszint és a 8-15 m közötti állománymagasság.

### V.3. A faállomány-szerkezet minősítése és a záródás, szintezettség kapcsolata

Az értékelést érdemes a szerkezet szempontjából is elvégezni. Az állományok záródása a bükkösök, büккеlegyes erdők esetében rendszerint meghaladja a 80%-ot, a többi típusnál (két kivételtől eltekintve) a 80%-nál alacsonyabb záródású állományok aránya eléri vagy meghaladja a 40%-ot. Mindez arra utal, hogy vagy gyakoriak a túlgyérített állományok, vagy sokfelé fordul elő természetes eredetű záródáshiány. Hogy ezek közül melyik a jellemzőbb, arra az alacsonyabb záródású állományok és a faállomány-szerkezet minősítésének összevetése adhat választ.

<sup>86</sup> II – III. csoport közötti átmenet: vagy olyan felvételek, ahol jelentősebb a kocsánytalan és a molyhos tölgy aránya (és többnyire a cser is gyakori), vagy olyan csertölgy uralta erdők, ahol – bár igen kis mennyiségben – a másik két tölgyfaj is előfordul. A magas kőris-hárs és / vagy a gyertyán aránya 5% alatti.

II – VII. átmenet: olyan kocsánytalan és (ritkábban vagy) csertölgy uralta felvételek, amelyek kb. 5-25% magas kőris-hárs, ritkábban és / vagy gyertyán, bükk elegyet tartalmaznak.

II – IX. átmenet: vagy olyan felvételek, ahol jelentősebb a kocsánytalan és a molyhos tölgy aránya (és többnyire a cser is gyakori), vagy olyan csertölgy uralta erdők, ahol – bár igen kis mennyiségben – a másik két tölgyfaj is előfordul. A magas kőris-hárs és / vagy a gyertyán, bükk aránya 5-20%.

III – IX. átmenet: olyan molyhos tölgy – csertölgy – virágos kőris állományok, amelyek 5-20% magas kőris-hárs (gyertyán, bükk) elegyet tartalmaznak. IX – V – VII. átmenet: magas kőrissel-hárral elegyes erdők, többnyire sok csertölgyel, tulajdonképpen sehová sem sorolhatók be.



A termőhelyi okokból záródáshiányos felvételeket már a terepi bejárások során megjelöltem (ligetes erdő), így a többi 80%-osnál kisebb záródású lombszinttel rendelkező felvétel termőhelyileg alapvetően zárt erdőnek tekinthető, ahol a záródáshiányt más okozza. A faállomány szerkezete alapján „kezelt gazdasági erdőnek” (0 és 1 kód, részletesebben lásd IV.4. fejezet) minősített felvételek aránya mintegy 25%, ezek esetében a záródáshiány elsősorban erdészeti (vagy más emberi) beavatkozásokra vezethető vissza. A további esetekben ahogy nő a faállomány-szerkezet jósága (változatossága), úgy nő annak is a valószínűsége, hogy a záródáshiányt valamilyen természetes bolygatás okozta. A bizonytalanságot az jelenti, hogy a régebbi emberi beavatkozások eredményezte záródáshiány olykor sokáig, akár évtizedekig is megmaradhat, ekkor mind az eredetének, mind a természetességének a megítélése nehezebbé válik. A nem teljesen zárt és feltehetően legalább részben természetes folyamatok által meghatározott állományokban készült felvételek aránya és száma is meglehetősen magas (mind az alacsonyabb záródású, mind az összes felvételhez képest).

A bükkösök és a bükk-gyertyán-magas kőris sorozat még egy szempontból élesen elválnak a többi faállománytípustól (illetve sorozattól): ez pedig a cserjeszint szinte teljes hiánya. A többi csoportban a cserjeszint borítása (ritkábban a második lombszint és a cserjeszint együttesen) jellemzően meghaladja a 33%-ot.

Az állományok magasságuk alapján két csoportra bonthatók, a 15 m-t többnyire meghaladják az elegyetlen bükkösök és a bükk-magaskőris elegyes erdők, a gyertyánnal elegyes tölgyesek, valamint a nagyobb arányban cser- és kocsánytalan tölgygel jellemezhető állományok. A molyhos tölgyet tartalmazó típusok, a virágos kőrist, lisztes berkenyét és / vagy kocsánytalan tölgyet tartalmazó bükkösök, valamint a kocsánytalan tölgy-magas kőris-hárs-bükk sorozatba tartozó állományok magassága rendszerint alatta marad a 15 m-nek, utalva ezzel a gyengébb termőhelyre.

Gyakrabban megjelenő 10% feletti borítású második lombszint kizárólag a gyertyánnal elegyes kocsánytalan tölgyesekre jellemző, utalva arra, hogy a második lombszint ebben a faállománytípusban emberi beavatkozások mellett és azok hiányában is könnyen kialakul és jól jellemzi ezt a típust. A vizsgált területen a második lombszint a bükkösök, a bükk-gyertyán-magas kőris elegyes erdők és a cseres-kocsánytalan tölgyesek esetében szinte mindig hiányzik. A cser és kocsánytalan tölgygel jellemezhető faállománytípusokban a faállomány-szerkezet és a második szint gyakorisága között jól látható összefüggés van (VIII. melléklet). Ahogy változatosabb lesz az állomány szerkezete, amely egyben kevesebb és / vagy ritkább erdészeti beavatkozást jelent, úgy nő az olyan állományok aránya, ahol a második lombszint meghaladja a 10%-os borítást. Míg ez a kezelt cseres-kocsánytalan tölgyesek esetében csak 2%, addig az olyan állományokban, amelyeket régen kezeltek, már jóval 10% felett van. Ugyancsak 10-20% között van a jelentősebb második lombszint előfordulása a további fényben gazdagabb típusokban (elsősorban a molyhos tölgy csoport, a kocsánytalan tölgy-hárs-magas kőris-bükk és a magas kőris-hárs-molyhos tölgy sorozat, valamint ezek átmenetei). Ezeknél a típusoknál nagyobb arányban fordulnak elő régen kezelt vagy felhagyott erdők, ezért feltételezhető, hogy természetes körülmények között (emberi beavatkozás nélkül) a fényben gazdag erdőkben is jelen van – ha talán csak viszonylag kisebb, 10-20%-os arányban – a 10% feletti borítású második lombszint.

#### V.4. A fafajösszetétel és a cserjeszint kapcsolata

A fenti bekezdésekben azzal is foglalkoztam, hogy az egyes faállománytípusokban mennyire, milyen arányban jellemző a cserjeszint megléte. Mindez termőhelyi és történeti okokkal van leginkább összefüggésben. Hogy a **cserjeszint összetétele** – függetlenül a borításától – milyen kapcsolatban van a **fafajösszetétellel**, az inkább a növényzet szempontjából tűnik tanulságosnak (IX. melléklet).

A bükkös állományok közül a *Fraxinus ornus*-t is tartalmazó, sziklás, köves talajúak esetében található csak gyakrabban cserjeszint, amit szinte kizárólag fafajok (bükk és / vagy virágos kőris) alkotnak. A további elegyetlen bükkösöknél a cserjeszint hiányzik. Ez jól mutatja, hogy ezek az állományok rendszeres erdészeti kezelés alatt állnak, de összefügg a természettől fogva erős árnyalással is. A kezelt bükkösökre a jelentősebb cserjeszint hiánya általánosan jellemző, míg a többé-kevésbé érintetlen bükkösökben mozaikosan, ha nem is nagy gyakorisággal, az állományfejlődési viszonyok alakulásának megfelelően előfordulhat. A nagyobb mennyiségben magas kőris-hársat-gyertyánt tartalmazó bukkelegyes erdőkben már gyakoribb a fejlett cserjeszint, amelyet elsősorban üde erdei fajok fiatal példányai alkotnak. Mindezt jól magyarázza, hogy ezekben az állományokban a sok magas kőris miatt még teljesen homogén állományszerkezet esetén az erdőbelső legalább helyenként fényben gazdagabb, mint az elegyetlen bükkösökben. Szintén üde erdei fajok (elsősorban a gyertyán) jellemzik a legalább 5% gyertyán elegyet tartalmazó cser-kocsánytalan tölgy állományokat is.

A húsos somos cserjeszint a magas kőris-hárs és különféle tölgyfajok alkotta elegyes erdőkre jellemző leginkább, ezeknél az 5%-nál nagyobb borítású cserjeszinttel rendelkező állományok legalább 2/3-a ilyen. Ez egybevág azzal, hogy mind ezek az állományok, mind a húsos somos cserjeszint a tetőkön, valamint az olyan délies oldalakon gyakoriak, amelyek nem közvetlenül a fennsík peremén helyezkednek el.

A molyhos tölgy uralta állományok cserjeszintjének összetétele igen vegyes képet mutat, a csereszömörccs cserjeszint – ahogy az várható volt – ehhez a fajösszetételhez kapcsolódik. A cser-kocsánytalan tölgy állományok cserjeszintjének kimagaslóan leggyakoribb alkotója a *Fraxinus ornus*. Ez – a faj pionír jellege és fizikai közelsége mellett – az ezeket az állományokat érintő tisztításoknak, tüzeknek tudható be, amelyek kedvező feltételeket teremtettek a virágos kőris betelepülésének, majd fennmaradásának egyaránt.

## V.5. A fajösszetétel és a gyepszint kapcsolata

A fajösszetétel és a gyepszint kapcsolata igen összetetten jellemzi egy terület növényzetét. Először azt néztem meg, hogy a **fajösszetétel** és a gyepszintben uralkodó fajok jellemző **ökológiai fajcsoportokba** tartozása alapján kialakított főbb típusai között milyen kapcsolatot találni (X. melléklet). Mivel ehhez az összehasonlításhoz a faji összetételre alapozott lombuszint-gyepszint kapcsolat vizsgálat igen hasonló eredményt hozott és arról a továbbiakban részletesen lesz még szó, itt csak a legfontosabbak kiemelésére szorítkozom.

Egyik fajfajtypushoz sem kapcsolódik kizárólag egyetlen gyepszinttípus, és csak kevés gyepszinttípus kötődik egyetlen faállománytípushoz<sup>87</sup>. Utóbbiak kizárólag a molyhos tölgyesekhez kapcsolódó olyan típusok, amelyekben száraz gyepi, vagy erdőszegélyek és száraz erdők fajok urálnak. Mivel a területen ez az egyetlen olyan fajösszetétel csoport, amely nagyobb kiterjedésben alkot felnyíló állományokat, erdő-gyep mozaikokat, ez az eredmény várható volt.

Kiemelésre érdemesnek találok még azt, hogy egyes faállománytípusokhoz csak kevés, másokhoz kifejezetten sokféle gyepszint kapcsolódik és fordítva: egyes gyepszinttípusok sok faállománytípusban fordulnak elő, mások szinte csak egyben. A már említett száraz gyepi-száraz erdei fajokkal jellemezhető gyepszinttípus mellett a kizárólag üde erdei fajokkal jellemzett gyepszinttípus az üde erdei fajok uralta faállományokhoz (bükkösök, gyertyános-tölgyesek, valamint a magas kőris-hárs-bükk sorozat) kapcsolódik. A bükkösök e mellett elsősorban a száraz talajú sziklaerdők fajok által meghatározott csoportokkal fordulnak együtt elő.

Kevés (két) gyepszinttípus kapcsolódik még a cser-kocsánytalan tölgy csoporthoz. Az üde és zavarástűrő vagy általános erdei fajok típusai a hársban és magas kőrisben gazdag

<sup>87</sup> „Kötődésnek” azt tekintettem, ha a gyepszint, illetve faállománytípusban készült felvételek legalább fele egy faállomány, illetve gyepszinttípussal együtt fordult elő.

faállománytípusokat kötik össze. A terület leggyakoribb fafajcsoportja a molyhos tölgyel jellemezhető, amely igen sokféle gyepszinttípussal található együtt, jelezve a vegetációtípus változatosságát. Szintén sokféle gyepszinttel találni a magas kőris-hárs-molyhos tölgy sorozatba sorolt állományokat. A továbbiak miatt lesz érdekes, hogy a kocsánytalan tölgy-hárs-magas kőris-bükk sorozat a sziklaerdei fajokkal és a legalább részben üde erdei fajokkal jellemzett csoportokkal fordul elő a leggyakrabban.

Mivel az összehasonlítás alapja a gyepszint uralkodó fajai alapján történő csoportosítása, az is látható, hogy az olyan felvételek, ahol nem volt a gyepszintben ilyen, azaz a gyepszint borítása alacsony, mely faállománytípusok esetén fordulnak elő leggyakrabban (X. melléklet). Ahogy várható volt, ez a bükkösök esetén a leggyakoribb, de még a molyhos tölgyes felvételek esetében is meghaladja a 10%-ot. A legritkábban a különféle magas kőrissel elegyes faállománytípusoknál találni alacsony borítású gyepszintet. Utóbbiakat az indokolhatja, hogy míg a molyhos tölgyesek egy részénél a zárt cserje és / vagy második lombuszint a talajt erősen árnyalva korlátozza a gyepszint kifejlődését, addig a magas kőrissel elegyes állományokba – bár ezeknél is jellemző a fejlett cserjeszint – valahogy mégis vagy jut be annyi fény, hogy a gyepszint fényigényesebb fajai nagyobb borítással jelenjenek meg, vagy a talajuk olyan gazdag tápanyagban, hogy az üde erdei és / vagy a zavarástűrő erdei fajok fordulnak elő nagyobb mennyiségben.

A hazai hagyományok miatt részletesebben foglalkoztam a **lombszint** és a **gyepszint faji összetétele** közötti kapcsolattal. A fafajösszetétel és a gyepszint florisztikai összetétele alapján kialakított főbb típusok egymás közötti eloszlását a XI. melléklet mutatja. A leírás alapját – önkényesen, illetve azért, mert így jobban indokolhatónak vélem az összefüggéseket – többnyire a gyepszint határozta meg. Az így kialakuló gyepszint-fafaj párosok 3-4 nagyobb csoportra oszthatók. A kisebb egységek igen sok esetben jól látható sorozatokba rendeződnek, amelyek végül térbeli hálószerűen, gyakran több ponton is kapcsolódnak egymáshoz. Mindezt igen nehéz bemutatni, a korábbiak is erre tettek kísérletet és az alább következőkben ezt igyekszem pontosítani, szemléletesebbé tenni. Az azért látszik, hogy bizonyos faállomány-, illetve gyepszinttípusok viszonylag kevés „párost” alkotnak, mások pedig – utalva átmeneti jellegükre – sok gyepszint-, illetve fafajtypussal fordulnak elő.

Az első nagyobb csoportba a **sziklaerdei**, illetve hasonló jellegű gyepszinttípusok tartoznak. Ezek a gyepszinttípusok nagy arányban (közel 50%) köves, sziklás helyeken fordulnak elő<sup>88</sup>. A fafajösszetételük és a gyepszintjük alapján ezek a típusok igen hasonlóak egymáshoz, mindkét szint összetételében, egymással párhuzamosan egy enyhe nedvesség-igényességi gradiens látható. A szárazabb típusok lombszintjében a bükk ritkább, a kocsánytalan tölgy gyakoribb, a gyepszintben pedig az erdőszegélyek fajai fordulnak elő nagyobb fajszámmal. Az üdőbb végét a sorban a sekély talajú, száraz-félszáraz, többnyire nudum bükkösök jelentik, amelyek gyepszintjében még – különösen a többi bükköshöz viszonyítva – sok szárazságtűrőbb fajt találunk. Ezeknek az állományoknak és az elegyetlen *Carex alba*-s, illetve *Calamagrostis varia*-s bükkösöknek a gyepszintje gyakran mutat enyhén mészkerülő jelleget is, amely ezen a területen egyes kissé mészkerülő fajok (pl. *Luzula luzuloides*, *Solidago virgaurea*, *Orthilia secunda*) jelenléte mellett inkább a fajszegénységben, az üde erdei fajok hiányában mutatkozik meg. Ezeknek az állományoknak szürke talaja feltehetően tápanyagokban igen szegény, még nagyobb lékekben sem alakul ki zártabb gyepszint, ami szintén a mészkerülő erdővel való rokonságra utal. Ugyancsak ezt támasztja alá, hogy a területen jelentősebb mohaborítást kizárólag a sziklai bükkösökben és ezeken belül is a nudum száraz bükkösökben találni.

<sup>88</sup> A terület összképét tekintve igen sokféle köves, sziklás, de a gyepszinttípusok közül csak 6 db (11, 12, 13, 35, 45, 46) olyat találni, amelyekben készült felvételek legalább 25%-a fordul elő kötörmelékés és / vagy köves-sziklás helyen.

A második nagyobb csoportot a többé vagy kevésbé **üde** erdők képezik. A gyepszintet elsősorban üde, vagy üde és zavarástűrő erdei fajok jellemzik. Az elegyetlen bükkösök közül tavaszi geofitonokban viszonylag szegény *Carex pilosa*-s aljnövényzetű bükkösöknek van csak florisztikai összetétel szempontjából határozott jellege. Ugyanez a gyepszinttípus előfordul a bükk-magyas kőris-hárs-gyertyán elegyes állományokban is, utalva arra, hogy ezek a fafajösszetétel típusok rokonok egymással, illetve egymásból származtathatóak. A két faállománytípust tehát összeköti a *Carex pilosa*-s gyepszint, valamint azok a történeti adatok, amelyek azt mutatják, hogy a bükkös állományok egy részének felújítása után a helyükön kőriselegyes erdők keletkeztek. A magas kőris-bükk-hárs-gyertyán sorozatba tartozó állományok gyepszintje e mellett lehet geofitonokban gazdag is, ezek vízgazdálkodása üde-félnedves (a *Carex pilosa*-s típusnál nedvesebb). Mindezek együttesen arra utalnak, hogy a szárazabb bükkösök felújítása során a bükk uralma részben megmaradt a későbbiek során, míg az üdebb bükkösök csaknem kivétel nélkül magas kőrisben gazdag büккеlegyes állományokká alakultak.

A 43-as és a 44-es gyepszinttípus az olyan magas kőris elegyes fafaj típusokat köti össze, amelyekből a molyhos tölgy hiányzik. A bükkösök és valamilyen szárazabb, melegebb erdőtípus közötti átmenetet jelentenek, amelyek azonban részben minden bizonnyal bükkösök származékai. A gyertyános-tölgyesek, illetve a kocsánytalan tölgy-magas kőris-hárs-bükk sorozat állományaihoz nem kötődik egyik gyepszinttípus sem, ami ezeknek a fafajösszetételű élőhelyeknek az átmeneti jellegét mutatja. Ehhez a két faállománytípushoz leginkább a *Dentaria (Cardamine) bulbifera*-ról elnevezhető gyepszinttípus kapcsolódik, utalva arra, hogy a két fafajösszetétel típus élőhelyi igényét tekintve közel áll egymáshoz. Ugyanakkor ez a [*Dentaria (Cardamine) bulbifera*-s] gyeptípus a bükkösökből származtatható, magas kőris-bükk (gyertyán-hárs) állományokban is nagyobb arányban található, így összeköti a bükkösöket az elegyes üde jellegű erdőkkel.

Az üde jellegű erdőkön belül két további sor is felismerhető: az egyiket a sziklás talajú állományok, a másikat a fényben gazdag, szárazabb erdők felé átmeneti jellegűek jelentik. A sziklás talajú üde erdők között a gye- és a lomb szintben, egymással párhuzamosan – az eddigiekhez hasonlóan – egy vízgazdálkodási gradiens látható. Az üde végén a szurdokerdőszerű, tölgyek nélküli, völgyalji állományok találhatóak (35-ös gyepszinttípus). A száraz (meleg) véget a 46-os gyepszinttípus jelenti, amit a hozzá tartozó kétféle – büккеlegyes, illetve molyhos tölgy-elegyes – lomb szinttípus oszt tovább. Ez a (46-os) gyepszinttípus így összeköti a törmelékeltő-erdő jellegű állományokat a magas kőris-hárs-cser-molyhos tölgy sorozat tagjaival. Ilyen pl. az elsősorban zavarástűrő fajok által jellemzett gyepszintű, de már nem sziklás talajon, hanem tetőkön található *Geranium lucidum*-os magas kőrises molyhos tölgyes. A lomb szintjük alapján a magas kőris-hárs-cser-molyhos tölgy sorozatba tartozó felvételek további négy gyepszinttípussal fordulnak elő nagyobb arányban. Ezek közül kettő elsősorban ehhez a faállománytípushoz kötődik (51, 57), de mindkettő viszonylag nagyobb mennyiségben fordul elő egyéb magas kőris elegyes állományok alatt is, tehát ez a két lomb szint-gyepszint típus szintén a büккеlegyes erdőket köti össze a molyhos tölgyesekkel. Egyikükben (57) még nagyobb arányban és mennyiségben fordulnak elő üde és zavarástűrő erdei fajok, míg a másikban (51) az általános erdei fajok kapnak nagyobb szerepet.

A másik két fafaj-gyepszint összetétel típus már olyan, hogy a magas kőris elegyes erdőket a különféle tölgyesekkel (III. nagyobb csoport) köti össze. Az egyik (56-os gyepszinttípus) csaknem valamennyi tölgyes faállománytípussal együtt rendszeresen előfordul. E gyepszinttípust tág vízgazdálkodási igényű általános erdei fajok és különösen a *Melica uniflora* jellemzi. A tipizálás során a leggyakoribb gyepszinttípusnak bizonyult, ugyanakkor sejtető volt, hogy nem heterogén csoport. Ha a különböző fafajösszetétel típusokkal együtt előforduló *Melica uniflora*-s gyepszinttípusokat önálló egységeknek tekintjük, és elkészítjük mindegyiknek a szintetikus tabelláját, akkor látszik, hogy a faállománytípusok a gyepszinttípust elég jól elkülöníthető részekre osztják. Így a magas kőris-hárs-molyhos tölgy sorozatba tartozó *Melica uniflora*-s felvételekben állandó faj még a *Corydalis pumila*, a *Geum urbanum* és a *Viola odorata*, a

molyhos tölgyes csoportba tartozókban a *Lithospermum purpureo-coeruleum* (*Buglossoides purpureo-coerulea*), a *Geum urbanum* és a *Viola odorata*, míg a cseres-tölgyesekben a *Dactylis glomerata*, a *Fragaria vesca*, a *Melittis carpatica* és a *Poa nemoralis*.

Három, egymáshoz igen hasonló gyepszinttípust (52, 53, 55), ahol a jellemző fajok szintén tág tűrőképességű generalisták, a molyhos tölgy uralta és a molyhos tölgyvel elegyes faállománytípusok osztanak fel hasonlóan. Ebben az esetben a magas kőrissel-hárssal elegyesebb állományok felé csökken a felvételekben több erdőszegélyekre és száraz erdőkre jellemző faj (pl. *Carex michelii*, *Clinopodium vulgare*, *Dictamnus albus*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium mollugo*) konstanciája, míg néhány enyhén zavarástűrő, vízigényesebb általános erdei faj ( *Chaerophyllum temulum*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*) nő. E sorozatok alapján a gyepszint faji összetételének kisebb változásai is megerősítik azt, amit – elsősorban a molyhos tölgyvel elegyes állományok esetében – a fafajösszetétel is mutat. A faállományuk alapján a magas kőrissel-hárssal molyhos tölgy sorozatba tartozó felvételek gyepszintjüket tekintve is többé vagy kevésbé más – üdőbb – viszonyokra utalnak, mint az olyan molyhos tölgyesek, amelyek nem vagy alig tartalmaznak magas kőrissel és / vagy hárssal elegyet. Hasonló megállapítás tehető a cser-kocsánytalan tölgy és a magas kőrissel-hárssal (bükkel) elegyes kocsánytalan tölgyesek esetében. Ezek az átmeneti sorok jellemzőek a területre (és lényegében a Dunántúli-középhegység nagy részére) és a „köztes lépcsőfokok” egyáltalán nem számítanak ritkának, olykor nagyobb összefüggő állományokat is alkotnak.

A szinte kizárólag különféle tölgyfajok alkotta faállománytípusokhoz, elsősorban a – Kárpát-medencében máshol is – legjellemzőbb cser-kocsánytalan tölgyvel és a molyhos tölgyvel jellemzett csoporthoz találni olyan gyepszinttípust, illetve típusokat, amelyek legalább kétharmada az adott faállománytípussal együtt fordul elő. A cseres-kocsánytalan tölgyesekhez kapcsolódó típusnak a legállandóbb fajai pl. a *Festuca heterophylla*, a *Hieracium* fajok, a *Lathyrus niger*, a *Luzula forsteri*, a *Poa nemoralis*, a *Veronica officinalis* és a *Carex montana* (a továbbiakban *Hieracium*-os cseres-tölgyesek), amely fajkészlet gyakorlatilag megfelel a hazai cseres-tölgyesek leírásainak. Ugyanakkor vannak hasonló, részben ezeket a fajokat közel ugyanilyen arányban tartalmazó gyepszinttípusok, amelyek a száraz, füves, *Brachypodium pinnatum*-os molyhos tölgyesek felé mutató átmeneteket jelzik, ezek előfordulnak cser és kocsánytalan tölgy, illetve molyhos tölgy (cser- és molyhos tölgy) állományokban és ezek a típusok alkotják a legtöbb olyan faállomány gyepszintjét, ahol mindhárom tölgyfaj egymás mellett nagyobb arányban jelen van. A felvételekben a molyhos tölgy arányának növekedésével együtt nő az erdőszegélyek fajainak száma [pl. *Brachypodium pinnatum*, *Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Chrysanthemum (Tanacetum) corymbosum*, *Teucrium chamaedrys*, stb.], e mellett pedig egyes cseres-tölgyes fajok ritkulnak (pl. *Carex montana*, *Festuca heterophylla*, *Hieracium* fajok, *Veronica officinalis*, stb.). Érdekes módon a cseres-tölgyeseknek és a mészkedvelő tölgyeseknek is egy-egy jellemzőnek tartott faja a területen éppen ebben az átmeneti zónában a leggyakoribb (*Potentilla alba*, illetve *Mercurialis ovata*).

