

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM ERDŐMÉRNÖKI KAR  
NÖVÉNYTANI TANSZÉK

# TILIA

Szerkeszti:

BARTHA DÉNES

Vol. XVI.

SZMORAD FERENC

**A SOPRONI-HEGYSÉG ERDEINEK  
TÖRTÉNETI, NÖVÉNYFÖLDRAJZI ÉS  
CÖNOLÓGIAI VIZSGÁLATA**

SOPRON

2011

Lektorálta:

DR. BORHIDI ATTILA akadémikus  
professzor emeritusz (Pécs)

DR. BÖLÖNI JÁNOS PH.D.  
tudományos munkatárs (Vácrátót)

DR. KEVEY BALÁZS D.SC.  
egyetemi tanár (Pécs)

DR. VOJTKÓ ANDRÁS PH.D.  
főiskolai tanár (Eger)

*Jelen kiadvány a Pécsi Tudományegyetem Biológia Doktori Iskolájánál azonos címmel,  
2010. évben nyilvános vitára bocsátott Ph.D. értekezés alapján, apróbb változtatások és  
javítások, illetve lektori észrevételek beiktatásával készült.*

*Témavezető:*

*Dr. Bartha Dénes D.Sc.  
egyetemi tanár (Sopron)*

ISSN – 1219 - 3003

A kiadvány megjelentetését a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0006.  
pályázat tette lehetővé.

Felelős kiadó: DR. BARTHA DÉNES

Készült a LővérPrint Nyomdában, 9400 Sopron, Ady Endre u. 5.



IN MEMORIAM

DR. CSAPODY ISTVÁN (1930–2002)



## TARTALOM

1. Bevezetés, kutatási célkitűzések	9
2. A vizsgálati terület bemutatása	12
2.1. A Soproni-hegység földrajzi helyzete, lehatárolása	12
2.2. A Soproni-hegység természetföldrajzi viszonyai	14
2.2.1. Geológiai viszonyok	14
2.2.2. Geomorfológiai viszonyok	17
2.2.3. Talajtakaró	19
2.2.4. Vízrajz	22
2.2.5. Klímatis viszonyok	23
2.3. A Soproni-hegység növényföldrajzi viszonyai	26
3. Kutatástörténeti áttekintés	29
4. Módszerek	34
4.1. Az erdőtörténeti adatok feldolgozása	34
4.2. Az őshonossági kérdések értékelése	35
4.3. Az erdők gyepszint-változásainak értékelés	35
4.4. Az erdők növényföldrajzi-cönológiai elemzése	37
4.5. Az erdőtársulások leírása, potenciális vegetációtérkép szerkesztése	39
5. A Soproni-hegység erdőtörténete	41
5.1. Az erdők területének változása	41
5.1.1. Az erdőborítottság változásai közvetett adatok alapján (–18. század)	41
5.1.2. Az erdőborítottság változásai történeti térképek alapján (1784–2005)	46
5.2. Az erdők fafaj-összetételének változása	51
5.2.1. A fafaj-összetétel változásai közvetett adatok alapján (–19. század)	51
5.2.2. A fafaj-összetétel változásai erdészeti üzemtervek alapján (1885–2004)	56
5.3. Az erdők aljnövényzetének változása	64
6. Őshonossági kérdések a Soproni-hegység térségében	67
6.1. Lucfenyő ( <i>Picea abies</i> )	67
6.2. Vörösfenyő ( <i>Larix decidua</i> )	69
6.3. Jegenyefenyő ( <i>Abies alba</i> )	71

6.4. Erdeifenyő ( <i>Pinus sylvestris</i> )	73
6.5. Feketefenyő ( <i>Pinus nigra</i> )	75
6.6. Szelídgesztenye ( <i>Castanea sativa</i> )	77
7. Gyepszint-változások a Soproni-hegység erdeiben	79
7.1. A gyepszint-típusok térfoglalásának változása	79
7.2. A gyepszint-típusok kompozicionális változása (áttekintő elemzés)	83
7.3. A gyepszint-típusok kompozicionális változása (részletes elemzés)	86
7.4. Másodlagos mészkérülő erdők kialakulása és regenerálódása	94
8. A Soproni-hegység erdeinek növényföldrajzi-cönológiai elemzése	96
8.1. A mészkérülő erdők vizsgálata	96
8.1.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei	96
8.1.2. A mészkérülő erdők osztályozási problémái	98
8.1.3. A TWINSPAN-elemzés eredményei	100
8.1.4. Következtetések	102
8.2. A bükk-dominanciájú erdők vizsgálata	106
8.2.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei	106
8.2.2. A montán jellegű bükkösök előfordulásának kérdése	108
8.2.3. A TWINSPAN-elemzés eredményei	110
8.2.4. Következtetések	119
8.3. A tölgy-dominanciájú erdők vizsgálata	120
8.3.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei	120
8.3.2. A xerotherm tölgyesek előfordulásának kérdése	122
8.3.3. A síkvidéki kocsányos tölgyesek előfordulásának kérdése	124
8.3.4. A TWINSPAN-elemzés eredményei	126
8.3.5. Következtetések	128
8.4. A mézgás éger dominanciájú erdők vizsgálata	136
8.4.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei	136
8.4.2. A hegyvidéki kőrsligetek előfordulásának kérdése	138
8.4.3. A TWINSPAN-elemzés eredményei	139
8.4.4. Következtetések	141
9. A Soproni-hegység erdőtársulásai	145
9.1. Láposodó égerligetek ( <i>Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae</i> BORHIDI in BORHIDI & KEVEY 1996)	148

9.2. Gyertyánelegyes égerligetek ( <i>Aegopodio-Alnetum glutinosae</i> V. KÁRPÁTI & I. KÁRPÁTI & JURKO ex ŠOMŠÁK 1961)	150
9.3. Kőriselegyes égerligetek ( <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> W. KOCH ex FABER 1936)	152
9.4. Szubmontán bükkösök ( <i>Cyclamini purpurascensis-Fagetum</i> SOÓ 1971)	154
9.5. Gyertyános-kocsányos tölgyesek ( <i>Circaeo-Carpinetum</i> BORHIDI 2003)	158
9.6. Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek ( <i>Cyclamini purpurascensis-Carpinetum</i> CSAPODY I. ex BORHIDI & KEVEY 2006)	161
9.7. Mészkedvelő bükkösök ( <i>Veratro nigri-Fagetum</i> ZUKRIGL 1999)	166
9.8. Mészkerülő bükkösök ( <i>Galio rotundifolio-Fagetum</i> SOÓ 1971)	168
9.9. Mészkerülő tölgyesek ( <i>Campanulo rotundifoliae-Quercetum petraeae</i> (CSAPODY I. 1964) KEVEY in KEVEY & BORHIDI 2005)	171
9.10. Cseres-kocsánytalan tölgyesek (lajtamészkező alapkőzeten) ( <i>Fraxino orno-Quercetum cerridis</i> KEVEY & SONNEVEND in KEVEY 2008)	175
9.11. Cseres-kocsánytalan tölgyesek (savanyú alapkőzeten) ( <i>Sorbo torminalis-Quercetum</i> SVOBODA ex BLAŽKOVÁ 1962)	178
10. Összefoglalás	183
11. Summary	185
12. Köszönetnyilvánítás	187
13. Felhasznált irodalom	188
Mellékletek	
Függelék (CD): Tabellák	





## 1. BEVEZETÉS, KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

Sopron környéke és a Soproni-hegység a magyarországi botanikai kutatásoknak már régóta kiemelt célpontja. A térség növényvilága felé mutató érdeklődés egyrészt helyből fakadt, hiszen a város polgári légköre mindig is kedvező közegnek bizonyult a tudományok – így a botanika – művelői számára. A távolabbról érkező botanikus figyelmét ugyanakkor elsősorban az Alpok hatására megjelenő hegyvidéki jellegű növényfajok és vegetációtípusok keltették fel.

Az első hazai flóraműnek számító „Flora Semproniensis” összeállításától (1739–1740) a 20. század első harmadáig csak a növényvilág kutatása folyt, a kibontakozó növényzociológia az 1930-as években azonban megindította a hegység növénytakarójának vizsgálatát is. Az erdővegetáció és az erdőtársulások kutatása több hullámban történt, a különböző időszakokban megjelent dolgozatoknak azonban közös jellemzője, hogy azok az osztrák-magyar államhatár által kettészelt hegységnek szinte kizárólag csak a magyarországi részét (vagy annak is csak részterületét) érintették. Az ausztriai oldalon az erdők vegetációtani, cönológiai elemzésével nem foglalkoztak, s ez főként a hegység Ausztrián belüli periférikus helyzetével magyarázható.

A határmenti, alpokalji térségről persze tudni érdemes, hogy a flóra és a vegetáció a magyarországi és az osztrák kutatóknak más-más szempontból kelti fel az érdeklődését. Az ausztriai botanikust a Soproni-hegység térségében (még) felbukkanó montán-szubalpin növények hidegen hagyják, ugyanakkor a Kárpát-medence belsejében gyakori (a Soproni-hegységben már ritkaságnak számító) xerotherm növényfajok és vegetációtípusok vizsgálatára jelentős energiákat képes mozgósítani. Ezzel szemben az Alpokalján a magyar kutató elsősorban a hegyvidéki elemeket és növényzeti típusokat nyomonköveti, s talán kevésbé törődik az erdősztyepp öv itt-ott még megjelenő mozaikjaival, vagy a xerotherm tölgyesek utolsó hírnökeivel.

A Soproni-hegység az erdővegetációt kutató számára két szempontból ígérkezik érdekes kutatási területnek. Az Alpok keleti vonulatai közé sorolható tájegység egyrészt geológiai, klimatológiai és növényföldrajzi nézőpontból is átmeneti jellegűnek számít. A Keleti-Alpok kristályos pala vonulatának utolsó darabjai Sopron város térségében jelentkeznek, a szubatlanti klímahatás a Kisalföld és a Bécsi-medence síkja felé ebben a térségben oldódik fel, s a flórában és vegetációban a hegység területén mutatnak átfedést a medencehatást tükröző pannontinentális és az Alpok hatását mutató szubatlanti-montán elemek és vonások.

A másik szempont a hegység erdővegetációjának másodlagossága. Az elmúlt két és félezer év jelentős kultúrhatásai, különösen a középkori erdőhasználatok és a 19. század közepétől megindult erőteljes fenyvesítés révén az erdők és termőhelyeik sok tekintetben átalakultak. A megváltozott erdőkép a vegetációban mutatkozó törvényszerűségek, összefüggések felismerését, a növénytakaró „eredeti” vonásainak feltárását nehezíti, így számos kérdés tisztázásához kell több tudományterületet érintő nyomozómunkát végezni.

A hegység legeredményesebb kutatója, dr. Csapody István tollából az 1950-es és 1960-as években megjelent cönológiai és erdőtörténeti írások a problémás kérdések egy részét érintették, illetve az akkori állapot dokumentálása révén alapot adtak számos további vizsgálat elvégzéséhez. A nyitott kérdések száma azonban továbbra is jelentős maradt, hiszen a Soproni-hegység vegetáció-monográfiájaként számon tartott Csapody-féle feldolgozás (1964) a hegység magyarországi részének alig ötödrészét érintette, az osztrák oldalon pedig gyakorlatilag nem járt vegetációkutató.

Magyarországon a hegységről szóló leírások döntően csak a magyar térfél adatai alapján készültek, az osztrák oldal természetföldrajzi adottságait (pl. lajtamészke előfordulások) és növényföldrajzi jellemzőit (pl. montán jellegű fajok elterjedési mintázata) nem, vagy csak csekély súllyal vették figyelembe. Az elemzésekben ugyancsak mérsékelt szerepet kaptak a nyugat felé (Rozália-hegység, Lánzséri-hegység), illetve a hegységet három irányból szegélyező medencék felé kimutatható (leginkább egyes növényfajok térségbeli „súlyából” és elterjedés-mintázatából levezethető) növényföldrajzi kapcsolatok. Ezen kívül problémás egyes fenyőfajok őshonosságának megítélése is, hiszen a magyarországi szakirodalomban több helyütt olvasható „inkább már a határ túloldalán honos” megjelölés a tájegységi szintű (mindkét érintett országra kiterjedő) vizsgálatoknál nem ad érdemi támpontot.

Dolgozatomban az elmondottak miatt a sokat kutatott, de egyes részleteiben mégiscsak gyengén feltárt hegység erdővegetációjára fókuszáltam, s az országhatárt (mint mesterséges vonalat) „elfelejtve” igyekeztem az erdőtakaróban mutatkozó törvényszerűségeket megfejteni. A válaszok kereséséhez a vegetáció nagyfokú átalakítottsága miatt a komplex, többszempontú megközelítést helyeztem előtérbe, s az erdők alapvető cönológiai elemzése mellett nagy hangsúlyt fektettem a történeti adatok feldolgozására, az ökológiai összefüggések keresésére, s az Alpok irányába meglevő növényföldrajzi kapcsolatok feltárására. Vizsgálataim konkrét célkitűzései az alábbiak szerint foglalhatók össze:

- A hegység erdőtörténetének (erdőterület-változások, fafaj-változások, gyepszint-változások) áttekintése, a több évszázados / évezredes emberi tevékenység erdei élőhelytípusokra gyakorolt hatásának feltárása.
- A hegység térségében az elmúlt 150 év erdőgazdálkodása során széles körben alkalmazott fenyőfajok (lucfenyő, jegenyefenyő, erdeifenyő, feketefenyő, vörösfenyő) és a régóta kultivált szelídgesztenye őshonossági kérdésének elemzése.
- Az erdővegetációban az 1950-es évek óta lezajlott változások feltárása, elemzése, értékelése, különös tekintettel a talajdegradációs jelenségek folytán kialakult másodlagos mészkerülő erdőkre.
- A mészkerülő lomberdők általános osztályozási problémáinak áttekintése, a hegység mészkerülő lomberdeinek növényföldrajzi-cönológiai elemzése.
- A hegység nem, vagy hiányosan ismert erdőtársulásainak (bükkösök, égerligetek, száraz tölgyesek) részletes növényföldrajzi-cönológiai vizsgálata.
- Az égerligetek másodlagosságának és osztályozási problémáinak vizsgálata, a hegyvidéki kőrsligetek kérdésének elemzése.
- A hegység erdőtársulásainak részletes leírása, illetve a hegység potenciális természetes vegetációtérképének megrajzolása.

A dolgozat a településnevek és földrajzi nevek használatát illetően az érintett országok elnevezéseit (az osztrák oldalon a német neveket, a hazai oldalon a magyar neveket) veszi alapul. Kivételt csak a tájegységek elnevezései képeznek, ezeket az osztrák oldal vonatkozásában is magyarul használom (pl. Rozália-hegység, Vulka-medence). Az elnevezések megfeleltetéséhez a tájegységek és a Soproni-hegység települései magyar és német nevét külön jegyzékben közlöm (**1. melléklet**). Az edényes növényfajok nevének használatánál a KIRÁLY (2009) szerkesztette növényhatározót, a mohafajok nevezéktanánál ERZBERGER – PAPP (2004) jegyzékét követem.

## 2. A VIZSGÁLATI TERÜLET BEMUTATÁSA

### 2.1. A Soproni-hegység földrajzi helyzete, lehatárolása

A Soproni-hegység a Kárpát-medence nyugati peremén, az Alpok magasabb vonulatai és a Kisalföld síkja közötti átmeneti jellegű térségben helyezkedik el (**2. melléklet**). Területén Ausztria (Burgenland tartomány) és Magyarország (Győr–Moson–Sopron megye) 65-35 %-os arányban osztozik.

A magyarországi természetföldrajzi szakirodalom (az átmeneti jelleget hangsúlyozva) a hegységet régóta a Nyugat-magyarországi-peremvidék (PÉCSI – SOMOGYI 1967), illetve a Nyugat-Dunántúl nagytáj részeként kezeli (HAJDÚ-MOHAROS – HEVESI 1997). Az erdészeti szakirodalomban (vö. HALÁSZ 2006) is ez a felfogás honosodott meg, s részben a botanikai munkák is ezt a koncepciót követik (vö. MOLNÁR et al. 2008). Egy újabb földrajzi munka (HEVESI 2001) ezzel szemben az Alpok hegységrendszeréhez való szorosabb kapcsolatot emeli ki, s a medence-helyzetű tájegységek, valamint a középhegység-jellegű vonulatok elkülönítésével a Soproni-hegységet a Keleti-Alpok nagytájhoz vonja.

Az utóbbi földrajzi értelmezés Ausztriában általánosan elfogadott, a tájföldrajzi munkák, illetve MAYER et al. (1971) nyomán az erdészeti és a botanikai összefoglalók (vö. KILIAN et al. 1994, SAUBERER – WILLNER 2007) egyaránt a Keleti-Alpokhoz (Östliche Randalpen) sorolják a Soproni-hegységet.

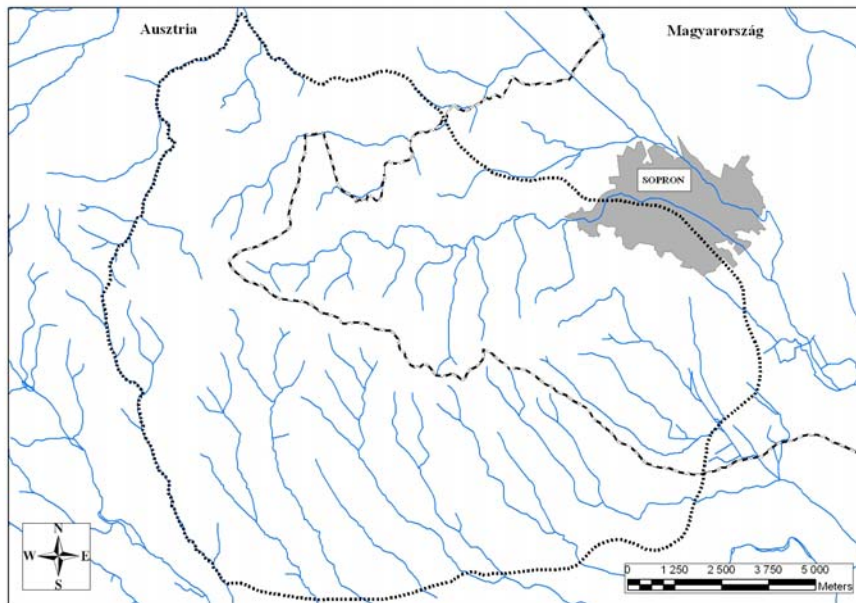
A Közép-Európa két nagy földrajzi egysége határvidékén húzódó, osztrák-magyar államhatár által kettészelt Soproni-hegység az Alpok hegységrendszerének északkeleti, a Kőszegi-hegységgel együtt a Kárpát-medencébe leginkább benyúló vonulata (**1. ábra**). A nyugat felé szomszédos, közel észak-déli futású Rozália-hegységhez (Rosaliengebirge) a Siegraben település fölötti nyereggel kapcsolódik. Legnagyobb kiterjedése nyugat-keleti irányban 17 km, észak-déli irányban 13 km, területe hozzávetőlegesen 185 km<sup>2</sup>.

Nyugati és északi irányban a hegység (a vizsgálati terület) határai viszonylag határozott vonallal megvonhatók, a keleti és déli peremen (az átmeneti jellegű hegylábi területek miatt) azonban számos bizonytalanság mutatkozik. A jelen munkában használt lehatárolást az alábbiakban az óramutató járásával megegyező irányban haladva ismertetem.

Nyugat (a Lánzséri- és Rozália-hegység) felé a Siegrabenbach völgye, a Szikrai-nyereg (Siegrabenner Sattel) és a Marzzer Bach völgye ad éles határt. Marz, illetve Rohrbach bei Mattersburg (a továbbiakban röviden: Rohrbach) településeknél a hegység a Vulka-medence (Wulkabecken) beöblösődésével

találkozik, majd az északi hegylábbon (Rohrbach-tól keletre) a Márci-kúp (Marzer Kogel) felé a Klettenbach és az Ödenmühlbach határolja a területet. A Loipersbach és Schattendorf települések közötti völgytől (a Tauscherbach völgyétől) már a Soproni-medence, majd északkeleten az Ikva-sík szegélyezi a hegységet.

A hegység keleti határa (némi bizonytalansággal) a Harkai-kúptól keletre vonható meg, majd Harka község érintésével a déli hegylábbon hozzávetőlegesen a Haschendorf–Neckenmarkt–Lackendorf–Lackenbach települések által meghatározott vonallal közelíthető. Utóbbi szakasz a hegység leereszkedő vonulataihoz, egyben a Kabold–Füles-i dombvidék (Kobersdorf–Nikitscher Hügelland) északi pereméhez igazodik. A határvonal ezt követően Weppersdorftól északra, a Fuchsriegel déli lábánál tér vissza a Sieggrabenbach völgyébe. Az így lehatárolt térség – mivel a szomszédos medencékbe nem hatol be – némileg kisebb, mint a KIRÁLY (2004a) szerkesztette soproni-hegységi flóraműben feldolgozott terület.



**1. ábra** – A Soproni-hegység határai (pontozott vonal) az országhatár szerinti megosztottság feltüntetésével; az áttekintő térképről jól kivehető a hegység nyugat-keleti irányú főgerincének nyomvonala, illetve a Magyarország és Ausztia területére eső hegységrészek – környező medencék helyzetéhez igazodó – jellegzetes vízrajzi hálózata

## 2.2. A Soproni-hegység természetföldrajzi viszonyai

### 2.2.1. Geológiai viszonyok

A Soproni-hegység alapját a Keleti-Alpok hegységrendszeréhez tartozó kristályos palák alkotják (VENDL 1929, DRAGANITS 1996). Ezek az ősközetek a perm időszakot megelőző geológiai korokból származnak, összefüggő tönkjük egészen a miocén közepéig szárazulat volt. Az alpesi hegységképződéssel összefüggő tektonikai mozgások következtében a tönk Rozália-hegység felé eső része azonban megsüllyedt, a keletkezett árokban pedig – édesvízi körülmények között – barnakőszén-telepek képződtek (VENDL 1930). A széntelepek fedője (több száz méteres vastagságban) nyugat felől (az Alpok irányából), az ottngangi-kárpáti időszakban érkezett durva folyami kavics (IVANCSICS – SÍKHEGYI 2000).

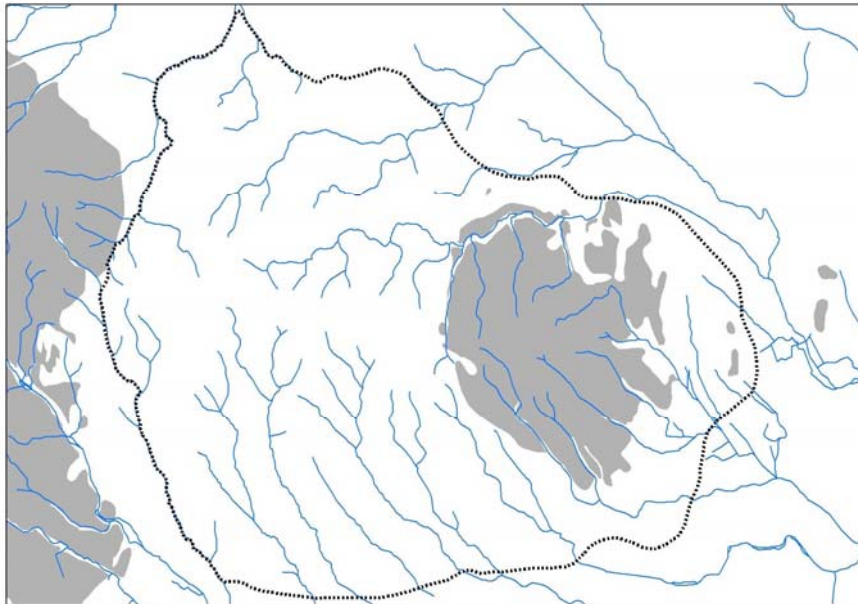
A miocén késői időszakában északnyugat felől betörő pannon tenger változó vastagságban (néhol többszáz méteres rétegben) agyagos-márgás-homokos rétegekkel fedte a környező medencéket és hegylábi területeket. Az üledékek nagy része bádén kori agyag, de ugyanebből az időszakból a déli hegységperemen (Ritzing környékén) homoklerakódások is ismertek. A bádén időszak további képződményei a déli-délkeleti hegységperem lajtamészko és lajtamészhomok üledékei (VENDL 1930, DRAGANITS 1996).

A pannon tenger visszahúzódását, illetve az Alpok-peremi területek megemelkedését követően, a pleisztocén idején az Ős-Ikva kavicsos hordaléka települt a bádén agyaggal fedett medence-aljzatra. A kavicslerakódások (teraszkok, hordalékkúpok formájában) a hegység peremén is jelentkeztek, s a kristályos pala tönköt, az idősebb kavicsfelszíneket és a bádén agyaggal és lajtamésszel fedett hegylábi felszíneket is érintették (KÁRPÁTI 1955). A magasabb térszínek pleisztocén lösz-lerakódásai csak rövid ideig maradtak helyben, java részük a periglaciális talajfolyások miatt elhordódott, erodálódott, s vályogos összlet formájában az alacsonyabb térszínek üledékeihez keveredett (KÁRPÁTI – ÁDÁM 1975). Ezután a holocénban már csak lepusztulási folyamatok zajlottak, a geológiai képet újabb képződmények nem gazdagították.

A hegység jelenlegi geológiai képét a keleti részen szigetszerűen kibukkanó kristályos pala tömb (**2. ábra**), valamint harmad- és negyedidőszaki üledékek határozzák meg. Az üledékes kőzetek közül a különböző korú kavicsos-agyagos-homokos összletek dominálnak, a lajtamészko – szemben a Fertőmelléki-dombvidékkel – a Soproni-hegységben csak alárendelt szereppel bír (KÜPPER 1957a, 1957b, FUCHS – GRILL 1984). Típusos lösz gyakorlatilag nincs a területen, néhány megmaradt kicsiny foltja (pl. Deák-kút környéke) inkább csak geológiai érdekesség.