A *Hieracium*-os cseres-tölgyesek és a *Brachypodium pinnatum*-os molyhos tölgyesek közötti átmenet mellett megtalálni azokat a gyepszinttípusokat is, amelyek csaknem kizárólag a molyhos tölgyvel jellemezhető faállománycsoporttal együtt fordulnak elő. Együttesen ezek alkotják a leggyakoribb gyepszinttípust, a legjellemzőbb, legállandóbb és egyben legtömegesebb fajuk a *Brachypodium pinnatum*. További fajaik alapján két csoportra oszthatóak, az egyikben az erdőszegélyek, száraz erdők fajai a legjellemzőbbek, a másikban – ezek mellett – nagyobb számban találni száraz gyepi fajokat is. Ez utóbbi csoport már elsősorban erdő-gyep mozaikot (bokorerdőt) jelent.

## VI. ÖSSZEFOGLALÓ CSOPORTOSÍTÁS, ÁTTEKINTÉS

### VI.1. A terület növényzetének csoportosításáról

A növényzet többszemponútú vizsgálata alapján úgy tűnik, mintha ezek ugyanazt a ténytet támasztanák alá: a terület növényzete csak részben sorolható csoportokba, a választott léptékben a növényzetet egyszerre jellemezhetik csoportok és átmeneti sorok. A csoportosulások elég jellemzőek és megközelítéstől, szempontrendszerétől függetlenül többnyire többé-kevésbé hasonló területeken jelentkezőnek. Kialakításuk azonban sok mesterséges elemet tartalmaz és sok szempontból nem meggyőző. Különösen határaik meghúzóása és rendszerbe foglalásuk jár nehézségekkel. A csoportok, típusok mellett gyakoriak a csoportok közötti átmeneti sorozatok. Különösen ha két (vagy több) szempontot együttesen próbálunk meg figyelembe venni, akkor szembetűnő mindez. Ez jelzi a csoportosítás bizonytalanságát, nem egyértelműségét és mindezzel együtt megmutatja az egyes felvételek szintjén jelentkező igen nagy változatosságot is. Utal arra – ahogyan más, több „társulást” érintő vizsgálatok is (pl. PODANI 1998) –, hogy a növényi közösségekből kialakult (kialakított) társulások elválása gyakran nem éles és olykor magát a társulás leírását, elkülönítését is nehéz igazolni. A leírt társulások inkább mint szélsőségek jelentkezőnek.

Az átmenetek mennyiségének, megítélésének kérdése alig válaszolható meg pontosan. A felvételek egy-egy szempont alapján sem mind sorolhatóak csoportokba, ha pedig több szempontot próbálunk meg figyelembe venni, az átmenetek száma tovább nő. Maga az átmenet fogalma sem értelmezhető teljesen egyenletesen – nagyon sok függ az elhanyagolások mennyiségén és mértékén is. A mintegy 2000, elsősorban florisztikai szempontból teljes és feldolgozott felvétel értékelése alapján nem járunk messze az igazságtól, ha az átmenetek és a típusok arányát közel egyenlőnek tekintjük a területen.

A terület növényzetének jellemzését a több szempontú megközelítés együttesen – véleményem szerint – sokkal jobban adja, mintha mindezt egyetlen rendszerbe próbáltam volna sűríteni. Így az egyes megközelítések szempontjai, alapelvei is jobban érthetőek. A kapott eredmények azonban nehezen áttekinthetőnek, esetenként pedig túl részletesnek tűnnek. Ezzel a részletességgel más (nagyobb) léptékben szintén nem használhatóak. Ez arra utal, hogy az áttekinthetőség miatt egyszerűsítésekre van szükség. Ugyanakkor jól át kell gondolni és dokumentálni, hogy mi alapján egyszerűsítünk, és ennek milyen hatása lesz a levonható következtetéseinkre. Az egyszerűsítésnek igen sok útja, módja van – és ezek esetleg más tulajdonságokra, jellegekre lehetnek érzékenyek.

Ha ezt a kettősséget – nagyobb jellemző csoportok, illetve a vegetáció változatossága, az átmenetek sokasága – csökkenteni akarjuk, több lehetőség is van a kezünkben. Ezt részben újabb társulások leírásával próbálták feloldani (pl. LESS 1991, KEVEY 1993, CSIKY 2002), részben a vegetáció többszemponútú értékelésével helyettesítették (pl. KIRÁLY 2001). Ahogy a korábbiakból kitűnt, dolgozatomban az utóbbi utat választottam. Ezt a választást az is indokolja, hogy ez a nagyszámú átmenet kezelésére alkalmasabbnak tűnik.

### VI.2. A Tési-fennsík déli részének florisztikai alapú vegetáció-térképe

Az eddigiek összefoglalásaként elkészítettem a terület erdeinek egyféle, florisztikai szempontú vegetáció-térképét, amely egyfajta erdőtípustérképnek is tekinthető. Az alkalmazott kategóriák kialakítása elsősorban a lomb- és a gyepszint faji összetételén alapulnak, de figyelembe vettem egyes, a cserjeszintre és a termőhelyre vonatkozó adatokat is. A főbb típusok a gyakoribb fafaj-gyepszint összetétel típus kombinációk (XI. melléklet). Ezt kiegészítettem a florisztikai alapon átmenetinek minősülő felvételek besorolásával, ahol a fafajösszetétel mellett elsősorban a gyepszint fajainak ökocsoportokba tartozása segített.

Fontos kiemelni, hogy a kialakított csoportok néhány, elsősorban a faji összetételt figyelembe vevő szempont alapján készültek és elsősorban arra szolgálnak, hogy a terület erdei vegetációjának átfogó leírását megkönnyítsék. Az egységeket a későbbi hivatkozásokra tekintettel külön nevekkal láttam el. A neveket az erdőtípusokhoz gyakran hasonlóan alakítottam ki, ezek az egységek egyféle erdőtípusnak is felfoghatóak. A nevekben felhasznált fajok nem jellemzik egyedül az adott típust, elsősorban az elnevezés megkönnyítésére szolgálnak. Az így kapott típusok elterjedése a 18. mellékletben, a rövid, áttekintő leírásuk a 15. táblázatban látható. A típusok kilenc, egymástól sem mindig élesen elváló nagyobb, áttekintő csoportot alkotnak<sup>89</sup>, ezeket római számokkal jeleztem (az átmenetieknél két vagy több számot használva)<sup>90</sup>.

**15. táblázat.** A Tési-fennsík déli részének elsősorban florisztikai alapon elkülönített erdei vegetációs egységei.

### **I. Száraz talajú sziklaerdők**

Meredek, sziklás, köves helyeken, északias (ritkán keleti vagy nyugati) kitettségben található, florisztikailag jellegzetes összetételű erdők. Cserjeszintjük többnyire fejletlen. A lomb szintben uralkodó fafaj többnyire a bükk, de legalább a cserjeszintben néhány virágos kőris mindig található. A gyepszint jellemző és legnagyobb borítást elérő fajai sziklaerdei füvek-sások, elsősorban a *Carex alba* és a *Calamagrostis varia*, a zavarástűrők és az üde erdők kora tavaszi hagymás-gumós fajai feltűnően hiányoznak. Ebbe a nagyobb csoportba tartoznak a száraz talajú bükkösök is.

Régóta véderdők, közvetlen emberi beavatkozás nélkül, így gyakran változatos szerkezetű erdők. Talajaik vízgazdálkodási foka leggyakrabban száraz vagy félszáraz, üde állományuk egyáltalán nincs. A kocsánytalan tölgyben gazdagabb típusok alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban, sziklákön, illetve az északiastól eltérő kitettségben gyakoribbá válnak. A sziklás részeken erdő-sziklagyep mozaikokkal érintkezik.

#### **Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:**

I.1. *Carex alba*-s tölgyes sziklaerdők: Részben zárt, részben erdő – gyeper mozaikok, ahol a lomb szintben nagyobb mennyiségben a *Quercus petraea* és *Tilia* fajok fordulnak elő, a bükk aránya 45% alatti, de hiányozhat is. A cserjeszint lehet fejlettebb, mint az egyéb sziklaerdők esetében.

I.2. *Carex alba*-s bükk-kocsánytalan tölgy sziklaerdők: A két fafajt megközelítőleg azonos arányban tartalmazó, többnyire sziklás erdők.

I.3. Bükkös sziklaerdők: Általában, de nem mindig zárt, sziklás erdők, a lomb szintben az uralkodó bükk mellett kisebb arányban *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Quercus petraea*, *Tilia* fajok elegyedhetnek. A gyepszintben többnyire a *Carex alba* (I.3a.), ritkábban a *Calamagrostis varia* (I.3b.) az uralkodó.

I.4. Sziklaerdő jellegű félszáraz nudum bükkösök: Nem mindig sziklás talajú állományok, ahol a gyepszintből az igazi sziklaerdei fajok gyakran hiányoznak. A gyepszint borítása alacsony, az 5%-ot csak kivételesen haladja meg. Mindig *Carex alba*-s bükkös sziklaerdőkkel érintkező erdők, ahol a lomb szintben meglehetnek a bükkös sziklaerdők jellegzetes elegyfajjai (I.4a.), de hiányozhatnak is (elegenden bükkösök, I.4b.). A sziklaerdei fafajokkal elegyes állományok vízgazdálkodása az igen száraztól a félszárazig, az elegenden félszáraztól az üdéig terjed, utóbbiak már átmenetet jelentenek a (nem sziklaerdő jellegű) bükkösök felé.

#### **Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:**

I.5. Tölgyes-hársas sziklaerdő jellegű állományok: Sekély és / vagy köves, száraz-félszáraz talajú állományok. A cserjeszint lehet fejlettebb, a lomb szintben a leggyakoribb *Quercus petraea* mellé a *Fagus sylvatica* és / vagy *Tilia* fajok társulnak nagyobb mennyiségben.

I.6. Sziklaerdő jellegű egyéb bükkösök: *Fraxinus ornus*-szal vagy *Quercus petraea*-val elegyes bükkösök.

### **II-III. Bükkösök (II.) és magas kőrises-gyertyános-hársas-cseres származékaik (III.)**

*Fagus sylvatica* uralta vagy elegyes, jó növekedésű, második lomb- és cserjeszint nélküli, (a vizsgált területen) homogén szerkezetű erdők, többnyire üde erdei fajok alkotta gyepszinttel. Északias lejtők, völgyek erdei, a fennsík peremétől kissé északabbra már a tetőkön is jellemzőek.

<sup>89</sup> Egészen pontosan ezek részben nagyobb mennyiségben előforduló, florisztikailag jellegzetes átmenetek.

<sup>90</sup> Az ezt követő arab szám kizárólag a tárgyalást megkönnyítő, az adott összefoglaló csoporton belüli sorrendre utal.

#### **Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:**

II.1. *Carex pilosa*-s bükkösök: Elegyetlen, füves-sásos, gyakran fejlett gyepszintű, félszáraz-üde bükkösök. A gyepszintben a kora tavasszal nyíló fajok ritkábbak.

II-III.2. *Carex pilosa*-s büккеlegyes erdők: Bükk-magas kőris-gyertyán uralta állományok, ritkán – a büккеlegyes erdők között egyedülként – kevés betöltődéssel (üde erdei fafajok). A gyepszintben – a konstans *Carex pilosa* ellenére – összességében nem egyeduralkodóak a füvek-sások, a vízgazdálkodás a félszáraztól a félnedvesig változó. A kora tavaszi hagymás-gumós fajok gyakoribbak, mint az előző típusban.

II-III.3. Üde-félnedves geofitonos büккеlegyes erdők: Üde, kora tavaszi geofitonok uralta, igen fejlett gyepszintű erdők, ahol a leggyakoribb fafaj a *Fraxinus excelsior*, a *Fagus sylvatica* és a *Carpinus betulus* (a *Tilia* fajok ritkábbak). Északias kitettségekben, tetők közelében a leggyakoribbak.

II-III.4. Üde-félnedves *Dentaria (Cardamine) bulbifera*-s büккеlegyes erdők: Bükk-magas kőris-gyertyán uralta lombos szintű elegyes, üde és üde-félnedves vízgazdálkodású, leggyakrabban lapos hegyorronkon található állományok. A gyepszintben a konstans *Dentaria (Cardamine) bulbifera* mellett sokféle életformájú üde erdei faj jelenhet meg nagyobb mennyiségben.

II-III.5. Félszáraz geofitonos büккеlegyes erdők: A lombos szintben a magas kőris és a bükk mellett gyakori a nagylevelű hárs és olykor a csertölgy, a gyertyán ritkább. Lapos, nem túl meredek területeken fordul elő, elsősorban a Bér-hegyen. A gyepszintben a sok kora tavasszal nyíló geofiton mellett sokféle életformájú üde és általános erdei faj lehet jellemző.

III.6. Félszáraz geofitonos magas kőrises erdők: A lombos szint uralkodó faja a *Fraxinus excelsior*, a *Tilia platyphyllos* és a *Carpinus betulus*, a bükk aránya kisebb (max. 30%). Leggyakrabban tetőkön, délies kitettségekben előforduló típus, ahol a bükk valószínűleg természetes okok miatt is ritkább.

#### **Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:**

II.7. Vegyes gyepszintű bükkösök: Elegyetlen bükkösök, amelyek gyepszint faji összetétele nem jellegzetes, a vízgazdálkodás a félszáraztól a félnedvesig változhat.

II.8. Üde-félnedves vegyes gyepszintű büккеlegyes erdők: Völgyek alján vagy tetőkön található magas-kőris-bükk-gyertyán alkotta erdők, amelyek gyepszintjét üde erdei fajok uralma jellemzi.

III.9. Vegyes gyepszintű magas kőrises állományok: Többnyire tetőkön, gyakran azok déli részén előforduló, változatos gyepszintű erdők, amelyek vízgazdálkodása a félszáraztól az üde-félnedvesig terjed. Többnyire elegyes, ritkábban magas kőris uralta állományok, legjellemzőbb fafajaik a *Fraxinus excelsior*, a *Carpinus betulus*, a *Tilia platyphyllos*, a *Fagus sylvatica* és a *Quercus cerris*. A cser leginkább ebben a típusban fordul elő nagyobb (20% feletti) elegyarányal.

#### **IV. Üde törmelékes erdők**

Kőtörmelékes, meredek oldalakon előforduló, többnyire üde-félnedves, magas kőrisrel elegyes erdők. A lombos szintben jellemzőek még a juharok és a nagylevelű hárs. Gyakran nem teljesen zárt, ligetes lombos szintű erdők, több-kevesebb betöltődéssel, illetve cserjeszinttel. A magas borítású gyepszintben kétszikűek a legtömegesebbek, közülük is kiemelkedik két zavarástűrő faj (*Urtica dioica* és *Parietaria officinalis*).

#### **Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:**

IV.1. Szurdokerdő jellegű állományok: Északias kitettségekű, meredek kőtörmelékes oldalakban, vagy szűk, mély, sziklás völgyek alján előforduló, bükkal elegyes, zárt, üde-félnedves erdők. Legjellegzetesebb állományaiban az *Aconitum vulparia* és a *Lunaria rediviva* is megtalálható, a kevésbé jellegzeteseket a nagyobb mennyiségben előforduló *Dentaria (Cardamine) enneaphyllos* és a *Galeobdolon luteum* a jelzi.

IV.2. Üde-félnedves törmeléklető-erdők: Völgyek igen köves, nagyméretű törmelékkel borított alján, ritkán hasonló meredek oldalakban található, magas kőris uralta állományok. Gyepszintjük szerint florisztikailag kétfélek, amely egyben a vízgazdálkodásukat is jelzi. A *Galeobdolon luteum*-ban gazdagok félnedves (IV.2a.), a *Lamium maculatum*-ban gazdagok üde (IV.2b.) vízgazdálkodásúak. Gyakran ligetes, nem teljesen zárt erdők, változatos cserjeszinttel (ahol azonban a *Cornus mas* nem tömeges).

IV.3. Tölgyes törmeléklető-erdők: Délies kitettségekű, igen meredek, apró kövek alkotta törmelékkel borított lejtők üde vízgazdálkodású erdei, ahol a lombos szintben – a magas kőris, a juharok és a nagylevelű hárs mellett – a cser- és a molyhos tölgy megjelenése jellemző. Ligetes, soha sem teljesen zárt erdők, gyakran fejlett, húsos somos cserjeszinttel. A gyepszintben az uralkodó zavarástűrő kétszikűek mellett nagyobb arányban találni 1-2 éves fajokat is.



***Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:***

IV.4. Egyéb törmelékes erdők: Szárazabb (félszáraz, üde), délies, meredek, köves oldalakban előforduló, *Tilia platyphyllos*-ban és *Fraxinus excelsior*-ban gazdag erdők, amelyek gyepszintje florisztikailag igen heterogén.

**V-VI. Kocsánytalan tölgy-elegyes félszáraz-üde erdők**

Olyan üde erdei fafajokkal elegyes erdők, amelyek lombszintjében a *Quercus petraea* jellemző. Florisztikailag (a vizsgált területen) kevésbé jellegzetes átmenetet képeznek a bükkösök és a cserkocsánytalan tölgy alkotta állományok között. A gyepszint változó összetételű lehet, leggyakoribbak talán az üde erdők fajai.

Fafajösszetételük, szerkezetük és termőhelyük alapján két csoportra oszthatók. Az egyikben (V.) a lombszintben a jellemző elegyfaj a gyertyán, ezek az állományok gyakran jelentős második lombszinttel rendelkeznek. A gyepszint borítása az egészen kevéstől a csaknem teljesig változó. Állományai kizárólag széles völgyek alján, mély talajon találhatóak, szinte csak cserkocsánytalan tölgy alkotta állományokkal érintkezve. A másik csoportban (VI.) a lombszint további fajai elsősorban a hársak, a magas kőris és a bükk, amelyhez fejlett, húsos somos cserjeszint csatlakozhat. A gyepszint többnyire jól fejlett. Ez a csoport többnyire sekélyebb talajon, hegyoldalakon fordul elő.

***Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:***

V.1. Üde-félnedves *Dentaria (Cardamine) bulbifera*-s gyertyános-tölgyesek.

VI.2. Üde *Dentaria (Cardamine) bulbifera*-s hárs-magas kőris-kocsánytalan tölgy állományok.

***Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:***

V.3. Üde gyertyános-tölgyesek. A gyepszint florisztikailag változó összetételű, közös jellemzője, hogy benne az üde erdei fajok a legtömegesebbek, a vízgazdálkodás a félszáraztól a félnedvesig terjed.

V-IX.4. Kevesebb (5-20%) gyertyánt tartalmazó állományok, a gyepszint gyakrabban félszáraz. A cserkocsánytalan tölgy állományok felé átmeneti típus.

VI.5. Üde kocsánytalan tölgy-hárs-magas kőris-bükk állományok. A lombszintben a legtöbbször a kocsánytalan tölgy a leggyakoribb, a florisztikai szempontból vegyes gyepszintet üde erdei fajok jellemzik.

VI.6. *Smyrnum perfoliatum*-os magas kőris-hárs-kocsánytalan tölgy állományok. Meredek, délies oldalak hárs és magas kőris uralta erdei, ahol a kocsánytalan tölgy aránya rendszerint kisebb. A félszáraz vízgazdálkodási fokra utaló gyepszintben zavarástűrő, 1-2 éves fajok jellemzőek, a legállandóbb és legtömegesebb az őszaláta. Elsősorban a korábban erősen legeltetett területen találhatóak állományai.

VI.7. Félszáraz kocsánytalan tölgy-hárs-magas kőris állományok. A lombszintben a leggyakoribb a fafaj a kocsánytalan tölgy és a hársak, a magas kőris kicsit kevésbé jellemző. A gyakran füves gyepszintet általánosan elterjedt erdei fajok uralják. Délies kitettségekben vagy szélesebb hegyorrok tetején megjelenő típus.

VI-IX-I.8. Cserkocsánytalan tölgy állományok, amelyek 5-20% üde erdei fafajt tartalmaznak. Florisztikailag változó összetételű, de jellemző termőhelyű erdők, az elegyes üde erdők és a cseres-tölgyesek, illetve a sziklaerdők között alkotnak átmenet, gyakran nagyobb egybefüggő tömbökben is. A gyepszintben gyakoriak lehetnek a fűvek, a vízgazdálkodás a száraztól az üde-félnedvesig változhat, de a legtöbbször félszárazak.

**VII. Elegyes tetőerdők**

Lapos tetők déli felén, délies oldalak magasabb részén, sekély talajon előforduló, elsősorban magas kőris, hárs, molyhos- és csertölgy alkotta elegyes erdők, amelyek (részben) florisztikailag is jellegzetes átmenetet alkotnak az üde és a molyhos tölgy uralta erdők között. A lombszint a fényt gyakran jól átterszi, ennek megfelelően gyakori a fejlett cserje- és gyepszint. A cserjeszint leggyakoribb faja az esetek többségében a *Cornus mas*. Utaktól távol eső, nehezen megközelíthető, ezért gyakran változatos szerkezetű állományok.

***Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:***

VII.1. *Geranium lucidum*-os tetőerdők. Félszáraz-üde, tetőkön és északi kitettségekben is megjelenő típus, a vizsgált terület északi részén, a Kis Futóné déli letörésénél is megtalálható. A gyepszintben zavarástűrő 1-2 éves fajok uralkodnak.

VII.2. *Corydalis pumila*-s tetőerdők. A lombszint leggyakoribb fafaja a *Fraxinus excelsior* és a *Quercus cerris*, a *Tilia platyphyllos* aránya kisebb. Félszáraz-üde típus, a tetők déli részén fordul elő.

VII.3. *Melica uniflora*-s tetőerdők. Tetőkön, elsősorban a déli részeken, de alacsonyabb tengerszint feletti magasságban északias kitettségekben is előforduló, félszáraz típus. A gyepszintet az általános erdei *Melica uniflora* uralja.

VII.4. *Brachypodium sylvaticum*-os tetőerdők. Délies oldalakban előforduló, félszáraz típus, ahol a gyepszint az előző típuséhoz igen hasonló, de legtömesebb faja a *Brachypodium sylvaticum*.

VII.5. *Smyrniium perfoliatum*-os tetőerdők. Délies kitettségekben, elsősorban a Bér-hegyen előforduló, félszáraz erdők. Hársat többnyire csak kisebb arányban tartalmaznak. A gyepszintben nagyobb szerephez jutnak az 1-2 éves fajok.

***Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:***

VII.6. Üde tetőerdők. Viszonylag cserjéltlenebb, florisztikailag heterogén gyepszinttel rendelkező állományok, ahol a gyepszintben üde és / vagy zavarástűrő erdei fajok nagyobb mennyiségben vannak jelen, a vízgazdálkodás a félszáraztól az üde-félnedvesig terjed.

VII.7. Félszáraz tetőerdők. A gyepszintben általános erdei fajok uralkodnak.

VII-VIII.8. Száraz tetőerdők. Fűves gyepszintű állományok, a száraz, fényben gazdag erdők fajai jellemzik. A molyhos tölgyesek felé átmeneti jellegű, azoktól csak a lombszint faji összetételében eltérő állományok.

VII.9. Egyéb tetőerdő jellegű állományok. Elsősorban magas kőris és cser alkotta állományok, ahol a hársak szerepe kisebb, a molyhos tölgyé pedig alárendelt. Mindig tetőkön, a florisztikailag jellegzetesebb tetőerdők és a büккеleges üde erdők közötti keskeny sávban található, többnyire üde vízgazdálkodású átmeneti típus. A cserjeszint – a büккеleges erdőkéhez hasonlóan – fejletlen, a gyepszintben gyakoriak lehetnek az üde erdei fajok.

**VII-VIII. Átmenet a tetőerdők és a molyhos tölgyesek között**

Déli oldalakon, ritkábban tetők déli szélén, a tetőerdők és a molyhos tölgyesek között, azok keveredési zónájában található olyan molyhos tölgy-cser állományok, amelyek 5-20% hárs és /vagy magas kőris elegyet tartalmaznak. A csoportot a gyepszint florisztikai összetétele alapján három felé lehet osztani.

VII-VIII.1. *Melica uniflora*-s gyepszintű félszáraz típus, ahol az elegyfák közül a magas kőris a gyakoribb.

VII-VIII.2. *Brachypodium sylvaticum*-os száraz-félszáraz típus, ahol az elegyfák közül a hársak a gyakoribbak.

VII-VIII.3. Egyéb tetőerdő-molyhos tölgyes átmenetek, florisztikailag változatos gyepszinttel.

**VIII. Molyhos tölgyesek**

Molyhos tölgy-cser-virágos kőris különböző arányban alkotta állományai, általában fejlett cserje és gyepszinttel. A cserjeszint uralkodó faja többnyire a *Fraxinus ornus-Cotinus coggygria-Cornus mas* hármából kerül ki. A gyepszint tömeges fajai leggyakrabban fűvek és sások. Délies kitettségek, sekély talajú, gyakran meredek, domború lejtőkön kialakult élőhelytípus, amely a vizsgált területen a legnagyobb kiterjedésben található.

***Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:***

VIII.1. *Melica uniflora*-s molyhos tölgyesek. Félszáraz típus, a cserjeszintet egyaránt uralhatja a virágos kőris és a húsos som is, a gyepszintben tömegesek az általános erdei fajok.

VIII.2. *Brachypodium sylvaticum*-os molyhos tölgyesek. Száraz-félszáraz, többnyire virágos kőrissel betöltődött állományok. A gyepszint – a többi molyhos tölgyes típusához viszonyítva – alacsonyabb borítású.

VIII.3. *Alliaria petiolata*-s molyhos tölgyesek. Félszáraz, virágos kőrises cserjeszintű, nem fűves, kevésbé fejlett gyepszintű állományok. A gyepszint borítása a felvételek felében 10% alatti, nagyobb mennyiségben előforduló fajai általános erdei fajok.

VIII.4. *Poa nemoralis-Brachypodium pinnatum*-os molyhos tölgyes. Leggyakrabban száraz-félszáraz molyhos tölgyesek, amelyek viszonylag gyakran (20%-ban) tartalmaznak kevés kocsánytalan tölgyet is. A cserjeszintre a cserszömörce és / vagy a virágos kőris, a gyepszintre a száraz erdők, erdőszegélyek fajai a jellemzőek.

VIII.5. *Brachypodium pinnatum*-os molyhos tölgyesek. Száraz, alacsony molyhos tölgyesek. A cserjeszintre a cserszömörce és / vagy a virágos kőris, a gyepszintre a száraz erdők, erdőszegélyek fajai a jellemzőek.

VIII.6. *Carex humilis*-es molyhos tölgyesek. Igen száraz, cserszömörccés, a 12 m-es magasságot többnyire nem meghaladó erdő gyep mozaikok, gerinceken, hegyorrokon.

**Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:**

VIII.7. Molyhos tölgyesek, a gypsintben száraz erdei és szegélyfajokkal.

VIII.8. Molyhos tölgyesek általános erdei fajok uralta gypsinttel.

VIII-VII.9. Molyhos tölgyesek, amelyek gypsintjében üde vagy zavarástűrő erdei fajok jellemzőek.

**VIII-IX. Átmenetek a molyhos és a cseres-kocsánytalan tölgyesek között**

Fejlett cserje- és gypsintű, füves tölgyesek, amelyek lombzárójuk összetétele alapján átmenet képeznek a molyhos és a cseres-kocsánytalan tölgyesek között.

VIII-IX.1. *Melica uniflora*-s gypsintű állományok. Félzáraz, virágos kőrises cserjeszintű, sok cserje tartalmazó felvételek tartoznak ide, a másik két faj ritkább.

VIII-IX.2. *Poa nemoralis-Brachypodium pinnatum*-os átmeneti típus. Száraz-félzáraz vízgazdálkodású állományok, virágos kőrises vagy cserszömörécés cserjeszinttel.

VIII-IX.3. Egyéb átmeneti állományok üde erdei elegyfák nélkül.

VIII-IX-V-VI.4. Egyéb átmeneti állományok 5-20% üde erdei fajjal eleggyel.

**IX. Cseres-kocsánytalan tölgyesek**

A déli oldal kevésbé meredek részein és a hegylábán, mélyebb talajon kialakuló, a 15 m-es magasságot csaknem mindig meghaladó, cserje- és kocsánytalan tölgy alkotta erdők. A cserje és a gypsint többnyire jól fejlett.

**Florisztikai szempontból jellegzetes típusok:**

IX.1. *Melica uniflora*-s cseres-tölgyesek. Félzáraz állományok, általános erdei fajokat nagy mennyiségben tartalmazó gypsinttel. A cserjeszint összetétele változatos, leggyakrabban a virágos kőris jellemzi.

IX.2. *Poa nemoralis-Brachypodium pinnatum*-os cseres-tölgyesek. Száraz-félzáraz erdők, a gypsintben az általános erdei fajok mellett a száraz tölgyesek, erdőszegélyek fajai is gyakoriak.

IX.3. *Hieracium*-os cseres-tölgyesek. Kizárólag mély talajon, elsősorban a hegylábán, ritkábban hegyoldalokban található széles völgyelésekben, horpadásokban előforduló félzáraz cseres-tölgyesek. A cserjeszint szinte mindig jól fejlett és a virágos kőris uralja. Aljnövényzetük szempontjából egyedül ezek az állományok nevezhetőek tipikusnak, mert a molyhos tölgyesekben (a vizsgált területen) ilyen, illetve ehhez hasonló összetételű gypsinttípus nem fordul elő.

**Florisztikai szempontból nem jellegzetes típusok:**

IX.4. A gypsint florisztikai összetételét tekintve változatos állományok, ahol lehetnek jellemzőek a száraz tölgyesek fajai (IX.4a.), illetve az általános erdei fajok is (IX.4b.). Előbbiek száraz-félzáraz, utóbbiak félzáraz viszonyok között fordulnak elő.

IX-V.5. Üde cseres-tölgyesek. Cserje uralta erdők, ahol a cserjeszintben a gyertyán, a gypsintben az üde erdei fajok jelzik az átmenetet a gyertyános-tölgyesek felé. Mindig gyertyános-tölgyesekkel érintkező, völgyalji állományok.

IX-II-III.6. Olyan félzáraz-üde cseresek, amelyek 5-10% büккеlegyet tartalmaznak. A gypsint gyakran füves. Völgyek alján, egykori üde büккеlegyes erdők helyén létrejött, minden bizonnyal másodlagos típus.

**VI.3. A vizsgált terület növényzetének áttekintő, összefoglaló jellemzése**

A sokféle, bonyolult tipizálás után érdemes összefoglalni a fennsík déli pereme erdei (és kissé a nem erdei) vegetációjának főbb jellegzetességeit. Az áttekintő ismertetés az előző fejezetre alapoz, azok alapján érthető meg. A korábbi többféle megközelítés összességében szerintem jobban mutatja egy terület növényzetét, illetve a növényzet-növényzet és a növényzet-termőhely kapcsolatokat, de az áttekintő összefoglalásnak is van létjogosultsága. A leírás tagolását földrajzi és gazdasági (erdészeti üzemtervi; 23. melléklet) egységek szerint végeztem, amit elsősorban a növényzet nagyfokú mozaikossága indokolt.

### 1. A hegláb (Öskü 17A, B, 22A, B, 23A, 29B)

A terület többi részéhez képest egységes vegetációjú rész. Nagyobb részét vastagabb, lazább üledékek fedik, itt a szélesebb völgyekben elsősorban *Dentaria bulbifera*-s gyertyános-tölgyesek (V.1.), az alig lejtő oldalakban tipikus (*Hieracium*-os) cseres-tölgyesek (IX.3.) találhatóak. Mindkét típus előfordulásainak nagy része erre a viszonylag kis területre esik. Ahol a talaj sekélyebb vagy helyenként kibukkan a dolomit, ott már mozaikosan a cseres-tölgyesek más típusai kezdenek elegyedni és átmenetet alkotni különféle molyhos tölgyes típusokkal (de ezek az átmenti jellegű részek a heglábon kevésbé kiterjedtek).

A lőtérhez közeli terület, így az elmúlt évtizedekben nem mindenhol kezelték rendszeresen. Ennek megfelelően az állományok szerkezete csaknem homogén és igen változatos is lehet. Az itt található cseres-tölgyesek egy részének kor- és állományszerkezete helyenként már a természetesnek vélhető közelít, ami a fafajkészlet változatosságában is megmutatkozik – az itteni cseres tölgyesek az uralkodó két tölgyfaj mellett, ha nem is nagy mennyiségben, de rendszeresen tartalmazznak elegyfákat.

### 2. A Ballai-magyar déli oldala (Öskü 13A, B, C, D, 14B, C, D, E, F, 15A)

A változatos mikrodomborzatú, de összességében csak enyhén lejtő hegyoldalt a tölgyes típusok mozaikja borítja. A mozaikot a molyhos tölgyes és a cseres-kocsánytalan tölgyes faállománytípussal egyaránt előforduló gypsinttípusok, illetve a két faállománytípus és az itt gyakori átmeneteik alkotják. A déli, sekélyebb talajú részen több a molyhos tölgyet is tartalmazó állomány, a hegyoldal középső részén, ahol kissé mélyebb a talaj, ott a cseres-kocsánytalan tölgyes a gyakoribb, majd a gerinc felé ismét több a molyhos tölgy. Azok a típusok, ahol olyan gypsinttípus van, amelyik kizárólag az adott faállománytípussal együtt fordul elő, ritkák.

A terület déli felének egyetlen erdészetileg gyakrabban kezelt része, a sematikus beavatkozások ellenére mind a gyepe-, mind a lombos faji összetétele jelzi a termőhelyből és részben talán az állományfejlődésből adódó különbségeket. E mellett az állományok cserjeszintjének fejlettsége és típusa is változó, ezt azonban már elsősorban az erdészeti kezelések gyakoriságával magyarázhatjuk (sok a rendszeresen cserjeirtott rész).

### 3. A Kerek-gyep – Mórocz-tető – Bér-hegy vonulat déli oldala (Öskü 13F, 15B, C, E, 16A, B, C, D, Tés 97D, 98B, C, D, 99C, 100A, C, D, E, F, 101, B, C, B, E, F, G, 39A)

A meredek déli oldalon a különféle molyhos tölgyet tartalmazó, a mélyebb völgyekben cseres-kocsánytalan tölgyes típusok jellemzőek. Hegyorrokon, a legmeredekebb és / vagy legsekélyebb talajú részeken nagy kiterjedésű fátlan vagy fával alig borított száraz, köves-törmelékenes talajú, legalább részben nyílt gyepeket találni (nyílt mészkedvelő sziklagyepek, lejtőszyepretek)<sup>91</sup>. A gyepek körül, szintén a hegyorrokon ligetes vagy gyepekkel mozaikos, száraz és igen száraz, *Brachypodium pinnatum*-os (VIII.5.) és *Carex humilis*-es molyhos tölgyesek (VIII.6.) vannak. Ez a két típus szinte kizárólag a gyepes foltok körül fordul elő, azoknak keskeny vagy szélesebb szegélyét alkotva.

A hegyorrok közötti völgyelésekben (Mórocz-tető), illetve a kissé mélyebb talajú, kevésbé meredek oldalakon (Musti-haraszt, Bér-hegy) már zártabb, *Brachypodium sylvaticum*-os molyhos tölgyesek (VII-VIII.2.) a jellemzőek. Ezek az itt virágos kőrissel csaknem mindig sűrűn betöltődött állományok a heglábi részen elsősorban a cseres-tölgyesekhez kapcsolódnak, az ellaposodó részeken széles, változatos átmeneti sávon keresztül. Az átmeneti sávban szintén gyakori az alsóbb szintekben uralkodó virágos kőrös. A hegyoldalokon egyfelől a száraz típusokkal érintkeznek és ritkábban keverednek, másfelől – elsősorban a tengerszint feletti

<sup>91</sup> A gyepek néhány jellemző és / vagy tömeges faja: *Stipa eriocalis*, *Bromus pannonicus*, *B. inermis*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *F. pallens*, *Chrysopogon gryllus*, *Carex humilis*, *Melica ciliata*, *Koeleria* spp., *Seseli leucospermum*, *Dianthus plumarius*, *Artemisia alba*, *Filipendula vulgaris*, *Vinca herbacea*, *Inula ensifolia*, *I. germanica*, *I. oculus-christi*, *Onosma arenaria*, *O. visianii*, *Iris pumila*, *Linum tenuifolium*, *Plantago argentea*, *Potentilla arenaria*, *Ranunculus illyricus*, *Teucrium montanum*, stb.

magasság növekedésével – egyre több a hárs és a magas kőris, így a molyhos tölgyesek fokozatosan a szárazabb, füvesebb [*Melica uniflora*-s (VII-VIII.1.), *Brachypodium sylvaticum*-os (VII-VIII.2.) és *Smyrniium perfoliatum*-os (VII.5.)] tetőerdőkbe mennek át. A tetőkre felérve, illetve olyan magasabb részeken, ahol a kitétség keletiesre fordul<sup>92</sup>, ott már a tetőerdők üdőbb [*Geranium lucidum*-os (VII.1.) és *Corydalis pumila*-s (VII.2.)] típusai következnek. A tetőerdők gyakran nagyobb, egybefüggő foltokat alkotnak, amelyek minden esetben többféle, egymástól több tekintetben jelentősen eltérő vegetációtípussal érintkeznek, de közbe is zárhatnak átmeneti jellegű foltokat. Ilyen található pl. nagyobb kiterjedésben a Bér-hegy tetejének délkeleti részén, ahol a [félszáraz, főleg *Smyrniium*-os (VII.5.)] tetőerdők, a molyhos tölgyesek felé alkotott átmeneteik és a molyhos tölgyesek alkotnak együttest.

A déli oldal magasabb, meredek részein, többnyire völgyek, völgyelések katlanszerű végénél, ahol a talaj kötörmelékés, a tetőerdőket fokozatosan, azokkal keveredve, mozaikolva a törmelékletítő-erdők tölgyekben gazdagabb és (florisztikai szempontból) átmeneti típusai váltják fel. Ezek a katlanok – délies kitétségük ellenére – hűvösebbek, a vizet, illetve a párákat jobban megőrizhetik, így az üde erdők egyfajta menedékeit képezik, ahol ezeknek néhány töredéke is megtalálható (ezt jelzi az ezeken a helyeken élő néhány bükkfa is).

Még az eddigieknél is mozaikosabb e kelet-nyugati hegyvonulat déli oldalába bevágódott mélyebb völgyek növényzete. A dél felé nyitott völgyek alján *Hieracium*-os és egyéb cseres-tölgyesek, valamint ezeknek a különböző üde kocsánytalan tölgygel elegyes erdők felé mutató átmenetei a leggyakoribbak, az oldalak növényzete pedig kitétségük és meredekségük függvényében a száraz molyhos tölgyesektől a sziklás bükkös fragmentumokig változhat. A Hosszú-berektől északra lévő, dél felé kevésbé nyitott hosszú völgy alján már különféle kocsánytalan tölgy-magas kőris-hárs alkotta elegyes üde erdők, ezek cseres-kocsánytalan és molyhos tölgyesekkel, tetőerdőkkel alkotott átmenetei találhatóak.

#### 4. A Sötét-horog-völgy és oldalai (Tés 86A, B, 91 C, D, 100B, C, F, G, 101A, B, C)

A mély, meredekfalú, többnyire sziklás völgy és két oldala az egyébként is változatos terület legváltozatosabb része, ahol a cseres-tölgyesek kivételével az összes nagyobb vegetációcsoport több típusa megtalálható. A völgy kötörmelékkel borított, hűvös, párás alján található a területen kizárólag olyan állományok, amelyek szurdokerőnek tekinthetők [*Lunaria rediviva*-val, *Aconitum vulparia*-val, *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium*-mal]. A szurdokerdők (IV.1.) a törmelékés erdők más, üde és félnedves típusaival, illetve kevésbé sziklás, üde-félnedves geofitonos büккеlegyes erdőkkel együtt fordulnak elő. A völgy déli-délnyugati részén elsősorban keleties kitétségben, amelyiket a kelő nap először ér, különféle molyhos tölgygel elegyes erdők alkotnak áttekinthetetlen szövevényt, amit több nagyobb, régi széldöntésben kialakuló cserjés-bozótos folt tarkít. A többi részen a kocsánytalan tölgygel, magas kőrissel, hárssal elegyes erdők a leggyakoribbak, üde erdei és sziklaerdei aljnövényzettel.

#### 5. A Ballai-magyal – Kerek-gyep – Mórocz-tető – Musti-haraszt – Bér-hegy vonulat északi része, a Szúnyog-, a Csákány- és a Tompa-völgygel (Tés 38A, B, C, D, 85A, 86A, B, C, D, E, F, G, 91A, B, C, D, E, 95B, 97A, B, C, D, E, F, G, 98A, 99A, B, 100B)

A tetőkön, ahol a lejtők kicsi, délről észak felé, ahogy a kitétség is vált, a tetőerdőket fokozatosan a büккеlegyes erdők váltják. Az átmeneti sávban, amelynek szélessége a 10-20-tól a 100 m-ig terjed, a molyhos tölgy egyre ritkul, míg az üde erdei fafajok egyre gyakoribbá válnak. Az enyhén észak felé lejtő oldalakon a büккеlegyes erdők típusai alkotnak kisebb-nagyobb foltokat, de az elegyetlen bükkösök csak szórványosak. Az itt található hegyorronkon, nyugatias kitétségben (amit a lenyugvó nap tovább melegen tart) kocsánytalan tölgygel elegyes üde-félszáraz erdők jelennek meg. A meredekebb északias lejtőket már gyakrabban borítják félszáraz-üde, *Carex pilosa*-s bükkösök (II.1.), de az üde és félnedves bükk-magas kőris-

<sup>92</sup> Nyugatias kitétségben a tetőerdők valamiért ritkák, helyüket gyakran a sziklaerdők veszik át. Ennek oka talán a besugárzás eltérő menetében lehet.

gyertyán állományok is gyakoriak. A völgyek aljának törmelékes, jó vízgazdálkodású foltjain a szurdokerdőkkel rokon aljnövényzetű, törmelékes büккеlegyes erdők vannak, amelyek gyepszintjéből azonban a *Lunaria rediviva*, *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium* és gyakran az *Aconitum vulparia* is hiányzik.

Ahol az északi oldalak még meredekebbé és sziklásá, kötörmelékessé válnak, ott már a különféle sziklaerdők alkotnak mozaikot. A legsziklásabb, legmeredekebb részeken erdő-gyep mozaikok találhatóak, ahol az erdős részt gyakrabban a kocsánytalan tölgy, ritkábban a bükk jellemzi, míg a köztük lévő réseket zárt dolomit sziklagepek töltik ki. A sziklásabb részek felett gyakran alkot összefüggő, nagyobb foltokat a sziklaerdők és cseres-tölgyesek közötti átmeneti típus, de a sziklaerdők érintkezhetnek üde kocsánytalan tölgy-hárs-bükk-magas kőris állományokkal, illetve kisebb sziklakibúvások esetén bükkösökkel, büккеlegyes erdőkkel is. A nyíltabb, erdős-gyepes részek alatt és között találni a legtipikusabb *Carex alba*-s zárt bükkös sziklaerdőket (I.3.). Még egy kicsit lejjebb húzódik a félszáraz, nudum jellegű bükkösöknek a sávja. Ilyen állományok gyakoriak a sziklaerdős hegyorrok közötti vápokban, fülkékben is. A legszebb ilyen sziklaerdős mozaik a Csákány-völgy keleti részén található. A Szűnyog-völgyben a jellegzetes gyepszintű sziklaerdők ritkábbak, ez részben azzal magyarázható, hogy az itt található, törmelékes, meredek bükkösök olyan zártak, hogy aljnövényzetük gyakorlatilag nincs – ahol találni néhány szál növényt, ott szórtan a sziklaerdők, a száraz és üde erdők fajtái a „leggyakoribbak”.

A fennsík peremének északabbi, a Ballai-magyal – Bér-hegy vonulattól észkara lévő részét kevésbé részletesen (illetve részben még más módszerrel) vizsgáltam, ezért az ismertetés is vázlatosabb lesz (alapját 1997-2003 közötti feljegyzéseim, állományfelvételeim képezik). A leírás egységeinek a történeti adatok feldolgozása során is használt, első üzemterv szerinti beosztást választottam (2. melléklet, I. és II. részterület).

## 6. Két Futóné

A terület nagy részét magas kőris-bükk-gyertyán-hárs állományok borítják, amelyek – minden bizonnyal nagyobb – részben bükkösök származékai, részben eredetileg is elegyes erdők lehettek. Ezek a magas kőris elegyes vagy uralta erdők gyepszintjük alapján leggyakrabban az üdétől a félnedvesig változó vízgazdálkodásúak, a kora tavaszi geofiton aszpektusuk többnyire igen fejlett. Kimondottan bükk uralta állományok csak kevés helyen vannak, így a terület keleti részén, ahol déli kitettségű, enyhén lejtő oldalban nagy kiterjedésű üde-félnedves, geofitonos gyepszintű bükköst találni. Ez a gyepszinttípus a részletesen vizsgált déli részen bükkös állomány alatt nem fordult elő, csak bükkösökből származó magas kőris-bükk elegyes erdőkben. Megjelenése azonban várható volt, tovább erősítve a bükkösök és a magas kőris-bükk-gyertyán-hárs állományok legalább egy részének közös eredetét. A másik két összefüggő, *Carex pilosa*-s bükkös folt északi kitettségben található, a Köves-hegy keleti hegyorrain.

A szétágazó völgyrendszer meredek, délies kitettségű oldalait idősebb kocsánytalan tölgy-hárs-magas kőris uralta állományok, valamint ezek tölgy nélküli, fiatalabb származékaik borítják. A gyepszintjükben – mint ezen a részen szinte mindenhol – a *Smyrnum perfoliatum* gyakran óriási mennyiségben fordul elő.

A területen található több kelet-nyugati gerinc sziklás, meredek északias oldalán többfelé is megtalálhatóak a sziklaerdők különböző típusainak két helyen gyepfoltokkal is tarkított mozaikjai. A Kis Futóné déli letörésénél és a Téses-tető igen meredek, déli kitettségű hegyorrain még a tetőerdők kisebb foltjai is megvannak. Ahogy haladunk északra, a fennsík belseje felé, úgy válnak a tetőerdők üde erdei fajokban egyre gazdagabbá és ezzel párhuzamosan csökken a lombszintben a tölgyek aránya. Az itteni tetőerdők is többnyire a félszáraz-üde típusokba tartoznak, lombszintjüket a Köves-hegyen már elsősorban hársak és magas kőris uralja, a cser- és a molyhos tölgy már csak kisebb arányban fordul elő.

A legészakibb sávban ma már elsősorban telepített erdőket találni (fenyveseket, csereseket). Az északkeleti részt egy bizonytalan eredetű, a tetőerdőkhöz hasonló faji összetételű, de azoknál jobb növekedésű, csertölgy uralta állomány borítja.

### 7. Szűnyog partok

Északi sávját különböző típusú, üde-félmedves bükkösök borítják, délkeleti részén magas kőris uralta bükkös származékerdők a meghatározóak, délnyugaton pedig – két, egyenként 30 hektáros 15-20 éves vágásterület mellett – különféle kőrises-gyertyános fiatalabb állományok, valamint – a Szűnyog-völgy oldalában lévő kisebb kiemelkedések tetején-oldalán – kisebb molyhos tölgy-cser-kocsánytalan tölgy alkotta foltok, tetőerdő jellegű állományok találhatók.

## **VI.4. Áttekintő kép a vegetációról**

Az eddigiek alapján a területről az az áttekintő képünk alakulhat ki, hogy részben néhány jól megfogható erdőtípus, néhány szintén jellegzetes átmenti típus, valamint az ezek közötti további átmentek jellemzik. Így a két legjellemzőbb növényzeti típust az északi rész üde, árnyas, többnyire cserjeszint nélküli bükkösei, valamint a déli rész fényben gazdag, többnyire fejlett cserjeszinttel rendelkező tölgyesei alkotják. Utóbbiak florisztikai alapon tovább oszthatók a lankásabb oldalak, hegylábi részek mélyebb talaján előforduló kocsánytalan tölgyben és a meredek és / vagy sekély talajú részeken gyakori molyhos tölgyben gazdag típusokra, mely utóbbi még tovább bontható zárt és gyepekkel mozaikos állományokra. Ez a négy főbb típus megfeleltethető a klasszikus cönológia egységeinek [Daphno laureolae-Fagetum (Isépy 1970) Borhidi in Borhidi & Kevey 1996 – nyugat-középhegységi bükkös; Quercetum petraeae-cerris Soó 1963 – középhegységi cseres-tölgyes; Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis Zólyomi ex Borhidi et Kevey 1996 – középhegységi mészkedvelő molyhos tölgyes; Cotino-Quercetum pubescentis Soó (1931) 1932 – csereszömörccs karsztbokorerdő].

Az átmenetek egy része kiterjedten és nagyobb foltokban jelentkezik az északias kitettségű, száraz, sziklás-köves részeken, a meredek kötörmelékcs lejtkön, a tetőkön és a mélyebb talajú völgyekben. Ezek részben szintén azonosak a klasszikus cönológia egyes asszociációival, vagy hasonlítanak azokra [Fago-Ornetum Zólyomi (1950) 1958 – elegyes karszterdő; Scolopendrio-Fraxinetum Schwickerath 1938 – mészkő szurdokerdő; Mercuriali-Tilietum Zólyomi & Jakucs in Zólyomi 1958 – törmeléklejtő-erdő; Primulo veris-Tilietum platyphyllae (Isépy 1968) Borhidi 1996 – dolomit törmeléklejtő-erdő; Veratro nigrae-Fraxinetum orni Kevey & Borhidi 2001 – bakonyi tetőerdő; és Carici pilosae-Carpinetum Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1964 em. Borhidi 1996 – hegyvidéki gyertyános-tölgyes]. Az állományok besorolása azonban gyakran problémás, máskor pedig alig vagy egyáltalán nem feleltethetőek meg a cönológia egységeinek.

Bármilyen megközelítésben is nézzük a Tési-fennsík déli részének növényzetét, a különböző egyszerűsítések után jól látszik, hogy a két legfontosabb, legelterjedtebb növényzeti típusát a bükkösök (és kőrises-gyertyános-hársas származékaik) és a fényben gazdag, száraz tölgyesek különböző típusai jelentik. Ezekhez kapcsolódnak az üde és a száraz erdők különféle átmenetei (sziklaerdők, elegyes üde-félszáraz erdők, tetőerdők). Ezt még kiegészítik a gyepek és a jelentősen megváltoztatott fafajösszetételű erdők (fenyvesek, cseresek). Ha a felvételeket ezekbe a csoportokba osztjuk (16. táblázat) és ábrázoljuk<sup>93</sup> (19. melléklet), akkor ebből következtethetünk a terület természetes vegetációjára és ennek az éghajlattal való kapcsolatára. Látható, hogy a legkiterjedtebbek a bükkösök és a száraz tölgyesek. Az ábra és a klímaadatok, valamint a Déli-Bakonyból hasonló domborzatú területről írtak (FEKETE 1964, 2004, FEKETE és ZÓLYOMI 1966) alapján a klímazonális erdőket a fennsík szélén a bükkösök, a déli oldalon a

<sup>93</sup> Az ábrázoláshoz kialakított foltterkép a részleges elhanyagolásokkal körülrajzolt pontterkép segítségével készült. Ehhez minden felvételt besoroltam az összefoglaló kategóriába. Ezt egészítettem ki a részletesen nem térképezett területek foltjaival (feljegyzések, légi fotók alapján).

száraz tölgyesek jelentik. Utóbbiak közül nehezen dönthető el, hogy melyiket tekinthetjük zonálisnak. Közöttük mozaikosan jelennek meg a különféle, változatos átmeneti típusok.