A legfontosabb geológiai képződmények kronosztratigráfiai táblázatát IVANCSICS – SÍKHEGYI (2000) nyomán a **3. melléklet**, a részletesebb, 1:50.000-es léptéknek megfelelő felbontású geológiai térképet VENDL (1930), JANOSCHEK (1931) és KÜPPER (1957b) nyomán a **4. melléklet** tartalmazza. Az egyes kőzettípusok főbb jellemzői a növénytakaró szempontjából releváns csoportosításban, GYALOG (2005) rétegtani leírásai figyelembe vételével és néhány talajtani vonatkozású utalással, az alábbiak szerint foglalhatók össze.

**Praeperm kristályos palák.** Részben üledékes, részben vulkáni eredetű kőzetekből származtatható, nagy nyomás mellett metamorfizálódott képződmények (VENDL 1929). A keleti hegységész uralkodó kőzetei, közülük legnagyobb területen muszkovitgneisz és csillámpalák találhatók, a többi típus (kvarcit, leukofillit) szerepe alárendelt. A kvarcit kivételével lemezes-palás szerkezetűek, gyengén-közepesen gyűröttek. Mállási tulajdonságaik változóak, a csillámpala és a leukofillit könnyen, a kvarcit nehezen mállik, a gneizre pedig inkább a fizikai aprózódás jellemző (KÁRPÁTI 1955). A paleozoós kristályos palák minden esetben erősen savanyú törmelék, illetve málladékot szolgáltatnak, így a rajtuk kialakult talajok bázisszegény, erősen savanyú, alacsony pH értékekkel jellemezhető képződmények.



**2. ábra** – Kristályos pala alapkőzetű területek (szürke színű kiemelés) a Soproni-hegységben és térségében (KÜPPER 1957b nyomán)

**Ottnangi-kárpáti kavics.** Az Alpok irányából lehordott durvatörmelékes folyami (fluviális) kavics, agyagos, márgás, homokos berakódásokkal, néhol konglomerátum-szerűen összementálódott rétegekkel. A kavicsanyag elsősorban a hegység környezetének kristályos kőzeteiből származik, de gránit-, porfir-, dolomit- és mészkavicsok is felbukkannak benne. A kavics kötőanyaga rendszerint agyag, ritkábban agyagos homok. A hegység nyugati felének uralkodó kőzettípusa, számos altípussal (ligeterdei kavics, felsőtödli kavics, magasbérci homok, stb.), a Brennbergbánya–Ritzing közötti térségben mélyben meghúzódó barnakőszén és lignittelepekkel (VENDL 1930). A kavicsos-agyagos üledékek összetétele miatt a rajtuk kialakult talajok bázisszegény, mérsékelten savanyú képződmények.

**Bádeni agyag.** Tengeri (marin) eredetű agyagos-márgás (ritkán homokos) képződmény, gazdag molluszka és foraminifera faunával (VENDL 1930). A határoló medencék mellett jelentősebb területen a hegység peremén (pl. Bannmaisriegel, Harkai-kúp környéke) is megtalálható, de legtöbb helyen fiatalabb üledékek (főként kavics) fedik. Az élesen elhatárolódó (összefüggő és foszlányokban megjelenő) fiatalabb fedőkavics mellett az átmenet sok esetben fokozatos (KÁRPÁTI 1955). A bádeni agyagtakaró taljai mérsékelten bázisszegény, mérsékelten kisavanyodó, kötött, kedvezőtlen levegő-gazdálkodású képződmények.

**Bádeni lajtmészke.** A pannon tenger bádeni agyagnál fiatalabb, gazdag faunával jellemezhető lerakódása. Porózus, sekélytengeri körülmények között képződött mészkövek és laza, márgás mészhomokok sorolhatók ide (VENDL 1930). A hegységben csak a déli-délkeleti részen, Kalkgruben és Haschendorf között, kicsiny kiterjedésben jelentkezik. Talajaik laza szerkezetű, a feltalajban semleges, az altalajban kifejezetten lúgos kémhatású, bázisokban gazdag képződmények.

**Pleisztocén kavics és vályog.** A pleisztocén kavicsstakaró a térségben főként az Ős-Ikva hordalékaként, a hegységet határoló medencék alján és peremén jelentkezik. Kötőanyaga agyag és homok, összetétele miatt az idősebb kavicsos-agyagos üledékektől helyenként nehezen határolható el (KÁRPÁTI 1955). A kavicsstakaróra rakódó vályogos üledék másodlagos képződmény, főként a magasabb térszínekről lepusztuló löszstakaróból származtatható. A pleisztocén üledékek taljai döntően többletvízhatás (talajvíz) mellett kialakult, mérsékelten bázisszegény, mérsékelten kisavanyodó képződmények.



**Holocén hordalékok.** A patak völgyek kiszélesedő szakaszait feltöltő, illetve a hegylábi hordalékkúpokat alkotó (homokos, agyagos, kavicsos, törmelékes) fiatal összletek sorolhatók ide. A hegység peremére kifutó völgyszakaszokon, továbbá a környező medencék területén mindenhol megtalálhatók. Magas váztartalmú, mérsékelten savanyú kémhatású, többletvízhatás (szivárgó víz, talajvíz) alatt álló talajok kialakulását teszik lehetővé.

### 2.2.2. Geomorfológiai viszonyok

A Soproni-hegység alacsony középhegység jellegű vonulatát a hozzávetőlegesen nyugat-kelet irányú főgerinc határozza meg (**1. ábra**). A hegység legmagasabb pontja az Ausztria területére eső Brenntenriegel (606 m), innen kelet, majd északkelet felé haladva a főgerinc magassága fokozatosan csökken (Urak asztala 551 m, Magas-bérc 557 m, Angerwald 535 m, Muck 523 m, Károly-magaslat 394 m).

A mai lépcsős felszín az egykori denudációs tönkfelületek feltöredezésével alakult ki. Az ottnangi-kárpáti korú üledékek és a kristályos pala tömb határa a felszínen látványosan nem mutatkozik, a kőzettípusok érintkezési vonalában a főgerincen nincsenek markáns morfológiai váltások (KÁRPÁTI 1955). A kisebb hegygerincek és a patak völgyek geomorfológiájában ettől függetlenül azonban csekély mértékű, a kőzettípusok jellemzőivel jól magyarázható különbségek érzékelhetők.

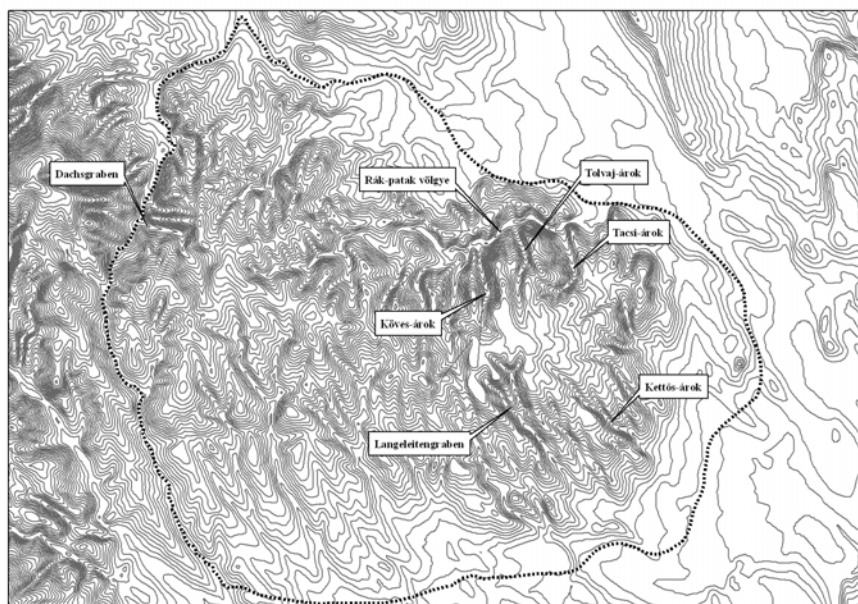
A hegység nyugati felének kavicsos takaróján a felszín rendszerint széles, ellaposodó hegyhátak és mérsékelten meredek lejtők tagolják. Kivéteklént csak a hegység nyugati határán sorakozó letörések (Bannmaisriegel, Gruskogel, Hochkogel) említhetők, ezek kialakulása azonban a Rozália-hegységet és Soproni-hegységet elválasztó Marzer Bach hátravágódásának következménye. A kavicsos aljzaton helyenként szélesebb, középszakasz-jellegű patak völgyek is jellemzőek (KÁRPÁTI 1955). A széles völgytalpi allúviummal rendelkező völgyekre jó példa a Rák-patak középső szakasza, de a már említett magaslatokhoz kötődően a Dachsgaben alsó szakaszát és az észak felé szomszédos két völgyet itt is kivételként kell megjelölni. A nyugati részen az agyaggal kevert kavicsotakaró miatt a szivárgó vizes völgyfői részeken sokfelé láthatók kisebb-nagyobb suvadások.

A keleti hegység rész kristályos pala tömbjében erősebb felszíni tagoltság mutatkozik. E helyütt keskeny, relatíve éles hegygerincekkel, kúpokkal is találkozunk (pl. Sánc-hegy, Harkai-kúp), a patak völgyek pedig rendszerint mélyen bevágódott, felsőszakasz-jellegű, olykor szinte szurdokszerű képződmények. A hegység markánsan bemélyülő, eróziós eredetű völgyei (Rák-patak alsó szakasza, Köves-árok, Tolvaj-árok, Tacsai-árok, Langeleiten-graben, stb.) szinte mind a keleti hegység részre esnek (**3. ábra**). A periglacia-

ciális blokkfácies a területen hiányzik: a Várhely északkeleti oldalában talált kőtömbök besorolása bizonytalan (KÁRPÁTI 1955), a Köves-árok és a Kovács-árok közötti gerinc északnyugati oldalában látható kőtörmelékes lejtő (saját megfigyelés) pedig további vizsgálatot igényel.

A geomorfológiai képet a hegység északi peremén az Ős-Ikva kisebb terasz-maradványai színesítik (KÁRPÁTI 1955), s ezeknek a szinteknek részben megfelelő tereztörzsek találhatók még a hegység délnyugati szélén, a Lánzséri-hegység lábánál is (JANOSCHEK 1931). A délkeleti hegységperemen emellett kisebb lajtamészak-kúpok (pl. Neuberg, Galgenberg) is mutatkoznak. A hegylábú területeken pleisztocén hordalékkal feltöltött lapályok terülnek el, hozzájuk a hegységből kifutó patakok mentén holocén hordalék-kúpok csatlakoznak (KÁRPÁTI – ÁDÁM 1975, ÁDÁM 1985). Az ágfalvi Arbesz-réten végighúzódó, lápteknőkkel tarkított mélyedés KÁRPÁTI (1955) szerint az Ős-Ikva egyik medermaradványa.

A fentebb ismertetett természetes geomorfológiai viszonyokat az emberi tevékenység csak mérsékelten alakította át. A jelentősebb változások helyszínei – a települések belterületét, illetve az útépítéseket leszámítva – a mesterséges tavak (lásd 2.2.4. fejezet), az egykori szénbányák meddőhányói (Brennbergbánya környéke), valamint a felhagyott és művelt kőbányák (Dachsgraben, Langeleitengraben, Nándor-magaslat, stb.) területe.



**3. ábra** – A Soproni-hegység geomorfológiája (a legmélyebben bevágódott völgyek megjelölésével)

### 2.2.3. Talajtakaró

Az uralkodó geológiai képződményeknek és a geomorfológiai viszonyoknak köszönhetően a Soproni-hegység területén középmély-mély termőrétegű, bázisszegény, a felszínhez közeli szintekben erősen savanyú kémhatású barna erdőtalajok jellemzőek. Elenyésző kiterjedésben kőzethatású talajok (köztük mésztartalmú aljzaton kialakult rendzinák), továbbá hordalék- és öntéstalajok is kimutathatók, jelentőségük azonban erősen alárendelt, a tájegység vegetációjának karakterét döntően nem befolyásolják.

A fontosabb genetikai talajtípusok és főbb jellemzőik CSAPODY (1961, 1964), valamint PÁNTOS (1978) talajszelvény-vizsgálatai, saját megfigyelések, továbbá CSAPODY – NEUWIRTH (1963) általános termőhely-leírásai alapján – figyelemmel az alapvető talaj-erdőtakaró összefüggésekre, STEFANOVITS (1992) rendszerét követve – az alábbiak szerint foglalhatók össze.

#### Kőzethatású talajok

Erősen exponált területeken, kőkibúvásos gerinceken jelennek meg. Kétszintes (A-C szintes) talajok, rajtuk a növényzet tenyészeti viszonyait az alapkőzet felett kialakult jelentős váztartalmú, humuszos szint határozza meg. A termőréteg-vastagság igen sekély – sekély, így a talaj-tulajdonságokat az alapkőzet nagyon erősen befolyásolja. Nagyon ritkán előforduló talajtípusok, területi részesedésük 1 % alatti.

**Ranker.** Az eredetileg vulkanikus kőzetekről leírt ranker a Soproni-hegységben kristályos palákon (csillámpala, muszkovitgneisz) lép fel. A rendkívül savanyú málladékot szolgáltató alapkőzet és a felszíni kilúgzódás miatt ez a talajtípus szélsőségesen savanyú (a feltalajban akár 3,5 pH alatti) kémhatást mutat. Fizikai talajfélesége vályog, humuszformája nyers humusz. Kedvezőtlen víz- és tápanyag-gazdálkodású, bázisszegény talajtípus. Kizárólag a keleti hegységész kristályos pala kibukkanásainak környezetében (pl. Sánc-hegy, Vas-hegy gerince, Harkai-kúp), kis foltokban fordul elő (saját megfigyelés).

**Fekete rendzina.** Meszes alapkőzeten kialakult kőzethatású talaj, amelynél a porózus lajtmészke felett rendszerint közepes váztartalmú, mullhumuszos, vályogos „A” szintet figyelhetünk meg. Utóbbi erősen fekete színű, karbonátmentes (benne csak a mészdarabok pezsegnek), kémhatása semleges vagy enyhén lúgos (7,2–7,6 pH). Erősen kiszáradó, de kedvező tápanyag-gazdálkodású, bázisgazdag talajtípus. Kis területű előfordulásai a déli hegységperemhez, a Kalkgruben, Ritzing és Neckenmarkt környéki

lajtamészakó-kibukkanásokhoz kötődnek (saját megfigyelés). Szép szelvényei Neckenmarkt településtől északnyugatra, a Neuberg oldalában, régi kőfejtő-üregekben láthatók.

### Barna erdőtalajok

Erdővegetáció alatt kialakult fejlett, háromszintes (A–B–C szintes), rendszerint kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodású talajok. A felszíni kilúgzódás miatt a feltalaj kémhatása mindig savanyú vagy erősen savanyú. A termőréteg-vastagság a sekély és igen mély tartományban változik, így a sekély típusokat leszámítva a talajfelszín közelében az alapkőzet közvetlen hatása már kevésbé érvényesül. A hegység meghatározó, általánosan elterjedt, bázisszegény talajtípusai, területi részesedésük 90 % feletti. A múltbeli erdei haszonvételek (tarvágások, legeltetés, alomszedés) következtében a települések környékén sérült, erodált feltalajú (ún. csonka) származékaik is sok helyütt láthatók.

**Savanyú (nem podzolos) barna erdőtalaj.** Tömör kristályos pala kőzetén, kőzettörmeléken, vagy kavicsos-agyagos üledéken kialakult talajtípus. A termőréteg vastagsága sekély – középmély, a szintezettség általában jól kivethető. Magas váztartalmú, gyenge vagy kifejezetten rossz vízgazdálkodású, vályog fizikai féleségű talaj. A teljes szelvény savanyú kémhatású, az A1 szintben jellemző pH érték 3,5–4,5 közötti (egyes esetekben viszont akár 3,5 alatti pH érték is mérhető). Meghatározó talajfejlődési folyamat a savanyodás, ellenben podzolosodás nem tapasztalható. Nyershumuszos (elbomlatlan, fekete nyershumusz) és savanyú humuszos (félíg humifikált savanyú humusz) altípusa ismert. A hegységben a legjelentősebb elterjedésű genetikai talajtípusok közé tartozik, térfoglalása főként a keleti és északnyugati hegységperemhez köthető.

**Podzolos barna erdőtalaj.** Szintén kristályos palán és kavicsos agyagos üledéken megjelenő típus. Szintjei jól elkülönülnek, jellemző talajfejlődési folyamata az agyagásványok szétesése (podzolosodás). Utóbbi jelenség következtében a 10–40 cm között elhelyezkedő kilúgzódási (A2) szint szürke színű, laza, poros szerkezetű, benne kavasav-kiválások mutatkoznak. A felhalmozódási (B) szint ezzel szemben rozsdabarna színű, diós szerkezetű, tömött, kissé agyagos. A kilúgzódási szintben a pH értékek 3,5–5,0 között ingadoznak, jellemző humuszforma a moder. Középmély – mély termőrétegű, vályog fizikai féleségű, közepes vízgazdálkodású talaj. A hegység ritkább talajtípusa, gyengén, közepesen, erősen podzolos altípusai ismertek.

**Agyagbemosódásos barna erdőtalaj.** Elsősorban kavicsos-agyagos-vályogos üledékeken és lösz-szerű lerakódásokon kialakult talaj, de ritkán kristályos pala alapkőzetű területen is felbukkan. Jellemző talajfejlődési folyamata az agyagvándorlás, a kilúgzódási (A3) és a felhalmozódási (B) szint agyagtartalma között jelentős különbség mutatkozik. A humuszforma móder vagy mull, a szelvényben szélsőségesen alacsony pH érték sehol sem adódik (a leginkább kisavanyodott A3 szintben a pH-értéke 4,0–4,5 között alakul). Jó vízgazdálkodású, jó termőképességű, vályog fizikai féleségű, közép mély – mély termőrétegű talajtípus. Gyengén podzolos altípusa is ismert.

**Pseudoglejes barna erdőtalaj.** Kristályos palákon és kavicsos agyagos üledékeken egyaránt előforduló talajtípus. A talajfejlődési folyamatok között meghatározó a redukció, aminek következtében a B szintben vas-mangán kiválás és glejesedés mutatkozik. A redukációs folyamatok miatt rossz víz- és levegőgazdálkodás jellemző, termőréteggént valójában csak a vízzáró réteg feletti rész értelmezhető. A kilúgzódási (A) szintben a pH-értékek 4,0–5,0 között alakulnak, a szelvényben a pH értéke lefelé nő. A típusos pseudoglejes talajok mellett podzolos és agyagbemosódásos altípusok is ismertek.

#### Mocsári és ártéri erdőtalajok

Állandó vízhatás (szivárgó víz, talajvíz) mellett, döntően holocén hordalékon, erdővegetáció alatt kialakult háromszintes (A-B-C szintes), viszonylag fiatal képződmények. Rendszerint homokos-vályogos fizikai talajféleségű, mullhumuszos, közép mély – igen mély talajok, a feltalajban enyhén savanyú kémhatással, a szelvényben lefelé növekvő pH-értékekkel, kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodással. A hegységperemre kifutó völgyszakaszok és a hegylábi lapályok talajtípusai, térfoglalásuk 3–5 % közé tehető.

**Lejtőhordalék-erdőtalaj.** Alsó patakszakaszokon, hegylábi törmeléken kialakult talajtípus. A szelvény magas váztartalmú, a jellemző talajfejlődési folyamat a hordalékráfordás. A humuszos feltalaj alatti rétegek egymással nincsenek genetikai kapcsolatban, a 40–80 cm-es (B szintnek megfelelő) rétegben azonban már kimutatható az erdő talajszerkezetre gyakorolt hatása. A feltalaj kémhatása 5,5–6,5 pH érték között változik, a termőhelyi viszonyok meghatározója a szivárgó víz, vagy a talajvíz.

**Öntés erdőtalaj.** A hegylábi lapályok (elsősorban a délkeleti hegységperem) jellegzetes talajtípusa. A váztartalom alacsony, a jellemző talajfejlődési folyamat a humuszosodás. A talaj – fekvése folytán – már nem kap újabb hordalékborítást. A talajfejlődés megindult, a talajprofilban genetikai kapcsó-

latok mutathatók ki. Mély – igen mély talajtípus, melynek adottságait az állandó talajvízhatás befolyásolja. Csak a felső 20–30 cm levegőzöttsége megfelelő, a redukációs folyamatok miatt a B szinttől glejesedés jelentkezik. Az öntés erdőtalajok jelenleg döntően nem erdővel borított területek.

#### 2.2.4. Vízrajz

A hegység vízrajzi képét kis vízhozamú patakok hálózata határozza meg (vö. **1. ábra**). A vízfolyások a térségre hulló csapadékvizet három irányba vezetik le, a három befogadó a Wulka, az Ikva és a Répce.

A hegység északnyugati pereme (Marz és Rohrbach környéke) a Wulka vízgyűjtőjéhez tartozik. A térség állandó vízfolyásokban szegény, a jelentősebb patakok (Marzer Bach, Klettenbach, Ödenmühlbach) a hegység határán (részben már medence-jellegű területeken) futnak. Az innen keletre eső hegység részen a patakok az Ikva vízgyűjtőjére esnek, közülük említésre méltó az Aubach, a Loosbach és a Rák-patak. Utóbbi a hegységet nyugat-kelet irányban szinte átszelő, zezugos futású nyomvonalával a tájegység legjelentősebb vízfolyásaként említhető.

A délkeleti hegységperem tucatnyi patakja (Kecske-patak, Kányaszurdok patakja, Kuchelbach, Erlengraben patakja, stb.) északnyugati-délkeleti irányú völgyekben fut, befogadjuk – a Deutschkreutz melletti medence érintésével – szintén az Ikva. Végül a patakok folyásiránya a hegység délnyugati részén ismét változik: a főbb vízfolyások itt hozzávetőlegesen észak-déli futásúak, befogadjuk a Répce. Erről a területről a hegység nyugati határát képező Siegggrabenbach mellett a Gaberlingbach, valamint a hegység ausztriai része legjelentősebb patakja, a Selitzabach emelhető ki.

A patakok felső szakaszán és a völgyfők térségében gyakoriak a források, szivárgók. Egy részük csak időszakosan működik, s közöttük vízhozam tekintetében is jelentős különbségek mutatkoznak: a szivárgók vízhozama 1–2 liter/perc, míg a források zöme 2–10 liter/perc hozamot ad. A hegység legnagyobb vízhozamú forrása a Rák-patak völgyfőjében fakadó Hidegvízforrás, vízhozama 50–60 liter/perc közé tehető (FIRBÁS 1959). A hegység magyarországi részén a források egy része – erdész és természetjáró körök tevékenysége folytán – foglalt, illetve kiépített.

Az 1–2 km<sup>2</sup>-es erdei kisvízgyűjtők vízfolyásainál az alapvízhozam 30–200 liter/perc között alakul (GRIBOVSKI et al. 2003), a nagyobb patakok (pl. Rák-patak, Selitzabach) alapvízhozama ennek többszöröse. A patakok vízbősége, vízhozama régóta csökkenő tendenciát mutat (JABLÁNCZY – FIRBÁS 1956, FIRBÁS 1975), s ezt egyes kutatások a hegységben folytatott erőteljes fenyvesítéssel, illetve ezen keresztül az intercepciós veszteség növekedésével hozzák összefüggésbe (FÜHRER 1984).

Természetes tavak a hegységben nincsenek, a korábbi bányászati tevékenység után azonban maradt néhány kisebb bányató (Brennbergbánya környéke), s a patakok mentén duzzasztott (völgyzárógátas) vagy körtöltéses tavacskákat is találunk. A duzzasztott tavak közül a hegység magyarországi részén csak három (Fehér úti-tó, Szalamandra-tó, Béka-tó) fordul elő, az osztrák oldalon azonban további három tucat tavacska – köztük legnagyobb a Ritzing melletti Sonnensee – sorakozik a völgyek alján.

A patakmenti termőhelyek jórészt friss, áramló vizekkel jellemezhetőek, a völgyfői szivárgók környékén (pl. Hidegvíz-völgy felső szakasza), illetve a középső és alsó patakszakaszok ellaposodó részein (pl. Aubach völgye, Erlengraben) azonban kisebb-nagyobb pangóvízes mélyedések is előfordulnak. Pangóvízes területek az Arbesz-réten természetes mélyedésekben is jelentkeznek, továbbá előfordulnak másodlagosan, földművek (főként utak) létesítése miatt is. A völgyek hegylábba kifutó szakaszain (völgytalpi allúviumon) a termőhelyi viszonyok egyik meghatározója a már megjelenő talajvíz.

### 2.2.5. Klimatikus viszonyok

A terület klimatikus viszonyait elsősorban a medenceperemi-hegységperemi határhelyzet befolyásolja. A Kisalföld irányából egyrészt határozottan érvényesül a pannon-szubkontinentális klímahatás, másrészt nyugat felől, a középhegységi jellegű hegységek irányából megjelenik az Alpok térségére jellemző szubatlantikus klímahatás. E kettősségnek köszönhetően (annak ellenére, hogy a hegységen belül tengerszint feletti magasság tekintetében nincsenek jelentős különbségek) a keleti-délkeleti hegységperem és a belső területek (és nyugati részek) klímája jelentős mértékben különbözik.