A hazánkban máshol – elsősorban az Északi-középhegységben – tapasztalható vegetációs zónák (illetve régiók) tehát a Keleti-Bakonyban (akárcsak a Déli-Bakonyban) máshogy alakulnak. Egyrészt a hegylábban nem egyértelműen a cseres-tölgyesek képezik a zonális erdővegetációt. Másrészt az Északi-középhegységben kiterjedt, a bükkösök és cseres-tölgyesek között elhelyezkedő átmenet, a gyertyános-tölgyes ilyen formában hiányzik, gyertyános-tölgyesek csak a hegyláb mélyebb völgyeiben fordulnak elő. A bükkösök és a tölgyesek közötti átmenet nem ilyen, a fennsík peremén magas kőrissel és hársakkal elegyes erdők alkotják, kissé délies kitettségekben elsősorban cser- és molyhos tölgygyel, északiasban kocsánytalan tölgygyel és bükkal<sup>94</sup>. A peremtől északabbra az utóbbi típus már déli kitettségekben fordul elő, míg a tetők szélén továbbra is előfordulhatnak a molyhos és csertölgygyel elegyes hársas-kőrises erdők, de itt már csak kis foltjaikat találni<sup>95</sup>. Az átmeneti típusok közül csak a molyhos és csertölgyben gazdagnak vannak florisztikailag jellegzetes típusai, a kocsánytalan tölgyes-hársas-magas kőrises erdők leginkább fafajösszetételükben, cserjeszintjükben és termőhelyükben hasonlítanak egymáshoz. Az egyes nagyobb vegetációtípus csoportok területe és aránya látható a 16. táblázatban.

16. táblázat. A nagyobb vegetációtípusok kiterjedése a Tési-fennsík részletesen vizsgált déli részén (Hegyes-berek – Kis Futóné – Bér-hegy – Mórocz-tető – Ballai-magyal).

VEGETÁCIÓ TÍPUS	Kiterjedés, ha
<b>1. Üde-félmedves bükkösök, büккеlegyes erdők</b>	<b>500</b>
2.a. Cser és kocsánytalan tölgy uralta állományok	138
2.b. Molyhos tölgygyel jellemezhető állományok	305
<b>2. Fényben gazdag tölgyesek összesen</b>	<b>443</b>
3.a. Üde-félszáraz magas kőrís – hárs – kocsánytalan tölgy-elegyes erdők	133
3.b. Gyertyános-tölgyesek	14
3.c. Sziklaerdők	42
3.d. Tetőerdők	100
<b>3. Bükkösök és tölgyesek közötti átmenetek összesen</b>	<b>289</b>
4.a. Fenyvesek	13
4.b. Cseresek	92
<b>4. Fafajösszetételükben jelentősen megváltoztatott erdők összesen</b>	<b>105</b>
<b>5. Vágásterületek, nem záródott fiatalosok</b>	<b>72</b>
<b>6. Száraz gyepek, helyenként fákkal, facsoportokkal</b>	<b>211</b>
<b>Összesen</b>	<b>1620</b>

A főbb típusok önmagukban történő kiragadása áttekintésre alkalmas lehet, megadhatja a vegetáció legfontosabb nódumait. Ezek azonban a valóság terepi körülményei között és léptékében már nem ilyen kifejezetten jelennek meg. Az egyes állományok jelentős részének típusokba sorolása csak nagyon erőltetetten lehetséges, az átmenetek sokkal érzékelhetőbbek. Azaz kevés felvétel (minta), illetve összevont típusok alapján a terület (táj) növényzete csak erősen egyszerűsítve, idealizálva ismertethető. Ezért – a klasszikus cönológiai szemlélet mellett vagy helyett – más megközelítésre is szükség volt (és lehet hasonló esetekben).

<sup>94</sup> Ezek a hársban és magas kőrisesben gazdag erdők elvileg lehetnének másodlagosak is. Azonban olyan jól köthetőek termőhelyükhöz, olyan rendszeresen fordulnak elő, hogy előre jelezhető az előfordulásuk. Ez alapján úgy vélem, hogy helyükön természetes körülmények között is hasonló erdők lehettek.

<sup>95</sup> Mivel megfigyeléseim szerint hasonló tapasztalható a Dunántúli-középhegységben nem csak a Bakonyban, hanem más, elsősorban meszes alapkőzetű területeken máshol is, ez felveti a „gyertyános-tölgyesek” és a „gyertyános-tölgyes zóna” ártértelezésének kérdését.



## VII. ERDÉSZETI VONATKOZÁSOK

A terepbejárások, felvételezések és az adatok feldolgozása több, az erdészeti tudományokkal kapcsolatos elméleti és gyakorlati megfigyelést, eredményt is hozott. A dolgozat záró fejezetében ezeket gyűjtöttem össze.

### VII.1. Az erdők történetének erdészeti vonatkozásai

Az erdők faji összetétele, szerkezete az idők során változik, ezt okozhatják természetes folyamatok, de emberi tevékenység is. A kettő ma már Európában gyakran elválaszthatatlan egymástól, a Tési-fennsík déli részén azonban jól nyomon követhető az emberi hatások – természetes erdődinamikai folyamatok kettőssége. A kettő egyrészt időben és térben elkülönülten, máshol együttesen, keverten jelentkezik. E hatások jelentősen befolyásolják az erdőgazdálkodás feltételeit és lehetőségeit is.

A történeti adatok alapján látható, hogy a területet gyakran, de változó rendszerességgel és erősséggel, többféle emberi hatás érte. Ezek közül a legfontosabbak az erdőterület csökkentése szántóföldi művelés céljából, a megmaradt erdők, gyepek legeltetése és az erdők fájának használata. Mindezek a XIX. század végére oda vezettek, hogy Tés falu körül mintegy 20 km<sup>2</sup> irtásföld alakult ki, amelynek a határa jól egybevág a fennsík laza üledékekkel borított részének a határával. Erdők és erdő-gyep mozaikok szinte kizárólag a további, kemény alapkőzeten található, gyakran sekélyebb talajú részeken maradtak meg.

A XVIII-XIX. században a legeltetés, később a fahasználatok is egyre erőteljesebbé váltak. Ugyanakkor ezek intenzitására csak hozzávetőleges adatokat találni. Így a Székesfehérvári püspökség birtokában lévő, a falutól délre mintegy 2000 ha-t kitevő erdőbirtokot a XIX. században – többek között – 2000-2500 birkával legeltették. A legeltetés az adatok alapján az egész erdőterületre kiterjedt, minden bizonnyal jelentősen alakítva a növényzet képét és összetételét.

A XIX. század végén már bizonyíthatóan jelentősek voltak a fahasználatok is. A fennsík déli részéről a püspöki nyilvántartások szerint évi 2000-2500 m<sup>3</sup> fát vágtak ki. Ehhez azonban még számos tételt hozzá lehetne számítani (szén- és mészégetők, lakosság fahasználata), ezért ezeket a számokat egyfajta minimumnak lehet tekinteni – hogy a valóság ezt mennyivel szárnyalta túl, arról nem rendelkezem még becsléssel sem. Az adatok viszonylagos bizonytalansága miatt nehéz megítélni, hogy a kitermelt famennyiség mennyire vette igénybe az erdőket.

A legeltetés és a fahasználatok korábbi, az erdők szerkezetét befolyásoló hatására a legjobban a XIX. század végi első üzemtervek alapján következtethetünk. Az erdők képe – a XIX. század vége előtti használatoknak megfelelően – a maitól jelentősen eltért. Ezek szerint a területet a mainál nyíltabb, ligetesebb erdők és sokkal több tisztás, gyeses rész borította. A korabeli erdők egy része – elsősorban az idősebb állományok – a ma Magyarországon megszokottnál változatosabb szerkezetű volt. Ugyanakkor a déli letörést, a hegylábi részt és a délnyugati hegyoldalt egybefüggő, csaknem homogén fiatalosok borították.

A XX. század jelentős változásokat hozott. Egyrészt fokozatosan beszüntették a legeltetést, másrészt a tulajdonosváltások, majd az állami üzemtervezés bevezetése miatt a terület egyes részei, elsősorban a déli kitétséggű hegyoldal, majd később csaknem az összes sziklás, meredek terület erdészeti kezelése megritkult vagy megszűnt. Ezek a részek az elmúlt 50-120 évben csaknem zavartalanul fejlődtek<sup>96</sup>. Ez alapján néhány erdődinamikai észrevétel, megjegyzés tehető. Ezek – célzott vizsgálatok, mérések hiányában – becsléseken és megfigyeléseken alapulnak. Mivel a Tési-fennsík délies kitétséggű letörését szinte kizárólag tölgyesek és

<sup>96</sup> Kivételt elsősorban a tűzértség okozta tüzek és a szórványos tisztítások, gyérítések jelentettek. Utóbbiak igen ritkák lehettek, a tüzek pedig bizonyos arányban hozzátartozhatnak a száraz területek vegetációjának dinamikájához.

tölgyelegyes erdők borítják, így ezek természetes állományszerkezetéről, faji összetételéről csak hipotetikus képpel rendelkezhetünk.

Az elmúlt 100-120 év szinte sehol sem volt elég arra, hogy mára ezeknek az erdőknek a szerkezete, képe a feltételezett természetes erdőképet mutassa. A legjobb szerkezetű állományok ott alakultak ki, ahol:

1. Annyira megközelíthetetlen a terület, hogy feltételezhető, korábban sem tudták teljesen levágni ezeket a részeket (sziklafalak);
2. Olyan nehezen megközelíthető, meredek részek, amelyeket korábban érintettek ugyan fahasználatok, de ezek egyrészt nem terjedtek ki az egész állományra, másrészt a fennmaradó rész idős fákat is tartalmazott;
3. Olyan jó termőhelyű területek, amelyeket más okokból (elsősorban a rendszeres tüzéségi lövészetek miatt) kerültek el a fahasználatokkal.

A leglátványosabb, legfeltűnőbb változások részben a Bér-hegy, részben pedig a Mustiharaszt északi felén tapasztalhatók. Ezt a részt a XIX. század végén csaknem teljesen levágták, ugyanakkor idősebb fák, facsoportok is nagyobb mennyiségben maradtak. A fennhagyott részek között – legalább részben a legeltetés, másrészt a sekély talaj miatt – tisztások, gyepfoltok alakultak ki. A felhagyást követően a tisztások, gyepes foltok elkezdtek beerdősülni, a hagyásrészek pedig betöltődni, záródni. A kétféle rész még ma is sokfelé felismerhető. Az egykor is legalább részben fával borított foltokon változatos szerkezetű erdőket, az egykori gyep helyén – kiterjedésüktől és termőhelyüktől függően – homogén, fiatal-középkorú állományokat találni. A felhagyás után záródó erdők gyepszintjükben gyakran még ma is több kifejezetten száraz gyepi fajt őriznek (pl. *Orchis tridentata*, *Adonis vernalis*, *Vinca herbacea*).

Az is feltűnő, hogy minél gyengébb a termőhely (sekélyebb a talaj, meredekebb a hegyoldal, melegebb a kitétség), annál lassúbb az erdő dinamikája. A legsekélyebb talajú, meredek részeken – akkor is, ha valamilyen csoda folytán elkerülték a rendszeres leégést – még napjainkban is úgy néznek ki az állományok, mintha fiatalok lennének és rendszeres gyéritésnek lennének kitéve. Ugyanakkor az évgyűrűszámolásokat azt mutatják, hogy ezeken a területeken a 20-30 cm átmérőjű fák (molyhos tölgyek) kora 100-267 év között változhat (DÁVID 2004).

Köztes helyzetben – csaknem vagy teljesen levágott, majd felhagyott, nem nagyon sekély talajon található állományok – a kialakult állománykép is átmeneti: őrzi a korábbi vágás emlékét, mutatja a felhagyás jeleit és azt is, hogy a beinduló természetes folyamatok elég lassúak. A faállományt sok egykorúnak látszó idősebb és több-kevesebb fiatal betöltődés jellemzi, de a köztes korosztályok hiányoznak vagy ritkák. Máshol a lékesedés már megkezdődött, de a lékek még nem vagy csak cserjékkel töltődtek be.

A rendszeresen (illetve rendszeresebben és erőteljesebben) kezelt részeken – a Ballai-magyar déli oldalában és a Ballai-magyar – Bér-hegy vonulattól északra – a faállomány szerkezete és / vagy összetétele ma is mutatja az ember egykori és jelenlegi hatását. A Ballai-magyar déli oldalainak tölgyesein elsősorban a sarjasztatás és a rendszeres tisztítások, gyéritések nyomai láthatóak. Így ezek az állományok a kevésbé kezelt tölgyesekkel és az elképzelt képpel összevetve is kisebb mennyiségben tartalmaznak elegyfákat és az állományszerkezet is többnyire homogén.

Az északi rész bükkösei elsősorban megváltozott fafajösszetételükben mutatják az emberi beavatkozást. Ez rámutat arra is, hogy az emberi tevékenység a növényzet összetételére is nagy befolyással lehet. Hogy a korábbi legeltetésnek a faji összetétel esetleges átalakulásában mekkora szerepe lehetett, arra célzott vizsgálatok hiányában csak feltételezéseim lehetnek. Ezeknek a feltételezéseknek az alapját a területen látottak, valamint a készített mintegy 2800 állományleírás, illetve a mintegy 2000 felvétel jelenti. Ez alapján annyit lehet mondani, hogy a terület északi felén, valamint elsősorban a hegytetőkön néhány zavarástűrő faj, elsősorban a *Smyrnum perfoliatum*, igen gyakori és nagy borítást ér el. A *Smyrnum perfoliatum* ilyen

tömegben történő megjelenése feltehetően a korábbi legeltetésre, tömegességének fennmaradása pedig a nagylétszámú vadállományra vezethető vissza:

- A *Smyrnum perfoliatum*-ot sem a házillatok (itt elsősorban birkák), sem a vad nem fogyasztja, mert íze égetően keserű.
- A korábbi adatok alapján legelőerdőként, illetve fás legelőként kezelt, ma már felhagyott és betöltődőben lévő állományokban gyakorlatilag ez az egyetlen nagy tömegben előforduló erdei faj.

A legeltetés további hatásának vélem, hogy ezen a területen az üde erdei fajok közül csak a kora tavasszal nyíló, hagymás vagy gumós fajok érnek el nagy borítást, az egyéb üde erdei fajok, elsősorban a kétszikűek többnyire csak kisebb foltokat alkotnak. A közöttük lévő úrt zavarástűrő és generalista általános erdei fajok töltik ki.

A fafajösszetételben emberi hatásra bekövetkezett változások már sokkal jobban érzékeltethetők. Már a korai időkben tiltották a fák egyes csoportjainak (makktermő fák, hársak) kivágását. Ennek, valamint a későbbiekben alkalmazott kevésbé rendszeres fahasználatoknak a hatása még nem, vagy alig mutatható ki. Az erdészeti üzemterveknek köszönhetően azonban a XIX. század végétől találni adatokat a terület fafajösszetételére, ezek segítségével pedig a fafajösszetétel esetleges változásai is nyomon követhetők. Így a részletesen vizsgált fennsíkperemi rész északi felén, a Hegyes-berek – Köves-hegy – Tésés-tető vonulaton jelentős változások történtek: itt nagy területeken váltotta fel a bükköt a magas kőris és a gyertyán, kisebbben pedig a cser és fenyőfajok. Ugyanakkor ezeknek az erdőknek az állományszerkezete is sokkal homogénebb a természetes bükkösökhöz képest. A vizsgálatok segítségével az is látható, hogy a változások irányát és mértékét – az emberi hatások mellett – a termőhely is befolyásolta: összefüggés figyelhető meg a bükk visszaszorulása, a felújítások ideje és a termőhely között is.

Az északi részen a bükkös felújításokat a XIX. század nyolcvanas éveinek közepén kezdték a Hegyes-berek tetején és a Sűrű-laposban. Ezek a területek mélyebb talajúak, nagyrészt enyhén északra lejtnek, itt ma csaknem elegendően, homogén bükkösöket találni, amelyek csak zártágukban és abban különböznek elődeiktől, hogy azok korosztályszerkezete változatosabb volt. Más a helyzet az 1910-es években levágott Köves-hegy tetején és ennek déli-délnyugati részén. Bár itt még a XX. század elején is elegendően vagy alig elegendően bükkösök voltak, felújításuk után már magas kőris és gyertyán uralta erdők alakultak ki. 2000-ben a bükk aránya csak 20% volt, míg a magas kőrisé 46, a gyertyáné 33%.

Ehhez hasonlóan, a Köves-hegytől keletre a bükk kiterjedése a felére csökkent, a gyertyáné és a magas kőrisé a kétszeresére nőtt. A Csákány-völgy – Két Futóné-köze közötti területen 1885-ben még 60-70 éves bükkösök voltak, ahol a bükk aránya 96% volt. 1955-ben ugyanezen a területen a bükk aránya csak 17%, a magas kőrisé pedig közel 55% (jelenleg ez az arány 32, illetve 50%). Az ilyen nagy mértékű bükk-magas kőris váltás a gyorsan, szinte tarvágásszerűen alkalmazott felújítógátásokkal, valamint a sok helyen sekély, köves talajjal magyarázható. A felújítások „eredményességét” az is jelzi, hogy a záródási viszonyok 1955-ben gyakorlatilag megegyeztek a XIX. század végén tapasztaltakkal. Ez jól megmutatkozik a légifotón is, ahol különösen tetőkön látszanak ligetesnek a fiatalosok.

A fafajösszetétel változásában nagy szerep jutott a telepített fafajoknak is, ezek közül csertölgy és a fenyő szerepére érdemes kitérni. A területen a cser őshonos fafaj, amelyet a XIX. század vége óta előszeretettel alkalmaznak felújításokban, erdősítésekben. Mindez ahhoz vezetett, hogy egyes részeken a természetesnek feltételezhetőnél nagyobb arányban van jelen ott, ahol részben vagy egészben más fafaj vagy fafajok lennének helyette. Ilyen területek elsősorban a korábbi tisztások, ahol a déli részeken, tetők peremén elsősorban a molyhos tölgy és a nagylevelű hárs, illetve az északi részen főleg a bükk és a gyertyán helyét vette át.

Vélhetően a cser túlzott aránya (illetve az elegyfák hiánya, a termőhely és a túltartott vadállomány együttesen) felújítási nehézségeket okozott az idős cseresekben. Így az 1980-as évek közepén a Hegyes-berek déli oldalán található, nagy kiterjedésű, csertölgy uralta állományokat megbontották, majd megpróbálták felújítani. Ezen a részen olyan, elegyfákat alig

tartalmazó cseresek álltak, amelyeket a XIX. század hetvenes éveiben hoztak létre. Ezeket feltehetően valamilyen elegyes erdő helyére telepítették, ahonnan az elegyfák jó részét – főleg a kőriseket, hársakat, juharokat, de részben a bükköt és a gyertyánt is – régóta igyekeztek visszaszorítani. Ezekben az elegyfáiktól csaknem megfosztott állományokban a csertölgy nem volt képes felújulni. Ezek a területek mind a mai napig (két, egy 20 és egy 30 ha-os tömbben) is üresen állnak. Elképzelhető, ezek a cseresek éppen azért nem tudnak újulni, mert túlzott arányban szorították ki évszázadok alatt az egyéb fafajokat egy olyan élőhelyről, ahol a cser természetes körülmények között csak kis arányban képes hosszútávon fennmaradni (ezek a nagykiterjedésű, egykor cseres vágásterületek magyarázzák egyben azt is, hogy a cser kiterjedése a Hegyes-berek – Köves-hegy tömbjében több mint 100 ha-ról 40 alá csökkent).

A fenyőfajokat (erdei-, fekete-, luc-, sőt jegenye és vörösfenyőt is) a XIX. század végén erdősítésre, erdősítések pótlására használtak, ezek közül nagyon kevés maradt meg. A korábbi tisztások beerdősítésével, többnyire csertölgygel és / vagy feketefenyővel, sokáig próbálkoztak – ott is, ahol ennek semmi értelme nem volt (a fennsík déli peremének letörése körül lévő, természetes gyepek és gyeperdő mozaikok esetében). A kísérletek jelentős része, elsősorban a déli részeken (Kerek-gyep, Mórócz-tető, Bér-hegy) az igen sekély, száraz talaj miatt sikertelen volt, így a vizsgált terület déli részén csak kisebb foltokban vagy szálanként találni feketefenyőt. Az északi rész egykori bükköseinek és elegyes erdeinek helyén a fenyőtelepítés sikeresebb volt, itt már összefüggő, erdőrészlet nagyságú fenyőfoltokat is találni. Ezen foltok aljnövényzete jól mutatja a korábbi használatot – az üde erdei fajok száma és borítása is igen kicsi.

A Tési-fennsík déli felének erdőtörténete a vizsgálatok alapján úgy foglalható össze, hogy a terület erdeit korábban jelentős emberi hatások érték, amelyek mind az erdők szerkezetét, mind a faji összetételét átalakították. Ezek a változások nem egyenletesek és az eltérő mértékben megváltoztatott növényzetű részek a néhány szobányitól a több tíz hektáros foltokig változó méreteken egymás mellett, mozaikosan helyezkednek el. Az erőteljes hatások ellenére is a táj sokat megőrizhetett a korábbi flórájából és vegetációjából.

Mindez rámutat, hogy az erdő története (beleértve a dinamikáját is, azaz emberi és természetes hatások eredője alapján kialakult története) milyen fontos lehet a jelenlegi kép, a múltbeli és a jövőben várható folyamatok megértéséhez, de irányításához, befolyásolásához is, így – véleményem szerint – nélkülözhetetlen ismereteket nyújt a terület megismeréséhez és az erdőgazdálkodás tervezéséhez egyaránt.

## **VII.2. Erdőtípológiai-gazdálkodási vonatkozások, megfigyelések**

A dolgozatban alkalmazott felmérési és különösen a feldolgozási módszer az erdőtípológia egyféle bővített, tágabban értelmezett, több szempontot figyelembe vevő alkalmazását jelenti. Ez MAJER (1968) munkájából is következik, aki az erdőtípológiáról a következőképpen írt: „Mielőtt a hazai rendszer részletesebb ismertetésére térnénk, fontos hangsúlyozni, hogy a rendszer csak egy külső keret, forma, amely arra hivatott, hogy egy ismeretkör áttekintését és embertársainknak egy szerteágazó ismeretanyag átadását elősegítse; a lényegen a belső tartalom alig változtat. Ennek ellenére hazánkban is az elmúlt években leginkább a rendszerezés körül folyt a vita. ... A rendszerezést tehát kevésbé tartjuk lényegesnek, kissé talán egyéni jellegűek, mert attól függ, hogy ki-ki hogyan véli ismereteit közérthetően közzétenni, ill. átadni.” Mindez ma is nagyon aktuális és megszívlelendő, mind az erdészeti gyakorlat, mind a növényzet és az élőhelyek csoportosítása, leírása, jellemzése szempontjából. A dolgozat egész vegetációs megközelítéssel foglalkozó része tulajdonképpen ezeken az alapokon nyugodott. További, gyakorlatiasabb alkalmazására a következő bekezdésekben adok néhány példát.

A korábbi, a területen található valamennyi erdőtípust egyszerre vizsgáló elemzések eredményei gyakran meglehetősen összetettek és nehezen áttekinthetőek, gyakorlati célokra

kevésbé alkalmazhatóak. Ezért indokolt a felvételek (erdőtípusok) egy-egy csoportjának néhány, az erdőgazdálkodásban kiemelt szempont szerinti elemzése is.

Először a bükkösök és bükk-magas kőris-hárs-gyertyán sorozatba tartozó erdőket vizsgáltam fafajösszetételük és a talajuk vízgazdálkodása alapján. A csoportosításhoz a fafajösszetételt a bükk elegyarány alapján három felé osztottam (70% felett, 30-70% és 30% alatt; 20. melléklet). Látható, hogy amennyiben a csoportosításhoz további szempontokat is figyelembe veszünk (jelen esetben az uralkodó életforma alapján képezett funkciós csoportokat), akkor már a felvételeknek erre a viszonylag szűk körére is nehezen áttekinthető csoportokat és mintázatot kapunk. Egyszerű kép csak akkor alakul ki, ha kizárólag a vízgazdálkodást vesszük figyelembe – ekkor azonban már több, akár az erdőgazdálkodás számára is fontos – információt elvesztettünk.

A másik legnagyobb kiterjedésű élőhelytípust, a száraz, fényben gazdag tölgyeseket a legfontosabbnak tűnő jellemzőik, a cserjeszint fejlettsége, típusa (jellemző fajai) és a vízgazdálkodási fok alapján csoportosítottam, kisebb összevonásokat alkalmazva (21. melléklet). A típusok elterjedésének mintázata – hasonlóan az előzőekhez – elég összetett képet mutat. Mindkét példa jól mutatja az alapjában véve hasonló erdők térbeli – így erdőrészesen belüli – mozaikosságát, változatosságát is.

A gyakori átmeneti sorok jelenléte, a florisztikai alapú csoportosítás elaprózott eredménye, valamint a két előbbi példa is azt sugallja, hogy nem feltétlenül célszerű az adatokat csak összevontan kezelni, értelmezni és ábrázolni<sup>97</sup>. Ez azt jelenti számomra, hogy a növényzet leírása, jellemzése többféle alapadat gyűjtésén kell alapuljon, ahol egy-egy alapadat csak egy (esetleg néhány) szempont szerinti megközelítést jelent. Ezek az alapadatok akár egészen egyszerűek, akár igen összetettek, a későbbiekben a feldolgozás során szabadon lehet közülük egyet vagy többet figyelembe venni. Megfelelő értelmezésükkel és a közöttük lévő kapcsolatok keresésével a növényzet a lehető legjobban megismerhető és adott szempont vagy szempontok szerint értékelhető. Ezek alapján az alapadatok gyűjtésének erdészeti gyakorlatban történő kibővítésére ad útmutatást, javaslatot a következő fejezet.

### **VII.3. Üzemtervezési, erdőrendezési vonatkozások**

A terepi felvételezések, az erdőtörténelem elemzése során felhasznált üzemtervi adatok és a felvételek összevetése, valamint feldolgozása alapján nyilvánvalóvá vált, hogy az üzemtervek a jelenleginél több adattal is rendelkezhetnének a részletek növényzetéről. A növényzetből nem csak a lomb szint, hanem a cserje- és a gyepszint is tartalmazhat az erdőműveléshez (is) fontos információkat. Ezek a gazdálkodást is segítenék, pl. azáltal, hogy jobban megérthetők lennének az erdőrészesletben lejátszódó folyamatok, ill. az ezeknek megfelelően kialakult, adott pillanatban látható állománykép, de a termőhelyről (vízgazdálkodásról, tápanyag ellátottságról) is szerezhetnénk általuk kiegészítő tudást.

Az üzemtervek (erdőrészeslet lapok) kismértékű bővítésével, kis többletráfordítással a kívánt információk gyűjthetők lennének, így pl. – a termőhelytípus-változat mintájára – az erdészeti üzemtervezési gyakorlatban a növényzetre is be lehetne vezetni egy adatsort. Ez szintén több mezőből állna és tartalmazhatná a fafajösszetételt, az állományszerkezeti jellemzőket, a gyepszint fejlettségét, jellemző ökológiai fajcsoport(jai)t, valamint a vízgazdálkodási fokot és ide tartozónak vélem a fatermési osztályt is, amely arra (is) utal, hogy mennyire érdemes az adott

---

<sup>97</sup> Szintén ezt támasztja alá a lomb szint – gyepszint nehézkes megfeleltetése, azaz igen hasonló lomb szintű erdők sokféle gyepszinttel fordulhatnak elő és fordítva, egyféle (vagy igen hasonló) gyepszinttípust többféle, olykor jelentősen eltérő lomb szinttel találni együtt. Ez már ezen a kis területen is szembetűnő volt, de ha a vizsgálatokat az egész országra vagy még nagyobb területre terjesztenénk ki, akkor még összetettebb és még nehezebben rendszerezhető ismeret gyűlné össze (az ország más területein is sokfelé találni olyan erdőket, ahol a lomb- és a gyepszint a jelenleg alkalmazott tipizálási rendszerek alapján „ellentmondásban” van egymással).

területrészen gazdálkodni. Minden mező kódoltan tartalmazhatná az adott szempont szerint kialakított csoportokat. Mindezek egy része az erdőrészletlapon már jelenleg is megtalálható (cserjeszint borítása, fatermési osztály), vagy az adatokból származtatható (fafajösszetétel), a további néhány pedig viszonylag egyszerűen felvételezhető, illetve ebből származtatható lenne.

Ez így akkor érvényes, ha a felmérés alapja továbbra is az erdőrészlet marad. A jelenlegi (és számtalan további) vizsgálat ugyanakkor azt mutatja, hogy még az erdészetiileg kezelt erdők mintázata is a legtöbb esetben finomabb léptékű az erdőrészletnél, így a további felmérés és nyilvántartás ebből a szempontból is átgondolandó (a termőhelyfeltárással kapcsolatos kutatások ugyanezt támasztják alá, pl. ILLÉS et al. 2002).

#### **VII.4. Gyakorlati vonatkozások – gazdaságosság, erdőművelés, védelem**

Az erdőgazdálkodás számára a területre vonatkozó általános irányelveket nem kívánok adni, ezekről a közelmúltban több kiadvány jelent meg (FRANK 2000, SOLYMOS 2000, BARTHA 2001). Néhány sajátos, a területen folytatott, illetve folytatható erdőgazdálkodásra kiemelten vonatkozó észrevétel azonban megfogalmazódott bennem, mintegy összesítve a terepi bejárások, az adatok feldolgozása, valamint az erdőgazdálkodással kapcsolatban eddig leírtak alapján kialakult véleményemet. A dolgozat végén ezeket gyűjtöttem össze, elsősorban azokra az állománytípusokra összpontosítva, amelyek a gazdálkodás szempontjából kedvezőbbek. Ugyanakkor útmutatást adok arra, hogyan lehet ezeket a részeket a gazdálkodásra nem vagy kevésbé alkalmas területektől elválasztani.

A büккеgyes erdők florisztikai összetétele, illetve a vízgazdálkodás alapján képezett típusai elterjedéséből néhány, a gazdálkodás számára is jelentős következtetést lehet levonni. A félszáraz (és száraz), többnyire bükk uralta állományok elsősorban északias kitettségekben és csaknem mindig meredek oldalakon találhatóak. Ez a vízgazdálkodási típus így kijelöli a gazdálkodásra nem kedvező, véderdőként kezelendő büккеgyes erdőket.

A félnedves típus kizárólag völgyek alján található. Ezek magaskórósodásra, kőrisesedésre hajlamos erdők, amelyek (a vizsgált területen) csak kötörmelékes helyeken fordulnak elő. Ez arra utal, hogy ezekben az erdőkben nem vagy csak óvatosan, fokozott odafigyelés mellett érdemes gazdálkodni.

A területen található nudum bükkösök eltérnek az erdészeti irodalomban eddig ismertett nudum típustól: vízgazdálkodásuk többnyire félszáraz, ugyanakkor az üde nudum típusra jellemző vastag avarszint hiányzik, a talajt legfeljebb vékony rétegben, többnyire csak foltosan borítja avar. Mindez, valamint a gyakori mohafoltok azt támasztják alá, hogy ezek a bükkösök részben a mészkerülő bükkösökre hasonlítanak, de a terület acidofrekvens lágyszárú fajokban szegény, így felismerésük inkább az egyéb fajok hiánya alapján lehetséges. Ugyanakkor mindig sziklaerdők mellett helyezkednek el, gyakran sziklaerdei lágyszárúakat is tartalmaznak. Ezek egyrészt arra mutatnak, hogy az ilyen kisavanyodó jellegű részek a bükkös sziklaerdők változatos képéhez hozzátartoznak, másrészt pedig arra utalnak, hogy ezekben az erdőkben a gazdálkodást korlátozni kell.

A félszárazként ismert *Carex pilosa*-s bükkösöknek a területen több mint a fele, a sok *Carex pilosa*-t tartalmazó gyepszintű bükk-magas kőrís-gyertyán állományoknak csaknem az egésze üde (vagy még jobb) vízgazdálkodású. Ez arra utal, hogy a *Carex pilosa* által uralt, illetve meghatározott florisztikai összetételű gyepszintben a vízgazdálkodásra a további fajoknak is jelentős hatása lehet, a *Carex pilosa*, illetve az ezzel a fajjal rendszeresen együtt előforduló fajok jelenléte önmagában még nem feltétlenül utal (a vizsgált területen legalábbis) arra, hogy a gyepszint a bükkösök között szárazabb lenne.

Az üde és az üde-félnedves bükkösök, büккеgyes erdők egymással mozaikosan fordulnak elő. A fő különbséget a kettő között a gyepszintben a kora tavaszi geofiton aszpektus

fejlettsége jelenti, az üde-félnedves típusokat ezek a fajok (elsősorban a *Corydalis cava* és az *Allium ursinum*) tolják a félnedves irányba. Ugyanakkor a kora tavasszal nyíló geofitonok csak a talaj tavaszi magas nedvességtartalmát jelzik, a nyári gyepszint alapján ezek az erdők is többnyire üde vízgazdálkodásúak.

Jól látható kapcsolat van a domborzat, a vízgazdálkodási fok (illetve a gyepszint típusa) és az egykori bükkösök kőrisesedése között is. A sok magas kőrist tartalmazó bükkelegyes állományok északról a fennsík pereme felé egyre gyakoribbak. Az üzemtervek alapján a bükk-magas kőris váltás elsősorban a peremhez közelebb található, üde-félnedves, fejlett kora tavaszi geofiton szinttel rendelkező bükkösöket érintette, az itt található, félszáraz vagy üde, hagymás-gumós fajokban szegényebb bükkösökben sokkal kevésbé jellemző. A fennsík belseje felé eső geofitonos bükkösök esetében kicsit más a helyzet: ezek vagy megmaradtak bükk uralta állományoknak, vagy a korábbi legeltetés annyira átalakította ezeket, hogy ma már (üres, jellegtelen gyepszintű cser-magas kőris, illetve fenyő) származékerdők találhatóak a helyükön.

Ez felhívja a figyelmet arra, hogy ezeknek a bükkelegyes kőrises állományoknak a felújítása a továbbiakban több figyelmet, illetve az eddigiektől eltérő módszert kíván, valamint arra is, hogy ezekben a bükkös származékerdőkben a bükk elegyarányának bizonyos határok közötti növelése kell legyen a cél. Azért csak bizonyos határok közötti növelése, mert egyrészt természetes körülmények között sem biztos, hogy a bükkösök teljesen elegyetlenek lennének, másrészt sok egykori bükkös tetők, oldalak sekély, köves talaján volt, ahol természetes körülmények között is nagyobb lehetett a magas kőris aránya. A völgyek aljának jó vízellátottságú mély talaján, ahol jelenleg (a Ballai-magyal – Bér-hegy vonulattól északra) szinte mindenhol magas kőris uralta állományok találhatóak, már természetes körülmények között is sokkal nagyobb lehetett a bükk aránya.

A Ballai-magyal – Bér-hegy vonulat lábánál és a déli oldalakban található tölgyesek kezelésének rendszeressége – ahogy korábban jeleztem – jelentősen eltért. Ahol rendszeres gyéritések történtek, ott ez szemmel látható változásokat okozott az állományok szerkezetében. Az itteni tölgyesek ma már a hiányzó cserje és alacsonyabb lombuszint miatt gyakran ligetesek. A rendszertelenül, ritkábban gyéritett keleti részen a legtöbb tölgyes ma változatos szerkezetű, a fejlett alsó szint következtében meglehetősen zárt (csak az egyes fák pusztulása miatt találni kisebb lékeket). Mindez annak ellenére történt, hogy – megnézve a légifotót – azt találjuk, 1956-ban ezen a keleti részen valamilyen okból az erdők még kifejezetten ligetesek voltak. A nyugati rész déli felén minden bizonnyal hozzájárultak ehhez a rendszeres, tüzés okozta tüzek (az egyik célterület éppen az erdő déli peremén volt), de a gyakori tüzési tűz alatt álló más részek is többnyire ligetesek. A ligetesség-zártság kérdéséhez még az is hozzátartozik, hogy a jelenleg zártabb állományok völgyaljban vagy hegylábi részek kevésbé sekély talaján találhatóak, míg a ligetes, füves tölgyesek enyhe lejtésű, sekély talajú hegyoldalakon.

Hasonló hatása volt a gyéritéseknek az elegyfák mennyiségére is. A rendszertelenül vagy egyáltalán nem gyéritett keleti rész tölgyeseiben az elegyfák mennyisége jóval felülmúlja a Ballai-magyal déli oldalában lévő rendszeresen kezelt részét. Mindez arra utal, hogy a rendszeres gyéritések a termőhely hatását mintegy felerősítették, azaz amíg a szárazabb, sekély talajon egyébként is füvesebb, cserjéjtlenebb, kevesebb elegyfát tartalmazó állományok alakultak ki, addig a mélyebb, kissé jobb vízgazdálkodású talajon árnyasabb, cserjésebb, kevésbé füves tölgyeseket jöttek létre több elegyfával.

A gyéritések, tisztítások gazdaságossága különösen a molyhos tölgy uralta részekben kérdőjelezhető meg, ahol a fák a gyenge termőhely miatt igen lassú növekedésűek. A 2003-ban gyéritett Öskü 14E részlet keleti szélén pl. az évgyűrűszámlálások szerint az ott lévő, 5-6 m magas és 15-20 cm átmérőjű molyhos tölgyek 110-120 évesnek bizonyultak, jól jelezve, hogy ezeken a területeken a gazdálkodásnak kevés értelme van, inkább a talajvédelmet kellene szem előtt tartani. Ez és más évgyűrűszámlálások (Bér-hegy, DÁVID 2004) is arra utalnak, hogy a gyenge termőhelyen, amit a fafajok magassági növekedése közismerten jól jelez, a fák vastagsági

növekedése is igen lassú. Hasonlóan lassúak az erdődinamikai folyamatok is (lásd feljebb). Ez nem csak a molyhos tölgyesekre, hanem minden sekély talajú, gyenge termőhelyű erdőre érvényesnek tűnik. Az ilyen lassú növekedésű állományokban a gazdálkodás sem tűnik kifizetődőnek.

Az előbbieket, valamint napjaink azon törekvése, hogy az erdőgazdálkodás lehetőleg több célt is figyelembe vegyen, felveti a kevésbé gazdaságosan művelhető erdők kijelölésének szükségességét. Ennek alapját a termőhelyi jellemzők és az állományok növekedési viszonyai jelenthetik, ezek szerint a kijelölés lehetőségét már az üzemtervi adatok is megteremtik (pl. domborzati adatok, talajtípus, termőréteg vastagság, fatermési osztály). A kijelölés tovább pontosítható az általam készített feljegyzések, felvételek és elemzések, illetve a módszer segítségével (meredek, köves részek, gyepfoltok megjelenése, ligetesség, fajkészlet, gyepi és szegély fajok nagy száma, sziklaerdei fajok jelenléte, történeti okok).

Az adatok áttekintése alapján, az erdőművelés gazdaságossága szempontjából három kategória felállítása látszik célszerűnek, ahol a közepső mintegy átmentet jelent a két szélsőség között:

1. Gazdálkodásra nem alkalmas területek. Azokat a területeket vélem ide tartozóknak, ahol nyereséges fatermesztés nem folytatható. Ilyenek a termőhelyi okokból rossz növekedésű, nem mindig teljesen zárt erdők, gyakran sekély / vagy köves talajon, meredek hegyoldalakon. Ezek biológiai és tájképi szempontból igen értékes vagy ritka élőhelyek. Itt erdészeti kezelést nem érdemes alkalmazni, legfeljebb egészségügyi termelés engedélyezhető, ezek vágáskor nélküli véderdőként tartandók fenn. A kevésbé meredek állományokban esetleg készletgondozó fahasználatok képzelhetők el.

A gazdálkodásra nem alkalmas területek közé a felvételek, állományleírások, vagy az üzemtervek alapján azokat az állományokat soroltam, ahol a következő feltételek legalább egyike teljesül:

- a területen természetes okokból nem záródik a faállomány (a záródás tartósan 70-80% alatt marad, vagy erdő-gyep mozaikok alakultak ki, illetve erdőtenyészetre alkalmatlan természetes száraz gyepek);
- meredek a hegyoldal, a talaj kötőmelékes és / vagy sziklás, sekély vagy igen sekély (gyakran korábban is talajvédelmi rendeltetésű állományok);
- a vízgazdálkodási fok félszáraznál szárazabb;
- 6. fatermési osztályba tartozó állományok, ahol a lombszint magassága 80 éves korban sem haladja meg a 12 m-t;
- sziklaerdei fajokat tartalmazó részek (sziklaerdők)<sup>98</sup>.

2. Gazdálkodásra korlátozottan alkalmas területek. Az erdőgazdálkodás számára nem kedvező részek, ahol várhatóan a gazdálkodás eredményessége alacsony marad. Gyenge vagy közepes növekedésű állományok, gyakran rossz termőhelyen és / vagy a gazdálkodásra alkalmatlan részek szomszédságában. Erdészeti kezelésüket a lehető legkevesebb beavatkozás elvére célszerű építeni. A kezelések során az ökológiai stabilitás fenntartására, esetleg növelésére kell törekedni, a többcélú erdőgazdálkodás csak így valósítható meg. Érdemes készletgondozó fahasználati módot, illetve szálalásos, szálalóvágásos technikákat alkalmazni. Különösen a fafajselektiót kell kerülni, a fafajösszetétel alakulását a természetre kell hagyni – még akkor is, ha ez esetleg rövid távon a fatermesztési elképzelésekkel, irányelvekkel nem mindenben egyeztethető össze (pl. „túl” sok elegyfa megjelenése és fennmaradása a tölgyesekben). Többnyire biológiailag is értékes élőhelyek, így a mérsékelt kezelésük biológiai értékük fennmaradásához is hozzájárul.

---

<sup>98</sup> A kijelölés történhetett volna vegetáció-típusok segítségével is, ekkor a molyhos tölgyet tartalmazó erdők, valamint a törmelékletű-, szurdok- és sziklaerdők jelentették volna a kijelölés alapját. A többi jellemző alapján azonban ezek a területek egyértelműen és egyszerűbben kijelölhetőnek bizonyultak, így a vegetációs jellemzőket alig kellett figyelembe venni.



Ebbe a kategóriába tartozónak vélem az olyan, szintén gyenge vagy közepes termőhelyű állományokat, ahol korábban jelentős, emberi hatásra bekövetkezett fafajcsere történt. Ezek kezelésére hasonló irányelvek adhatóak: minél kevesebb beavatkozás, a természetes folyamatok minél teljesebb érvényesülése. Hosszabb távon ez minden bizonnyal kifizetődőbb lesz, mint az erőltetett, de sikertelen vagy sokáig elhúzódó állomány-átalakítások. Ezeken a területeken (sem) tartom elfogadhatónak az idegenhonos fafajokat egy olyan tájban, ahol ezek jelenleg még öröndetesen ritkák. Alkalmazásuk hosszabb távon gazdaságilag sem lenne előnyös.

Azokat az állományokat soroltam ebbe a csoportba, amelyekre a következő feltételek közül legalább kettő teljesül:

- 5-6. fatermési osztályba tartozó állományok (magasságuk 80 éves korban nem éri el a 18, ritkán a 20 m-t);
- a vízgazdálkodási fok félszáraz;
- sekély, igen sekély, gyakran legalább helyenként sziklás, köves talaj;
- talajvédelemre kijelölt állományok;
- a XIX. században még tisztásként nyilvántartott legelők, amelyeket azóta erdősítettek be (illetve vissza).

Ide soroltam azokat a keskeny állományokat is, amelyek gazdálkodásra alkalmatlan területekbe ékelődve találhatóak.

3. A maradék állományok gazdálkodásra alkalmas területeken találhatóak, ahol az erdőgazdálkodás minden bizonnyal eredményesen folytatható. Kezelési irányelveikre több, közelmúltban megjelent, fentebb már idézett kiadványban lehet útmutatást találni. Itt csak annyit szeretnék kiemelni, hogy a gazdálkodás során a természetes folyamatokra ezek esetében is célszerű minél inkább alapozni.

Ezek alapján indokolt átgondolni a terület erdészeti kezelését, szükséges az olyan erdők körének a szélesítése, ahol a jövőben semmilyen, vagy csak korlátozott mértékű fatermesztést folytatnak. A részletesen vizsgált fennsíkeremi rész gazdálkodási szempontú besorolását a 22. melléklet mutatja. Mindez egybevág egy eddig nem hangoztatott szemponttal is: a terület nagyobb része faji összetétele, fajgazdagsága és tájképi értékei miatt is védelmet érdemelne.

## VIII. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban a Tési-fennsík déli része növényzetének felmérésével és értékelésével kapcsolatos, 1997-2003 között végzett munkám eredményeit foglaltam össze. Az elemzések, vizsgálatok, a tájban betöltött szerepüknek megfelelően, alapvetően az erdei vegetációra terjedtek ki. Kísérletet tettem egyrészt az erdős vegetáció többszemponútú tipizálására, értékelésére, valamint kipróbáltam a vegetációkutatás megközelítései közül több olyat is, amelyet hazánkban nem vagy csak ritkán alkalmaznak. Három éves kísérletezés után alakítottam ki a jelen dolgozatban alkalmazott terepi mintavételezés módszertanát, így munkám módszertani kísérleti jelleget is kapott.

A terület növényzetét hármas megközelítésben vizsgáltam. Először azt néztem meg, hogy a termőhelyi tényezők, majd azt, hogy a történeti adatok alapján milyen a fennsík déli részének növényzete. Ezt követően a jelenlegi erdős vegetációt több szempontból elemeztem, elsősorban faji összetétele és szerkezete alapján.

A Tési-fennsík és déli előterének éghajlata – az itt kimutatható enyhébb nyugat-keleti és erős észak-déli csapadékgrádiens miatt – jelentősen különbözik egymástól. Míg a fennsíkra az éghajlat alapján zárt, üde erdők várhatók, addig a hegyláb a száraz tölgyesek és az erdőssztyep keveredési területe, délkeleti részén már klimatikusan egyértelműen az erdőssztyep a jellemző.

A fennsík részletesen vizsgált déli pereme így egy igen meredek klímagradiens közepén helyezkedik el. Ugyanitt a domborzatban is hirtelen váltás jelentkezik, a fennsík meredek hegyoldallal kapcsolódik a hegylábi medencéhez. Mindez azt jelenti, hogy a fennsík peremén a klimatikus viszonyok igen tág határok között változhatnak. Ezt a hatást az itt található kemény, karbonátos alapkőzetén uralkodó sekély, kötőmelékes talajok tovább erősítik, együttesen nagyon változatos vegetációt eredményezve: a természetföldrajzi adottságok a zárt, árnyas, de a felnyíló, gyepekkel mozaikos erdőknek is kedveznek. Ez a kis területen belül változatos termőhelyi háttér a gyakori vegetációs átmenetek megjelenését sejteti.

A Tési-fennsík erdőtörténetét a XIX. század közepéig a lassan növekvő, de időben hullámzó létszámú népesség erdőhasználata határozta meg. Ez a XIX. századig a fennsík közepén egy 20 km<sup>2</sup>-es összefüggő fátlan területet eredményezett. Jellegetes eleme a XIX. század előtti erdőhasználatoknak az erdei legeltetés: a fennsík erdeiben is nagy mennyiségű háziállatot, kimutathatóan elsősorban sertést és birkát tartottak. Ehhez járultak még a különféle célú, ekkor még rendszertelen fahasználatok.

Hogy ezek együttesen milyen erdőkép kialakulásához vezettek, arról a XIX. század végi első üzemtervek alapján alkothatunk képet. A fennsík déli részének erdeit ekkor a manapság megszokottól eltérő, jóval kisebb záródású, ligetes, de viszonylag változatos szerkezetű erdők borították. Idős (100 év feletti) korú állományt alig találni, ellenben szórta többfelé voltak idősebb fák, facsoportok, sok a fiatalos és az erdőtlen tisztás. Utóbbiak jelentős területeket borítottak ott is, ahol ma erdők találhatóak. Mindezeknek megfelelően az állományok átlagos fakészlete is alatta maradt jelenlegi elvárásainknak.

A XIX-XX. század fordulója környékén történeti szempontból több jelentős változás is bekövetkezett. A legeltetést egyre inkább korlátozták, majd a XX. század közepére beszüntették. Ezzel párhuzamosan átálltak a tervszerű erdőgazdálkodásra. Ugyanekkor a fennsík déli előterében a Honvédkinestár tűzérési löteret alakított ki. Ezek az események az erdők szerkezetében és összetételében jól kimutatható változásokat okoztak.

A fennsík déli részének északi sávjában, amely nem tartozik a lőtérhez, a többé-kevésbé egysíkúan, mereven alkalmazott erdőművelés hatására a rendszeresen kezelt erdőkben átalakult a fafajösszetétel: a korábban itt található bükkösöket részben elegyetlen, illetve bükkal egyes magas kőrises állományok váltották fel, amely a nagy területen, rövid idő alatt végzett felújítások

eredménye volt. Ezek, valamint a későbbi rendszeres tisztítások és gyérítések az állományszerkezet homogenizálódását okozták.

A fennsík déli letörése és hegylába, amelyeket a lőtér hatása közvetlenül érintett, más irányba fejlődött. A XIX. század végén itt található homogén fiatalosok közül sokat a tűzérési tűzön kívül alig ért emberi hatás. Ezek az állományok elegyes és gyakran változatos szerkezetű erdőkké kezdtek alakulni.

A jelenlegi erdős vegetáció vizsgálatához – az 1997-1999 között végzett kísérletek alapján – egyfajta rétegzett véletlenszerű mintavételt és ennek ponttérképek és elemzések formájában történő, többszemponútú feldolgozását választottam. Ezzel a módszerrel mintegy 1700 db teljes felvételt és állományleírást készítettem, amit további több mint 300 csaknem teljes (csak egyes elemzésekhez használható) és közel 800 kevésbé részletes felvétel egészít ki.

A változatos termőhelyi és történeti háttér kiemelkedően változatos vegetációt eredményez. Ez is indokolta az erdők több szemponútú vizsgálatát. Ennek során elemeztem a lombszint szerkezetét és faji összetételét, a cserjeszint faji összetételét, valamint négy kiragadott szempontra a gyepszintet. Utóbbit a faji összetétel, a gyepszintalkotó fajok ökcsoportokba sorolása, vízgazdálkodása és életformája alapján kialakított funkciós csoportjai szerint vizsgáltam.

Mindegyik megközelítésnek, valamint ezek összevetésének egyik legszembetűnőbb eredménye, hogy láthatóvá vált, a terület növényzetét kisebb-nagyobb arányban jól megfogható, leírható vegetációtípusok, illetve ezek hálózatos átmenetei jellemzik. Minél aprólékosabban szemléljük a növényzetet, illetve egy-egy szempontra minél inkább kidolgozunk, annál inkább átmenti sorokként jelentkezik a vegetáció képe. Típusokat inkább csak kisebb-nagyobb elhanyagolásokkal lehet kialakítani. Az áttekinthetőség és a leírhatóság érdekében kialakított típusok részben egymással mozaikosan, részben kisebb-nagyobb foltokat alkotva fordulnak elő.