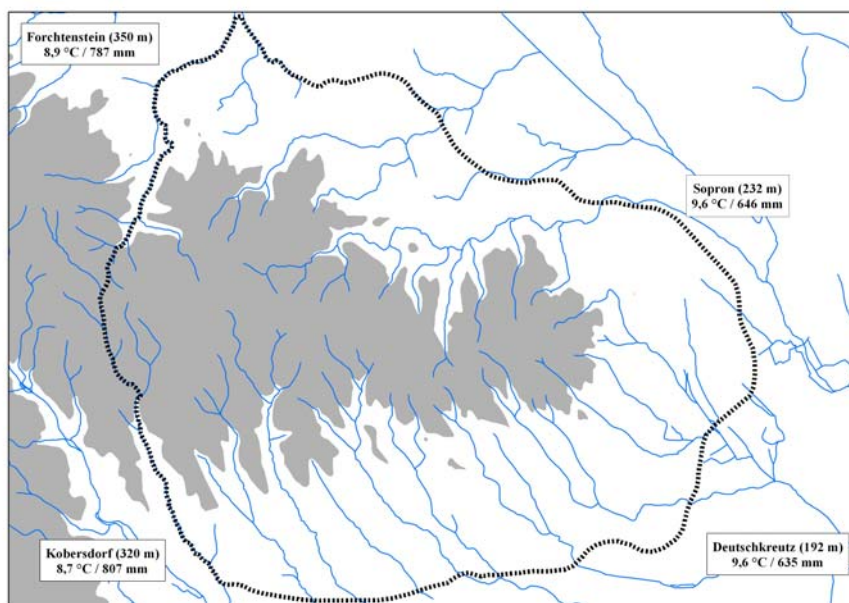
A nyugat-keleti irányban észlelhető markáns makroklimatikus gradiens a szűkebb térségből származó hőmérsékleti és csapadékadatok felhasználásával jól szemléltethető (**4. ábra**). Az adatok alapján a keleti hegység-rész egyértelműen melegebb és szárazabb, a nyugati hegység-rész hűvösebb és csapadékosabb klímájú.

Figyelembe véve, hogy a mérőállomások mindenhol medenceperemi helyzetben vannak, keleten és a hegylábakon az évi átlagos középhőmérséklet értéke 8,5–9,0 °C (a januári középhőmérséklet –1,5 °C, a júliusi középhőmérséklet 19,5 °C), a csapadék évi átlagos összege 650–750 mm. A belső és nyugati területeken ezzel szemben az évi átlagos középhőmérséklet értéke 8,0–8,5 °C (a januári középhőmérséklet –2,0 °C, a júliusi középhőmérséklet 19,0 °C), a csapadék évi átlagos összege 750–850 mm között alakul. Az éves napfénytartam összege a hegységben 1850–1900 óra. A fagyos napok száma 90–100, a téli napok száma 25–30, a hótakarós napok száma 45–50. Az uralkodó szélirány az északnyugati (KIRÁLY 2004b).

Az éghajlati atlaszok (vö. PÉCSI 1989, PAPP-VÁRY 1999) által a hegység nyugati részéből jelzett 8,0 °C alatti évi átlagos középhőmérséklet csak a legmagasabb gerinceken (Brenntenriegel, Magas-bérc) és a tőlük északra húzódó völgyekben (Dachsgraben, Hidegvíz-völgy felső szakasza) lehetséges, s hozzávetőlegesen ugyanebbe a térségbe esnek a 800 mm feletti éves csapadékösszeggel rendelkező területek is.

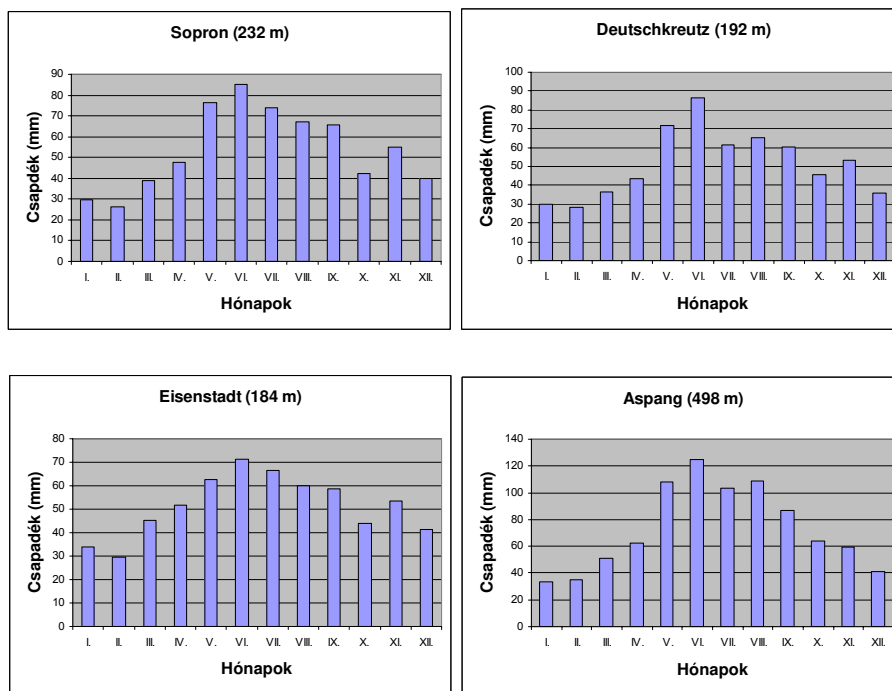
A klímahatások megítélésekor érdemes figyelmet szentelni a csapadékeloszlás kérdésének is (5. ábra). A hegység pereméről (Sopron, Deutschkreutz) és a nyugat felé eső tágabb térségből (Lajta-hegység, Bucklige Welt) vizsgált valamennyi mérőállomás adatsorára jellemző a határozott júniusi csapadékmáximum. A Bucklige Welt területére (tehát már az Alpok belsőjébe) eső anspangi állomást leszámítva ugyanakkor az adatsorok alapján mutatkozik egy enyhe, késő őszi (novemberi) maximum is, s ez utóbbi jelenség már a szubmediterrán klímahatás következményeként értelmezhető.

A szubmediterrán klímahatás térségbeli mértékének áttekintéséhez a Russel-féle klímaévek gyakorisági adatai adnak támpontokat. BORHIDI (1981) 52 meteorológiai állomás 50 éves (1901–1950 közötti) adatsora alap-



4. ábra – A Soproni-hegység térsége átlagos hőmérsékleti és csapadékadatai 1971–2000 közötti időszakból származó adatsorok alapján (a szürke színű kiemelés a 400 m-es tszf. magasság felett fekvő területeket jelöli); forrás: KOÓ 1994, [www.zaug.ac.at](http://www.zaug.ac.at) (Klimadaten von Österreich 1971–2000), NYME (Sopron: Botanikus kert)





**5. ábra** – Csapadék-eloszlás a Soproni-hegység térségében 1971–2000 közötti adatsorok alapján; forrás: [www.zaug.ac.at](http://www.zaug.ac.at) (Klimadaten von Österreich 1971-2000), NYME

ján szerkesztett térképei szerint a szubmediterrán csapadék-járási típus ( $x''$ ) 13–15 %-os értékkel, az alpin-balkáni (illír) csapadékjárási típus ( $x''f$ ) 10–12 %-os értékkel van jelen a hegység területén (a pontusi-szubmediterrán  $xx''$  és  $BSx''$  típusokról a szerző nem közöl külön térképet). ZÓLYOMI et al. (1992, 1997) 15 meteorológiai állomás 110 éves (1881–1990 közötti) adataira alapján készült munkája szerint viszont Sopron környékén az atlanti-szubmediterrán ( $x''$ ,  $x''f$ ) klímaévek 36 %-os, a pontusi-szubmediterrán ( $xx''$ ,  $BSx''$ ) klímaévek 6 %-os gyakorisággal fordulnak elő. Utóbbi feldolgozás alapján a szubmediterrán hatást tükröző klímátípusok összesített, 42 %-os gyakorisági értéke számottevő ugyan, értékelésekor figyelembe veendő azonban, hogy ezzel szemben az európai-kontinentális évek ( $BSx$ ,  $f$ ,  $fx$ ) 37 %-os, illetve a szubatlanti-alpesi évek ( $ff$ ) 14 %-os értéke áll, illetve hogy a szubmediterrán hatást tükröző klímátípusok összesített gyakorisági értékei az Északi-középhegység egyes részein is hasonlóak (Putnok 42 %, Sárospatak 46 %).

A klímaéveket tekintve nem egyértelműen meghatározó tehát a szubmediterrán jellegű csapadékjárás (lásd még CSAPODY 1955, KIRÁLY 2001), Magyarországon az atlanti-szubmediterrán klímaévek aránya csak Dél-Dunántúlon jut 50 % fölé (Pécs város esetében például már 74 %). ZÓLYOMI et al. (1992, 1997) térképén Sopron térsége így nem esik a jelentős nyárközépi szárazságot észak felé határoló vonal és a koranyári-nyárközépi csapadék-maximum területét dél felé határoló vonal közé, tehát klimatológiai szempontból nem minősül szubmediterrán klímahatás alatt álló térségnek. Az ausztriai szakirodalom ettől függetlenül az Alpok keleti-délkeleti előterét szubillirikus klímahatás alatt álló területként tartja nyilván (SCHUME 1993, SCHUME – STARLINGER 1996).

Lektor megjegyzés: BORHIDI (2010, in litt.) szerint az Északi-középhegységgel való összevetés két dolog miatt vitás. Az egyik az, hogy 100 éves adatsor alapján (BORHIDI – KUN 2002, ined.) Sopronban a szubmediterrán jellegű és az alpesi és közép-európai évek aránya 51 % a 44 %-hoz, míg Putnokon ez pont fordított. Az Északi-középhegység déli lábainál és délre nyíló völgyeiben egy főn-hatás – hasonlóan mint az Alpokban, csak kisebb mértékben – szubmediterrán szigeteket hoz létre, mint Eger, Gyöngyös, Tarcál, amelyek éppúgy a szőlőtermesztés kiemelkedő vidékei, mint Sopron, vagy a Balaton-felvidék. Végül, a 30 éves adatsor e tekintetben sem szolgál kielégítő információval, mivel az 1975 és 2000 közötti évek csapadék-eloszlási típusai erős változást mutatnak az előző 75 évéhez képest – lásd klímaátlózás – nevezetesen Sopronban az alpesi évek száma nőtt meg, Putnokon pedig a pontus-mediterrán éveké. Ezek az eredmények Borhidi szerint az osztrák szerzők (SCHUME 1993, SCHUME – STARLINGER 1996) álláspontját támogatják, akik helyesen nevezik „szubillír”-nek a soproni klímát.

### 2.3. A Soproni-hegység növényföldrajzi viszonyai

A hegység földrajzi határhelyzete a növényföldrajzi karakter kettős jellegét okozza. A hegység északi, keleti és déli peremének növényzetébe még beszivárognak a pannon térség xerotherm (szubkontinentális-szubmediterrán) fajai, ugyanakkor a Szikrai-nyereghez közel eső területeken már megjelennek az Alpok növényföldrajzi hatását bizonyító montán fajok is. A két részterület domináns erdőtársulások szerint is elválnak: előbbi területen a tölgyesek, utóbbin a bükkösök uralkodnak.

Az eredetileg főként üde és mészkerülő lombdókkal borított hegységben a xerotherm fajok jelenléte a határoló medencék és dombvidékek felé fennálló/fennállott növényföldrajzi kapcsolatokat bizonyítja. Kon-

centrálódó előfordulásaik („xerotherm flóraszigetek”) rendszerint erős domborzati vagy geológiai meghatározottsággal rendelkeznek (gerincekhez, ormokhoz, illetve lajtamészki alapkőzetű területekhez kötődnek), de a korábbi tájhasználat (elsősorban erdőgazdálkodás) következtében másodlagosan is létrejöhetnek (KIRÁLY – SZMORAD 2004b). Jellegzetes fajaik a száraz tölgyesek és szegélycserjések részben bazofrekvens, részben tágabb ökológiai tűrésű növényei (*Berberis vulgaris*, *Brachypodium pinnatum*, *Buglossoides purpureo-coerulea*, *Carex michelii*, *Cornus mas*, *Euonymus verrucosa*, *Ligustrum vulgare*, *Orchis purpurea*, *Quercus pubescens*, *Sorbus torminalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Viburnum lantana*, *Vincetoxicum hircundinaria*, stb.) és sziklagyepi-szárazgyepi fajok (*Carex humilis*, *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum*, *Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*, stb.).

A montán hatás félreérthetetlen jelenlétére az üde erdőkhöz és patakmenti ligeterdőkhöz kötődő mezofil és higrofil elemek (*Anthriscus nitida*, *Doronicum austriacum*, *Equisetum sylvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Lysimachia nemorum*, *Oreopteris limbosperma*, *Petasites albus*, *Sambucus racemosa*, *Stellaria alsine*, *Veratrum album*, stb.) utalnak, de itt említhető az *Abies alba* és *Picea abies* e térségben futó természetes area-határa is (a két fafaj soproni-hegységi őshonosságáról megoszlanak a vélemények). A felsorolt lágyszárú fajok között vannak gyakoribb és kifejezetten ritka (csak egy-két előfordulással rendelkező) taxonok is, de előfordulásaik kizárólagosan vagy súlypontosan a belső hegység-rész völgyeibe és északi lejtőn álló hűvös erdeibe esnek (KIRÁLY et al. 2004, SZMORAD 2008).

A növényföldrajzi kép természetesen nem ennyire egyértelmű és éles, hiszen egyrészt néhány xerotherm montán faj (*Calamagrostis varia*, *Rhamnus saxatilis*, *Sorbus austriaca* ssp. *austriaca*) is felbukkan a területen, másrészt az edafikus hatások (kristályos palák, lajtamészki) és a korábbi tájhasználat is jelentős mértékben befolyásol(hat)ják a növényfajok hegységbeli elterjedését (KIRÁLY – SZMORAD 2004b).

A hegység növényföldrajzi besorolását illetően számtalan tanulmány és utalás látott napvilágot, s az álláspontok alapvetően két csoportba sorolhatók. Főként KÁRPÁTI (1956) nyomán a magyarországi növényföldrajzi felosztás (vö. SOÓ 1961, 1964a, SIMON 2000) a hegységet (vegetációja és flórája alapján) hagyományosan az Alpok előhírnökének tekinti, s az *Alpicum* flóratartomány *Noricum* flóravidekének *Ceticum* flórajárásába sorolja (**5. melléklet**). A terület kettős jellegét ugyanakkor már régen felismerték (vö. SOÓ 1941, CSAPODY 1955), s ennek értelmében CSAPODY (1994) szerint csak a legbelső területek sorolhatók alpesi hatás alá, a hegység peremterületei pedig már a *Pannonicum* flóratartomány *Praenoricum* flóravidekének *Castriferreicum* flórajárásába esnek. Utóbbi megközelítés színesíthető továbbá azzal a ténnyel, hogy a déli hegylábon (Ritzing–Neckenmarkt között)

húzódó lajtamészke-szigetek vegetációja és flórája sok tekintetben a szintén a *Praenorikum* flórávidék alá besorolt *Laitaicum* flórajárás vonásait mutatja (NIKLFELD 1993, KIRÁLY – SZMORAD 2004b).

A hegységen belül mutatkozó florisztikai gradiensek éles növény-földrajzi határok megvonását, illetve a felvázolt besorolási kérdés egyértelmű megválaszolását nem segítik. Ha azonban CSAPODY (1994) felvetését elfogadjuk, úgy a montán fajok magyarországi és ausztriai részterületre eső előfordulásainak ismeretében (vö. KIRÁLY et al. 2004, SZMORAD 2008) az *Alpicum–Pannonicum* lehetséges határvonala viszonylag nagy biztonsággal megvonható (**6. melléklet**).

Lektor megjegyzés: BORHIDI (2010, in litt.) felhívta a figyelmet, hogy Csapody István 1994-ben fontos módosításokat javasolt a *Praenorikum–Noricum* elhatárolására, amennyiben a Kőszegi-hegységet a *Stiriacum* flórajáráshoz vonta, a Soproni-hegységet pedig a *Noricum Ceticum* flórajáráásából a *Praenorikum*-ba, vagyis az Alpesi flóratartományból a Pannóniai flóratartományba sorolta. E javaslatot konkrét faj-előfordulásokra és elterjedési határookra hivatkozva tette. KIRÁLY – SZMORAD (2004) ezt – elsősorban hegyrajzi és geológiai indokokra hivatkozva – elvetette. Ezt a döntést BORHIDI (2010, in litt.) diszciplináris következetlenségnek ítéli, mondván hogy a növényföldrajz tudományának alapelve, hogy növény-elterjedések alapján regionalizál és ezért Csapody István javaslatával ért egyet. Borhidi szerint nem hagyható figyelmen kívül az a körülmény sem, hogy az északról és délről benyúló völgyek hegyrajzilag is csaknem szigethegységként választják el a Soproni-hegységet a Keleti-Alpok többi részétől.

### 3. KUTATÁSTÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A Soproni-hegység és környéke erdővegetációjára vonatkozó első utalásokat Gombocz Endre Sopron vármegye növényföldrajzáról és flórájáról írott monográfiájában találjuk (GOMBOCZ 1906). A szerző a két fontos erdőövről a „bükk formációja” és a „tölgy formációja” fejezetekben ír, s a patakmenti területek növényzetéről is részletes ismertetést és fajlistát közöl. Leírása szerint 350–400 m tszf. magasságban a hegységben mindenütt tenyészik a bükk. Különösen szép bükkerdőket említ a hegység nyugati részéről, a Rozália-hegység és a soproni kristályos pala kibukkanás közötti, harmadkori üledékekről, Brennbeg–Ritzing térségéből. Fajlistája nem kifejezetten *Fagetalia*-fajokat is felsorol, de benne a bükkösökre általában jellemző növények szinte mind szerepelnek.

A tölgyesek övét GOMBOCZ (1906) a síkvidéki és kimondottan hegyvidéki területek közötti keskenyebb-szélesebb sávként említi. Közölt fajlistájában megtaláljuk az üdebb gyertyános-tölgyes erdők jellegzetes növényeit (*Carpinus betulus*, *Polygonatum multiflorum*, *Lilium martagon*, stb.), a mézskerülő jellegű tölgyesek fajait (*Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, stb.) és a xerotherm karakterű erdők elemeit (*Cornus mas*, *Melittis melissophyllum* s.l., *Tanacetum corymbosum*, stb.) is. A patakokat kísérő égerligetek jellemzése ugyanakkor nem konkretizálható a területre, mivel a szerző a Soproni-hegységből (a Kecse-patak mellől) és a Lajta-hegység egyes völgyeiből összesített növényjegyzéket közöl.

Az I. világháborút követően – elsősorban a Sopronba települt Erdőmérnöki Főiskolának köszönhetően – a hegység magyarországi felén folytat erdőkhöz kapcsolódó kutatások. A főiskola Fehér Dániel vezette Növénytani Intézete a hegységbeli bükkösök, illetve üde és mézskerülő tölgyesek jellegzetes növényfajainak pH-preferenciáit vizsgálta, kezdetleges (sok tekintetben hiányos) felvételeik (vö. FEHÉR et al. 1932) azonban legfeljebb fajlistaként értelmezhetők.

Ma is jól interpretálhatók viszont a növénytársulástani kutatások egyik úttörője, Magyar Pál munkái. Mézskerülő tölgyes állományokból („*Quercetum myrtilletosum*”) származó, az aljnövényzet és a természetes újulat közötti összefüggések vizsgálata kapcsán készült cönológiai felvételei (10 db) a Soproni-hegység erdei első társulástani elemzésének számítanak (MAGYAR 1933). Erdőtípusokat bemutató írásában később MAGYAR (1936) a bükkösök és tölgyesek tipizálására is vállalkozik, s az egyes típusok termőhelyi jellemzőinek felvázolásával *Galium odoratum* és *Melica uniflora* dominancia-típusú bükkösök, illetve *Carex pilosa*, *Deschampsia flexuosa*, *Galium odoratum*,

*Genista pilosa*, *Luzula luzuloides*, *Melica uniflora*, *Vaccinium myrtillus* dominancia-típusú kocsánytalan tölgyesek előfordulásáról tesz említést.

A hegység erdeinek első részletesebb (de csak szintetikus tabellák közlésére szorítkozó) cönológiai feldolgozása Soó Rezső nevéhez kötődik (SOÓ 1941). Ligeterdő-felvételei egyetlen helyszínen, a Rák-patak felső (vadászház feletti) szakaszán készültek, s innen égerligeteket („*Alnetum glutinosae*”, *Phragmites australis-Caltha palustris*, *Carex remota*, *Impatiens noli-tangere* típusokkal), valamint – konzociációként – kőrises-égerligeteket („*Fraxineto-Alnetum*”, *Veratrum album*, *Carex brizoides*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Petasites hybridus* típusokkal) írt le. A várasi hegység részen (az Ojtozi-fasor környékén) mérsékeltén mészkerülő jellegű (*Deschampsia flexuosa*, *Festuca heterophylla*, *Luzula luzuloides* típusú) kocsánytalan tölgyeseket („*Quercetum sessiliflorae noricum*”) vizsgált, a gyertyánosok („*Carpinetum betuli*”) táblázatában feldolgozott felvételei azonban valójában bükkösök termőhelyein (összesen három helyszínen: Héttükkfa, Várhely, Rák-patak völgye) készültek. A *Carex pilosa*, *Carex sylvatica*, *Dactylis polygama*, *Galium odoratum*, *Luzula albida*, *Melica uniflora* típusú állományokból származó anyag bükkös felvételekként azonosítva a későbbiekben (jelentősebb kritikai értelmezés nélkül) még többször is megjelent (SOÓ 1964b, 1974), s nemzetközi viszonylatban is ez az anyag képezte a területre vonatkozó referenciát (vö. WILLNER 2002).

A II. világháború után megélénkülő magyarországi erdészeti-botanikai kutatások a határövezet miatt elsősorban a hegység keleti felére szorítottak. Ebből az időszakból származik ORLÓCI – TUSKÓ (1955) dolgozata, melyben a szerzők az előforduló természetes erdőtársulások, azon belül a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, mészkerülő tölgyesek, nyíres fenyérek, cseres-tölgyesek, tölgy-kőrisszil ligeterdők, illetve hegyvidéki éger- és kőrísligetek rövid leírását és a 19. század vége óta végzett fenyvesítés vázlatos értékelését adják meg. Az érdekesebb, ritkább asszociációk közül a kisavanyodó talajok cseres-tölgyeseit („*Querceto-Potentilletum albae*”) a Várisról említik, a tölgy-kőrisszil ligeterdőket („*Ulmata-Fraxineto-Roboretum*”) és a hegyvidéki kőrísligeteket („*Cariceto remotae-Fraxineta*”) viszont nem lokalizálják. A cikk elsődleges érdeme, hogy az erdők osztályozásánál a növény-szociológia és erdőtípológia újabb eredményeit már figyelembe veszi, illetve a termőhelyi összefüggéseket is jól felvázolja. A szerzők több helyen utalnak arra, hogy a közel száz éves fenyvesítési folyamat a tölgyes állományok összetételét erőteljesen befolyásolta.

Növényföldrajzi indíttatású, jórészt korábbi adatokra támaszkodó dolgozatában KÁRPÁTI (1956) az Asztalfő és a Magas-bérc térségéből jelez jelentősebb kiterjedésű bükkösöket („*Fagetum*”), ettől keletebbre csak kisebb állományokról tesz említést. A hegység belső területeiről *Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, nudum és (szórványosan) *Vaccinium myrtillus* bükkös erdő-

típusokat sorol fel. A gyertyánelegyes kocsánytalan tölgyeseket („*Querceto-Carpinetum*”) a hegység legnagyobb térfoglalású erdőtársulásaként jellemzi, a dominancia-típusok közül kiemelve a *Melica uniflora*-t. Viszonylag részletesen ír a hegység szelídgesztenyéseiről, megemlíti a nyíres fenyéreket („*Betuleto-Callunetum*”), mészkerülő tölgyeseket („*Querceto-Luzuletum*”), néhány helyről a cseres-tölgyeseket („*Querceto-Potentilletum albae*”). A hegység területéről (általában) „*Alnetum glutinosae-incanae*” néven égerligetet, illetve a Vadkan-árok, Tacci-árok, Fáber-rét és Nagyfüzes területéről kőrisligetet („*Cariceto remotae-Fraxinetum*”) ír le. A *Galium rotundifolium* és a *Corallorrhiza trifida* előfordulása, továbbá a Rozália-hegység felé kimutatható növényföldrajzi kapcsolatok alapján állást foglal az *Abies alba*, a *Picea abies* és a *Pinus sylvestris* patakvölgyek mélyén és északi lejtőkön való őshonos előfordulása mellett.

A hegység magyarországi részének erdeit Csapody István vizsgálta leg-részletesebben. Az 1959-től induló kutatások keretében előbb a Váris és Tövisüveg közötti terület vegetációtérképe készült el (CSAPODY – PALLAY 1960, CSAPODY 1961, 1962, 1964a), majd ezt a Köves-árokig terjedő hegység-rész térképezése követte (CSAPODY – PALLAY 1962, CSAPODY 1964b). A hegység magyarországi részére eső teljes (állami tulajdonú) erdő-tömb vegetációtérképe erdőtervezők közreműködésével született meg (CSAPODY et al. 1964). Az említett vegetációtérképek a természetes erdő-társulások és erdőtípusok mintázatát tartalmazzák, így tulajdonképpen potenciális vegetációtérképként értelmezhetők. Emellett kisebb területre (Váris környéke) az aktuális állapotokat tartalmazó állománytípus-térkép is elkészült (CSAPODY 1961).