Fafajösszetétel szempontjából három csoportot (bükkösök, molyhos tölgy, illetve cser- és kocsánytalan tölgy uralta állományok), hat sorozatot és további, a csoportok és sorozatok közötti átmeneteket lehetett felismerni. Az átmeneti sorok ökológiailag a bükkösök és a tölgyesek között helyezkednek el, a bükk, a tölgyek és a különféle elegyfafajok – elsősorban hársak, juharok, magas kőris, gyertyán – eltérő arányú elegyei jellemzik. A sorozatokon belül a fafajok arányai tág határok között változhatnak. A fennsík belseje felé eső, magasabb részeken, valamint az északias kitettséggű oldalakban bükk uralta, valamint bükk-hársak-gyertyán-magas kőris alkotta típusokat találni. A meredek déli oldalakat molyhos, a kevésbé meredek részeket cser- és kocsánytalan tölgy állományok jellemzik. A tetők peremén a molyhos tölgy alkotta állományok hársakkal, magas kőrissel keverednek, a fennsík belseje felé eső, de délies oldalakban a kocsánytalan tölgy képez hársakkal és magas kőrissel sorozatot.

A cserjeszint három legfontosabb faja a *Cornus mas*, a *Fraxinus ornus* és a *Cotinus coggygria*. A három faj térbelileg és termőhelyileg elkülönülő foltokban jellemzi a cserjeszintet. A húsos som a magasabb tetőkön és a fennsík belseje felé eső délies oldalakon, a cserszömörce a fennsíkperem alacsonyabb régióiban, sekély, köves, míg a virágos kőris ugyanitt, de mélyebb, kevésbé köves talajon a leggyakoribb.

A gyepszint különösen nehezen tipizálható, a kialakított típusok közötti határ nem éles. Az egymáshoz hasonló, legjellemzőbb típusok (illetve típuscsoportok) összességében térbelileg jól értelmezhető mintázatot alkotnak. A legjellemzőbb típusok és elterjedésük leginkább táblázatban foglalható össze:

**17. táblázat.** A gyepszint fontosabb áttekintő csoportjainak jellemzése és elterjedése.

<b>JELLEMZŐ</b>				
<b>térbeli előfordulás</b>	<b>Fajok</b>	<b>ökocsoportok</b>	<b>vízgazdálkodás</b>	<b>funkciós csoport</b>
Északias oldalak, völgyek alja	<i>Allium ursinum, Corydalis cava, Anemone ranunculoides</i>	üde erdei fajok	üde-félnedves	kora tavaszi hagymás-gumós fajok
Meredek, sziklás északias oldalak	<i>Carex alba, Calamagrostis varia, Galium sylvaticum, Solidago virgaurea</i>	száraz talajú, sziklás erdők fajai	félszáraz	füvek-sások
Tetők déli része	<i>Smyrnuim perfoliatum, Corydalis cava, Ficaria verna, Stellaria media, Veronica hederifolia</i>	zavarástűrő (és üde) erdei fajok	félszáraz-üde	1-2 éves fajok
Hegylábi völgyek alja	<i>Dentaria bulbifera, Galium odoratum, Mercurialis perennis</i>	üde erdei fajok	üde	élő kétszikűek
Meredek délies oldalak, elsősorban hegyorrok	<i>Brachypodium pinnatum, Carex humilis, Teucrium chamaedrys</i>	erdőszegélyek, száraz erdők fajai	száraz	füvek-sások
Meredek délies oldalak, elsősorban völgyelések	<i>Brachypodium sylvaticum, Melica uniflora, Alliaria petiolata, Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	általános erdei fajok	félszáraz	füvek-sások
Kevésbé meredek délies oldalak, hegylábi részek	<i>Poa nemoralis, Brachypodium pinnatum, B. sylvaticum, Festuca heterophylla, Melica uniflora</i>	erdőszegélyek fajai, száraz és általános erdei fajok	száraz-félszáraz	füvek-sások

A növényzet egyes megközelítési módjait a későbbiekben összevettem egymással, így az erdős vegetáció több ismert és néhány kevésbé ismert tulajdonságát sikerült igazolni, illetve kimutatni. Ezek közül a legfontosabbak, legérdekesebbek a következők:

- A félszáraz-üde termőhelyeken a bükkösök az elmúlt 150 évben a gazdálkodás ellenére többnyire elegendően bükkösök maradtak. Ugyanez nem mondható az üdébb-félnedvesebb típusokról. Ezek egy – elég jelentős – része az elmúlt évszázadban vagy korábban többé vagy kevésbé „elkőrisedett”.
- A tölgyesek esetében a magas kőrissel és / vagy hársakkal elegyes molyhos és cseres-tölgyesek a kapott eloszlás alapján a talaj vízgazdálkodása szerint is üdébbnek bizonyultak a kevésbé elegyes állományoknál. Ez megerősíteni látszik azt, hogy ezek az üdébb erdők felé átmenetet mutatnak. E mellett a tölgyesek esetében azt az ismert tényt erősíti meg a fafajösszetétel és a talaj vízgazdálkodásának összevetése, hogy a molyhos tölgy uralta állományok gyakrabban fordulnak elő szárazabb körülmények között, mint a cserkocsánytalan tölgy alkotta faállománytípus.
- A *Cornus mas* a virágos kőrishöz és a csereszömörcehez képest kissé gyakrabban jelenik meg nagy arányban a félszáraznál üdébb körülmények között. Ez azzal lehet összefüggésben, hogy ahol húsos som alkot cserjeszintet, azok a részek kicsit több nedvességet kapnak, vagy a talaj vízmegtartó képessége lehet jobb.
- Az állományszerkezet alapján az elegendően bükkösök, a bükk-hárs-magas kőrissorozatba tartozó, valamint a cserkocsánytalan tölgy állományok a leghomogénebbek, ezek szerint ezek az erdők voltak (vannak) a leggyakrabban és / vagy a legerőteljesebben erdészeti beavatkozásoknak kitéve.
- Gyakrabban megjelenő 10% feletti borítású második lomb szint kizárólag a gyertyánnal elegyes kocsánytalan tölgyesekre jellemző, utalva arra, hogy ebben a faállománytípusban emberi beavatkozások mellett és azok hiányában is könnyen kialakul és jól jellemzi ezt a típust a második lomb szint. A vizsgált területen a második lomb szint a bükkösök, a bükkgyertyán-magas kőrissal elegyes erdők és a cseres-kocsánytalan tölgyesek esetében szinte mindig hiányzik.

- A cser és kocsánytalan tölgygel jellemezhető faállománytípusokban a faállomány-szerkezet és a második lomb szint gyakorisága között jól látható összefüggés van. Ahogy változatosabb lesz az állomány szerkezete, amely egyben kevesebb és / vagy ritkább erdészeti beavatkozást jelent, úgy nő az olyan állományok aránya, ahol a második lomb szint meghaladja a 10%-os borítást. Míg ez a kezelt cseres-kocsánytalan tölgyesek esetében csak 2%, addig az olyan állományokban, amelyeket régen kezeltek, már jóval 10% felett van.
- A húsos somos cserjeszint a magas kőris-hárs és különféle tölgyfajok alkotta elegyes erdőkre jellemző leginkább, ezeknél az 5%-nál nagyobb borítású cserjeszinttel rendelkező állományok legalább 2/3-a ilyen. Ez egybevág azzal, hogy mind ezek a faállományok, mind a húsos somos cserjeszint a tetőkön, valamint az olyan délies oldalakon gyakoriak, amelyek nem közvetlenül a fennsík peremén helyezkednek el.
- A hazánkban máshol – elsősorban az Északi-középhegységben – tapasztalható vegetációs zónák (illetve régiók) a Keleti-Bakonyban (akárcsak a Déli-Bakonyban) máshogyan alakulnak (vö. FEKETE és ZÓLYOMI 1966). Az Északi-középhegységben kiterjedt, a bükkösök és cseres-tölgyesek között elhelyezkedő átmenet, a gyertyános-tölgyes ilyen formában hiányzik, gyertyános-tölgyesek csak a hegy láb mélyebb völgyekben fordulnak elő, a bükkösök és a tölgyesek közötti átmenet nem ilyen: A fennsík peremén magas kőrissel és hársakkal elegyes erdők alkotják, kissé délies kitettségben elsősorban cser- és molyhos tölgygel, északiasban kocsánytalan tölgygel és bükkal. A peremtől északabbra az utóbbi típus már déli kitettségben fordul elő, míg a tetők szélén továbbra is előfordulhatnak a molyhos és csertölgyvel elegyes hársas-kőrises erdők, de itt már csak kis foltjaikat találni. Az átmeneti típusok közül csak a molyhos és csertölgyben gazdagnak vannak florisztikailag jellegzetes típusai, a kocsánytalan tölgyes-hársas-magas kőrises erdők leginkább fafajösszetételükben, cserjeszintjükben és termőhelyükben hasonlítanak egymáshoz.

Mindent összevetve a Tési-fennsík növényzetről igen összetett képet lehet kialakítani. Ennek a nagyon változatos növényzetnek a bemutatására alkalmasabbnak tartom a különféle szempontú megközelítések alapján kimutatható átmeneti sorokat, sorozatokat, mint a részletes vagy éppen erősen egyszerűsített csoportokat, típusokat. A különféle átmeneti sorok, de akár a típusok alapján is a növényzet jellemzésére néhány kiemelt szempont alapján rengeteg lehetőség marad, amelyek közül egyik sem kapott a másiknál nagyobb hangsúlyt.

## MULTIPLE APPROACH RESEARCHES ON FOREST TYPES IN THE SOUTHERN PART OF TÉS PLATEAU

### SUMMARY

The Ph.D. thesis summarises the results of a survey (1997-2003) and analysis of the vegetation in Tés Plateau (Bakony mountains), in the Trans-Danubian Middle Range, Hungary. The survey and the analysis deal particularly with forest vegetation, since forests are the dominant vegetation types in the landscape. The thesis characterizes and evaluates the forest vegetation in different ways and presents approaches of vegetation science that are not or not frequently used in Hungary. Since the final version of the field sampling was developed and tested in three years of fieldwork, it gives a methodological aspect to the thesis as well.

The vegetation of the area was analysed in three major directions. The main questions were how environmental conditions and history determine the vegetation of the area. Then the present forest vegetation was analysed, particularly by its composition and structure.

There is a considerable difference between the **climate** of the Tés Plateau and its southern foreground due to a slighter west-to-east and a stronger north-to-south precipitation gradient. In the plateau the expected vegetation types are closed, humid forests according to the climate, on the foothills xeric oak forests and the forest-steppe patches form a mosaic, while in the southwestern part of the area forest-steppe vegetation is climatically characteristic.

The southern fringe of the plateau, which was analysed in detail, is situated in the middle of a strong climatic gradient. There is also a sudden change in geomorphology, since the plateau is connected to the foothill basin with a very steep slope. This means that the climate of the plateau fringe can fluctuate considerably. The rocky soils on hard calcareous bedrock amplify this effect even more. Consequently, very diverse vegetation thrives in this area, where the bio-geographical conditions favour the closed, humid forests and the forest-grassland mosaics at the same time. These diverse environmental conditions within a very limited area are indicated by the repeated presence of transitional types of the vegetation.

The land-use of a slightly increasing but fluctuating human population characterizes the **history** of the forests in the Tés Plateau till the 19th century. Consequently, there was a 20 km<sup>2</sup>, continuous clearing in the middle of the plateau. Before the 19<sup>th</sup> century, the forest grazing is a characteristic element in the land use history: in the studied area big amount of domestic animals, mainly pig and sheep were kept in the forests. Different types of cutting and coppicing contributed to the grazing.

The first forest management plans from the end of the 19<sup>th</sup> century inform us about how the forests under intensive land use could look like. At that time, the southern part of the plateau was covered with understocked, but diversely structured forests. There were hardly any old-growth (older than 100 years) forests, although there were old individuals or groups of old trees and many juvenile growths and clearing in the place of present forests too. The average wood stock of the stands was far under today's expectations.

Important changes happened in the history in the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century. Grazing and masting were limited, and till the middle of the 20<sup>th</sup> century entirely stopped. At the same time, the southern foreground of the plateau was transformed into a shooting-range by the Hungarian Army. Therefore, demonstrable changes occurred in the composition and the structure of the forests.

On the northern strip of the southern part of the plateau, which is not part of the shooting range, the floristic composition has changed due to the rigorous, inflexible, regular forest management. The former beech (*Fagus sylvatica*) forests turned into nearly unmixed common ash (*Fraxinus excelsior*) stands as a consequence of cuttings in huge areas under a short period of time. The frequent cleanings and thinning led to the homogenisation of the structure of the stands.

The southern edge of the plateau and the foothill, which were directly influenced by the shooting range, developed in different way. Many of the young growths of the 19<sup>th</sup> century were nearly untouched except from artillery fires. These stands are becoming mixed and often diversely structured forests.

For the **survey of the present forest vegetation** – according to the attempts in 1997-1999 – a stratified random field sampling was used, which was developed during preliminary surveys in 1997-1999. Data from this survey were then analysed with different approaches and presented in the form of point-maps of vegetation types. More than 1700 full releves and stand descriptions were taken, which are supplemented with 300 thoroughly detailed and 800 other samples.

The diverse environmental conditions and historical background are expressed in diverse vegetation, which explains the need for the analysis with different approaches. The structure and floristic

composition of the canopy layer and the composition of the shrub and the herb layer were analysed. For the latter, four different aspects of preset functional groups were chosen, namely the floristic composition, the groups of the herbs according to their ecological role, the water regime, and the life-form categories.

The main results of the analysis from different approaches and the comparison of them demonstrably show the nature of studied vegetation, which can be characterised by **more or less well definable vegetation types and interwoven transitions among them**. The more detailed is our approach to the vegetation, the more likely a transitional series is the result. Types are mostly possible to identify only with some ignorance. The types created for distinction and description sometimes form mosaic-like patterns or occur in patches of different size.

According to tree species composition, three main types (beech, downy oak and Turkey oak – sessile oak dominated stands), six series and many transitions among types and series were distinguished. All of this can be arranged into a single main series, which is ecologically between the beech forests and the oak forests characterised by different proportion of beech, oaks and various associate tree species, mainly ashes, limes, maples, and hornbeam. Within a series, the proportion of the particular tree species can vary widely.

In the inner part of the plateau on higher altitudes and on the north-facing sides, there are stands dominated by beech or codominated by beech, limes, hornbeam and common ash. Downy-oak woods dominate the steep south-facing slopes; while on the flatter places there are Turkey oak – sessile oak forests. On the fringe of the hilltops, the downy oak dominated stands are mixed with common ash and limes. On the inner part of the plateau on the south-facing slopes the sessile oak forms series with limes and common ash.

The patchy occurrence of three main shrub species – *Cornus mas*, *Fraxinus ornus* and *Cotinus coggygria* – characterise the shrub-layer. *Cornus mas* is the most common species on the tops with higher altitude and on the south-facing slopes of the inner part of the plateau; *Cotinus coggygria* is the most common on the lower parts of the fringe on the rocky, shallow soils; while *Fraxinus ornus* on the same places, but on deeper soils..

The herb layer is especially hard to classify; there is no sharp boundary between the created types. The most characteristic types or type-groups form a well-interpretable spatial pattern. The main types and their range could be the most suitable summarised in the following table:

Description of the main types of the herb layer.

<i>Variable</i>				
<i>Spatial occurrence</i>	<i>Species</i>	<i>Ecological groups</i>	<i>Water regime</i>	<i>Functional groups</i>
Northern slopes, bottom of valleys	<i>Allium ursinum</i> , <i>Corydalis cava</i> , <i>Anemone ranunculoides</i>	Species of mesic forests	Mesic - semi-humid	Spring geophytes
Steep, rocky, northern slopes	<i>Carex alba</i> , <i>Calamagrostis varia</i> , <i>Galium sylvaticum</i> , <i>Solidago virgaurea</i>	Species of dry forests with rocky soils	Semi-dry	Grasses and sedges
Southern part of hilltops	<i>Smyrnuim perfoliatum</i> , <i>Corydalis cava</i> , <i>Ficaria verna</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Veronica hederifolia</i>	Perturbation tolerant (and mesic) forest species	Semi-dry-mesic	Annuals and biannuals
Bottom of the valleys of the foothill area	<i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Mercurialis perennis</i>	Species of mesic forests	Mesic	Perennial dicots
Steep southern slopes, mainly tops of hill sides	<i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i>	Species of forest edges and dry forests	Dry	Grasses and sedges
Steep southern slopes, mainly valleys	<i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	Forests generalists	Semi-dry	Grasses and sedges
Moderately steep southern slopes, foothill areas	<i>Poa nemoralis</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>B. sylvaticum</i> , <i>Festuca heterophylla</i> , <i>Melica uniflora</i>	Species of forest edges, dry forest and forest generalists	Dry - semi-dry	Grasses and sedges

Comparing the different approaches, several well-known and some not widely known characteristic feature of the forest vegetation could be revealed and verified. The most important ones are as follows:

- On the semi-dry - mesic sites the beech forests remained unmixed in spite of the forest management of the past 150 years. This is not true for the more mesic – semi-moist types. In many sites of these types, the common ash became dominant in the last century or in earlier periods.
- In case of oak forests, the downy oak and Turkey oak stands mixed with common ash and / or limes proved to be more mesic by water regime than the non-mixed stands. This confirms the fact, that the mixed stands show transitional characters to mesic forests. Adding to this, the analysis proved the well-known fact that the stands dominated by downy oak would occur more often under dryer conditions than the Turkey oak – sessile oak stands.
- On the sites more humid than semi-dry, *Cornus mas* is present in many cases with higher abundance than *Fraxinus ornus* and *Cotinus coggygria*. It can be related to the fact that the soil moisture is a bit higher where *Cornus mas* forms the shrub layer.
- On the basis of the stand structure, unmixed beech forests, Turkey oak – sessile oak forests and stands belonging to the beech-lime-common ash series are the most homogenous. This means that these stands were (are) the most often and / or the most strongly effected by forest management.
- Secondary canopy layer covering more than 10 percent is restricted only to the sessile oak dominated forests mixed with hornbeam, showing that in this stand type the secondary canopy layer is characteristic and evolves easily both with or without human impact. In the studied area the secondary canopy layer is nearly always absent in beech dominated, in mixed beech – hornbeam – common ash forests, and in Turkey oak – sessile oak forests.
- In the Turkey oak – sessile oak dominated stands there is a sound correlation between the stand structure and the secondary canopy layer. As the structure of the stand becomes more diverse, which means less forest management simultaneously, the proportion of the stands having secondary canopy layer cover of more than 10 percent increases. While in the managed Turkey oak – sessile oak forests it is only 2 percent, in the stands which have not been managed for longer period of time it exceeds 10 percent.
- The *Cornus mas* shrub layer is the most characteristic in the oak forests mixed with common ash and lime. In this type 65 percent of the stands having shrub layer cover of more than 5 percent is of this type. Both the stands mixed with common ash and lime and the shrub layer with *Cornus mas* is located on the tops and on the sides of southern exposition directly on the fringe of the plateau.
- The vegetation zones (or regions) occurring in other areas of Hungary – principally in the Északi-középhegység (North-Hungarian Mountain Range) turn up differently in the Keleti-(Eastern-)Bakony (similarly to the Déli-(Southern-)Bakony). The extended transitional belt between the beech forests and the Turkey oak forests, namely the oak – hornbeam forest belt, is missing in that sense. Oak – hornbeam forests appear only in the bottom of the deeper valleys of the foothill area. The transition belt between the beech and Turkey oak forest is different: on the fringe of the plateau it is consisted of forests mixed with common ash and lime, in southern exposition mainly with Turkey oak and downy oak, in northern exposition mainly with sessile oak and beech. North of the fringe the latter type is present in southern exposition, while close to the tops the Turkey oak – downy oak forests mixed with limes and ashes can be still present, but only in smaller patches. From the transitional types, floristically characteristic type is only present in the stands dominated with downy oak and Turkey oak. The sessile oak – lime – common ash stands are similar in floristic composition, shrub layer and site conditions.

In conclusion, the vegetation of the Tés Plateau is very diverse. To demonstrate the characteristics of a vegetation of this kind I personally prefer the series formed by several different approaches to the elaborate or even far simple groups and types. Based on the results obtained by using different approaches there is a multitude of choices to characterise the vegetation even if only a few aspect is chosen. In this paper I tried to present many of them without regarding any of them superior.



## IRODALOM

- AICHINGER, E. 1951: Soziationen, Assoziationen und Waldentwicklungstypen. *Angewandte Pflanzensoziologie*. Wien 1: 21-68.
- AICHINGER, E. 1967: Die Waldentwicklungstypen im Raume von Kirchlerau. *Veröff. Geobot. Inst ETH, Stftg. Rübel, Zürich* 39: 187-270, 283, 293.
- BAGI I. 1997: A vegetációtérképezés elméleti kérdései. Kandidátusi értekezés tézisei. József Attila Tudományegyetem, Szeged, 17 pp.
- BAGI I. 1998: A Zürich-Montpellier fitocönológiai iskola lehetőségei és korlátai a vegetáció dokumentálásában. *Tilia* 6: 239-252.
- BALOGH L., ÖRDÖG F., VARGA M. (szerk.) 2000: Veszprém megye földrajzi nevei. IV. A veszprémi járás. Magyar Nyelvtudományi Társaság, Budapest, 750 pp.
- BARKMAN, J. J. 1979: The investigation of vegetation texture and structure. In: M. J. A. WERGER: *The Study of Vegetation*. Junk, The Hague, pp. 125-160.
- BARKMAN, J. J. 1990: A tentative typologie of European scrub and forest communities based on vegetation texture and structure. *Vegetatio* 86: 131-141.
- BARTHA D. (szerk.) 2001: A természetszerű erdők kezelése, a kultúr- és származékterdők megújítása. Átmenet a természetes folyamatokra épülő erdőkezelés felé. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 286 pp.
- BARTHA D., BÖLÖNI J., ÓDOR P., STANDOVÁR T., SZMORAD F., TIMÁR G. 2003: A magyarországi erdők természetességének vizsgálata. *Erdészeti Lapok CXXXVIII(3)*: 73-75.
- BARTHA S. 2000: In vivo társuláselmélet. In: VIRÁGH K., KUN A. (szerk.): *Vegetáció és dinamizmus*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 101-140.
- BARTHA S., FEKETE G., MOLNÁR E., VIRÁGH K., OBORNY B., MUCINA, L. 1998: Funkciós csoportok térbeli szerveződése löszgyepekben. *Kitaibelia* 3: 315-316.
- BAUER N. 2001: Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról. *Folia Mus. Hist.-Nat. Bakonyiensis* 17: 21-35.
- BAUER N., MÉSZÁROS A. 2000: A *Viola collina* Bess. új előfordulásai és cönológiai viszonyai a Bakonyban. *Folia Mus. Hist.-Nat. Bakonyiensis* 16: 75-92.
- BEARD, J. S. 1955: The Classification of tropical American vegetation-types. *Ecology* 36: 89-100.
- BEARD, J. S. 1980: The Physiognomic Approach. In: WHITTAKER, R. H. (ed.): *Classification of Plant Communities*. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 33-64.
- BEHRE, K-E. 1988: The Role of Man in European Vegetation History. In: HUNTLEY B., WEBB T. (eds.): *Vegetation History*. Kluwer Academic Publishers, pp. 17-42.
- BENCE G. 1990: Földtani képződmények (Miocén). In: BENCE G. et al.: *A Bakony hegység földtani képződményei*. Magyarázó a Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez 1 : 50 000. A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, pp. 56-59.
- BIHARI D. 1990: Földtani képződmények (Oligocén – alsó-miocén). In: BENCE G. et al.: *A Bakony hegység földtani képződményei*. Magyarázó a Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez 1 : 50 000. A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, pp. 53-56.
- BIRÓ M. 2003: A Gödöllői-dombvidék Tájvédelmi Körzet erdő- és tájhasználat-története. Kutatási jelentés, Kézirat, Vácrátót.
- BOHN U., GOLLUB G., HETTWER C., NEUHÄSLOVÁ Z., SCHLÜTER H., WEBER H. 2000: Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab 1 : 2 500 000. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad-Godesberg.
- BORBÁS V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. Magyar Földrajzi Társulat Balaton-Bizottsága, Budapest, 432 pp.
- BORHIDI A. 1961: Klimadiagramme und Klimazonale Karte Ungarns. *Annal. Univ. Sci. Budapestensis, Sect. Biologica*, 4: 21-50.
- BORHIDI A. 1981: Az éghajlat. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 352-368.
- BORHIDI A. 1989: A növénytakaró klímazonális térképe. In: PÉCSI M. (szerk.): *Magyarország Nemzeti Atlasza*. Kartográfiai Vállalat, Budapest, p. 88.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. JPTE Növénytani Tanszék, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the plants in the Hungarian Flora. *Acta Botanica* 39(1-2): 97-181.
- BORHIDI A. (szerk.) 1996: Critical revision of the Hungarian plant communities. *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*, 138 pp.
- BORHIDI A. 1998: Nevezéktani korrekciók és egyéb kiegészítések a Magyarországi Edényes Flóra Határozójához. *Kitaibelia* 3(1): 83-89.
- BORHIDI 2003: *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.