A vegetációtérképezést kiegészítette az erdő-társulások részletesebb cönológiai elemzése. A nyíres-csarabosok („*Calluno-Genistetum germanicae*”), mészkerülő tölgyesek („*Castaneo-Quercetum*”), mészkerülő gyertyános-tölgyesek („*Luzulo-Querceto-Carpinetum noricum*”), mészkerülő bükkösök („*Deschampsio flexuosae-Fagetum noricum*”), gyertyános-kocsánytalan tölgyesek („*Quercus petraeae-Carpinetum transdanubicum*”), gyertyános-kocsányos tölgyesek („*Quercus robori-Carpinetum transdanubicum*”), égerligetek („*Alnetum glutinosae-incanae*”) és kőrisligetek („*Carici remotae-Fraxinetum orienti-alpinum*”) állományaiban (jelentős részben fenyőkkel egyes erdőkben) összesen 136 cönológiai felvétel készült (CSAPODY 1964a), s további 40 kéziratban maradt felvétel származik mezofil bükkös állományokból (CSAPODY 1966).

A vegetációtérképezést és cönológiai felvételezést közel 300 talajszelvény vizsgálata egészítette ki, s a soproni Tanulmányi Erdőgazdaság Termőhely-feltáró Csoportja keretében 248 mintaterületen komplex botanikai-talajtani-faterméstani vizsgálatok is folytak.

Csapody István kutatásai a Soproni-hegység erdeinek cönológiáját és ökológiáját minden korábbi felmérésnél részletesebben feltárták. Eredmé-

neyei a helyi jelentőségű publikációkon kívül nagyobb kitekintést igénylő tanulmányokba, így a magyarországi gyertyános-tölgyesek (CSAPODY 1968b) és gesztenyések (CSAPODY 1969) monografikus igényű feldolgozásába is bekerültek. Talajtani és erdőtipológiai vonatkozású megállapításai az erdészeti szakkönyvek lapjain olvashatók (vö. CSAPODY – NEUWIRTH 1963), cönológiai eredményeit a hazai növénytársulástani összefoglalók (vö. SOÓ 1962, 1964a, 1971) idézik.

A hegység intenzív vegetáció-kutatása az 1960-as években befejeződött. Csapody István munkáját PALLAY (1961) *Melica uniflora*-s gyertyános-tölgyesekről írt kisebb tanulmánya és MAJER (1968) erdőtipológiai megállapításai egészítették még ki, az ezt követően (az 1990-es évekig) megjelent botanikai vonatkozású írások viszont már csak a korábbi forrásmunkák adatait hivatkozták, illetve értelmezték.

Csapody István, Firbás Oszkár és Tamás József munkája nyomán az 1970-es évek közepéig viszont alapvető erdőtörténeti dolgozatok (CSAPODY 1959, 1966, 1968a, 1975a, 1975b, 1975c, FIRBÁS 1957a, 1957b, 1958, 1963a, 1963b, TAMÁS 1955, 1975) születtek, s az 1955–2004 közötti időszak erdő-részlet szintű változásairól Mollay Jánosné és Molnár Ákos munkája eredményeként egészen friss feldolgozás is ismert (BARTHA – OROSZI 2011). E tanulmányok napjainkra a Soproni-hegységet az erdőtörténeti szempontból legjobban feltárt hazai tájegységek közé emelik, így a terület erdővegetációja – annak erősen átalakított jellege ellenére is – viszonylag jól értékelhető, vizsgálható.

Az ezredfordulót megelőzően a hegység magyarországi részén (az *Allium ursinum* itteni populációinak vizsgálata során) Kevey Balázs készített néhány cönológiai felvételt (ezek egyelőre közöletlenek), majd florisztikai kutatásai mellett (természetvédelmi monitoring céljából) KIRÁLY (2002) változta fel a hegység Á-NÉR (FEKETE et al. 1997) szerinti élőhelytérképét. Az égerligetek történeti hátterét BARANYAI-NAGY – BARANYAI (2008, 2009) vizsgálta, illetve a korábbi forrásmunkák áttekintése és a hegység florisztikai kutatása során szerzett információk alapján KIRÁLY – SZMORAD (2004a) készített még rövid leírást a hegység erdőtársulásairól.

A hegység ausztriai oldalát érintő publikációt alig találunk, aminek oka elsősorban a terület országon belüli marginális helyzete. A hegység osztrák felén az 1960-as évekig szinte nem is folyt botanikai kutatás, s ezt követően is főként csak florisztikai témájú – a területet részben érintő – írások jelentek meg. Az erdővegetáció e helyütt szinte „fehér folt”, az ide vonatkozó kevés számú adatot kivétel nélkül valamilyen nagyobb témakört és területet lefedő kutatási projekt keretében gyűjtötték, s nem konkrétan a hegység növényzetének vizsgálatát célozták meg.



Kelet-Ausztria tölgyeseinek elemzése során SCHUME – STARLINGER (1996) közölt összesen három cönológiai felvételt a területről. A Rohrbach és Lackenbach határában felvett minták mészkéregű tölgyesekből és cseres-tölgyes jellegű állományokból származnak, cönológiai elemzésekben jól felhasználhatók. A hegység bükköseiben végzett vizsgálatok („Hemerobie österreichischer Waldökosysteme” projekt, „Österreichisches Naturwaldreservate-Programm”) anyaga viszont nem elérhető, nem lokalizálható, azt azonban tudjuk, hogy WILLNER (2002) Dél-Közép-Európa bükköseit feldolgozó munkájába bekerültek.

Mint látjuk, a hegység ausztriai oldalán a tölgyesekből és bükkösökből származó információk meglehetősen szegényesek, a patakmenti ligeterdőről pedig semmilyen kutatási anyag nem készült. Az említett konkrét kutatási anyagokon túl a Soproni-hegység és térsége erdővegetációjára, illetve erdőtársulásaira vonatkozó utalásokat találunk viszont még az Ausztria növénytársulásait feldolgozó monográfiákban (WALLNÖFER et al. 1993, WILLNER – GRABHERR 2007), illetve növényföldrajzi összefoglalókban (NIKLFIELD 1993).

## 4. MÓDSZEREK

A Soproni-hegység erdeinek többszemponú vizsgálata az egyes rész-kérdések feltárása során meglehetősen eltérő megközelítést igényelt. Az erdőtörténeti adatok feldolgozása, az egyes fafajok őshonossági kérdéseinek értékelése, a gyepszint-változások elemzése, az erdők növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata, az erdőtársulások elhatárolása és a potenciális természetes vegetációt bemutató térkép szerkesztése mind más-más módszer-tannal volt kivitelezhető. Az alkalmazott adatgyűjtési, elemzési és értékelési módszereket éppen ezért témakörök szerint tagolva ismertetem.

### 4.1. Az erdőtörténeti adatok feldolgozása

Az első települések kialakulásától a 18. századig az erdőterület-változások mértékére és helyszíneire közvetett (régészeti, okleveles, stb.) adatok alapján készítettem becsléseket. Pontosabb értékelés összeállítására a 18. század végétől nyílt lehetőség, az erdőborítottság alakulását a 18. század végétől 4 időpontban (1784, 1840, 1951, 2005) katonai térképek, erdőterképek, légifotók és űrfelvételek segítségével vizsgáltam.

A digitálisan rendelkezésre álló térképi anyagokat georeferálás után az Arcview 3.1. és az ArcGIS 9.1. térinformatikai programcsomagokkal dolgoztam fel (lásd erdőfedvények és területszámítások). Az I. és II. katonai térképek előkészítése, digitalizálása és interpretálása során figyelembe vettem NAGY (2003, 2008) módszertani ajánlásait, valamint a térképanyagok változó mértékű pontatlanságait. Az erdőborítottságban bekövetkezett, áttekinthető térképeken bemutatott változásokat szövegesen is értékeltem, az erdővegetáció szempontjából releváns elemeket kiemeltem.

Az erdők fafajösszetételében mutatkozó változásokat a 19. századi időszakot megelőzően ugyancsak közvetett információk alapján, valamint a hegység egyes térségeire (elsősorban Sopron város egykori erdeire) rendelkezésre álló leírásokra, jegyzőkönyvekre, jelentésekre és erdőtörténeti tanulmányokra támaszkodva foglaltam össze. A 19. század végétől az egykori soproni városi erdőkből (cca. 4000 ha) összesen 8 időpontból (1885, 1925, 1953, 1963, 1973, 1984, 1994, 2004) rendelkezésre álló erdészeti üzemtervek már egészen pontos adatokat szolgáltatnak az erdők fafajösszetételének változásairól. Ezek feldolgozásánál az 1885. és 1925. évi adatsorokat TAMÁS (1955, 1975) munkáiból vettem át, a további adatsorokat az erdészeti üzemtervek összefoglaló táblázataiból merítettem.

A számításokba minden időpontban csak a faállománnyal borított területeket vettem be, így az összterületek (az összevethetőség határán belül)

némi ingadozást mutatnak. Az egyes fajok által elfoglalt területek kalkulációjánál az erdőrészek területadatát és az elegyarányra vonatkozó értéket használtam (az elegyarány az erdészeti üzemtervekben egyfajta területviszonyzámként szerepel, így a fajok terület-adatainak számításához nagy pontossággal használható). A részletes számításokhoz és az eredmények megjelenítéséhez az MS Excel 2003 táblázatkezelő programcsomagot használtam. A táblázatokat, diagramokat szövegesen értékeltem, s ennek során (térképi és irodalmi adatok segítségével) a tanulságokat – a szükséges korrekciókkal – a hegység többi (hasonló részletességű adatsorokkal nem rendelkező) részére is igyekeztem kivetíteni. Az adatfeldolgozás során többek között TANÁCS et al. (2007) módszertanára is támaszkodtam.

Az erdők gyepszint-változásainál csak a legfontosabb (írásos feljegyzésekből és a jelenkori állapotból kikövetkeztethető) folyamatokra tértem ki. Az ezredforduló időszakának állapotadatai e helyütt saját, részletes terepi bejárásom alapuló adatgyűjtésből származnak. A feltárt erdő-történeti háttér-információk és a jelenlegi erdővegetációban szerepet játszó erdei élőhely-típusok (vö. BÖLÖNI et al. 2007) összevetése, kapcsolatuk értékelése a hegység részletes bejárásán alapul.

#### 4.2. Az őshonossági kérdések értékelése

Az őshonossági kérdések vizsgálata során a hegység térségében természetes area-határral rendelkező, de az elmúlt másfél évszázadban intenzíven kultivált (s ezért bizonytalan megítélésű) fenyőfajokkal (*Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) és a régóta természetben levő szelídgesztenyével (*Castanea sativa*) foglalkoztam. A nevesített fajokra áttekintettem a fontosabb areálgeográfiai, vegetációtörténeti, növényföldrajzi szakirodalmat, vizsgáltam a Soproni-hegység természetföldrajzi adottságai és az egyes fajok ökológiai igényei közötti „átfedést”, továbbá feldolgoztam az elérhető történeti (palinológiai, anthrakotómiai, levéltári, erdészeti üzemtervi, stb.) adatokat.

Az erdővegetáció és az egyes erdőtársulások értékelésekor megítélésem szerint fontos szempont az állományalkotó és kísérő fajok természetes előfordulásának kérdése, ezért az elemzések konklúziójaként az őshonosság (vagyis a természetes area-határon belüli előfordulás) kérdéséről valamennyi faj esetén (hol határozottabban, hol óvatosabban) állást foglaltam.

#### 4.3. Az erdők gyepszint-változásainak értékelése

A Soproni-hegység erdeinek gyepszint-mintázatában az előzetes terepbejárások tapasztalatai alapján (tekintettel az 1950-es és 1960-as évek feljegy-

zéseire és felméréseire) jelentős változások voltak regisztrálhatók. A kérdés részletesebb áttekintéséhez a magyarországi hegységgrész egy korábban (1959) már vizsgált, 545 ha-os mintaterületén (Váris–Tövissüveg) elvégeztem az erdők aljnövényzet-mintázatának térképezését (a térképezés során elkülönített dominancia-típusok a gyepszint legnagyobb, legalább 15–20 %-os borítást elérő, ökológiailag is jellemző fajokkal karakterizált egységei). A térképezési munka 1:10.000-es topográfiai térkép és erdészeti üzemtervi térkép segítségével, 10 m-es felbontással, a korábbi felmérés (CSAPODY 1961, 1964a) kategóriáinak alkalmazásával, 1997-ben készült.

A két különböző időpontból származó térképanyag összevetése digitális feldolgozást (Arcview 3.1. és ArcGIS 9.1.) követően, az egyes dominancia-típusok területfoglalásainak táblázatos és térképi megjelenítésével történt. A dominancia-típusok arányaiban mutatkozó eltolódások, valamint a konkrét változások (adott állományrészből 50 év alatt milyen dominancia-típus lett) alapján szukcessziós utak kijelölésére, konkretizálására nyílt lehetőség.

Az erdők gyepszintjében lezajlott kompozicionális változások vizsgálata konkrét mintaterületeken is megtörtént. Ehhez a kiindulási alapot a térképezett területen belül 1959-ben kijelölt 119 mintaterület jelentette (CSAPODY 1961). A sarokfákkal állandósított, talajszelvényvel is kiegészített 20 × 20 m-es mintaterületek közül érdemi összevetésre csak 56 volt alkalmas (**12–13. melléklet, I. tabella**), a többi területet nem sikerült beazonosítani, vagy az első felmérés óta az erdőt már letermelték. Az újbóli felmérés a korábban is alkalmazott klasszikus A–D skálával (BRAUN-BLANQUET 1951), a mohaszint felvétele nélkül, jórészt 1997-ben történt. Az elemzésekben a koronaszint és cserjeszint adatsorát figyelmen kívül hagytam, s csak a gyepszintre koncentráltam (az A–D értékeket %-os értékekre konvertáltam).

A kompozicionális változások áttekintő elemzése során a felvételek 1959. évi adatok szerinti csoportosításához a SYN-TAX 2000 programcsomagot (PODANI 2001) használtam, a kialakított halmazokon (mezofil, átmeneti és acidofil típusok) belül az egyes cönocsoportok és szociális magatartás típusok csoporttömegét, illetve csoporttömeg-arányát BORHIDI (1995) mutatói szerint számítottam. A részletes elemzés során a cönocsoportok csoporttömeg-arányainak különbsége alapján a cluster-analízis és főkomponens-analízis (PCA) szintén a SYN-TAX 2000 programcsomaggal készült. Az eredmények kiértékelése a főkomponens-analízis alapján felállított változás-típusok és az áttekintő elemzés során felállított halmazok összevetésével történt. A legjelentősebb eltolódást mutató 14 felvételpár összesített elemzését BORHIDI (1995) relatív ökológiai mutatószámai (TB = hőigény, WB = talajvíz és talajnedvesség igény, RB = talajreakció, NB = nitrogén-igény, LB = fényigény, CB = szélsőséges klímahatások túrése) segítségével állítottam össze.

#### 4.4. Az erdők növényföldrajzi-cönológiai elemzése

A hegység erdeinek növényföldrajzi-cönológiai elemzése négy különálló egységben készült. Jelentőségénél és különböző osztályozási problémáinál fogva kiemelten foglalkoztam a mészkerülő erdőkkel, majd a bükkösök, tölgyesek és égeresek (jó közelítéssel *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* agg. és *Alnus glutinosa* dominanciájú erdők) vizsgálata következett. A négy csoportnál összefoglaltam a részletes (a hegység teljes területét lefedő) terepi bejárások legfontosabb történeti, termőhelyi, cönológiai és egyéb konklúzióit, s egy-egy részletkérdés kapcsán (mészkerülő erdők osztályozási problémái, montán jellegű bükkösök, xerotherm tölgyesek, síkvidéki kocsányos tölgyesek, kőrüligetek) bővebb növényföldrajzi kitekintést is tettem. A növényföldrajzi elemzésekhez egyes növényfajok hegységbeli elterjedését ponttérképek formájában is megjelenítettem (14–15. melléklet).

A növényföldrajzi elemzésekhez csatolt térképek (bükkösök potenciális elterjedése, montán vonásokat mutató bükkösök és xerotherm flóraszízigetek előfordulása, síkvidéki kocsányos tölgyesek potenciális elterjedése, kiemelt fajok ponttérképei) részletes terepi bejárások, illetve florisztikai adatgyűjtés alapján, az Arcview 3.1. és az ArcGIS 9.1. térinformatikai programcsomagok segítségével készültek. A növényföldrajzi jelentőséggel bíró fajok hazai hegységrészt érintő adatai KIRÁLY – SZMORAD (2004b) munkájából valók, míg az ausztriai hegységrészről közölt adatok kizárólag saját (2007–2009 közötti) gyűjtésből származnak.

A négy csoporton belül a részletes cönológiai elemzés alapjául szakirodalomban közölt és saját (BRAUN-BLANQUET 1951 módszere szerinti, 400 m<sup>2</sup>-es mintaterületről származó) cönológiai felvételek szolgáltak. CSAPODY (1961, 1964a, 1966b) cönológiai felvételeit a fenyőfajok gyakori és helyenként erős jelenléte miatt megválogattam, az elemzésekből így végül ki-maradtak azok a minták, melyekben a lomberdők gypszint-összetételét (tűavar-vetésükkel) erőteljesen befolyásoló fenyőfajok (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*) összesített abundancia-dominancia értéke a 3-as A–D értéket elérte vagy meghaladta.

A saját felvételeket (LÁJER et al. 2007 módszertana figyelembe vételével) 20 × 20 (szalagszerűen megjelenő égerligetknél 10 × 40) méteres mintaterületeken, főként a késő tavaszi és kora nyári hónapokban, egyszeri felvételezéssel készítettem. A felvételezés az edényes növényfajok mellett a mohákra is kiterjedt (a mohákat Szövényi Péter és Szűcs Péter határozta). A felvételi helyszínek kijelölésénél kerültem a bolygatott, gyomos, átmeneti jellegű és aljnövényzet nélküli állományokat (preferenciális mintavétel). A mintaterületek ennek megfelelően kedvező természetességi állapotú, közép-

korú-idős és (a fenyvesítés hatásait kiküszöbölendő) döntően fenyőfajok nélküli állományrészekbe kerültek.

Az elemzések mészkerülő erdőknél 76 felvétel (ebből 37 saját), a bükkösöknél 64 felvétel (ebből 30 saját), a tölgyeseknél 112 felvétel (ebből 40 saját), az égerligeteknél 36 felvétel (ebből 30 saját) alapján készültek. A mészkerülő erdők felvételei a bükkösök és tölgyesek anyagával átfednek, ezért az összes feldolgozott minta 212 (ebből 100 saját felvétel). Az elemzésbe bevont cönológiai felvételek felsorolását és lokalizációját a **16–19. melléklet**, a felvételek összesített anyagát a **II–V. tabella** tartalmazza.

A cönológiai felvételeket HILL (1979) reciprok átlagolás (korrespondencia-analízis) alapján dolgozó TWINSPAN módszerével, a JUICE programcsomag 7.0 változatának (TICHÝ 2002, TICHÝ – HOLT 2006) segítségével elemeztem. Az elemzéseket megelőzően a fásszárúak cserjeszintben és gypeszintben előforduló borításértékeit fajonként összevontam, s az A–D értékeket az intervallumok középértékeivel megegyező %-os értékekre konvertáltam. A pszeudospecies-ek szintjét 3-asnak választottam, értékük 0, 5 és 25 %. A TWINSPAN analízist a divíziók maximális szintje (6) mellett futattam, s a kapott osztályozást a divíziók szintje szerint haladva interpretáltam. A divíziók során kapott csoportokhoz rendelt háttérinformációk (bolygatottság, montanitás, stb.) korabeli terepnaplókból (szakirodalomból származó felvételek) és terepi feljegyzésekből (saját felvételek) származnak. A mészkerülő erdők, bükkösök, tölgyesek és égeresek cönológiai felvételeit a CD-mellékleten található **II–V. tabella** a TWINSPAN-elemzés során kialakult sorrend szerint tartalmazza.

A véglegesített felvétel-csoportokra meghatároztam a mészkerülő erdők, bükkösök, tölgyesek és égeresek vonatkozásában kalkulálható diagnosztikai fajokat. CHYTRÝ et al. (2002) módszerét követve a diagnosztikai fajok körét a hűség-értékek – valójában a vizsgált adatbázisra vonatkozatható relatív preferencia értékek (BORHIDI 2010, in litt.) –  $\Phi$  koefficiens szerinti számításával határoztam le. A szintetikus adatok (hűség, konstancia) táblázatát (a viszonylag magas hűséget mutató fajok kiemelése és az alacsony felvételszám miatti torzítások minél jobb kiszűrése érdekében)  $\Phi = 0,30$  mellett, a Fischer egzakt teszt alkalmazásával ( $P < 0,05$  vagy  $P < 0,001$ ) állítottam össze (az idegenhonos fajokat a közölt táblázatokból töröltem). A szintetikus mutatók táblázataiban a vizsgált vegetációtípusok szintjeit az alábbi rövidítések jelzik: A = koronaszint, BC = cserje- és gypeszint (csak a fásszárúak cserje- és gypeszintben előforduló egyedei esetében), C = gypeszint, D = mohaszint. A cönológiai felvételek elemzésének eredményeit – tekintettel a terepi bejárások tapasztalataira is – végül értékeltem, majd a vonatkozó szakirodalom figyelembe vételével elvégeztem az osztályozás során kapott vegetációtípusok cönológiai egységekkel való megfeleltetését.

#### 4.5. Az erdőtársulások leírása, potenciális vegetációtérkép szerkesztése

Az erdőtársulások részletes leírása a terepi bejárások és cönológiai-növényföldrajzi elemzések konklúziójaként, egységes szerkezetben (előfordulás és termőhely, struktúra és fajkészlet, szüandinamika és természetesség, szüntaxonómia és nevezéktan, növényföldrajzi kapcsolatok), a korábbi (1945 utáni) magyar és osztrák szakirodalomra vonatkozó kritikai megjegyzésekkel készült. Az asszociáció-leírásoknál (a struktúra és fajkészlet alfejezetekben) szögletes zárójelben a 4.4. fejezetnél már ismertetett szintek (A = koronaszint, BC = cserje- és gypszint, C = gypszint, D = mohaszint) szerepelnek. A konstans és szubkonstans fajok 60 % konstancia-érték, a domináns fajok 60 % borításérték felett kerültek be a listákba (utóbbiaknál a feltüntetett érték a domináns előfordulás gyakoriságát jelöli %-ban).

A dolgozat eredményeinek összefoglalása az erdőtársulások leírása mellett a hegység potenciális természetes vegetációját bemutató térképen jelenik meg (**20. melléklet**). Ez a térkép egy olyan rekonstruált vegetációtérkép, mely a jelenlegi termőhelyi mintázathoz rendeli a zárótársulások nevével fémjelzett asszociáció-komplexek lehetséges mintázatát (TÜXEN 1956). A térkép szerkesztése során tehát a természetes (primer) képződményként definiált és önálló asszociációként leírt, zárótársulás-jellegű (közvetve pionír és átmeneti jellegű növényközösségeket is magába foglaló) egységek mintázatát kellett megrajzolni. A munkát a hegység teljes területének bejárásával, elsősorban a meglévő állományok, valamint a kutatások során felismert termőhely-növényzet kapcsolatok alapján, a létező, megfigyelhető analógiák segítségével hívásával végeztem el. A térkép felbontását az 1:25.000-es léptéknek megfelelően választottam meg, így a felrajzolt legkisebb állomány 25 m átmérőjű. A jelen tanulmányhoz csatolt (kicsinyített) térkép léptéke 1:50.000.

A kocsányos tölgyes termőhelyek lehatárolását a heglábi lapályok, valamint a patakok alsó folyása mentén jelentkező kiszélesedő völgytalpak elkülönítésével készítettem el. A gyertyános-kocsányos tölgyesek kontakt társulásaként jelentkező patakmenti égerligeteket (a felbontás tekintetében kivételként) a patakokat kísérő allúvium 10 m-es szélességéig rajzoltam fel (az égeresek átalakíttósága miatt az égerliget-asszociációk egymástól való elhatárolására nem vállalkoztam). A száraz tölgyes fragmentumok és mészkedvelő bükkösök beazonosítása domborzati-geológiai kötődésük alapján volt lehetséges.

A térkép szerkesztése során a legnagyobb feladat a szubmontán bükkösök és gyertyános-kocsánytalan tölgyesek elhatárolása, valamint a markáns mészkerülő erdők elkülönítése volt. A zonális erdők határvonalát végül a

bükk-dominanciájú erdők potenciális elterjedése alapján (a meglévő állományokra, a bükk erős, jól látható terület-visszaszerzési folyamataira, illetve analógiákra támaszkodva) sikerült felvázolni, a mészkerülő / nem mészkerülő kérdés eldöntését pedig elsősorban a domborzati adottságok hangsúlyos figyelembe vétele oldotta meg. A hegylábi, jórészt erdőtelen kultúrterületeken maradványerdők is segítettek a potenciális vegetáció egységeinek meghatározásában. Ugyanezen helyszíneken az egyes vegetációtípusok mintázatát a domborzat alapján, az erdőszült tömb belsejéből, illetve az erdő hegylábi részéről ismert analógiákra támaszkodva rajzoltam meg.



## 5. A SOPRONI-HEGYSÉG ERDŐTÖRTÉNE

A hegység erősen átalakított erdővegetációjának értékeléséhez elengedhetetlen a történeti háttér, illetve az erdőket ért humán hatások ismerete. A Soproni-hegység késő középkori és újkori erdőtörténete viszonylag jól feltárt, az egykori soproni városi erdőkről, illetve a Sieggraben–Ritzing között elterülő Eszterházy-birtok erdeiről is számtalan adat és feldolgozás áll rendelkezésre. Az első (kezdetleges) telepek és települések kialakulásától az 1200-as évekig terjedő időszak viszont erősen adathiányos, bár a fellelhető (és az erdőterületekre közvetve vonatkoztatható) információk volumene még így is messze meghaladja egy átlagos kárpát-medencei terület adatsűrűségét. A közvetett és közvetlen adatok alapján az erdőket ért antropogén hatások, az erdők területváltozásai, illetve az erdők fafajösszetételében és aljnövényzetében bekövetkezett változások mindenesetre nagy biztonsággal rekonstruálhatók.

Az erdőirtások és erdőterület-változások – mint a későbbiekben látni fogjuk – elsősorban a síkvidéki kocsányos tölgy dominanciájú erdők, a patakmenti égerligetek és a délkeleti hegységperem xerotherm tölgyes fragmentumainak megítélése szempontjából lesznek érdekesek. A mindenkori erdőhasználatok és a fenyvesítés kérdéskörének firtatása, illetve hatásainak elemzése főként a mészkerülő erdők (köztük a másodlagos mészkerülő állományok) és az üde lomberdők értékeléséhez lesz elengedhetetlen. A humán hatások és a hegység jelenlegi erdei élőhelytípusai közötti összefüggések (7. melléklet) ismerete pedig az erdőtársulások értékelését segíti majd.

### 5.1. Az erdők területének változása

#### 5.1.1. Az erdőborítottság változásai közvetett adatok alapján (–18. század)

A jégkorszakot követően a Soproni-hegység területén az antropogén hatásoktól mentes utolsó periódus a holocén klímaoptimumának számító atlantikus (Kr. e. 5500 – Kr. e. 3000) fázis volt. Ekkor a környező medencékben már megjelentek az első neolitik telepek, a hegység zárt tömbjét azonban tevékenységük még nem, vagy csak alig érintette. A hegységből az első emberi településre vonatkozó régészeti leletek a szubboreális (Kr. e. 3000 – Kr. e. 800) elejéről származnak, amikor is a terület Soproni-medencével határos peremén (Nándor-magaslat) a keletről érkezett, ún. lengyeli kultúra népessége telepedett meg (GÖMÖRI 1979). A Kr. e. 2800 – Kr. e. 2500 közötti időszakban fennállt telep lakóinak létszáma nyilván nem lehetett

számottevő, az egykor itt (és a szomszédos medencékben) élők azonban az irtásos technológiával dolgozó, lakóhelyüket és a művelt területeket változtató, közép-európai kapcsolatokkal rendelkező földműves kultúrák első hírnökei (MEDZIHRADESKY – JÁRAINÉ 1996), így a hegységbeli erdőirtások kezdeteként ezt az időszakot kell megjelölnünk.

A szubboreális későbbi szakaszában a térségben már többé-kevésbé folyamatos az ember jelenléte, a hegység területéről azonban nem ismerünk további konkrét településnyomokat. A Soproni-medencében (Krautäcker) a rézkortól meglevő telep leletanyaga és a délkeleti hegylábban, Haschendorf mellett előkerült, Kr. e. 1000 körüli időszakból származó bronzkorong (GÖMÖRI 2000a) ugyanakkor a szomszédos területeken folyó földművelés és fémművesség bizonyítéka, mely tevékenységek hatásaként a hegylábi területeket elérő kisebb volumenű erdőirtások valószínűsíthetők.

Egyértelmű, komoly erdőirtások igazolhatók viszont a szubatlantikus fázisra eső vaskorban, amikor a Dunántúlon északnyugat felől (Kr. e. 700-tól) megjelent az ún. Hallstatti kultúra népe. Településeik és erődített telepeik a hegylábban (Marz–Loipersbach környéke, Felsőpulyai-medence északi pereme), a szomszédos medencékben (Oberpullendorf környéke, Sopron–Krautäcker) és a hegység északkeleti részének magaslatain (Várhely, Károlymagaslat, Isten-széke) épültek ki (OHRENBERGER – BIELENIN 1968, PATEK 1976, KAUS 2006). E népcsoportokat a késő vaskorban, Kr. e. 400-tól a kelták váltották, majd a korábbi telepeket elfoglalva egészen a római hódításig uralták a térséget.

A kora és késő vaskori népek növénytermesztő és fémfeldolgozó tevékenységük révén (ROMWALTER 1939, KAUS 1981, GÖMÖRI 1982) már jelentősebb erdőpusztítást végeztek (a hegység déli előtere a térségbeli vasfeldolgozás jelentős központja volt), s erődített magaslati telepeik (NOVÁKI 1979) kiépítéséhez, védhetőségének biztosításához is jelentős területekről kellett az erdőt kiirtaniuk vagy rendszeresen felégetniük.

A kelta időszakot megelőzően már igazolható a térségből (Zagersdorf, Sopron–Krautäcker) a bortermő szőlő (*Vitis vinifera*) jelenléte (FACSAR – JEREM 1985, JEREM – RUDNER 2002, GÜNER et al. 2009), ami a szőlőművelés meghonosodására utal (MEDZIHRADESKY – JÁRAINÉ 1996). Az új kultúrnövény megjelenése persze az erdőterületek további csökkenését vonta maga után, így az említett helyszínek alapján a hegységtől északra elterülő Marzer Kogel és a mai Bécsi-domb környéke (az itt található déli lejtők) lehettek a környékbeli szőlőtermesztés első helyszínei. A helyi lakosság a hegység délkeleti előtere (Neckenmarkt környéke) szőlőit is hagyományosan a kelta időszakig vezeti vissza.

A vaskorban jelentősen megnövekvő településszám és népesség nyomán összességében fokozódó erdőirtási tevékenységre következtethetünk.

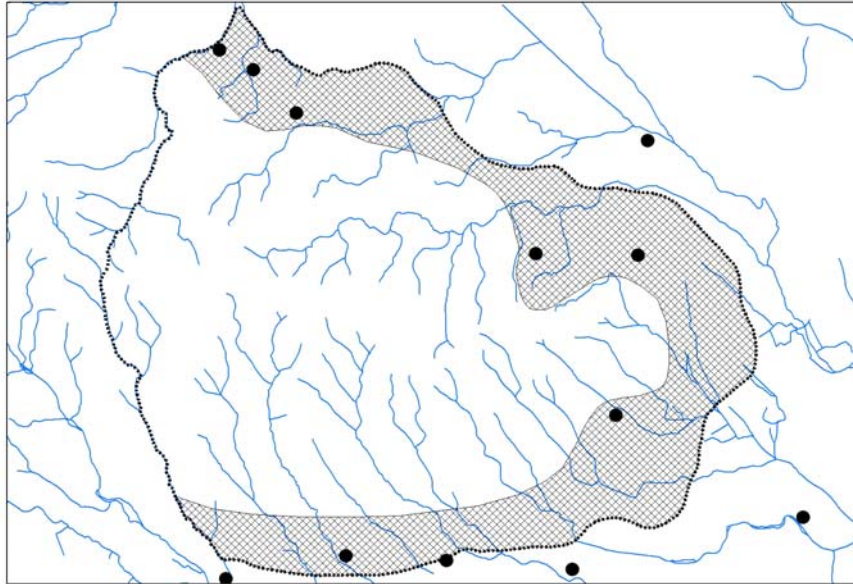
A földművelés és szőlőtermesztés mellett jelentős volumenű tevékenység volt továbbá a kereskedelem, az Alpok keleti lábánál húzódó Borostyánkő-út már ekkor is létezett (NOVÁKI 1979). A kiirtott erdőterület nagysága a hegylábi területeken és a keleti-délkeleti hegységperemen ebben az időszakban már 1000 ha-os nagyságrendűre, a hegység területének legalább 10–15 %-ára tehető (**6. ábra**).

A római birodalom expanziója a Kr. e. 1. században érte el a térséget, Scarbantia alapítása Kr. e. 15 – Kr. e. 10 közé tehető (GÖMÖRI 2000a). A város és népessége főként az északkeleti hegységperem erdeire gyakorolt komolyabb hatást (építkezések, hadászati célú fafelhasználás, faszénégetés, stb.), az erdőirtások megítélésénél azonban figyelembe kell venni a déli hegylábban (Lackenbach, Lackendorf, Neckenmarkt) és a Vulka-medence felé eső északnyugati térségben (Marz, Rohrbach, Loipersbach) létesített állomáshelyeket és településeket is. Folytatódott és bővült a szőlőtermesztés, ALFÖLDY (1959) egyenesen a scarbantiai borvidékről ír. Jelentősen nőtt az állattartás szerepe, fokozódott az utak használata. A Borostyánkő-út mellett további fontos közlekedés utak húzódtak az északi hegylábban Scarbantia-tól nyugatra Vindobona felé (NOVÁKI 1956), valamint a Borostyánkő-úttal párhuzamosan, a hegység nyugati határán (véltetően a Sieggrebanbach és a Marzer Bach között, a Szikrai-nyereg érintésével).

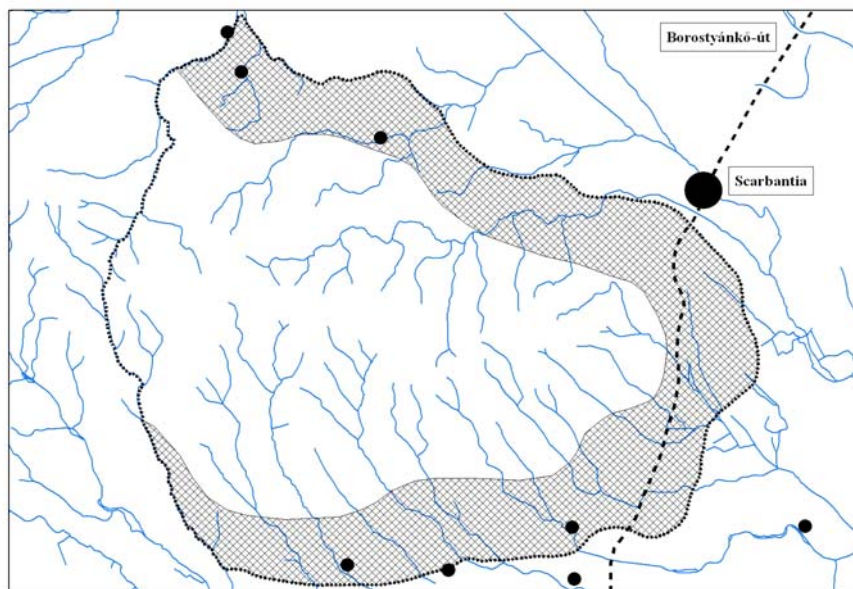
A hegységperemi területeket a főbb közlekedési utak, a délkeleti hegylábát az erősödő szőlőtermesztés, az északkeleti részt pedig Scarbantia város hatásai miatt kell az újabb erdőirtások valószínű helyszínei közé sorolni. A kiirtott erdők területe a vaskori állapothoz képest valószínűleg növekedett, összességében 15–20 %-ra tehető (**7. ábra**).

A római birodalom bukását követően Scarbantia 568-ig, az avarok betöréséig még lakott volt, majd ezt követően a magyar honfoglalásig, hozzávetőlegesen három és fél évszázadon keresztül, üresen álltak a falai (innen származtatják Sopron mai német elnevezését: Ödenburg = „puszta vár”) (GÖMÖRI 2002). Az avarok nem húzódtak a régi városfalak közé, viszont a hegység keleti-déli szélére koncentrálnak a régművelésük (GÖMÖRI 2000a, 2000b) és földművelő tevékenységük is jelentős volt. Mivel komolyabb létszámú, szervezettebb népesség nem élt ekkor a hegység térségében, erre az időszakra a korábban kiirtott erdőterületek egy részének visszaerdősülése valószínűsíthető.

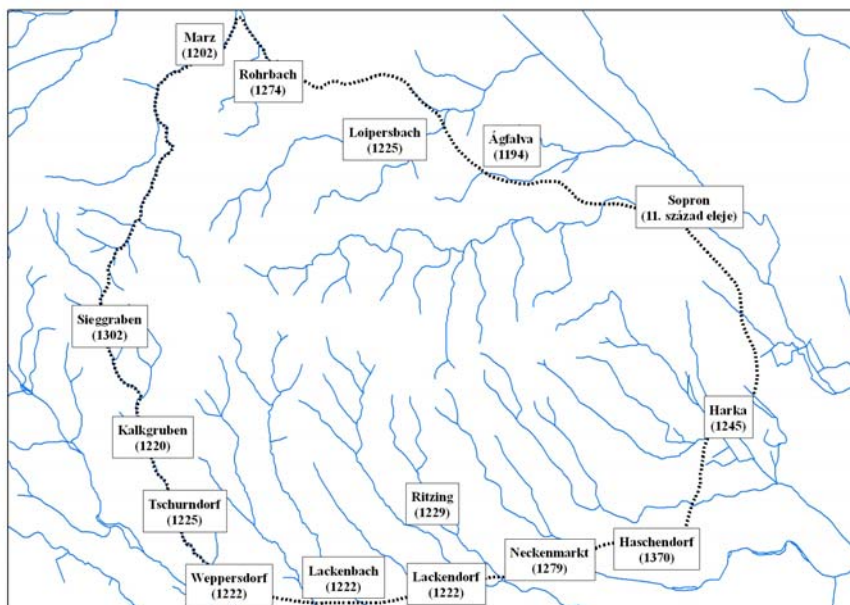
A honfoglalást követően Sopron város középkori alapítása – a római Scarbantia romjain – a 11. század legelejére tehető, az egykori ispáni vár (Castrum Supron) I. (Szent) István megkoronázása után néhány évvel már állott az ország Ikva-völgyi kapujában (GÖMÖRI 2002).



6. ábra – Jelentősebb vaskori telepek (●) és az antropogén hatásokkal leginkább érintett területek (#) becült elhelyezkedése a Soproni-hegységben



7. ábra – Jelentősebb római kori telepek (●) és az antropogén hatásokkal leginkább érintett területek (#) becült elhelyezkedése a Soproni-hegységben



**8. ábra** – A Soproni-hegység településrendszere a honfoglalást követően (a települések első írásos-okleveles említése időpontjának megadásával)

Az ispáni vár körüli települések (**8. ábra**) kialakulása a népesség növekedésével járt, s ez a szántóként, szőlőként, gyümölcsösként művelhető, illetve legeltethető területek növelését igényelte. Az építkezésekhez is rengeteg fa fogyott, csak az ispáni vár (földvár) emelése során több mint 16.000 m<sup>3</sup> (nagyobbrészt bizonyára a hegységből származó) faanyagot építettek be (NOVÁKI – SÁNDORFI 1981). Emellett természetesen jelentős tétel volt a fafogyasztásban a tűzifa is, melynek beszerzése esetenként további irtványok létrejöttét eredményezte.

Az agrártevékenység bővülése miatt a 13. század tájékára, Sopron városi rangra emelése (1277) idejére az erdőterületek további drasztikus megfogyatkozását (az erdőtelen területek 30–40 %-ra emelkedését) becsülhetjük. Sopron város szinte töretlen fejlődése, a déli hegylábbon kialakuló, előbb a Nádasdy, majd az Eszterházy család tulajdonában álló főúri birtokok működése (BELLA 1896), illetve északnyugaton Forchtenstein várának hatása a középkor évszázadaiban az erdőborítottság további folyamatos csökkenését hozta magával.

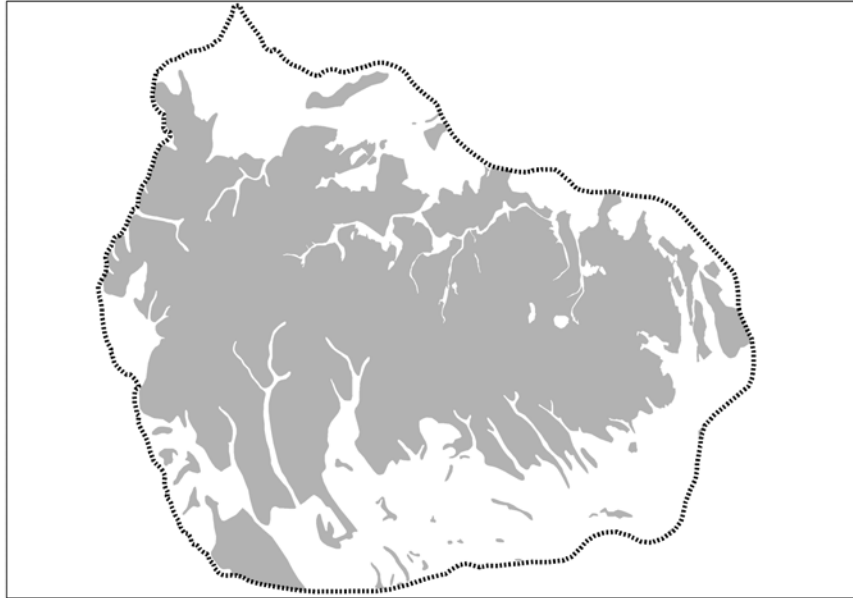
### 5.1.2. Az erdőborítottság változásai történeti térképek alapján (1784–2005)

A hegység erdőtakarójának első részletes térképi ábrázolásait a 18. század végéről ismerjük. Az I. katonai felmérés térképe (1784) az erdőterület kiterjedését (minden térképezési és rajzolási-másolási pontatlansága ellenére) már viszonylag jól beazonosíthatóan ábrázolja, a Sopron város erdeiről Sárközy András által készített 1787-es erdőterkép (vö. FIRBÁS 1957a) pedig az erdők kifejezetten részletes és precíz lehatárolását adja. A két térkép feldolgozásából (9. ábra) kideríthető, hogy az erdősültség a vizsgált területen belül ekkor 59,7 %-ra tehető (ez az érték a hibák kiegyenlítődése miatt elfogadható).

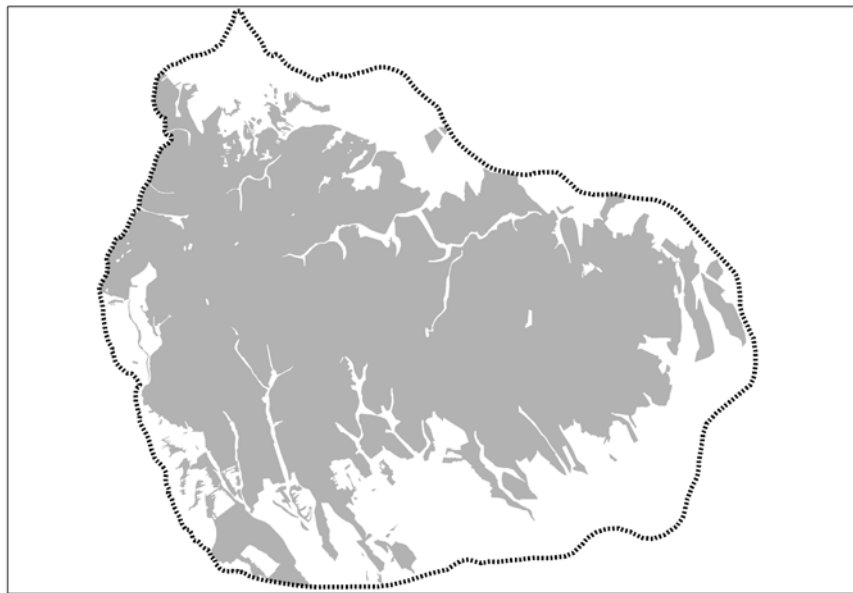
Marz-tól Sopronig, illetve Harkától Lackenbach-ig a hegylábi sávban ekkor már mindenhol hiányozott az összefüggő erdőtakaró. Különösen kiterjedt irtásterületek látszanak északon Marz–Rohrbach környékén (itt jelentős területű gyümölcsösök alakultak ki) és Lackenbach–Lackendorf–Ritzing–Neckenmarkt térségében (ide esik a szántóként hasznosítható területek zöme). A délkeleti hegységperem ma ismert száraz tölgyes fragmentumainak környéke (Ritzing–Neckenmarkt között) már ebben az időszakban erdőtlen.

A megmaradt kisebb erdőfoltok között északon említésre méltó a Rohrbach és Loipersbach közötti hegytetőn még álló erdő, valamint a Loipersbach és Ágfalva között, a Soproni-medence peremén megmaradt síkvidéki (valószínűleg kocsányos tölgyes) erdőfolt. Keleten, Sopron város és a Harkai-plató között az erdőket közlekedési utak és marhahajtó csapák tagolják. A Lackenbach és Weppersdorf közötti háton még összefüggő erdőtömb húzódik, de (nyugaton) Tschurndorf, Kalkgruben és Siegraben környékén már jelentős irtásterületek terülnek el.

A hegység belsejében ekkor még nincsenek települések, a Brennbergbányán 1759-ben, kezdetleges technológiával megindult kőszénbányászat (BÁN 1936) állandó települést még nem hozott létre. A térkép részletesebb elemzésével viszont kimutatható, hogy a völgyek alján már szinte mindenhol erdőtlen területek húzódtak. Ahol a termékeny völgytalpi allúvium szélessége a 10–15 m-t elérte, ott az erdőt (a termőhelyi viszonyok alapján az égerligeteket) mindenhol kiirtották és helyükön nagyobb részben réteteket, kisebb részben szántókat hoztak létre (vö. Dachsgraben, az Aubach, a Rák-patak, a Kuchelbach és a Selitzabach völgye, stb.). A Sárközy-féle térkép jóvoltából ezen felül néhány marhahajtó csapás (pl. Sopronbánfalva) és erdőkkel körülvett tisztás (pl. Füzes) is kirajzolódik, jelezve, hogy az erdők hasznosításában az állattartásnak, legeltetésnek, makkoltatásnak is komoly szerepe volt.



**9. ábra** – A Soproni-hegység erdőborítottsága az I. katonai felmérés (1784) idején (a magyarországi részen SÁRKÖZY 1787-es térképe alapján korrigálva)



**10. ábra** – A Soproni-hegység erdőborítottsága a II. katonai felmérés (1840) idején

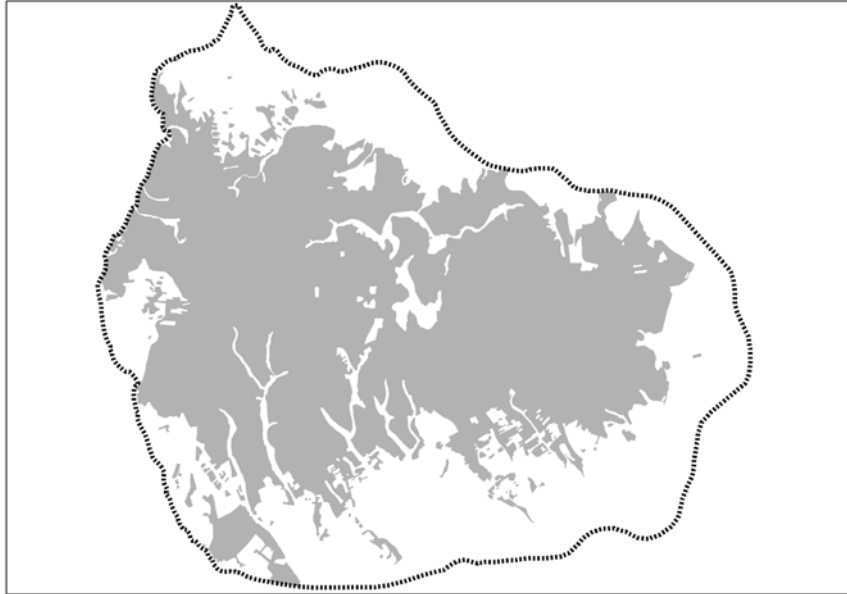
A II. katonai felmérés térképe (1840) kartográfiai okok miatt az I. katonai felmérés anyagánál pontosabb képet nyújt az erdők kiterjedéséről (**10. ábra**). Az erdők ekkor kimutatható borítási aránya a hat évtizeddel korábbi állapothoz képest némi növekedést mutat (62,5 %), s ez kisebb részben a korábbi térképanyag pontatlanságaiból (a hegység keleti részén a Sárközy-féle térképnek köszönhetően a hibák minimálisak), nagyobb részben három terület (a Rohrbach feletti irtásterület, illetve az Erlengraben és a Kuchelbach völgye) egy részének visszaerdősüléséből származtatható.

A jelentősebb erdőterület-növekedések mellett a hegység peremén egyes erdőfoltok eltűnése is regisztrálható. A Rohrbach és Loipersbach közötti hegytető korábban zárt erdeje jórészt fás legelővé alakult. A Loipersbach és Ágfalva közötti medence-peremi erdő ekkor még megvolt, de a megépült vasút már kettévágta. A Harkai-plató erdei némileg megcsappantak, s itt is fás legelők jöttek létre. Említésre méltók továbbá a déli hegylábbon eltűnő apró erdőfoltok és a Weppersdorf–Lackenbach közötti erdőtömb felszakadozása. Brennbergbányánál (Óbrennberg) már kisebb irtás látható, s valamelyest megszaporodnak a zárt erdőtömbön belüli, nem patakmenti tisztások is.