- BORHIDI A., KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities, II. The forest vegetation. In: BORHIDI A. (szerk.): Critical revision of the Hungarian plant communities. Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs, pp. 95-138.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (szerk.) 1999: Vörös könyv Magyarország növénytakarásairól 1-2. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 362 és 404 pp.
- BOROS Á. 1928: A Pannonicum és a Praeillyricum flórávidékek kapcsolata. Magyar Botanikai lapok 27: 51-66.
- BOROS Á. 1937: A Vértesszegység berkenyéi. M. Kir. Kertészeti Akadémia Közleményei 4: 50-57.
- BOROS Á. 1938: Florisztikai közlemények II. Botanikai Közlemények 35: 312-320.
- BOROS Á. 1951: Bryologische Beiträge zur Kenntniss der Flora von Ungarn und der Karpaten. Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae 2: 369-401.
- BOROS Á., VAJDA L. 1963: A Bakony dolomitjának mohaföldrajza. Veszprémi Megyei Múzeumok Közleményei 1: 281-286.
- BOROSY A. 1997: Pest-Pilis-Solt vármegye 1728. évi regnicoláris összeírása. Pest Megye Múltjából. 8/1-2. Pest-megyei levéltár Kiadványa, Budapest.
- BÖLÖNI J. 1996: A madárbirs (*Cotoneaster Ehrh.*) nemzetség fajai a Dunántúlon. Diplomamunka, Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron.
- BÖLÖNI J. 1999: Madárbirs fajok (*Cotoneaster spp.*). In: BARTHA D., BÖLÖNI J., KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I. Tilia 7: 193-232.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1997: A Bakony florisztikai feltárásának részeredményei. Kitaibelia 2: 210-212.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1998: A Kistóalmi láprét botanikai felmérése és rekonstrukciós tervének elkészítése. Kutatási jelentés, Kézirat, Soproni Egyetem, Sopron, 36 pp.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1999: A Szentgáli Tiszafás Természetvédelmi terület állapotfelmérése és kezelési terve. Kutatási jelentés, Kézirat, Soproni Egyetem, Sopron, 65 pp.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G., SZMORAD F., TÍMÁR G. 1997: Új adatok az Északi-Bakony flórájának ismeretéhez. Kitaibelia 2: 13-19.
- BRAUN, E. L. 1950: Deciduous Forests of Eastern North America, Blakiston, Philadelphia, 596 pp.
- BRAUN, E. L. 1956: The development of association and climax concept: their use in interpretation of deciduous forest. American Journal of Botany 43: 906-911.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951: Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2<sup>nd</sup> ed. Springer, Wien, 631 pp.
- CAJANDER, A. K. 1909: Ueber Waldtypen. Acta Forestalia Fennica. 1(1): 1-175.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČI M. (eds.) 2001: Katalog biotopů České Republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 304 pp.
- CLEMENTS, F. E. 1936: Nature and structure of the climax. Journal of Ecology 24: 252-284.
- CZÁJLIK P. 1996: Koreloszlás és szukcesszió háborítatlan erdőállományokban. In: MÁTYÁS Cs. (szerk.): Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 84-93.
- CZÁJLIK P. 1998: A faállomány-szerkezeti minősítés kategóriái. In: HORVÁTH F. et al.: Útmutató a kijelölt erdőrezervátumok 1998. Évi szemlézéséhez. Kézirat, Vácrátót, p. 4.
- CZÁJLIK P. 2002: Főbb faállomány-szerkezeti típusok. – A faállomány-szerkezeti vizsgálatok adatai. In: HORVÁTH F., BORHIDI A. (szerk.): A hazai erdőrezervátum-kutatás. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 126-157.
- CZÁJLIK P., MAGLÓCZKY Zs., PÁSZTY G. 1997: Biodiversity and the Developmental phases in the Kékes North Forest Reserve. Abstract. International Congress on Naturalness and European Forests. Council of Europe, Strassbourg, pp. 26-28.
- CSAPODY Cs. 1933: Az Eszterházyak alsólendvai uradalmának gazdálkodása a XVIII. század első felében. Nyomta Kovács József, Budapest.
- CSAPODY I. 1968: Eichen-Hainbuchenwälder Ungars. Feddes Repertorium 78(1-3): 57-81.
- CSAPODY I., HORÁNSZKY A., PÓCS T., SIMON T., SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1962a: Die ökologischen Artengruppen der Wälder Ungarns. Acta Agronomica 12: 209-232.
- CSAPODY I., HORÁNSZKY A., PÓCS T., SIMON T., SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1962b: Lágyszárú növényeink ökológiai viszonyai. In: MAJER A. (szerk.): Erdő- és termőhelytipológiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 165-175.
- CSÁNKI D. 1897: Magyarország történeti földrajza a Hunyadiak korában. A m. tud. Akadémia történelmi bizottsága megbízásából. III. kötet. Budapest, Akadémia, 696 pp.
- CSEREP SZ., STANDOVÁR T., VANICSEK L. 1991: Tree seedling composition as a function of site quality indicated by herbaceous species in a sessile oak stand. Vegetatio 95: 71-85.
- CSESZNÁK E. 1985: Erdőműveléstan I. Kézirat, Erdészeti és Faipari Egyetem, Jegyzetsokszorosító, Sopron, 139 pp.
- CSIKY J. 2002: A Nógrád-Gömöri bazaltvidék flórája és vegetációja. PhD értekezés, Pécs, 132 pp.
- CSÖRE P. 1987a: A rendszeres erdőgazdálkodás kialakulása a tatai-gesztesi uradalomban. Erdészettörténeti Közlemények 13-14: 5-16.
- CSÖRE P. 1987b: A Tata-gesztesi uradalom erdőgazdálkodása a XIX. század elején. Erdészettörténeti Közlemények 15: 52-73.

- CSÖRE P. 1996: Erdészet. In: BÉNI K., VISZLÓ L. (szerk.): A Vértes hegység és környéke. Egy cseppnyi Magyarország. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, pp. 252-284.
- DANSEREAU, P. 1951: Description and recording of vegetation upon a structural basis. *Ecology* 32: 172-229.
- DANSEREAU, P. 1957: *Biogeography: An Ecological Perspective*. Ronald, New York, 394 pp.
- DANSZKY I. (szerk.) 1963: Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. IV. Dunántúli középhegység erdőgazdasági tájcsoport. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, 532 pp.
- DANSZKY I, ROTT F. (szerk.) 1964: Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. Általános irányelvek, erdő- és termőhelytípus térképezés. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, 346 pp.
- DÁVID Sz. 2004: Dendrokronológiai vizsgálatok a Tési-fennsíkon és a Keleti-Gerecsében. Kézirat, ELTE TTK Természetföldrajzi és Őslénytani Tanszék, Budapest, 55 pp.
- DEBRECZY Zs. 1966: Die xerothermen Rasen der Péter- und Tamás-Berge bei Balatonarács. *Annales Hist.-Natur. Musei Nat. Hung.* 58: 223-241.
- DEBRECZY Zs. 1967: Über die Eichen-Hainbuchenwälder des Balatonoberlandes neben Balatonfüred und Csopak. *Annales Hist.-Natur. Musei Nat. Hung.* 59: 175-189.
- DEBRECZY Zs. 1968: Der Flaumeichen-Hochwald (Orno-Quercetum pannonicum) des Balatonoberlandes. *Acta Botanica Hungarica* 14: 261-280.
- DEBRECZY Zs. 1973: A Balatonfelvidéki Péter-hegy és környéke cönológiai vizsgálata. *Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 12: 191-220.
- DEBRECZY Zs. 1981: Növényvilág a Balaton körül. In: ILLÉS I. (szerk.): Tavunk, a Balaton. *Natura*, Budapest, pp. 75-110.
- DEBRECZY Zs. 1987: Fluctuating-dynamic equilibrium of photophil, xerophil rupicolous plant communities and scrub woods at the lower arid woodland limit. *Annales Hist.-Natur. Musei Nat. Hung.* 79: 89-112.
- DOMOKOS J. 1941: Mégegyszer: Terem-e a Cottonester integerrima az Ósmátrában? *Kertészeti Közl.* 7: 47-51.
- DORNYAY B. 1927: *Bakony. Utikalauz. Turistaság és Alpinizmus* Lapkiadó, Budapest, 424 pp.
- DU RIETZ, G. E. 1921: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. *Akad. Abhandl., Uppsala, Holzhausen, Wien*, 267 pp.
- ECKHARDT F. 1922: A bécsi udvar gazdasági politikája Magyarországon Mária Terézia korában. Budapest.
- ERDÉLYI Gy. 1913: Veszprém város története a török idők alatt. *Egyházmegyei Könyvnyomda*, Veszprém, 217 pp.
- FALLER J. 1934: Jásd község története. *Egyházmegyei Könyvnyomda*, Veszprém, 70 pp.
- FALLER J. 1936: Adatok a Bakony pusztulásához. *Zirc*.
- FEKETE G. 1963a: Die Schluchtwälder des Bakony-Gebirges. Die Phytocönoson des Bakony-Gebirges II. *Annales Hist.-Natur. Musei Nat. Hung.* 55: 215-231.
- FEKETE G. 1963b: Verbreitungspunktkarte der Pflanzenarten des Bakony-Gebirges I. Charakterarten der Schluchtwälder. *Fragmenta Botanica* 3: 97-107.
- FEKETE G. 1964: A Bakony növénytakarója. A Bakony cönológiai-növényföldrajzi képe. A Bakony természettudományi kutatásainak eredménye I., Veszprém, 56 pp.
- FEKETE G. 1965: Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. *Akadémiai Kiadó*, Budapest, 223 pp.
- FEKETE G. 1988: Természetes növénytakaró (A Bakonyvidék). In: ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. (szerk.): A Dunántúli-középhegység, B). *Regionális tájféldrajz*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 148-169.
- FEKETE G. 1995: Fitocönológia és vegetációtan: hazai aspektusok. *Botanikai Közlemények* 82: 107-127.
- FEKETE G. 1999: A vegetációtérképezés: visszatekintés és hazai körkép. In: KUN A., MOLNÁR Zs. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Élőhelytérképezés*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 91-104.
- FEKETE G. 2002: Visszapillantás. In: BAUER N., KENYERES Z. (szerk.): 40 éves „A Bakony természeti képe” kutatási program. *Tények, képek, emlékek*. Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, pp. 149-153.
- FEKETE G. 2004: Cönológia és növényföldrajz. *Acta Acad. Paed. Agriensis, Sectio Biologiae* 25: 13-23.
- FEKETE G., JAKUCS P. 1957: Néhány karsztbokorerdő-faj elterjedési adatainak katalógusa Magyarországról. *Annales Hist.-Natur. Musei Nat. Hung.* 8: 181-195.
- FEKETE G., JÁRAI-KOMLÓDI M. 1962: Die Schuttabhängwälder der Gerecse- und Bakony-Gebirge. *Annal. Univ. Sci. Budapestensis, Sect. Biologica* 5: 115-129.
- FEKETE G., MAJER A., TALLÓS P., VIDA G., ZÓLYOMI B. 1961: Angaben und Bemerkungen zur Flora und Pflanzengeographie des Bakonygebirges. *Ann. Hist.-Natur. Mus. Nat. Hung* 53: 241-253.
- FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. (szerk.) 1997: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-oszályozási Rendszer. *Magyar Természettudományi Múzeum*, Budapest, 374 pp.
- FEKETE G., ZÓLYOMI B. 1966: Über die Vegetationszonen und pflanzengeographische Charakteristik des Bakony-Gebirges. *Annales Hist.-Natur. Musei Nat. Hung.* 58: 197-205.
- FÉNYES E. 1836: Magyar országnak 's a' hozzá kapcsolt tartományoknak mostani állapotja statistikai és geographiai tekintetben. I. *Trattner-Károlyi Nyomda*, Pest, 532 pp.
- FLAHAULT CH., SCHRÖTER C. 1910: Rapport sur la nomenclature phytogéographique. *Actes III. Congr. int. bot. Bruxelles* 1: 131-134.
- FOSBERG, F. R. 1961: A classification of vegetation for general purposes. *Tropical Ecology* 2: 1-28.

- FOSBERG, F. R. 1967: A classification of vegetation for general purposes. In: PETERKEN, G. F. (ed.): Guide to the check sheet for IBP areas. IBP handbook No. 4: 73-120.
- FOSTER, D. 1992: Land-use history (1730-1990) and vegetation dynamics in central New England, USA. *Journal of Ecology*, 80: 753-772.
- FRANK N. 1999: Sopron város erdei a XIX. század közepén I. Robert Micklitz és Friedrich Hollan szakvéleménye. Saját kiadás, Sopron, 52 pp.
- FRANK T. (szerk.) 2000: Természet – Erdő – Gazdálkodás. MME – Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger.
- FÜLÖP J. 1989: Bevezetés Magyarország geológiájába. Akadémiai Kiadó, Budapest, 246 pp.
- FÜLÖP J. 1990: Magyarország geológiája. Paleozoikum I. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 326 pp.
- GALAMBOS I. 1998: Adatok a Bakony-hegység flórájához. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 13: 55-61.
- GAMS, H. 1930: Über Reliktföhrenwälder und das Dolomiphänomen. *Veröff. Geobot. Inst. Stift. Rübel, Zürich*, 6: 32-80.
- GOMBOCZ E. 1936: A magyar botanika története. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 636 pp.
- GOMBOCZ E. (szerk.) 1945: *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I-II*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 1083 pp.
- GOODALL, D. W. 1980: Numerical Classification. In: WHITTAKER, R. H. (ed.): *Classification of Plant Communities*. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 247-286.
- GUTHEIL J. 1940: Mátyás korának veszprémi emlékei. Veszprém várm. füz.
- GUTHEIL J. 1977: Az Árpád-kori Veszprém. Veszprém Megyei Levéltár, Veszprém, 390 pp.
- GYÖRFFY Gy., ZÓLYOMI B. 1994: A Kárpát-medence és Etelköz képe egy évezred előtt. - In: KOVÁCS L. (szerk.): A honfoglalásról sok szemmel. I. Honfoglalás és régészet. Balassi Kiadó, Budapest, pp. 13-37.
- HAJÓSY F., KAKAS J., KÉRI M. 1975: A csapadék havi és évi összegei Magyarországon a mérések kezdetétől 1970-ig. *Az Országos Meteorológiai Szolgálat Hivatalos Kiadványai*, Budapest, XLII. kötet.
- HARACSI L. 1958: Hazánk természetes erdőtípusai. *Erdészettudományi Közlemények* 1: 7-47.
- HEGYI I. 1978: A népi erdőkielés történeti formái. Akadémiai Kiadó, Budapest, 318 pp.
- HOFFMANN S. 1875: A pilis-maróthi alapítványi uradalom erdőgazdaságának leírása. *Erdészeti Lapok* 14: 514-523.
- HOLDRIDGE, L. R. 1967: *Life Zone Ecology*. Rev. ed. Tropical Science Center, San Jose, Costa Rica, 206 pp.
- HORÁNSZKY A. 1964: *Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI K., MOSCHHAUSER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 267 pp.
- HRABĚTOVÁ-UHROVÁ, A. 1962: Beitrag zur Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Cotoneaster* in der Tschechoslowakei. *Acta Academiae Scientiarum Czechoslovacicae* 6/XXXIV.: 197-246.
- ILA B., KOVACSICS J. 1964: Veszprém megye helytörténeti lexikona. Akadémiai Kiadó, Budapest, 438 pp.
- ILLÉS G., KOVÁCS G., BIDLÓ A. 2002: Az Észak-Hanság termőhelyi viszonyainak modellezése „fuzzy”-klasszifikáció és GIS eszközök felhasználásával. *Erdészeti Kutatások* 90 (2000-2001): 99-115.
- ISÉPY I. 1970: *Phytozoologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im südöstlichen Vértes-Gebirge*. *Acta Botanica Hungarica* 16: 59-110.
- JAKUCS L. 1950: A dolomitporlódás kérdése a Budai-hegységben. *Földtani Közlöny* 80: 361-380.
- JAKUCS P. 1959: Mikroklimaverhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder in Ungarn. *Acta Agr. Hung.* 9: 209-236.
- JAKUCS P. 1961a: Die phytozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Akadémiai Kiadó, Budapest, 314 pp.
- JAKUCS P. 1961b: Az Északi-középhegység keleti felének növényzete. – *Földr. Ért.* 10: 357-377.
- JAKUCS P. 1965: Complex vegetation mapping in the Hungarian medium Mountains and its connection with practical forestry. *Acta Agronomica Hungarica* 13: 303-327.
- JAKUCS P. 1972: *Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 227 pp.
- JAKUCS P. 1981: Magyarország legfontosabb növénytársulásai. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 225-266.
- JAKUCS P., FEKETE G. 1958: Összehasonlító növényföldrajzi tanulmányúton Jugoszláviában. *Földrajzi Közlemények* 6(82): 286-292.
- JÁRAINÉ KOMLÓDI M. 2000: A Kárpát-medence növényzetének kialakulása. *Tilia* 9: 5-59.
- JÁRÁSI L. 1998: Az erdőgazdálkodás múltja. In: BAROSS G. (szerk.): *Az Aggteleki Nemzeti Park*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 395-410.
- JÁVORKA S. 1928: Magyarföldi berkenyéinkről. *Kertészeti Lapok* 32: 283-284.
- JÁVORKA S. 1930: Ujabb florisztikai adatok. *Magyar Botanikai Lapok*, 29: 138-142.
- JÁVORKA S. 1940: Növényelterjedési határok a Dunántúlon. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő*, 59: 967-997.
- JUHÁSZ Á. 1987: *Évmilliók emlékei*. Gondolat, Budapest, 562 pp.
- JUHÁSZ Á. 1988: Domborzat. Képzettani felépítés (A Bakonyvidék). In: ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. (szerk.): *A Dunántúli-középhegység*, B). Regionális tájfldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 13-101.
- JUHÁSZ L. 1938: A Vas megyei Farkas-erdő a XVII. és XVIII. században. Különlenyomat a Századok LXXI. (1937) évi Pótfüzetéből.
- KAKAS J. (szerk.) 1960: Magyarország éghajlati atlasza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 78 pp.

- KAKAS J. (szerk.) 1968: Magyarország éghajlati atlasza. II. Kötet. Adattár. Akadémiai Kiadó, Budapest, 264 pp.
- KALMÁR G. 1929: A török uralom hatása a Dunántúl népességére. Föld és Ember.
- KÁROLYI F. 1930: Várpalota földrajza. Bölcsészdoktori értekezés, Sárkány Nyomda, Budapest.
- KÁRPÁTI Z. 1949: Taxonomische Studien über die zwischen *Sorbus aria* und *Sorbus torminalis* stehende Arten und Bastarde im Karpathenbecken. *Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 1: 94-125.
- KÁRPÁTI Z. 1950: Újabb taxonómiai vizsgálatok a *Sorbus aria* és a *Sorbus torminalis* közé eső hazai berkenyéken. *Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Kar Évkönyve* 1: 31-52.
- KÁRPÁTI Z. 1960: Die *Sorbus*-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. *Feddes Repertorium* 62: 71-331.
- KEREKES J. 1940: Hazánk periglaciális képződményei. Földtani Intézet Évi Jelentése, pp. 57-166.
- KEVEY B. 1993: A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-cönológiai vizsgálata. Kandidátusi értekezés, JPTE, Pécs.
- KEVEY B., BORHIDI A. 2001: Egy új erdőtársulás a Bakonyban (*Veratro nigri-Fraxinetum orn*). *Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 17: 37-54.
- KEVEY B., BORHIDI A. 2002: Top-forest (*Veratro nigri-Fraxinetum orn*) of the Bakony Mountains. *Acta Botanica Hungarica* 44: 85-116.
- KÉZDY P. 2001: Taxonómiai és genetikai vizsgálatok a hazai molyhos tölgy alakkörön (*Quercus pubescens* s.l.). PhD értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 103 pp.
- KIRÁLY G. 2001: A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. *Tilia* 10: 181-357.
- KOLOSZÁR J. 1974: A szentgáli tiszafás-bükkös talajviszonyairól. *EFE Tudományos Közleményei* 3: 65-79.
- KOLOSZÁR J. 1990: Erdőműveléstan I.A. (Erdőismerettan). Kézirat, Erdészeti és Faipari Egyetem, Jegyzet-sokszorosító Részleg, Sopron, 216 pp.
- KOMAREK, E. V. 1983: Fire as an anthropogenic factor in vegetation ecology. In: HOLZNER W., WERGER M. J. A., IKUSIMA I. (eds.): *Man's impact on vegetation*. Dr W. Junk Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 77-82.
- KORDOS L. 1977: Changes in the holocene climate of Hungary reflected by the „vole-thermometer” method. *Földrajzi Közlemények* 25: 222-229.
- KORPEL, Š. 1995: Die Urwälder der Westkarpaten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – Jena – New York, 310 pp.
- KÖPPEN, W. 1900: Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. *Geographische Zeitschrift* 6: 593-611.
- KÖPPEN, W. 1923: Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde. de Gruyter, Berlin – Leipzig, 369 pp.
- KÖPPEN, W. 1929: Typische und Übergangs Klimate. *Meteorologische Zeitschrift* 45: 121-126.
- KUN A. 1998: Gondolatok a reliktumkérdésről. In: CSONTOS P. (szerk.): *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 197-212.
- KUN A. 2000: Összehasonlító vizsgálatok a hárshegyi homokkő növénytakaróján. *Tilia* 9: 60-127.
- KUN A., ITTÉZS P., KRASSER D., ASZALÓS R. 2002: A *Carex humilis* dominálta sziklafüves lejtők variabilitása a Dunántúli- és az Északi-középhegységben. In: SALAMON-ALBERT É. (szerk.): *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére*. PTE Növénytani Tanszék, Pécs, pp. 447-462.
- KUN A., MOLNÁR Zs. (szerk.) 1999: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Élőhelytérképezés. Scientia Kiadó, Budapest, 174 pp.
- KUN A., RUPRECHT E., SZABÓ A. 2004: Az Erdélyi-medence bioklimatológiai jellemzése. *Erdélyi Múzeumi Füzetek, Új Sorozat* 13: 63-81.
- KÜCHLER, A. W. 1947: A geographic system of vegetation. *Geographical Review*, New York 37: 233-240.
- KÜCHLER, A. W. 1967: *Vegetation mapping*. Ronald, New York, 472 pp.
- KÜCHLER A. W., ZONNEWELD I. S. (eds.) 1988: *Vegetation mapping*. Kluwer, Dordrecht, 632 pp.
- LEIBUNDGUT, H. 1959: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 110: 124-136.
- LEIBUNDGUT, H. 1993: *Europäische Urwälder*. Verlag Paul Haupt, Bern – Stuttgart.
- LESS N. 1991: A Délkeleti-Bükk vegetációja és xerotherm erdőtársulásainak fitocönológiája. – Kandidátusi Értekezés, KLTE Ökológiai Tanszék, Debrecen, 132 pp.
- LOOMAN, J. 1983: Grassland as natural or semi-natural vegetation. In: HOLZNER W., WERGER M. J. A., IKUSIMA, I. (eds.): *Man's impact on vegetation*. Dr W. Junk Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 173-184.
- LÖKÖS L. (szerk.) 2001: *Diaria Itinerum Pauli Kitabelii III. 1805-1817*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 460 pp.
- MÁDLNÉ SZÖNYI J. 1997: Vízartó rendszerek sérülékenységi vizsgálata a dunántúli-középhegységi főkarsztvíztároló rendszer (Dny-i rész) példáján. *Földtani Közöny*, 127(1-2): 19-83.
- MAGYAR E. 1985: A Pilis Bioszféra Rezervátum tájtörténeti összefoglalása. MAB Pilis Bioszféra Rezervátum Kutatási jelentés, Vácrártót.
- MAGYAR E. 1993: Erdőgazdálkodás a 18. századi Magyarországon. In: R. VÁRKONYI Á. (szerk.): *Európa híres kertje. Történeti ökológiai tanulmányok Magyarországról*. Orpheusz Kiadóvállalat, Budapest, pp. 141-163.
- MAGYAR P. 1933: Erdőtípus-vizsgálatok a Börzsöny- és a Bükk-hegységben. *Erdészeti Kísérletek* 35: 369-450.
- MAJER A. 1956: Erdőtípus-csoportjaink és erdőgazdasági hasznosításuk. (Tervezet az erdőtípológia szélesebb körű gyakorlati bevezetésére). *Erdészeti Kutatások* 1956/4, pp. 3-32.