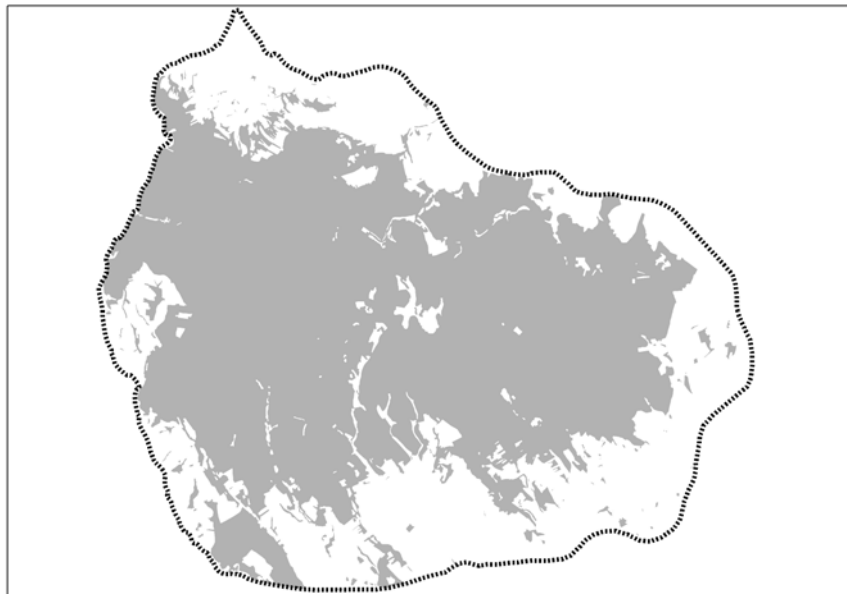
A 19. század közepétől eltelt több mint 100 év alatt a térségben lezajlott társadalmi-gazdasági-települési változások (úrbéri elkülönítések, kapitalista termelés fellendülése, kőszénbányászat, stb.) következtében az erdőterület jelentősen csökkent, 1951-ben már csak 56,1 % (**11. ábra**). Kiépültek a hegység belsejének bányásztelepülései (Görbehalom, Brennbergbánya, Hermes, Helenenschacht), s a Kuchelbach völgyében újabb irtásterületek (rétek) jöttek létre. A Harkai-plató tölgyes erdeje végleg felmorzsolódott (fás legelő és szőlő lett a helyén), a Loipersbach és Ágfalva közötti síkvidéki erdőfragmentumok eltűntek. Jelentősebb erdőirtások történtek a Rohrbach és Marz feletti szőlők-gyümölcsösök tájékán (tölgyesek termőhelyén), Siegraben és a Hiaslwirt között (bükkösök termőhelyén), Tschurndorf és Wepperdorf környékén, valamint Lackenbach–Lackendorftól északra (tölgyesek termőhelyén). A Neckenmarkt községtől északra (a Kronberg környékén), keskeny sávokban kiirtott erdők (üde és mészkérülő tölgyesek) helyét (mint azt a talajművelés során a parcellákból kigyűjtött és halmokra rendezett kőkupacok ma is tanúsítják) szántók (és kisebb részben szőlők) foglalták el. Az 1950-es évekre összességében a települések terjeszkedése miatti erdővesztés és a hegységperemi erdők fragmentálódása, további felaprózódása jellemző.

A 20. század közepére jellemző alacsony erdősültség a gazdasági-társadalmi közeg átrendeződésével ismét változott, de ezúttal határozottan növekedett (**12. ábra**). A 2005. évre számított erdősültség 63,0 %, mely érték a korábbiaktól eltérő adatgyűjtési metódus (űrfotó-légifotó elemzés)





**11. ábra** – A Soproni-hegység erdőborítottsága 1951-ben (1:25.000-es léptékű topográfiai térképek alapján)



**12. ábra** – A Soproni-hegység erdőborítottsága 2005-ben (űrfotók és színes légifelvételek alapján)

miatt némi korrekcióra szorul. A korábbi térképek által nem ábrázolt apró erdőfoltok és a fotóanyagokról nem elhatárolható (részben művelt, részben elvadult) gesztenyések miatt az összevethetőséghez a fenti érték csökkentése szükséges, de a végül 61,0 % körüli értékre tehető erdőborítottság így is 5 %-os, cca. 900 ha-os erdőterület-növekedést jelent.

Az erdőterület növekedésének hátterében jórészt az árutermelési-piaci viszonyok változása áll. Rohrbach–Marz környékén a korábban virágzó gyümölcskultúra (vö. THIRRING 1884) hanyatlásnak indult, az egykori ültetvények részben pionír fajokkal (*Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*) beerdősödtek, részben beerdősítették (döntően befenyvesítették) azokat. A Neckenmarkt (Kronberg) környéki keskeny irtványok (melyek már kristályos pala alapkőzetű területekre estek) is jórészt visszaerdősültek, e helyeken azonban az egykori erdőtlen foltokat a *Robinia pseudoacacia* vette birtokba. Jelentősen terjeszkedett az akác továbbá a hegység belsejében (a települések szélén), illetve a déli hegylábbon, és különösen Lackenbach, Lackendorf környékén.

Nagyon látványos változásként jelentkezik a patakmenti irtásrétek megszűnése, eltűnése. A 20. század második felében az állattartás volumenének csökkenése miatt a távol eső, nehezen elérhető nedves réteket már nem kaszálták, így azok egy-két évtized alatt (elsősorban *Alnus glutinosa*-val) beerdősültek. Csak a jelentősebb és fontosabb területeket kiemelve, a Dachgrabben, a Hidegvíz-völgy, a Selitzabach, az Aubach, a Finsterfurthbach és a Loosbach völgyében az egykori rétek nagy része (cca. 70 %-a) ebben az időszakban alakult át. Mély fekvésű, nedves termőhelyeken a puhafás növényzet terjeszkedése és telepítése ezen kívül a medenceperemi területeken is megfigyelhető, itt elsősorban az *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Salix fragilis* apró foltjai és a telepített nemesnyárasok (*Populus × euramericana*) említhetők.

Összefoglalásként elmondható, hogy a Soproni-hegység erdőterület-változásait az elmúlt két és félezer évben a népesség mindenkori létszáma, a térség hadászati-védelmi jelentősége és a személyes szükségletre, valamint kereskedelmi célra történő árutermelés határozta meg. A rendelkezésre álló közvetett adatok és konkrét térképi források alapján az erdősültség alakulása viszonylag jól becsülhető, illetve számítható (**1. táblázat**), s ezen keresztül a mai erdővegetáció megítélésének egyes (problémás) kérdései is megbízhatóan tisztázhatók. A hegység területén az első erdőirtások a szubboreális időszaktól jelentkeztek, s a kora vaskortól kezdődően a hegylábi részeken jelentős erdőterület-veszteséggel járó kultúrhatások mutathatók ki. Ezt követően az újabb, szintén a hegylábi területeket érintő erdőirtási hullám a honfoglalást követő időszakra, a 12–13. századra tehető. A 18. századtól adathozható a patakmenti irtásrétegek (rétek) jelenléte, a hegység belsejének bányásztelepülései pedig a 19. század elejétől alakultak ki.

<b>Időpont</b>	<b>Erdősültség (%)</b>	<b>Megjegyzés</b>
Kr. e. 4–1. század	85–90	Becslés (lásd a szövegközi magyarázatot).
1–5. század	80–85	Becslés (lásd a szövegközi magyarázatot).
12–13. század	60–70	Becslés (lásd a szövegközi magyarázatot).
1784	59,7	Viszonylag pontos értéként kezelhető.
1840	62,5	Pontos értéként kezelendő.
1951	56,1	Pontos értéként kezelendő.
2005	61,0	Korrigált, pontos érték (lásd a szövegközi magyarázatot).

**1. táblázat** – A Soproni-hegység erdősültségnek becsült és számított erdőterület-változásai az elmúlt két és félezer évben

## **5.2. Az erdők fafaj-összetételének változása**

### **5.2.1. A fafaj-összetétel változásai közvetett adatok alapján (–19. század)**

A kora vaskortól felerősödő humán hatások következtében az erdők fafaj-összetétele kezdetben legfeljebb kisebb területeken (a hegységperemi részeken) változott. A vaskori Halstatti és La Tène kultúrák népessége, illetve a római és avar kor lakossága elsősorban tűzifa, épületfa, szenítésre használt fa (fémfeldolgozás), valamint hadászati célú faanyag kitermelésével, illetve az égetéses erdőirtással (BARTHA 2003) fejtett ki jelentősebb, de viszonylag lokális terhelést a hegység erdeire. Az erdők bolygatása helyenként (a kocsánytalan tölgy rovására) a pionír karakterű fafajok előretörését hozhatta, ezt a folyamatot azonban az antropogén terhelés időnkénti megszűnése vélhetően többször is visszavetette.

A fafaj-összetételben mutatkozó nagyobb léptékű, markáns változások a honfoglalást követő időszakra tehetők. A település-rendszer stabilizálódása és a népesség növekedése miatt a 12–13. századtól kezdődően egyre jelentősebb tűzifa- és épületfa-igény lépett fel. A fokozódó fafelhasználás következtében a településkörnyéki erdők kimerültek, az erdei haszonvételek a hegységperemi erdőkből egyre inkább a zárt erdőtömb belseje felé tolódtak el. A közös használatú erdőkben a környékbeli jobbágyság és a soproni városi polgárok fahasználata mellett teret nyert az erdei legeltetés és az alomszedés, mely tevékenységek (együttesen) néhány évszázadon belül az

erdők el fiatalodását, leromlását, sarjerdők kialakulását, valamint a pionír fajok előretörését okozták (ZÜGN 1938, CSAPODY 1968a, 1975b).

A hegység erdeinek középkori állapotára vonatkozóan a legbősegebb adatsorokkal Sopron város és volt úrbéres községei erdőterületéről rendelkezünk. Ez az erdőtömb a hegység északkeleti részére esik, s jelentékeny (a 15. századtól kezdődően 4000 ha-t meghaladó) kiterjedése miatt alkalmas arra, hogy példáján keresztül a térségbeli erdők fajaj-összetételében bekövetkezett változásokba betekintést nyerjünk.

Az 1400 és 1541 közötti időszakból fennmaradt soproni városi számadások és jegyzőkönyvek az erdők fajajaira nem tartalmaznak adatokat. A feljegyzésekből annyi viszont kiderül, hogy a város lakói a kemény épületfát (tölgyet) helyben termelték, de a puhafából (fenyőfából) készített épületanyagot messzebről voltak kénytelenek beszerezni (ZÜGN 1938, CSAPODY 1968a, 1975b). Mindezek alapján a hegységben (annak Sopron birtokának számító északkeleti tömbjében) a lombos fajok dominanciájára lehet következtetni, s ebben az időszokban a fenyőfajok vagy teljesen hiányoztak, vagy csak egészen elenyésző térfoglalással, szórványosan lehettek jelen (ROTH 1924, ZÜGN 1924, TAMÁS 1955).

A fenyőfajok hegységbeli előfordulására vonatkozó első írásos utalás egy 1626-os soproni városi jegyzőkönyvből származik (PODA 1890). A feljegyzés Sopronbánfalva mellől „*Thannen Wald*” előfordulásáról tudósít, s ezt a későbbiekben az 1627-es és 1628-as jegyzőkönyvek is megerősítik. A levéltári adat alapján FIRBÁS (1958) lucfenyő előfordulásáról ír, holott a német fajnév (Tanne) alapján inkább jegenyefenyő jelenlétére következtethetünk. Az adat értékelésekor mindenesetre figyelembe veendő szempont lehet, hogy CSAPODY (1975c) szerint fenyőcsemeték ültetésére a területen már a 16. században is sor került.

A soproni városi erdők állapotára és fajaj-összetételére vonatkozóan az első részletesebb leírás egy 1736-ban kelt városi jegyzőkönyvben található (TAGÁNYI 1896). Ebben fenyőkre vonatkozóan nincs utalás, ellenben a Hidegvíz-völgy felső végéről, a Hermes-árok és Rámel-árok környékéről (mindhárom helyszínen bükkösök termőhelyéről) idős tölgy (nyilván kocsánytalan tölgy) hagyásfákat említenek. A feljegyzés szerint az utóbbi két helyszínen és a Loipersbach felé eső Mély-árok területén sok nyír, rezgő nyár, gyertyán és kislevelű hárs található. Az erdők fajaj-összetételének átalakulása ekkor már erőteljesebben érzékelhető: a bükkösök termőhelyén is főként tölgyek fordulnak elő és sokfelé felszaporodnak a pionír karakterű fajok (FIRBÁS 1957b).

Az időben következő forrásanyag az I. katonai felmérés országleírása (1784), melyben a hegységbe eső települések zöménél a rendkívül szűkszávú és a korabeli sarjerdő-gazdálkodás miatt nehezen értelmezhető (tulajdon-

képpen ellentmondásos) „*Hochstämmige Waldung*” (magas, szálas erdők) megjegyzést olvashatjuk (FIRBÁS 1963a, 1963b). Néhány településnél fafajokat is említ az országleírás, elsősorban tölgyet, bükköt és nyírt (pl. „*Die Waldungen sind Eichen, Buchen, und etwas Bircken.*”). A hegység területéről kizárólag Ritzing község mellől találunk fenyő-adatot, mégpedig lucfenyő előfordulására vonatkozóan („*Fichten und Bircken Waldung starck verwachsen*”). Ezen felül a hegység déli előterében, a Girm és Kleinwarasdorf közötti út mentén fordul elő még némi jegenyefenyő („*etwas Tannenholz am Weeg von Girm nach Warasdorf*”).

A fenyők adatait illetően tanulságos a Soproni-hegységtől nyugatra (a Lánzséri-hegység keleti lábánál) fekvő települések leírásának áttekintése. Bár számos esetben ismét a semmitmondó „*Waldung ist hochstämmig*” bejegyzést olvashatjuk, a délnyugat felé határos falvaknál számos érdekességre bukkanunk. Landsee és Blumau településekről lucfenyő és jegenyefenyő („*Fichten und Tannen*”) előfordulásáról kapunk tudósítást, csakúgy mint Markt Sankt Martin, Lindgraben, Kobersdorf, Oberpetersdorf települések esetében. Ezen kívül Neudorf mellől lucfenyő, Unterpetersdorf mellől jegenyefenyő előfordulását említi még az országleírás.

Az I. katonai felméréssel szinte egykorú (1787) a hegység jelenleg ismert legrégebbi, Sárközy András által készített erdőterképe (FIRBÁS 1957a). A Sopron város erdőbirtokát ábrázoló, precízen kidolgozott térképlap az erdők korosztály-viszonyaira és fafaj-összetételére vonatkozóan is értékes megállapításokat tartalmaz. Ezek szerint az ábrázolt erdőbirtokon (cca. 4600 ha) az 1–10 éves korosztályok területe 44,4 %, a 11–20 éves korosztályoké 37,9 %, a 21–30 éves korosztályoké 11,9 %. A legidősebb állományok csak 32 évesek, s a területnek mindössze 5,8 %-án fordulnak elő. A fiatal erdők nagy aránya és az erdők kihasználtságára vonatkozó korábbi megállapítások alapján a területen a pionír jellegű lombos fajok (rezgő nyár, bibircses nyír, gyertyán) jelentős területi részesedése körvonalazható.

A Sárközy-féle térképhez csatolt kimutatás az ábrázolt 51 erdőtagból 21 esetben (a terület 31,6 %-án) keményfákat („*harts*”), 12 esetben (a terület 29,9 %-án) puhafákat („*weich*”) és 11 esetben (a terület 20,7 %-án) kevert, vegyes („*gemischt*”) állományokat tüntet fel (9 további esetben a fanemek megjelölése a térképről hiányzik). A keményfákat tartalmazó erdőrészek feliratai („*Eichen*”, „*Buchen*”) a kocsánytalan tölgy és bükk jelenlétére utalnak, a puhafák megítélése ugyanakkor bizonytalan, mert a „*weich*” megjelölés egyaránt vonatkozhat lágylombos fajokra és fenyőfélésre, a „*gemischt*” besorolás pedig vegyes lombos és fenyves-lombos állományokra. A Sopronbánfalva feletti Várhely magaslatáról a térképlap mindenesetre külön jelez egy kisebb fenyőerdőt („*Farn Vald*”), melyet TAMÁS (1955) és FIRBÁS (1957a) erdeifenyvesként azonosít.

Sopron város és volt úrbéres községeinek lakossága évszázados erdőhasználatával a város környéki erdők erőteljes leromlásához és komoly fahiány kialakulásához vezetett. A 18. századra már nagyobb, egybefüggő vágás-területek alakultak ki (TAMÁS 1955), a kisebb-nagyobb erdőfoltok pedig az alacsony (20–30 éves) vágáskorok, a sarjaztatás, a pionír fafajok felszaporodása, valamint az erdei legeltetés és alomszedés következményeképpen tragikus képet mutattak (ROTH 1924, ZÜGN 1924). Számos (jórészt eredménytelen) rendelet és szabály foganatosítása, illetve néhány kisebb erdő-sítési próbálkozás után az erdők felülvizsgálatával és az azok feljavítását célzó javaslatok megfogalmazásával 1837-ben a felügyeletet gyakorló királyi biztos Oderszky Jánost bízta meg (CSAPODY 1966a).

Az Oderszky-féle jelentés Harka környékéről kocsánytalan tölgyet és gyertyánt, helyenként elcserjésedett erdőket és sok bibircses nyírt jelez. Sopronbánfalva térségéből kocsánytalan tölgy, gyertyán, bükk, rezgő nyár, bibircses nyír, szelídgesztenye szerepel az anyagban, a Vas-hegy, Ház-hegy, Ultra környékéről pedig különösen sok bükk. A Várhelyen egy nagyon szép, 64 éves erdeifenyves és egy hasonlóan szépen fejlődő jegenyefenyves állott; utóbbinak törzsmagassága a 10–12 ölet (= cca. 18–22 m) is elérte és természetes újulata is volt (CSAPODY 1966a). A Loipersbach, Ágfalva és Asztalfő közötti területrészt bükkben és gyertyánban gazdag, a kocsánytalan tölgy itt kevés, ellenben a bibircses nyír és rezgő nyár területe jelentős. Fenyők előfordulásáról a jelentés a Köves-árok és a Tolvaj-árok torkolata közötti erdőtagok kapcsán emlékezik meg, az itt állott 15–28 év közötti erdei- és lucfenyvesek TAMÁS (1955) álláspontja szerint „*lombtusókó helyére szórt magvetésekből*” keletkeztek.

Sopron város felkérésére a sorban következő szakvélemény MICKLITZ – HOLLAN (1869) tollából született. Az előző jelentés óta az erdők helyzete érdemben nem változott, ezért a vázlatos területismertetés hasonló erdőállapotot és fafajösszetételt ír le. A kocsánytalan tölgy mellett továbbra is gyakori és terjedőben levő fafaj a gyertyán, bibircses nyír, rezgő nyár, kecskefűz. A leírás a lombos fafajok közül említi a szilt (bizonyára mezei és/vagy hegyi szil) és juhart (bizonyára mezei és/vagy hegyi juhar), valamint a bükköt, magas kőrist, szelídgesztenyét, kislevelű hársat, mézgas éget (FRANK 1999). A szakvélemény a különböző fenyőfajokra vonatkozóan számos érdekes adatot és utalást tartalmaz:

*A harkai kerület (a hegység keleti széle) tölgyeseiben alárendelt szerepben feketefenyő fordul elő. / A Várbely magaslatán feketefenyőből, illetve kisebb részben erdeifenyőből szálerdő („Föhrenwald”) áll. / Görbehalom és a Felső-Tödl mellett, egykori marhacsapáson sűrű, 6–9 éves erdeifenyő-újulat verődött fel. / A Rohrbacher Wald környékén erdeifenyő csemeteültetéssel és feketefenyő magvetéssel létesített állományok láthatók. /*

*A Tödl környékéről egy cca. 60 éves fenyő-csoport (véltetően erdeifenyőről van szó) jelenlétéről tudósítanak. / A Loipersbach melletti csemetekertben egy jó fejlődésű, 22 éves vörösfenyő-csoport növekszik. / A hegység belső részének egyes völgyeiben (Hermes-árok, Vadkan-árok, Vörös-árok, Hidegvíz-völgy) rönk méretet elérő idős, szép lucfenyő törzsek fejlődnek.*

A 19. század harmadik jelentős erdészeti kordokumentuma SLATINSKI – PAUSINGER (1875) szakvéleménye. Ez az írás hat évvel a Micklitz–Hollan-féle összeállítás, öt évvel az első (ideiglenes) erdészeti üzemterv (1870) után készült. Az erdők helyzete, fafajösszetétele lényegesen nem változott, a lombos fafajokra vonatkozó korábbi utalások továbbra is helytállóak, így adataik további részletezése felesleges (újonnan említett fafaj viszont a madárcseresznye és a fehér akác). Az ekkoriban nagyobb volumenben meginduló fenyvesítés későbbi jelentősége miatt érdemes viszont áttekinteni a fenyőfajokra vonatkozó utalásokat (FRANK 2002):

*A várisi erdészház melletti csemetekertben lucfenyő, feketefenyő, erdeifenyő, simafenyő, vörösfenyő csemetékét nevelnek. / A Kánya-szurdok gerincén található záródásihiányos gyertyános-tölgyes fiatalosban pótlás révén feketefenyő és vörösfenyő csemeték növekszenek. / A Fűzes környékén, 20–35 év közötti gyertyános-tölgyes szálerdőben szálanként előfordul az erdeifenyő. / A Kóhalom idősebb vágásainak üres foltjaiban vörösfenyő nő. Ugyanitt elszórta 30–35 éves lucfenyő bagyásfák állnak. / Loipersbach település mellett, a Loosbach közelében fekvő csemetekertben lucfenyő, vörösfenyő és feketefenyő csemetékét nevelnek. Ugyanitt 30–40 éves vörösfenyves díszlik. / A Mészperem területén kb. 15 éves, legfeljebb 1 ha-os erdeifenyves állomány áll, benne kevés vörösfenyő, lucfenyő. / A Hidegvíz-völgy területén szálanként sokfelé láthatók jó növekedésű lucfenyők (kormegjélölés nélkül) és fiatal jegenyefenyők. / Brennbergbánya mellett hegyi réten 4 éves lucos és erdeifenyves erdősítés tenyészik. / A Várhelyen kisebb területen kb. 80–100 éves feketefenyves, mellette néhány törzsből álló idősebb jegenyefenyves áll. A jegenyefenyők az előző két évtizedben a szomszédos vágásokat több holdnyi területen beszórták maggal, így a kb. 20 éves lombos fiatalosok alatt sok a jegenyefenyő-újulat. / A Tölgyes-mocsár mellett erdeifenyő-magvetéssel létesített erdősítés található.*

A egykori soproni városi erdőkből származó, fafajösszetételre vonatkozó adatok szinte a hegység teljes területére vonatkoztathatók. Harka, Ágfalva és Loipersbach 1879-ig Sopron város úrbéres községei közé tartoztak (CSAPODY 1968a, 1975b, 1975c), a határukban található erdők állapotadatait a közölt jegyzőkönyvek és jelentések közvetlenül tartalmazzák. A további községek (Rohrbach, Marz, Sieggraben, Tschurndorf, Weppersdorf, Neckenmarkt, stb.) határába eső erdők a közös használat és a csekély

területi kiterjedés miatt szintén sarjerdőként kezelt, kiszarolt elnyíresedett-elynyárasodott állományok lehettek.

A hegységbeli erdők sorsának alakulásában egyedül az Eszterházy-család Siegraben–Ritzing között elterülő, 17. század elejétől birtokolt, mintegy 3000 ha-os erdőterülete jelentett kivételt. A vadászati célú hasznosítás miatt ennek a birtoknak cca. kétharmadán a 19. század második felében is szálerdők („*Hochwald*”) álltak (ZSIDOVICS 1874), ami arra enged következtetni, hogy az erdők természetes fafajösszetétele e helyütt csak mérsékelten változott meg. Az érintett területeken a termőhelyi adottságok alapján így zömmel bükk-dominanciájú erdőket feltételezhetünk (vö. MICKLITZ – HOLLAN 1869, SLATINSKI – PAUSINGER 1875), s a Sopron város birtokáról bemutatott elfiatalodott, leromlott, pionír fafajok által meghatározott erdőkép csak a Lackenbach településhez közel eső cca. 700 ha-os erdőtömb sarjerdő-üzem módban kezelt állományaiban lehetett jellemző. Emellett ki kell azonban emelni, hogy a mindenkori erdész-vadász szakszemélyzet német-osztrák, cseh és morva kapcsolatai miatt (vö. CSAPODY 1975a, 1975c) az Eszterházy-birtok területe lehetett a jelentősebb hegységbeli fenyő-telepítések első helyszíne. Talán nem véletlen, hogy a birtokhoz tartozó Ritzing település mellől jelzi az I. katonai felmérés országleírása a lucfenyő első, feljegyzésre érdemes mértékű jelenlétét.

### 5.2.2. A fafaj-összetétel változásai erdészeti üzemtervek alapján (1885–2004)

A hegységben az 1850–1870 közötti időszaktól (cseh, morva és német-osztrák hatásra) intenzívebben meginduló fenyvesítés az erdők fafaj-összetételében markáns változásokat hozott. A soproni városi erdőkben a korábbi sikertelen szabályozások után a fenyők alkalmazásától várták a leromlott sarjállományok átalakítását, a vágásfordulók fokozatos emelését (MAJER 1975). A Muck András nevéhez köthető, eredeti koncepció szerint a fenyvesítés fő célja a leromlott sarjerdők termőhelyének feljavítása volt (CSAPODY 1975a), s ennek értelmében egy vágásforduló után a fenyveseket mageredetű lomberdőkkel (tölgyesekkel, bükkösökkel) váltották volna fel. Minden korábbinál szigorúbban tiltották az erdei legeltetést és az alomszedést, s nagy hangsúlyt fektettek a gyertyán visszaszorítására.

A fenyők bevitelét részben elegyetlenül, részben a foltos és soros elegyítés módszerével végezték (TAMÁS 1955, ORLÓCI – TUSKÓ 1956). Soros elegyítésnél a beerdősítendő területeken (tarvágások után) a sorokba felváltva került *Quercus petraea* agg., *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*. A *Pinus nigra*-t leginkább foltos elegyítésben alkalmazták, s a fenyvesítéssel párhuzamosan került (kimutatható területen) a hegység erdeibe a *Robinia pseudoacacia*,



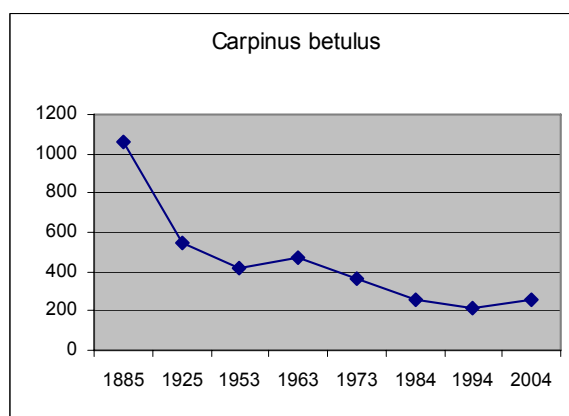
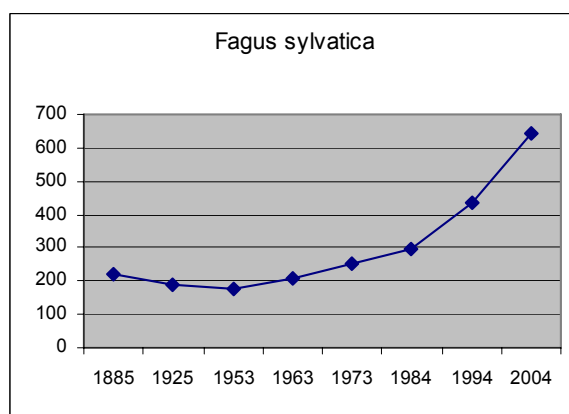
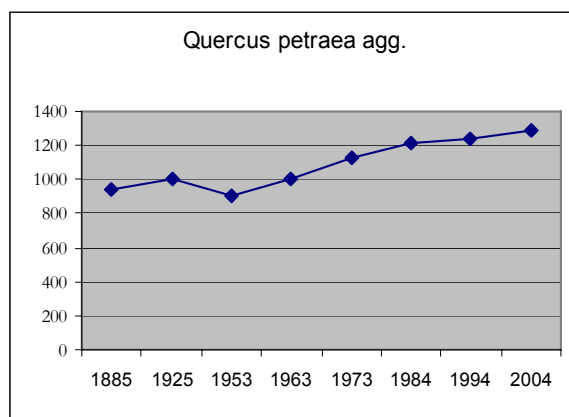
illetve a *Quercus robur* és annak Szlavóniában honos alfaja (ssp. *slavonica*) is (CSAPODY 1975a, MAJER 1975).

A soros elegyítés módszere révén a fenyők sok helyütt nem a számukra elfogadható termőhelyekre kerültek, így néhány évtizeden belül jelentős fenyőpusztulással kellett szembenézni. Az egészen az 1910-es évekig alkalmazott megoldás segítette viszont az egyes fafajok termőhelyi igényeinek „kitapogatását” (CSAPODY 1975a), az erdészeti alkalmazhatóság későbbi vizsgálatát (vö. ORLÓCI – TUSKÓ 1956).

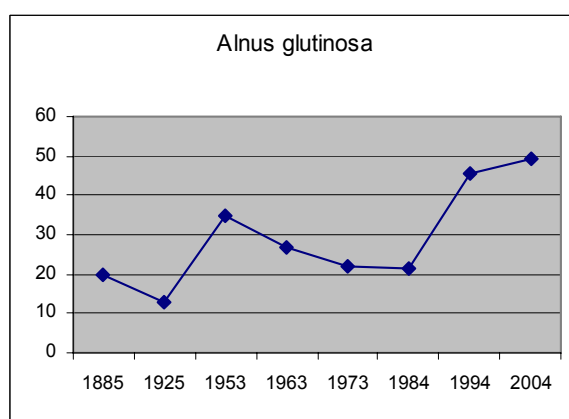
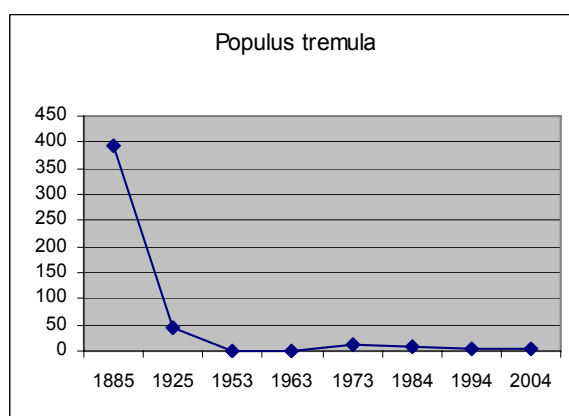
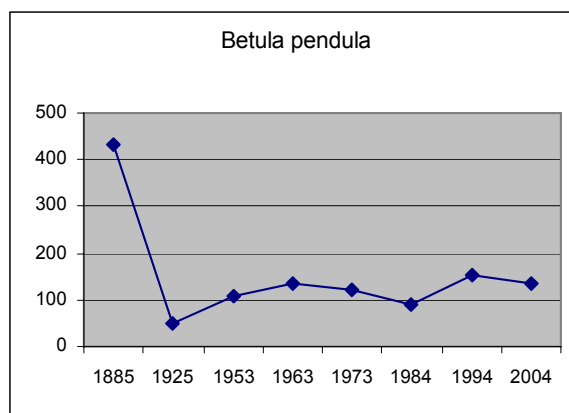
A fenyők alkalmazását illetően – ma már látjuk – nem a Muck-féle koncepció valósult meg, ugyanis a fenyőállományokat az 1930–1950 közötti időszakban nem termelték ki és nem váltották fel ismét lombos fafajokkal. Hogy mindez a hegység erdővegetációjában milyen következményekkel járt, azt látványosan szemléltetik az 1879. évi XXXI. törvény (az első erdő-törvény) után készített első (rendes) üzemterv idejétől (1885) napjainkig rendelkezésre álló fafajstatisztikák (**8. melléklet**). Az 1885–2004 közötti időszakból 8 üzemterv (1885, 1925, 1953, 1963, 1973, 1984, 1994, 2004) adatai közel azonos területre (átlagosan cca. 3800 ha) vonatkozóan állnak rendelkezésre, így azok érdemben összevethetők. A mintegy 120 esztendő időszak alatt az egyes fafajok jelentősebb terület-változásai a fontosabb lombos fafajok (**13. ábra**) és a fenyőfélék (**14. ábra**) kiemelésével (TAMÁS 1955 összefoglalója és az 1953-2004 közötti üzemtervek adatainak felhasználásával) az alábbiak szerint vázolhatók fel.

A *Quercus petraea* agg. által elfoglalt terület 1885 és 1953 között valamelyest csökkent, azóta viszont a *Carpinus betulus* visszaszorítása, valamint a nem megfelelő termőhelyre ültetett fenyvesek átalakítása révén fokozatosan növekszik. Az eltelt 120 évben jelentős területváltozások nem mutatkoztak, a fafaj (továbbá a számítások során kényszerűen ide sorolt, egészen csekély térfoglalású *Quercus robur*) által elfoglalt terület az ezredfordulót követően 1283 ha (32,1 %).

A *Fagus sylvatica* területadataiban ezzel szemben látványos változásokat figyelhetünk meg. A 18. századig tartó kíméletlen erdőhasználatok, illetve a felújítások elmaradása miatt a bükk területe drasztikusan csökkent, termőhelyét jobbra pionír karakterű fafajok (*Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Populus tremula*, *Salix caprea*) vették át, majd az 1850-es évektől fenyőfajok foglalták el. Az 1950-es években a bükk területfoglalása 200 ha alá esett, azóta viszont folyamatosan növekszik. Az 1980-as évektől jelentkező lucpusztulási hullám (JURASEK – ROMÁN 1997, LAKATOS 1997) miatt eredeti termőhelyein a bükk ismét előtérbe került, s területe húsz esztendő alatt (az erdőfelújításoknak köszönhetően) közel 400 ha-ral nőtt. A fafaj által elfoglalt terület 2004-ben 641 ha (16,0 %).



**13/1. ábra** – A Soproni-hegység (egykori városi erdők) fontosabb lombos fafajainak területváltozása 1885–2004 között (hektárban), TAMÁS (1955) összefoglalója és az 1953–2004 közötti üzemtervek adatai alapján I.



**13/2. ábra** – A Soproni-hegység (egykori városi erdők) fontosabb lombos fafajainak területváltozása 1885–2004 között (hektárban), TAMÁS (1955) összefoglalója és az 1953–2004 közötti üzemtervek adatai alapján II.

A fenyvesítéssel, valamint a kocsánytalan tölgy és a bükk terület-változásaival is erősen összefügg a *Carpinus betulus* terület-foglalásának alakulása. A középkori erdőgazdálkodás során kialakult mag és sarj eredetű (rontott erdőnek tekintett) gyertyánosok helyét döntően fenyőfélékkel újjították fel, így 1885 és 1953 között a fafaj által elfoglalt terület látványosan, több mint 600 ha-ral csökkent. A további csökkenés részben fafajcserés átalakítások, részben az erdőállományokban végzett nevelővágások (gyéritések) miatt jelentkezett, s mérsékelt emelkedés csak az 1990-es évek közepétől mutatkozik. A *Carpinus betulus* által elfoglalt terület az ezredfordulót követően 259 ha (6,5 %).

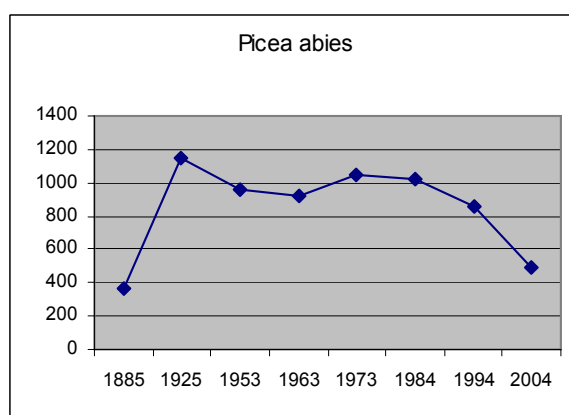
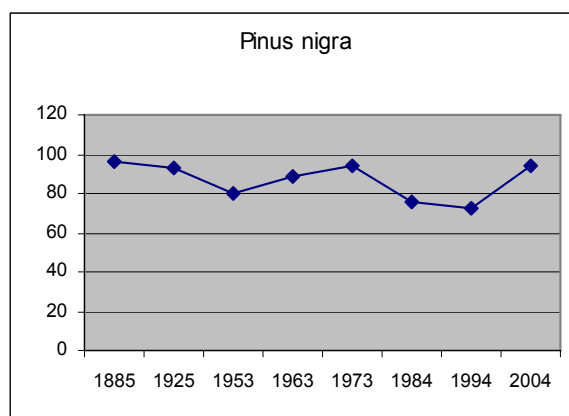
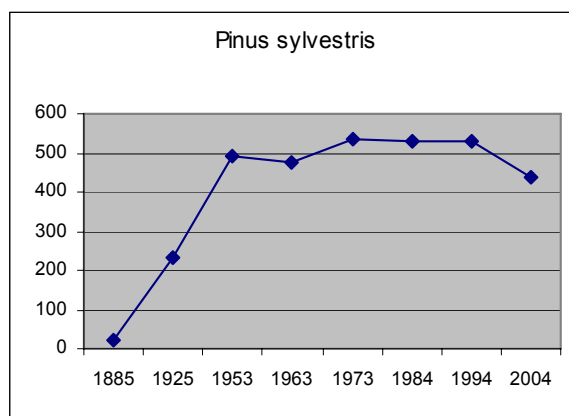
A középkori erdőkielések következménye volt a pionír fafajok, így elsősorban a *Betula pendula* és a *Populus tremula* erőteljes expanziója. Összterületük 1885-ben meghaladta a 800 ha-t (!), ezt az értéket azonban a fenyvesítés első, 1925-ig tartó hulláma drasztikusan (100 ha alá) csökkentette. Azóta a rezgő nyár kimutatott területe jelentéktelen, 10 ha alatti (bár ez az érték vélhetően elmarad a tényleges területfoglalástól), a bibircses nyír területfoglalása pedig 100–150 ha között változik. A két fafaj (valamint a számításnál kényszerűségből ide sorolt, csekély jelentőséggel bíró *Salix caprea*, illetve a hegységperemen újabban megjelent nemesnyárák) által együtt elfoglalt terület 2004-ben 116 ha (2,9 %).

Az *Alnus glutinosa* területe a vizsgált 120 éves periódusban csekély ingadozásokat mutat. A terület-visszaesések a fafaj termőhelyein mérsékeltlen jelentkező fenyvesítésnek (*Picea abies*) köszönhetőek, az 1984-től kimutatható növekedés pedig már az egykori rétek beerdősülésére utal. Utóbbi folyamat már az 1950-es évektől észlelhető, a fenyőfajok bevitele, illetve a késedelmes adattári átvezetés következményeként az adatsorokban azonban csak az utóbbi 20–25 évben mutatkozik meg. A fafaj (és a számítások szempontjából ide sorolt, jóval kisebb szerepű *Salix fragilis*) által elfoglalt terület az ezredfordulót követően 49 ha (1,2 %).

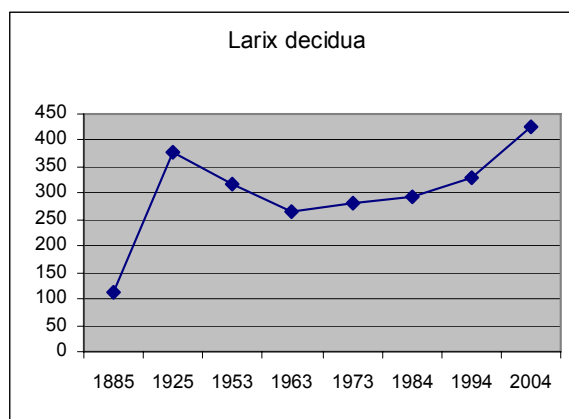
A fenyőfajok közül a *Pinus sylvestris* 1885-ben még csak egészen csekély területen volt jelent, 1953-ig azonban közel 500 ha-ral nőtt a térfoglalása. A hegység termőhelyi viszonyai kedvezőek számára, jelentősebb biotikus károsításai nem voltak, így a későbbiekben területe alig változott. A fafaj által elfoglalt terület 2004-ben 438 ha (11,0 %).

A *Pinus nigra* szerepe a többi fenyőfajhoz képest mindig alárendelt volt. Előfordulásai főként véderdőkbe esnek, nagyobb károsítások nem érték. A vizsgált időszakban területe alig változott, térfoglalása jelenleg 94 ha (2,3 %).

A fenyvesítési folyamat első számú fafaja a *Picea abies* volt. Az 1885-ben már meglévő 361 ha-os területét – elsősorban a degradált, pionír fafajú területek rovására létesített egyetlen állományokkal – 1925-ig sikerült közel 800 ha-ral (!) megemlíteni. A sematikus (soros) elegyítés „eredményeképpen”



**14/1. ábra** – A Soproni-hegység (egykori városi erdők) fontosabb fenyőfajainak területváltozása 1885–2004 között (hektárban), TAMÁS (1955) összefoglalója és az 1953–2004 közötti üzemtervek adatai alapján I.

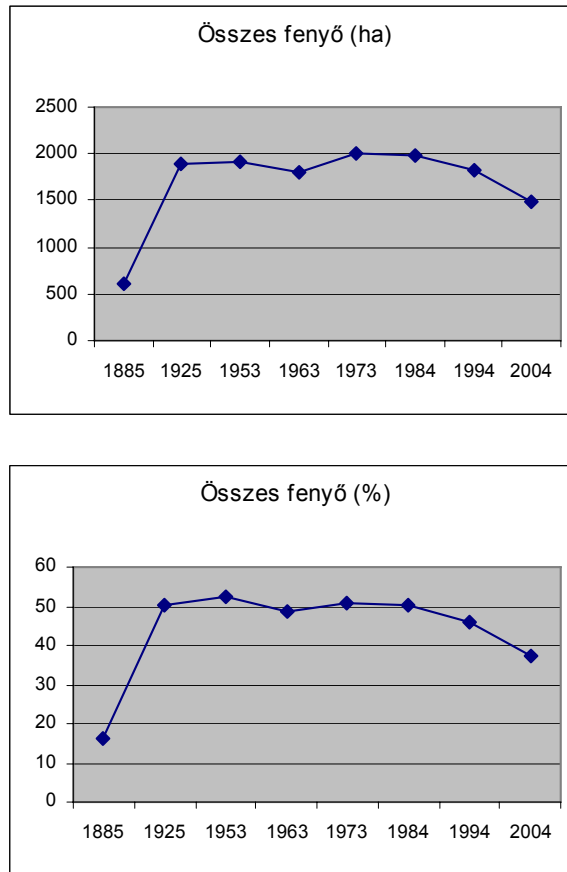


**14/2. ábra** – A Soproni-hegység (egykori városi erdők) fontosabb fenyő-fajainak területváltozása 1885–2004 között (hektárban), TAMÁS (1955) összefoglalója és az 1953–2004 közötti üzemtervek adatai alapján II.

nem megfelelő termőhelyre ültetett egyedek viszont hamarosan és nagy számban pusztulni kezdtek (ORLÓCI – TUSKÓ 1956), így a fafaj területe (részben termőhelyi okok, részben szűkárósítások miatt) 1925 és 1963 között némileg csökkent. Az ezt követő újbóli növekedés már a luc termőhelyi igényeit jobban figyelembe vevő erdősítéseknek köszönhető, az 1980-as évektől ismét jelentkező szűkárósítások miatt (JURASEK – ROMÁN 1997, LAKATOS 1997) azonban a terület ismét – ezúttal drasztikusan – csökkent. Az 1984 és 2004 közötti időszakban több mint 500 ha-nyi visszaesés mutatható ki, de a valódi pusztulás mértéke ennél nagyobb volt, hiszen az üres vágásterületek egy részét részben ismét luccal újították fel. A fafaj által elfoglalt terület 2004-ben 497 ha (12,4 %).

A luc mellett a fenyvesítések másik nagyobb szerephez jutó fafaja a *Larix decidua* volt. 1885-ben már 113 ha-on állt vörösfenyő, s területe 1925-ig még mintegy 300 ha-al nőtt. Ezt követően a rossz termőhelyen kivitelezett erdősítések miatt ennél a fafajnál is jelentkezett némi visszaesés, de 1963 óta a vörösfenyő térfoglalása folyamatosan növekszik. A lucpusztulás miatt az utóbbi időben egyre inkább előtérbe került, s napjainkban az újonnan kivitelezett erdősítések egyik legfontosabb fafaja. Területfoglalása 2004-ben 427 ha (10,7 %).

Az összes fenyő területe 1885 és 1925 között mintegy 1300 ha-ral növekedett (**15. ábra**), s az 1960-as években mutatkozó kisebb visszaesést leszámítva 1984-ig a 2000 ha-os (területarányosan 50 %-os) érték környékén mozgott. Az utolsó két évtizedben a szűkárósítások miatti csökkenés cca.



**15. ábra** – A Soproni-hegység (egykori városi erdők) fenyőfajainak összesített területváltozása 1885–2004 között (hektárban és %-ban), TAMÁS (1955) összefoglalója és az 1953–2004 közötti üzemtervek adatai alapján

500 ha-ral vetette vissza a fenyők területét. 2004-ben területfoglalásuk összesen 1495 ha (37,4 %).

Az 1885–2004 közötti időszakra adott értékelés a hegység északkeleti erdőtömbjében lezajlott változásokat tekinti át, de a fenyvesítés mértékét leszámítva a terület többi erdejében is hasonló folyamatok zajlottak. Az úrbéri elkülönítéskor levált községek erdeiben, illetve a Sopron várostól korábban is független településeknél a fenyvesítés később (csak a 20. század elején) indult és aránylag kisebb volumenű volt. Nagyobb területű leromlott erdők híján az Eszterházy birtokon sem folyt hasonló intenzitású fenyvesítés, s a fenyőféléket az elegyetlen alkalmazás mellett e helyütt inkább a lombos fafajú erdőkbe elegyítették.

### 5.3. Az erdők aljnövényzetének változása

Az erdők aljnövényzetében antropogén hatások nyomán bekövetkezett változások a terület- és fafajváltozásoknál nehezebben nyomozhatók, hiszen erről a kérdéstről az írott, a térképi és egyéb források is csak szűkösen emlékeznek meg. A korábbi haszonvételek ugyanakkor az erdők aljnövényzetének alakulását erősen meghatározták. A középkor időszakából rendelkezésre álló közvetett információk és a 20. század végén is megfigyelhető (részben dokumentált) jelenségek alapján e helyütt most röviden a négy legjelentősebb, a jelenkori növénytakaró értékelése szempontjából nagyobb súlyú (összességében a szilvikol flóra szegényedésével járó) folyamat ismertetésére szorítkozok.

Az erdők aljnövényzet-változásai közül első és talán legfontosabb jelenségeként az acidofrekvens fajok antropogén hatások miatt jelentkező expanzióját kell említeni. A talajok felső szintjét érintő degradációs hatások – faanyag szállítása, legelő állatok taposása, alomszedés, humuszfoszfor elhordása, tuskófa-kiszedés (TAMÁS 1955, CSAPODY 1975c) – következtében a döntően bázisszegény talajon álló tölgyesek, bükkösök érzékenyebb lágyszárú növényfajai visszahúzódtak, s helyüket az eredetileg mészkerülő erdőkre jellemző, kisavanyodó talajfelszínen jól terjeszkedő acidofrekvens növényfajok (elsősorban *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*) vették át. A folyamatot az 1800-as évektől segítette a fenyvesítés is, hiszen a fenyőfajok által vetett, nehezen bomló tűavarból savanyú nyershumusz képződik, s ez szintén az acidofrekvens fajoknak kedvez.

A savanyú szubsztrátot kedvelő lágyszárú növényfajok terjeszkedése különösen markánsan a hegység keleti, kristályos pala alapközetű területein jelentkezett, de a kavicsos-agyagos üledékekkel fedett (részben szintén erodált talajú, illetve fenyvesített) nyugati hegységgrészen sem volt ritka. Az expanzió a keleti részen oly mértékű volt, hogy a jelenségről (a *Calluna vulgaris* és *Vaccinium myrtillus* vonatkozásában) a soproni városi erdészeti iratok több ízben is megemlékeznek. A középkori erdőhasználatokra utalva ROTH (1924) és ZÜGN (1924) írja például a következőket: „Az örökös tarvágás minden ültetés és vetés nélkül, a legeltetés és alomszedés azután meghozták – mint mindenütt – itt is következményeiket: az értékesebb fajoknak, a tölgynek, bükknek, csernek visszaszorítását, a gyertyánnak, nyírnek, nyárnak elburjánzását, a hézagos állományokat és az elkopárosodó gerinceken s meleg hegyoldalakon a csarap és áfonya térfoglalását.”

MICKLITZ – HOLLAN (1869) jelentése a Váris, a Vas-hegy, a Harasztlejtő és a Házhegy meredekebb részeiről, SLATINSKI – PAUSINGER (1875) értékelése a Várhely, a Vas-hegy és a Dalos-hegy környékéről említ csarabos



tisztásokat. Leírásában GOMBOCZ (1906) külön kis fejezetet szentel a csarabosoknak („a *Calluna* formációja”), közölt jellemzése rendkívül találó: „*A Calluna vulgaris* sok helyütt óriási területeken lépi be a hegyek napos oldalait, különösen a gneisz és csillámpala rónán belül, de lebuзódik azokra a harmadkori szármát emeletekre is, melyek ezen kőzetek törmelékeiből építődtek fel. ... Némely helyen oly magas és sűrű boзótokat alkot, melyek között az elrejtőzés sem menne nehezen és ilyenkor szára is tekintélyes vastagságot ér el. ... E formáció különösen jellemzően van kifejlődve ... Soprontól délre a Hirschbergen.”

Az acidofrekvens fajok másodlagos, ember okozta kiterjedésének legfőbb bizonyítéka, hogy a kíméletlen erdőhasználati módok megszűnésével (az erdőtalajok regenerációjával) a 20. század második felében megkezdődött visszahúzódásuk. Az említett csarabosok szinte kivétel nélkül eltűntek, az 1950-es évek vegetációtérképei (vö. CSAPODY 1961, 1964a) és a mai állapot összevetéséből pedig az is kiderül, hogy az acidofrekvens fajok által uralt erdőtípusok területe drasztikusan csökkent. Utóbbi jelenség a hegység mézskerülő erdeinek megítélésénél alapvető fontosságú, ezért jelen dolgozat ezzel külön is foglalkozik (7. fejezet).

A másodikként említendő (az előzőhöz képest kisebb jelentőségű) folyamat egyes xerotherm növényfajok (cserjék és lágyszárúak) másodlagos, vágásos erdőkezelés következtében történő „kirajzása”. Az exponált termőhelyekhez (gerincek, kúpok, déli oldalak) kötődő xerotherm flóraszigetek melegkedvelő, szárazságtűrő növényfajai (zömmel *Quercetalia pubescentis-petraeae* elemek) a vágásokban, nyiladékokon, utak mentén, erdőszegélyekben megfelelő ökológiai környezetre találnak, s „eredeti” habitatjukból kilépve a hegység számos pontján felbukkannak. E másodlagos lokalitások persze időlegesen, az erdők záródásával, az üde lomberdei (árnyaló) fafajok visszatelepődésével a kedvező fény- és hőviszonyok megszűnnek, s az érintett növények vagy visszahúzódnak, vagy eltűnnek. A xerotherm fajok dinamikusan változó mintázatának kérdése a hegységben szintén hangsúlyos kérdés, ezért a jelenségre a xerotherm tölgyes fragmentumok értékelésénél még bővebben visszatérek (8. fejezet).