- MAJER A. 1962: Erdőtípológiai rendszer általános ismertetése és a hazai erdőtípusok leírása. In: MAJER A. (szerk.): Erdő- és termőhelytípológiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 83-136.
- MAJER A. 1968: Magyarország erdőtársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 515 pp.
- MAJER A. 1980: A Bakony tisztafása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 374 pp.
- MAJER A. 1988: Fenyves a Bakonyalján. Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- MAKSAY F. 1973: Parasztnemesi gazdálkodás Szentgálon (1700-1848). I-III. Agrártört. Szemle pp. 13-38, 245-300.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere I-II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1026 pp.
- MÁTYÁS Cs. (szerk.) 1996: Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 312 pp.
- MEDZIHRADESKY ZS., JÁRAINÉ KOMLÓDI M. 1996: Az ember természetformáló tevékenysége a holocén folyamán a Kárpát-medencében. Emlékkötet Andreánszky Gábor (1895-1967) születésének 100. évfordulójára. *Studia Naturalia* pp. 147-154.
- MEDZIHRADESKY ZS., BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KERTÉSZ M., VARGA Z., DEBRECZY ZS., MOLNÁR A. 2000: Mit tudunk a múlttól? In: MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.): 4. Alföldi erdőössztyeppmaradványok Magyarországon. WWF füzetek 15: 20-25.
- MERSICH I., PRÁGER T., AMBRÓZY P., HUNKÁR M., DUNKEL Z. (szerk.) 2002: Magyarország éghajlati atlasza. Országos meteorológiai Szolgálat, Budapest, 108 pp.
- MÉSZÁROS A. 1997: Adatok Várpalota környékének flórájához. *Kitaibelia* 2: 51-55.
- MÉSZÁROS Gy. (szerk.) 1983: Bakony, Balaton-felvidék (Útikalauz). Sport, Budapest, 647 pp.
- MOLNÁR Zs. 1996: A Pítvarosi-puszták és környékük vegetáció- és tájtörténete a középkortól napjainkig. *Natura Bekesensis* 2: 65-97.
- MOLNÁR Zs. 1998: Interpreting present vegetation features by landscape historical data: An example from a woodland-grassland mosaic landscape (Nagykörös-wood, Kiskunság, Hungary. In: KIRBY K. J., WATKINS C. (eds.): *The Ecological History of European Forests*. CAB International, pp. 241-263.
- MOLNÁR ZS., HORVÁTH F., KERTÉSZ M. KUN A., ASZALÓS R., BAGI I., BARABÁS S., BIRÓ M., CSECSERITS A., CSETE S., GERGELY A., HAHN I., HALASSY M., HORVÁTH F., KÖRMÖCZI L., MARGÓCZI K., MOLNÁR E., RÉDEI T., S. CSOMÓS Á., SEREGÉLYES T., SZABÓ M., SZOLLÁT Gy., TATÁR D., VIDÉKI R. 1998: A vegetáció térképezésének objektivitása. *Kitaibelia* 3(2): 307-308.
- MOLNÁR Zs., KUN A., BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1999: Az élőhelytérképezés alkalmazása a biodiverzitás-monitorozásban. In: KUN A., MOLNÁR Zs. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Élőhelytérképezés*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 15-19.
- MOLNÁR ZS., RÉDEI T. 1995: A hazai edényes flóra cönoszisztematikai besorolásának Soó-i rendszere. In: HORVÁTH F., DOBOLYI K., MOSCHHAUSER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T.: *Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 19-34.
- MÓZESSY G. 2000: Prohászka Ottokár és a székesfehérvári székeskáptalan. *Különlenyomat, Magyar Egyháztörténeti Vázlatok* 2000/1-4: 211-232.
- MUCINA, L. 1997: Classification of vegetation: Past, present and future. *Journal of Vegetation Science* 8(6): 751-760.
- NAGY DOMOKOS I. 1975: Iratok a szentgáli nemesi közbirtokosság erdészeti- és vadászattörténetéhez. 1670-1866. Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztályának Közleményei VIII-X.: 55-98.
- NY. NAGY I. 2000: Pesty Frigyes kéziratos helynévtára. *Történelmi Veszprém Vármegye*. Jókai Mór Városi Könyvtár Kiadványa, Pápa, pp. 288.
- PATTERSON W. A., BACKMAN A. E. 1988: Fire and disease history of forests. In: HUNTLY B., WEBB T. (eds.): *Vegetation History*. Kluwer Academic Publishers, pp. 603-632.
- PÉCSI M. 1987: Domborzat. In: ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. (szerk.): *A Dunántúli-középhegység, A/ Természeti adottságok és erőforrások*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 140-195.
- PEGLAR S. M., FRITZ S. C., BIRKS H. J. B. 1989: Vegetation and land-use history at Diss, Norfolk, U.K. *Journal of Ecology* 77: 203-222.
- PICKETT, S. T. A. 1991: Long-term Studies: Past Experience and Recommendations for the Future. In: GISSER, P. G. (ed.): *Long-term Ecological Research*. SCOPE, John Wiley and Sons, pp. 71-88
- PILLITZ B. 1908-1910: Veszprém vármegye növényzete. Veszprém, 167 pp.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp.
- PODANI J. 1998: Numerikus taxonómiai vizsgálatok a Sas-hegy (Budai-hg.) dolomitsziklagyepjeiben. In: CSONTOS P. (szerk.): *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 213-229.
- POLGÁR S. 1933: A Bakonyi Tobánhegy vegetációja. *Botanikai Közlemények* 30: 32-43.
- POTT, R. 1981: Der Einfluß der Niederholzwirtschaft auf die Physiognomie und die floristisch-soziologische Struktur von Kalkbuchenwälder. *Tuexenia* 1: 233-242.
- POTT, R. 1995: The Origin of Grassland Species and Grassland Communities in Central Europe. *Fitosociologia* 29: 7-32.
- PRÉCSÉNYI I. 1981: A növénytársulások struktúrája. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 202-225.
- PRISZTER Sz. 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VII. Akadémiai Kiadó, Budapest, 683 pp.

- PRŮŠA, E. 1985: Die böhmischen und mährischen Urwälder – ihre Struktur und Ökologie. Academia Praha, 578 pp.
- RAINCSÁK Gy. 1990: Földtani képződmények (Triász). In: BENCE G. et al.: A Bakony hegység földtani képződményei. Magyarázó a Bakony hegység fedetlen földtani térképéhez 1 : 50 000. A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, pp. 15-24.
- RAJKAI K. 1988: Talajok (A Bakonyvidék). In: ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. (szerk.): A Dunántúli-középhegység, B). Regionális tájföldrajz. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 174-183.
- RAPAICS R. 1918: Az Alföld növényföldrajzi jelleme. Erdészeti Kísérletek 21: 1-146.
- RÁCZ L. 1993: A történeti ökológia másik arca: a természeti környezet hatása a társadalom változásaira. Magyar Tudomány C. kötet – Új folyam XXXVIII. kötet, 11. szám: 1297-1303.
- RÁCZ L. 1997: A Kárpát-medence történeti ökológiája a középkor és az újkor idején. In: FÜLEKY Gy. (szerk.): A táj változásai a Honfoglalás óta a Kárpát-medencében. Gödöllői Agrártudományi Egyetem MSZKI, Gödöllő, pp. 87-102.
- RÉDL R. 1928a: Apró közlemények. *Primula auricula* L. a Bakonyban. Botanikai Közlemények 25: 154-155.
- RÉDL R. 1928b: Az Esztergárvölgy flórája. Veszprémi Gimnáziumi Értesítő 1927-1928, pp. 38-41.
- RÉDL R. 1932: Képek a bakony flórájából I. Veszprémi Gimnáziumi Értesítő 1931-1932, pp. 3-11.
- RÉDL R. 1934: Apró közlemények. Adatok a Bakony flórájához. Botanikai Közlemények 31: 42.
- RÉDL R. 1942: A Bakonyhegység és környékének flórája. Flora regionis montium Bakony. Magyar Flóraművek V. Editio Ordinis Scholarum Piarum, Veszprém, 160 pp.
- RÉTHLY A. 1998: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. I. kötet. OMSz, Budapest, 616 pp.
- RÓMER F. (1860) 1971: A Bakony. Harmadik, szemelvényes kiadás, Veszprém Megyei Múzeumok Igazgatósága, Veszprém, 102 pp.
- SCAMONI, A. 1954: Waldgesellschaften und Waldstandorte, 2., erweiterte Auflage, Akademie-Verlag, Berlin, 186 pp.
- SCHERF E. 1922: Hévforrások okozta kőzetváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pilis-hegységben. Hidrológiai Közlemények 2: 19-88.
- SCHEUER Gy. 1969: Talajfagyjelenségek dolomitzsíneken. Földrajzi Értesítő 18: 177-191.
- SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. Tilia 1: 158-169.
- SHVOY L. 2002: Önéletrajz. Szerk.: MÓZESSY G., Székesfehérvári Püspöki és Székeskáptalani levéltár, Székesfehérvár.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. 4. átdolgozott kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- SOLYMOS R. 2000: Erdőfelújítás és –nevelés a természetközeli erdőgazdálkodásban. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 286 pp.
- SOÓ R. 1927: Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). I. Teil. Karcag, 151 pp.
- SOÓ, R. 1934: Magyarország erdőtipusai. Összehasonlító erdei vegetáció-tanulmányok II. Erdészeti Kísérletek 36: 86-138.
- SOÓ R. 1964, 1968, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I., III., VI. Akadémiai Kiadó, Budapest, 589, 557, 556 pp.
- SOÓ R. 1971: Aufzählung der Associationen der Ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematischen-nomenklatorischen Ergebnissen. Acta Botanica Hungarica 17: 127-179.
- SOÓ R., ZÓLYOMI B. (szerk.) 1951: Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. (Vácrátót) Budapest, 186 pp.
- STANDOVÁR T. 1988: Vegetation pattern in a sessile oak (*Quercus petraea*) stand. Abstracta Botanica 12: 189-206.
- STANDOVÁR T. 1995: „Növényzeti minták” klasszifikációja. Tilia 1: 145-157.
- STANDOVÁR T. 1996: Növénytársulások csoportosítása. In: MÁTYÁS Cs. (szerk.): Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 64-72.
- STANDOVÁR T., RAJKAI K. 1994: Herbs as a soil moisture indicators within a sessile oak stand. Abstracta Botanica 18(2): 71-78.
- STEWART, O. C. 1956: Fire as the First Great Force Employed by Man. In: THOMAS, W. L. (ed.): Man's Role in Changing the Face of the Earth. University of Chicago Press, Chicago, pp. 115-133.
- STOCKER, O. 1963: Das dreidimensionale Schema der Vegetationsverteilung auf der Erde. Ber. dt. Bot. Ges. 76: 168-178.
- SZÉKELY A. 1977: Periglacial sculpturing of relief in Hungarian Mountains. Földrajzi Közlemények 25: 46-59.
- SZÍJ R. 1960: Várpalota: fejezetek a város történetéből. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 643 pp.
- SZMORAD F. 1997: A Soproni-hegység vegetációtérképezésének problémái és kezdeti eredményei. Kitaibelia 2(2): 305-306.
- SZMORAD F. 1998: Vegetációosztályozás és vegetációtérképezés középhegységi erdőkben. Kitaibelia 3(2): 311-313.
- SZODFRIDT I. 1966: A növények ökcsoportjai. In: BABOS I., H. PROSZT S., JÁRÓ Z., KIRÁLY L., SZODFRIDT I., TÓTH B.: Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 180-198.
- TAGÁNYI K. 1896: Magyar Erdészeti Oklevéltár I-II. Pátria, Budapest, 735, 900 pp.
- TAKÁCS L. 1980: Irtásgazdálkodásunk emlékei. Akadémiai Kiadó, Budapest, 418 pp.
- TAMÁS J. 1955: A Soproni hegyvidéki erdők történelmi fejlődése, tájleírásai a fafaj, elegyarány és korosztály viszonylatában napjainkig. Közlemények: BARTHA D. 2001, Erdészettörténeti Közlemények 50: 1-132.
- THORNTON, C. W. 1948: An approach toward a rational Classification of Climate. The Geographical Review 38: 55-94.
- TÍMÁR G. 2002: A Vendvidék erdeinek értékelése új nézőpontok alapján. PhD értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 110 pp.

- TRAS H., MALMER N. 1980: North European Approaches to Classification. In: WHITTAKER, R. H. (ed.): Classification of Plant Communities. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 203-245.
- TROLL, C. 1961: Klima und Pflanzenkleid der Erde in dreidimensionaler Sicht. *Naturwissenschaften* 48: 332-348.
- TUROS L. 2003: Vadgazdálkodásunk négy évtizede számokban. *Erdészeti Lapok* 138/2: 34-35.
- VAJKAI A. 1959: A Bakony néprajza. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 176 pp.
- VÉGH S. 1964: A déli Bakony raeti képződményeinek földtana. *Geologica Hungarica*, series Paleontologia 14: 5-109.
- WALLNER E. 1941: A Bakony erdőtakarójának átalakulása a XVIII. század végéig. *Földrajzi Közlemények* 69: 1-29.
- WALLNER E. 1942: A Bakony erdőtakarójának pusztulása a XIX. században. *Földrajzi Közlemények* 70: 34-42.
- WALLNER E. 1943: A Bakony erdőtakarójának jelen képe. *Földrajzi Közlemények* 71: 260-277.
- WALLNÖFER S., MUCINA L., GRASS V. (1993): Quercó-Fagetea. In: MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. (eds.): Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, pp. 85-236.
- WALTER, H. 1957: Die Klimadiagramme der Waldsteppen- und Steppengebiete in Osteuropa. *Lautensach-Festschrift. Stuttgarter Geographische Studien* 69: 253-262.
- WERBŐCZY István Hármaskönyve, 1864. Az MDXVII-ki eredeti kiadásra ügyelve magyarul kiadta a Magyar Tudományos Akadémia, Pest.
- WESTHOFF, V. 1967: Problems and use of structure in the classification of vegetation. *Acta Bot. Neerl.* 15: 495-511.
- WESTHOFF V., VAN DER MAAREL E. 1980: The Braun-Blanquet Approach. In: WHITTAKER, R. H. (ed.): Classification of Plant Communities. Dr W. Junk Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 287-399.
- WHITFORD, P. B. 1983: Man and the equilibrium between deciduous forest and grassland. In: HOLZNER W., WERGER M. J. A., IKUSIMA I. (eds.): Man's impact on vegetation. Dr W. Junk Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 163-172.
- WHITTAKER, R. H. 1956: Vegetation of the Great Smoky Mountains. *Ecol. Monogr.* 26: 1-80.
- WHITTAKER, R. H. 1962: Classification of natural communities. *Botanical Review* 28: 1-239.
- WHITTAKER, R. H. 1970a: The population structure of vegetation. In: TÜXEN (ed.): *Gesellschaftsmorphologie. Ber. Symp. int. Ver. Vegetationskunde, Rinteln 1966*: 39-59. Junk, The Hague.
- WHITTAKER, R. H. 1970b: *Communities and Ecosystems*. Macmillan, New York, 162 pp.
- WHITTAKER, R. H. 1980: Approaches to Classification Vegetation. In: WHITTAKER, R. H. (ed.): Classification of Plant Communities. Dr W. Junk bv Publishers, The Hague – Boston – London, pp. 1-32.
- ZLATNIK, A. 1960: *Waldtypengruppen der Slowakei*. Kézirat, 242 pp.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. *Botanikai Közlemények* 39(5): 209-231.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: PÉCSI M., MAROSI S., SZILÁRD J. (szerk.): *Budapest természeti képe*, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 509-642.
- ZÓLYOMI B., KÉRI M., HORVÁTH F. 1992: Szubmediterrán éghajlati hatások jelentősége a Kárpát-medence klímazonális növénytakarásainak összetételére. *Hegyfoki Kabos emlékkötet, Debrecen-Túrkeve*, pp. 60-74.
- ZÓLYOMI B., KÉRI M., HORVÁTH F. 1997: Spatial and temporal changes in the frequency of climatic year types in the Carpathian basin. *Coenoses* 12 (1): 33-41.
- ZUGOR F. 1989: *Tés története, 1086-1986*. Jó Szerencsét Mgtsz, Várpalota, 200 pp.

## Egyéb felhasznált dokumentumok

### Üzemtervek:

#### **Veszprém megye erdészeti üzemterveinek levéltári gyűjteménye, XXI.103., Veszprém megyei levéltár:**

- Szentgál község nemesi-közbirtokossága véderdejének rendszeres használati terve. Veszprém, 1897.
- Székes-fehérvári püspökég Teési Erdőgondnokságának Üzemtervei 1885-1904. Veszprém, 1885, XXI.103./292.
- Üzemátvilágítási munkálat. A székesfehérvári püspökég teési erdőgondnokságának „B” üzemsztályáról az 1885-1894-ig terjedő félfordaszakra vonatkozólag. Veszprém, 1896, XXI.103./292.
- Üzemátvilágítási munkálat. A székesfehérvári püspökég teési erdőgondnokságának „C” üzemsztályáról az 1885-1894-ig terjedő félfordaszakra vonatkozólag. Veszprém, 1896, XXI.103./292.
- Üzemátvilágítási munkálat a székesfehérvári püspökég teési erdőgondnokságának „A”, „B” és „C” üzemsztályairól az 1895-1904-ig terjedő második félfordaszakra vonatkozólag. 1904, XXI.103./292.
- Teés község volt urbéresei erdejének üzemterve 1891-1920. 1891, XXI.103./291.
- Üzemátvilágítási munkálat Teés község volt urbéresei erdejéről az 1891. évtől – 1900. évig terjedő I. félfordaszakra vonatkozólag. 1901, XXI.103./291.
- Időszaki gazdasági beszámoló és kiegészítő munkálat Tés község volt urbéresei erdejéről, az 1901. évtől 1910. évig terjedő II. fél fordulósakra vonatkozólag. 1912, XXI.103./291.
- Időszaki erdőgazdasági beszámoló és kiegészítő munkálat Tés község volt urbéresei erdejéről, az 1911. évtől 1920. évig terjedő II. fordulósakra vonatkozólag. 1921, XXI.103./291.



A tési v. urb. birtokosság erdőilletőséget képező erdejére vonatkozó rendszeres gazdasági terv. Veszprém 1931, XXI.103./325.  
A tési volt urbéres legelő-erdejének rendszeres gazdasági üzemterve. 1927, XXI.103./291/1.  
A M. kir. Honvéd Kincstár hajmáskéri erdőbirtokainak ideiglenes gazdasági terve. 1922, XXI.103./105.  
A M. kir. Honvéd Kincstár hajmáskéri erdőbirtokának rendszeres gazdasági terve. 1924, XXI.103./105.  
A M. kir. Kincstár honvédségi kezelésben álló hajmáskéri erdőbirtokára vonatkozó gazdasági beszámoló munkát az 1923-32 évekre. 1934, XXI.103./105.

#### **Erdészeti üzemtervek, Erdőrendezési Szolgálat, Veszprémi ETI levéltára:**

Erdőgazdasági Üzemterv, Tés község 1955-1965, Erdőrendezési Szolgálat, Veszprémi ETI.  
Mn. Veszprémi Erdőgazdaság, Veszprémi Erdészet Üzemterve 1972-1981 (Hajmáskér, Öskü, Várpalota, Bakonykúti, Csór, Iszkaszentgyörgy, Kincsesbánya, Nádasdladány, Sárkeszi), 1971.  
Mn. Veszprémi Erdőgazdaság, Mn. Dudari Erdészet Üzemterve 1977-1986 (Tés), 1977.  
Mn. Veszprémi Erdőgazdaság, Veszprémi Erdészet Üzemtervei (Veszprémi és Várpalotai körzet), 1979.  
Erdőállomány-gazdálkodási Terv, Mn. Veszprémi Erdőgazdaság Dudar Erdészet, 1988.

#### **Térképek:**

##### **Veszprém megye erdészeti üzemterveinek levéltári gyűjteménye, Veszprém megyei levéltár:**

Teési Erdő. „B” üzemosztály évi vágásai 1904/5-1913/14-ig.  
Teés község volt urbéresei erdejének gazdasági térképe, 1891, 1”=100.  
Teés község v. urb. erdejének gazdasági térképe, 1901, 1”=100°.  
A tési v. urb. birtokosság erdőilletőséget képező erdejének gazdasági térképe, 1930, Mérték: 1”=80°.  
Vázlat a m. kir. honvéd kincstár hajmáskéri erdőbirtokának ideiglenes üzemtervéhez, 1922, M 1 : 25 000.  
A m. kir. honv. Kincstár „hajmáskéri”-erdőbirtokának gazdasági térképe, 1924, 1”=160°, Királyszállási Erdőmérnöki Hivatal.  
Vázlat. A m. kir. honvéd kincstár Hajmáskéri erdőbirtoka, 1934, L=1”=160°.  
A tési volt urbéres birtokosság legelőerdejének gazdasági térképe, 1927, Mérték: 1”=80°.

##### **Erdészeti üzemtervi térképek, Erdőrendezési Szolgálat, Veszprémi ETI levéltára:**

Erdőgazdasági üzemi térkép (DN-5-10, DN-5-11, DN-6-10, DN-6-11 szelvények), 1988, M 1 : 20 000.  
Erdőgazdasági üzemi térkép, Tés, 1955, M 1 : 10 000, 1980, M 1 : 20 000.  
Erdőgazdasági üzemi térkép, Öskü, 1971, 1979, M 1 : 20 000.

##### **Katonai felmérések térképei, Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest:**

I. katonai felmérés térképei (IX/XVII, IX/XVIII; X/XIX, X/XX szelvények, a kapcsolódó országleírással), 1783-84. M 1: 28 800.  
II. katonai felmérés térképei (52/XXVIII, 53/XXVIII; 53/XXVII, 54/XXVIII. szelvények), 1847 ill. 1852. M 1: 28 800.  
III. katonai felmérés térképei (5060/3, 5060/4, 5160/1, 5160/2), 1888. M 1: 25 000.  
M 1: 25 000 méretarányú katonai topográfiai térképek, 1951. (5060/3, 5060/4, 5160/1, 5160/2 szelvények).

##### **Topográfiai térképek:**

M 1: 25 000 méretarányú katonai topográfiai térképek, 1971. (503-24, 504-11, 504-13 szelvények).  
M 1: 25 000 méretarányú katonai topográfiai térképek, 1986. (L-33-36-B-d, L-34-25-A-a, L-34-25-A-c szelvények).  
M 1: 10 000 méretarányú topográfiai térképek, 1981. (53-244, 54-133, 53-422, 54-311 szelvények).

##### **Egyéb térképek:**

Biró M. és munkatársai 2000: A Duna-Tisza köze aktuális élőhelytérképe. M kb. 1 : 140 000, Kézirat, Vácrátót.  
Császár G., Csereklei E., Gyalog L. (szerk.) 1981-1985: A Bakony hegység fedett földtani térképe. M 1 : 50 000. Magyar Állami Földtani Intézet.  
Noszky J., Benkő F., Bertalan K., Darnay B., Göbel E., Jaskó S., Lackó D., László G., Lóczy L., Porszász K., Szalai T., Szentes F., Taeger H. 1957: A Bakonyhegység északi részének földtani térképe. M 1 : 25 000. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve XLVI., 3. zárófűzet.  
A Bakony túristatérképe (északi rész), M 1: 40 000, évszám nélkül. Kartográfiai Vállalat, Budapest.  
A Bakony túristatérképe, 1974. Kartográfiai Vállalat, Budapest.

## MELLÉKLETEK

- I. melléklet. A fafajösszetétel alakulása a Tési-fennsík déli részén, 1885-2000.
- II. melléklet. Az Alsó-erdő „B” üzemosztály 1904-1914 közötti vágásbeosztása (Veszprém megye erdészeti üzemterveinek levéltári gyűjteménye, Veszprém megyei levéltár).
- III. melléklet. A felvételekben szereplő fajok besorolása ökcsoportokba, funkciós csoportokba és relatív vízigényük szerinti csoportokba.
- IV. melléklet. A florisztikai összetétel, a fajok jelenléte vagy hiánya alapján kialakított gyepszinttípusok szintetikus tabellája.
- V. melléklet. A gyepszint típusai a vízgazdálkodás szerint.
- VI. melléklet. A fafajösszetétel és a gyepszint vízgazdálkodásának kapcsolata.
- VII. melléklet. A faállomány-szerkezet minősítése és a fafajösszetétel közötti esetleges kapcsolat.
- VIIIa. melléklet. A fafajösszetétel és a szerkezet kapcsolata.
- VIIIb. melléklet. A faállomány-szerkezet minősítése (jósága) és a második szint gyakorisága közötti összefüggés a cser- és kocsánytalan tölgy uralta faállományokban.
- IX. melléklet. A fafajösszetétel és a cserjeszint összetétele közötti kapcsolat.
- X. melléklet. A fajok ökcsoportjai alapján kialakított gyepszinttípusok és a fafajösszetétel kapcsolata.
- XI. melléklet. Kapcsolat a fontosabb florisztikai alapon elkülönített gyepszinttípusok és a faállomány összetétele között.

1. melléklet. A Tési-fennsík déli részének áttekintő térképe.
2. melléklet. Egykori emberi hatások nyomai: terepi maradványok és régi földrajzi nevek a Tési fennsík déli részén.
3. melléklet. A faállomány-szerkezeti típusok elterjedése a Tési-fennsík déli részén I.
4. melléklet. A faállomány-szerkezeti típusok elterjedése a Tési-fennsík déli részén II.
5. melléklet. A faállomány-szerkezet minősítése alapján kialakított faállomány-szerkezeti típusok elterjedése a Tési-fennsík déli részén.
- 6a. melléklet. A kocsánytalan tölgy - csertölgy csoport és a gyertyános-tölgyes sorozat típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
- 6b. melléklet. A molyhostölgy - csertölgy - virágos kőris csoport típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
- 6c. melléklet. A bükk - magas kőris - hárs - gyertyán sorozat típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
- 6d. melléklet. A bükk - csertölgy - magas kőris sorozat típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
- 6e. melléklet. A kocsánytalan tölgy - magas kőris-hárs - bükk sorozat típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
- 6f. melléklet. A magas kőris-hárs - cser - molyhos tölgy sorozat típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
7. melléklet. A lomb szint összetétele alapján kialakított csoportok, sorozatok és átmeneteik elterjedése a Tési-fennsík déli részén.
8. melléklet. A cserjeszint faji összetétele alapján kialakított típusok és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
9. melléklet. A gyepszint florisztikai összetétele alapján, a fajok jelenléte, illetve hiánya szerint kialakított típusok és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
10. melléklet. A gyepszint florisztikai összetétele és gyakorisági adatai alapján kialakított típusok és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
11. melléklet. A gyepszint a fajok ökcsoportjai alapján I. Az általános erdei fajokkal jellemezhető sorozat tagjai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
12. melléklet. A gyepszint a fajok ökcsoportjai alapján II. A fajok jelenléte, illetve hiánya szerint kialakított típusok és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
13. melléklet. A gyepszint a fajok ökcsoportjai alapján III. Az uralkodó és gyakori fajok szerint kialakított típusok és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
14. melléklet. A gyepszint típusai a vízgazdálkodás szerint és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
15. melléklet. A fajok funkciós csoportjai alapján kialakított gyepszinttípusok és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
16. melléklet. A gyepszint több szempont alapján kialakított típusai és elterjedésük a Tési-fennsík déli részén.
17. melléklet. Több szempont alapján kialakított gyepszinttípusok jellemzői.
18. melléklet. A Tési-fennsík déli részének elsősorban florisztikai alapon elkülönített erdei vegetációs egységei és elterjedésük.
19. melléklet. A nagyobb vegetációtípusok elterjedése a Tési-fennsík déli részén (Hegyes-berek - Kis Futóné - Bér-hegy - Mórocz-tető - Ballai-magyal).
20. melléklet. A bükkösök és büккеgyes erdők típusai vízgazdálkodás szerint a Tési-fennsík déli részén.
21. melléklet. A száraz, fényben gazdag tölgyesek típusai a cserjeszint fejlettsége, jellemző fajai és a vízgazdálkodási fok alapján a Tési-fennsík déli részén.
22. melléklet. A Tési-fennsík déli részének erdőgazdálkodási szempontú besorolása a Tési-fennsík déli részén.
23. melléklet. A Tési-fennsík déli részének erdészeti üzemtervi térképe, 2000.