Az aljnövényzet-változások harmadik jelentősebb, feltétlenül említendő esete a vágásnövényzet tagjainak nagymértékű terjeszkedése, majd az ismét záródó állományok alatti, viszonylag tartós megmaradása. A jelenség összefügg a régóta alkalmazott tarvágásos erdőkezeléssel, melynek következtében a zárt erdők aljnövényzetének helyét (véghasználatot követően) huzamosabb időre zavarástűrő, látványos expanzióra képes növényfajok foglalják el. A folyamat bizonyára már többszáz éve jelen van a területen, a vágásnövényzet összetételére vonatkozóan azonban csak a 20. század elejétől rendelkezünk konkrét adatokkal.

GOMBOCZ (1906) az „irtások és vágások formációja” címszó alatt külön foglalkozik a kérdéssel és terjedelmes fajlistában adja meg a Soproni-hegység térségének jellegzetes vágásnövényeit. A hegység mai vegetációjában bázisszegény, kisavanyodó talajokról a *Calamagrostis epigeios*, *Epilobium montanum*, *Erechtites hieracifolia*, *Lysimachia punctata*, *Rubus fruticosus* agg., *Senecio viscosus*, *Senecio vulgaris*, üdőbb-nedvesebb termőhelyekről az *Atropa belladonna*, *Chamaenerion angustifolium*, *Conyza canadensis*, *Galeopsis pubescens*, *Galeopsis speciosa*, *Juncus effusus*, *Rubus caesius*, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica* említhető. A felsorolt fajok (közülük kiemelten a *Calamagrostis epigeios* és a *Rubus fruticosus* agg.) a záródó fiatalosokban részben túlélnek a vágásnövényzet-fázist, részben a 20. század végi, fenyőpusztulások miatt végzett, nagy területű tarvágások miatt a még tővön álló idősebb állományokba is beszivárognak.

Negyedikként egy egészen új, tipikusan 20. századi jelenség, a hegységben nem honos lágyszárú növények megjelenése és terjedése említendő. A terület edényes flóráját összefoglaló mű (KIRÁLY et al. 2004) az ezredfordulóról több tucat adventív növényt jelez, s ezek egy része ma már nemcsak a települések környékén mutatkozik. A hegylábi patakmenti ligeterdőkben jelen van és terjed a *Fallopia japonica*, *Impatiens glandulifera*, a Rák-patak mentén (betelepítés révén) a *Telekia speciosa*. Erdei kocsitakon sokfelé látható a *Juncus tenuis*, mészkerülő erdőkben (és vágásaikban) az *Erechtites hieracifolia*. Üdőbb tölgyesekben szórványos megjelenésű az *Impatiens parviflora*, *Lonicera caprifolium*, vágásokban, nyiladékokban (és onnan az állományok alá beszivároghva) a *Solidago gigantea* és *Solidago canadensis*. A hegység erdei összességében közepes inváziós növény fertőzöttséggel jellemezhető.

## 6. ŐSHONOSSÁGI KÉRDÉSEK A SOPRONI-HEGYSÉG TÉRSÉGÉBEN

A Soproni-hegység térségében több fafaj is elterjedési területének peremén fordul elő. Ezek a fafajok részben az Alpok más (elsősorban belső) területein már egyértelműen őshonos fenyőfélék (*Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*), részben egy déli irányból a Dunántúl peremére benyomuló lombos fafaj (*Castanea sativa*). Valamennyiüket régóta kultiválják, a fenyőket hozzávetőlegesen 200–400 éve, a szelídgesztenyét pedig legalább 2000 éve. Területfoglalásuk, területi arányuk miatt e fafajok a hegység erdővegetációjában jelentős szereppel bírnak, ezért spontán vagy mesterséges eredetük kérdése az erdőtakaró értékelését alapvetően befolyásolja.

Az említett fafajok őshonosságának áttekintésénél a természetes areahatárok vizsgálatára helyeztem a hangsúlyt. A releváns vegetáció-történeti folyamatok, a klíma- és talajigény, a természetes erdőtakarón belül elfoglalt helyzet és a lokálisan érdekes történeti adatok áttekintése alapján (kizárva a közvetett és közvetlen antropogén hatásokat) igyekeztem a spontán vagy szünantróp előfordulás mellett állást foglalni. Az értékelés végén azon fafajokat tartottam őshonosnak, melyek (1) a hegység területén megtalálják az ökológiai igényeik szerinti életfeltételeket, melyeknek (2) a számukra alkalmas termőhelyeken nem kell szembenézniük olyan konkurens fafajokkal, melyek hosszabb távon a területről kiszorítanák őket és amelyek (3) a hegység területére természetes úton (közvetett és közvetlen emberi hatásoktól függetlenül), vegetációtörténeti folyamatok eredményeképpen jutottak el és maradtak meg.

### 6.1. Lucfenyő (*Picea abies*)

Az európai lucfenyő Észak- és Közép-Európa (és kisebb részben Dél-Európa) erdeinek állományalkotó fafaja. Északon a síkvidékek fájaként a boreális zónában fordul elő, Közép- és Dél-Európában viszont elsősorban a magashegységek fája, s a bükkösök felett külön erdőövet alkot. A közép-európai állományok nagy területet foglalnak el az Alpokban, a Dinaridák, a Kárpátok, a Szudéták területén és Dél-Németországban (SCHMIDT 2002).

Az area diszjunkciói a glaciális refúgiumok elhelyezkedésére vezethetők vissza. Európában összesen négy jelentősebb refúgiumot (Délkeleti-Alpok, Dinári-hegység, Déli-Kárpátok, Közép-Oroszország) sikerült kimutatni, s e területekről a posztglaciális időszakban a luc négy fő visszavándorlási útvonalon jutott az area részterületeire (SCHMIDT-VOGT 1977). Az expanzió már a preboreális fázisban megindult, s a Keleti-Alpokban (a Délkeleti-

Alpok és a Dinári-hegység refúgiumaiból kiindulva) kialakult egy összefüggő, a mai szubmontán-alacsony-montán régiót lefedő lucos terület. A fafaj nyugati irányú terjeszkedése a boreális fázisban tovább folytatódott, majd az atlantikus fázisban (Kr. e. 5500 – Kr. e. 3000) a jegenyefenyő és bükk egyre fokozódó konkurenciája miatt egyre inkább a magasabb régiók felé nyomult, s az alacsonyabb térszínekre a szubboreális fázis kedvezőbb klímája mellett sem ereszkedett vissza (KRAL 1979).

A luc az Alpokban a montán-szubalpin régió fája, de az egyébként lucmentes Duna-völgyben (az egykori vándorlási útvonal mentén) egy helyütt (Donauwald) 320 m-en is előfordul. A megjelenésének alsó határa a Keleti Alpokban 400–500 m, a Déli Alpokban 500–600 m közé tehető (SCHMIDT-VOGT 1977). A montán régió alsó határán (félárnyéktűrő fafaj lévén) az *Abies alba* és *Fagus sylvatica* erdeibe elegyedik, a magasabb térszíneken viszont szinte csak egyetlen állományokat alkot.

Optimális termőhelyein az éves átlaghőmérséklet 5 és 7 °C közé esik, a vegetációs időszak csapadékösszege az 550 mm-t meghaladja és az év legelegebb és leghidegebb hónapja között az átlaghőmérséklet-különbség nagyobb mint 19 °C (NEBE 1968). Hidegtűrő, fagytűrő fenyőfaj, Nyugat-Európa enyheterű, tengerközeli területeiről hiányzik (TSCHERMAK 1949), inkább kontinentális-szubkontinentális klímájú területeken él. Az area határát kelet felé (így a Keleti-Alpok térségében is) a növekvő hőmérséklet és csökkenő csapadék determinálja (SCHMIDT 2002). Talajokkal szemben toleráns, a podzoltalajok mellett sokféle egyéb talajtípuson is megjelenik.

Az Alpok északkeleti peremén a lucfenyő egyes jegenyefenyves-bükkösök Soproni-hegységet leginkább megközelítő állományai a Bucklige Welt nyugati szélén húzódnak (MAYER 1974, 1977). A fafaj legközelebbi (természetesnek vélt) előfordulásai ennél keletebbre, FEKETE – BLATNY (1913) és TSCHERMAK (1949) szerint a Lánzséri-hegység területére (Kobersdorf, Landsee) esnek. Az előfordulások spontán jellegének megítélését valamennyi szerzőnél a luc mesterséges ültetése nehezíti.

A lucfenyő mesterséges terjesztése (magvetés, ültetés) Európában több száz éves múltra tekint vissza. A legrégebbi adat (1423) egy Frankfurt melletti magvetéses erdősítésről származik (SCHMIDT-VOGT 1977), de ezt követően a 16. századból is számos (szintén Németországból származó) leírás áll rendelkezésre (HORNSTEIN 1958). A mesterséges terjesztéssel párhuzamosan azonban megindult egy másik folyamat is, hiszen a kíméletlen középkori erdőhasználatokkal érintett lombdők helyét a fafaj (magszórása révén) egyre nagyobb területeken kezdte kolonizálni. Ez a szubszpontán terjeszkedés aztán a 18. századig tartott, majd ezt a fajta expanziót felülírta a luc 19. században meginduló, illetve felerősödő (Közép-Európa nagy részére kiterjedő) mesterséges ültetése (HORNSTEIN 1958).

A luc Németországból indult mesterséges ültetése, illetve terjesztése hamar elérte Ausztriát is (TSCHERMAK 1934, GÜDE 1960). A 19. század végére (magvetés és csemeteültetés révén) óriási lucmonokultúrák alakultak ki, s az 1920-as években (pl. Stájerországban) már megjelentek az első széldöntések és szúkatasztrófák (SCHMIDT-VOGT 1977). A Soproni-hegység déli oldaláról (Ritzing) és a közeli Lánzséri-hegység településeiről már az I. katonai felmérés (1784) említi a fafajt. Kitaibel Pál feljegyzéséből tudjuk továbbá, hogy 1806-ban a hegység északi határán álló Marzer Kogel tölgyeseiben több ponton (Schattendorf, Krensdorf, Walbersdorf) is előfordult (GOMBOCZ 1937), az 1880-as években pedig már a Rozália-hegység gerincén is meglehetősen nagy tömegben lépett fel (THIRRING 1884). A Soproni-hegységből a luc mesterséges erdősítésben történő első alkalmazására TAMÁS (1955) utal, amikor az Oderszky-féle (soproni városi erdőkről összeállított) jelentés kapcsán a Köves-árok és a Tolvaj-árok torkolata környékéről az 1800–1822 közötti időszakból lucfenyő magvetésekről tesz említést. Ezt követően a fafaj erdészeti alkalmazása már intenzív, a térségbeli pollen-diagramokban a *Picea*-pollen aránya látványosan emelkedik (KISS 1968, KRÁL 1970, 1989).

A Soproni-hegység klimatikus viszonyai (mint azt az adatok összevetéséből lesűrhetjük) lucfenyő tenyészetéhez már nem felelnek meg. Nyers, minerális talajfelszíneken hiába jelenik meg újulata, a 20. század szűkárósításai, illetve lucpusztulásai jól jelzik, hogy a fafaj nem a számára elfogadható klimatikus viszonyok mellett tenyészik. Az atlantikus fázisban a hűvös völgyaljakkal területéről is kiszorult, s ezekre a termőhelyekre (a bükk és jegenyefenyő konkurenciája miatt) a későbbi vegetációtörténeti időszakokban sem volt módja visszatérni. Terjeszkedését a késő középkortól csak az erdővegetációra kifejtett emberi hatások (elsősorban a nagy területeket érintő tarvágások) indítják meg, majd a magvetések és ültetések révén lesz széles körben elterjedt fafaj (vö. KRÁL 1979, 1989). Mindezek miatt, GÁYER (1928), FEKETE – BLATTNY (1913), illetve TSCHERMAK (1949) álláspontját elfogadva, KÁRPÁTI (1956), SZODFRIDT – TALLÓS (1966) és más magyarországi szerzők feltevését elvetve a Soproni-hegységben a *Picea abies* őshonossága nagy biztonsággal kizárható. A fafaj természetes area-határa a hegységtől nyugatra, a Bucklige Welt vagy a Rozália-hegység területén húzható meg.

## 6.2. Vörösfenyő (*Larix decidua*)

A vörösfenyő diszjunkt areájú, közép-európai fafaj. Legnagyobb összefüggő területen az Alpokban fordul elő, de ezen kívül természetes populációi vannak még a Keleti- és Déli-Kárpátokban, a Magas-Tátra térségében,

a Szudéták vidékén és a Kárpátok lengyelországi előhegyein (GEBUREK 2002). A klimatikus viszonyok változatossága miatt populációi taxonómiaiilag differenciáltak, a leírt alfajok közül az Alpok területén (Franciaországtól a Bécsi-erdőig) a ssp. *decidua* él.

A vörösfenyő mai elterjedése a jégkorszakot követő klimatikus változások egyenes következménye. A pleisztocén egyes periódusaiban a Kárpát-medence alföldi területein is élt, a leghidegebb időszakban (Würm 3) pedig a medencét szegélyező, középhegység-jellegű területeken *Larix decidua* – *Pinus cembra* tajgaerdőkben fordult elő (ZÓLYOMI 1952). Később, a holocén felmelegedéssel párhuzamosan (a lombos fafajok inváziója miatt) a vörösfenyő populációi a közép-európai hegységekben egyre magasabbra tolódtak (KRAL 1979), s a posztglaciális melegkor (Kr. e 5500 – Kr. e 3000, atlantikus fázis) idején az állományok a mainál is szűkebb területre torlódtak össze. A természetes area ma ismert mintázata végül a szubboreális fázistól meginduló klímajavulás eredményeként alakult ki.

A Központi-Alpokban elsősorban a szubalpin régióban, de a keleti részen már a montán-szubmontán régióban is felbukkan. Természetes körülmények között többnyire elegeesen fordul elő, kísérő fafaja a magasabb régiókban a *Pinus cembra*, a montán-szubmontán övben a *Picea abies*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica* (GEBUREK 2002). Előfordulásának alsó határa az Alpok nagy részén 1300 m körül alakul, de a hegység észak-keleti térségében már egészen 300–400 m-ig leereszkedik (BLATTNY 1913).

A vörösfenyő a klimatikus és talajtani adottságok tekintetében egyaránt tágtűrűsű fafajnak számít. Természetes areáján belül – 1 °C és 14 °C közötti éves átlaghőmérséklettel és 450–2500 mm közötti éves csapadékösszeggel jellemezhető (jelentős részben szubkontinentális klímahatás alatt álló) területen él. Termőhelyei alacsony légnedvességű, mérsékelt ködös, besugárzásnak erősen kitétt szituációkba esnek, a podzoltalajoktól az erősen humuszos barna erdőtalajokig mindenféle szubsztráton jól tenyészik (GEBUREK 2002). A vörösfenyő fényigényes fafaj, az erősen árnyaló lombos és tűlevelű fafajok konkurenciáját nem viseli el (HALVAX 1932). Tipikus előfordulási helyei a termőhelyi okok (pl. köves-sziklás hegyoldal) miatt felszakadozó lombszintű (esetenként a fatenyészet határán levő) erdők, illetve a természetes bolygatásoknak (pl. lavinák, szélviharok) gyakran kitétt területek (GÁYER 1930, GEBUREK 2002).

A Keleti-Alpokban a természetes area-határ hozzávetőlegesen a Rozália-hegység, a Bucklige Welt és a Kőszegi-hegység vonalán fut (vö. HALVAX 1932, BLATTNY 1913, FEKETE – BLATTNY 1913), bár utóbbi szerzők szerint „az Alpoknak hozzáánk átérő nyúlványain, a Borostyánkői, Rozália és Soproni Hegységben való előfordulása eredetiségéhez kétség férhet”, illetve „Sopron város erdejében nincs eredeti termőhelyén”. A kérdést TSCHERMAK (1935, 1949) is

hasonlóan zárja le azzal, hogy csak a Bucklige Welt nyugati (a Schneeberghez és Raxalpe-hoz közel eső) részéről jelzi a vörösfenyő spontán előfordulását.

A vörösfenyő első telepítései Nyugat-Európában a 16. századtól adatolhatók (ELSNER 1966), s valószínűleg a 17–18. századtól már a Keleti-Alpok térségében is kultiválták. A szomszédos Rozália-hegység területéről a 19. század végéről ismerjük szórványos előfordulását (THIRRING 1884), a Soproni-hegységből pedig MICKLITZ – HOLLAN (1869) nyomán értesülünk először jelenlétéről (22 éves facsoport a Loipersbach melletti csemetekertben). A soproni hegyeken az 1800-as évek végétől aztán széles körben alkalmazták, elegyetlen és elegyes állományokba, de még nyiladékokat kísérő fasorokba is (CSAPODY 1968a).

A Soproni-hegység klimatikus és talajviszonyai a vörösfenyő tenyésztéséhez elvileg megfelelő feltételeket biztosítanak. Ültetett állományai szépen fejlődnek és bolygatott talajfelszíneken újulata nagy számban jelenik meg. A térségből azonban a lombos fafajok inváziója egykor kiszorította, s a vissza-telepedése szintén a lombosok konkurenciája, illetve a vörösfenyő számára szükséges nyílt, felszakadozó lombos szintű élőhelyek hiánya miatt nem volt lehetséges. Újbóli terjeszkedésének feltételeit (a késő középkortól) csak az emberi ültetés, illetve az erdővegetációra kifejtett egyéb közvetett hatások tették lehetővé (vö. KRAL 1989, 1991 Rozália-hegységből és Bécsi-erdőből származó pollendiagramjai). Mindezek miatt, GÁYER (1928, 1930), BLATTNY (1913), FEKETE – BLATTNY (1913), illetve TSCHERMAK (1935, 1949) álláspontját elfogadva, a Soproni-hegységben a *Larix decidua* őshonosága egyértelműen elvethető, s a fafaj természetes area-határa a Bucklige Welt területén, a Rozália-hegységtől nyugatra húzható meg.

### 6.3. Jegenyefenyő (*Abies alba*)

A jegenyefenyő Közép- és Dél-Európa hegyvidékeinek fenyőfaja. Vertikális előfordulása a kollin-szubalpin régió közé tehető, de jelenlétét mindenhol montán súlypont jellemzi. Közép-Európában az Alpok belső, száraz völgyeiből már kiszorul, s ugyancsak hiányzik a szárazabb medencékből, így a Prágai-medence, Dél-Morvaország és a Pannon-medence területéről is (MATTFELD 1926, BUCHER 1999).

A fafaj jégkorszaki refúgiumai Dél-Európa területén, a Pireneusi-, Appennini- és Balkán-félszigeten voltak, de néhány helyen az Alpok déli előterében is átvészelték a zord időszakokat. Az észak-itáliai menedékhelyek irányából három visszavándorlási útvonal ismert (SCHÜTT 1991), közülük a Keleti-Alpok területére a hegységet délkeletről kerülő „Ostalpenweg” vonalán, Kr. e. 6500 körül jutott el a jegenyefenyő (KRAL 1972,

BUCHER 1999). A holocén során az area legnagyobb kiterjedése a szub-boreális (Kr. e. 3000 – Kr. e. 800) idejére tehető (KRAL 1972, 1979, 1991), s ekkor nyugat felől a Pannon-medence belsejébe, valószínűsíthetően egészen a Bakony térségéig (ZÓLYOMI 1952) lehúzódott a fafaj. Az ezt követő, szárazabb és kontinentálisabb klímával beköszöntő szubatlantikus fázis (Kr. e. 800-tól) aztán az elterjedési terület szűkülését hozta, de az area peremterületén (a domborzati viszonyok és hőmérsékleti inverzió folytán) sokfelé lehettek kisebb, leszakadozott spontán jegenyefenyő-állományok. Az utóbbi évszázadokban felerősödött humán hatások ezt a képet módosították: egyrészt megkezdődött a fafaj areahatáron kívüli mesterséges ültetése, másrészt a túlzott fahasználatok, a tarvágások, a károsítók, a megnövekedett nagyvad-állomány és általában a helytelen erdőkezelési gyakorlat következtében a fafaj területe és területaránya is jelentősen visszaszorult az elmúlt kétszáz évben (SCHÜTT 1991, BUCHER 1999).

A jegenyefenyő természetes előfordulását főként klímaigénye határozza meg: állományai csak atlantikus-szubatlantikus (legfeljebb mérsékelt kontinentális) klímájú területeken találják meg életfeltételeiket. A fafaj tenyésztét a magasabb régiók felé fagyérzékenysége, az alacsonyabb térszínnek felé légnedvesség-igénye determinálja. Termőhelyein az éves középhőmérséklet optimuma 5 °C, tolerált maximuma 8 °C körüli érték. Az éves csapadékmennyiség optimuma 1200 mm (ennek zöme a vegetációs időszakban, esőként kell hogy hulljon), minimálisan szükséges értéke 800 mm-re tehető (BUCHER 1999). Utóbbi értéket a termőhely kedvező vízháztartása némileg kompenzálhatja, így az area északkeleti peremén (Lengyelországban) például 520 mm-es éves csapadékösszeg mellett is spontán lép fel a jegenyefenyő (KRAMER 1992).

A talajviszonyokkal szemben toleráns, meszes és szilikátos szubsztráton egyaránt jól tenyészik. Ettől függetlenül inkább a szilikátos talajokon jut előnyhöz, bázisgazdag termőhelyeken a lombos fafajok konkurenciája esetenként háttérbe szoríthatja. A talajok szellőzőtségére nem érzékeny, az erősen agyagos-glejes talajokat is jól bírja, így ilyen termőhelyeken a bükkal szemben előnyhöz is jut (BUCHER 1999). Erősen árnytűrő fafaj.

Klímaigénye folytán a jegenyefenyő bükkös és lucos övi fafaj, ahol elsősorban kevert állományokban (jegenyefenyves-bükkös, jegenyefenyves-bükkös-lucos, jegenyefenyves-lucos) jelenik meg. Tiszta (elegyetlen) jegenyefenyves állományok is kialakulhatnak, elsősorban abban az esetben, ha a kedvezőtlen talajviszonyok (pl. erősen glejes-agyagos talaj) a bükk visszaszorulását okozzák, a luc számára pedig a klimatikus viszonyok még nem megfelelőek (BUCHER 1999).

A jegenyefenyő természetes area-határa a Keleti-Alpok térségében a hegyláb közelében, hozzávetőlegesen a Rozália-hegység, Soproni-hegység,



Lánzséri-hegység, Kőszegi-hegység vonalában fut (FEKETE – BLATTNY 1913). A közeli Lánzséri-hegység településeiről már az I. katonai felmérés (1784) említi a fafajt, GÁYER (1925) pedig „a legszebb alpesi fenyvesekkel vetekedő” idős, őserdő-szerű jegenyefenyves állományt ír le Landsee mellől. THIRRING (1884) a szomszédos Rozália-hegység egyik jellemző fenyőfajaként nevesíti a jegenyefenyőt.

A Soproni-hegységből a jegenyefenyő első írásos említése 1626-ból, Sopronbánfalva mellől származik (FIRBÁS 1958). Ezt követően 1837-ből a szintén Sopronbánfalva melletti Várhelyről van adata (CSAPODY 1966a), majd SLATINSKI – PAUSINGER (1875) ugyaninnen és a Hidegvíz-völgy területéről jelez jegenyefenyőt. A fafaj 1870 előtti ültetéséről nincsenek konkrét adataink, s a fenyvesítés során történő alkalmazása később is csak kisebb volumenű volt.

Összességében a Soproni hegység klimatikus viszonyai (a helyenként 8 °C alá süllyedő évi középhőmérséklet és 800 mm fölé emelkedő csapadékmennyiség) és talajtani adottságai (bázisszegény erdőtalajok) a jegenyefenyő hűvös völgyekben, patakok közelében való spontán (a szubboreális időszak óta tartó) jelenlétét lehetővé teszik. A fafaj erős árnytűrése a bükkösökben való tartós megmaradást biztosítja, a területéről kompetíciós okok miatt egyetlen fafaj sem szoríthatta ki. A spontán jelenlét mellett szólnak továbbá a hegységben elszórtan megjelenő montán karakterű növényfajok (*Doronicum austriacum*, *Equisetum sylvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Lysimachia nemorum*), s az a tény is, hogy a jegenyefenyő az Alpokalja kiegyenlített éghajlati jellemzői miatt a Kárpát-medence területén ebben a térségben ereszkedik legalacsonyabbra (BLATTNY 1910, FEKETE – BLATTNY 1913). Az *Abies alba*-t mindezek miatt a Soproni-hegység belső völgyeinek bükköseiben őshonos fafajként kezelhetjük.

#### 6.4. Erdeifenyő (*Pinus sylvestris*)

Hatalmas elterjedési területtel rendelkező fafaj, populációi Eurázsia északi, boreális területein, Közép- és Dél-Európában, Kisázsiaiban és a Kaukázus vidékén élnek (SCHÜTT – STIMM 2006). A Kárpát-medence térségében elsősorban a magashegységekben él, de néhány természetesnek tartott populációja (Morvamező, Stájerország, Őrség-Vendvidék, Hanság, stb.) dombvidéki, illetve síkvidéki területeken is él, illetve élt (ZÓLYOMI 1931, PÓCS 1967).

Az erdeifenyő legutolsó eljegesedés idején elfoglalt refúgiumait Európa területéről az Ibériai-félszigeten, Dél-Franciaországban, az Appennini-félszigeten, a Balkán félsziget nyugati részén, a Kárpát-medencében és a Keleti-Kárpátokban sikerült kimutatni (SCHÜTT – STIMM 2006). A holocén

felmelegedéssel a fafaj által elfoglalt terület jelentősen bővült, a preboreális fázisban („fenyő-nyír korszak”) Közép-Európában hatalmas területeket borítottak erdeifenyvesek. A lombos fafajok (tölgyek, szilek, hársak, stb.) boreális fázistól meginduló expanziójával megkezdődött azonban a fafaj visszaszorulása, s ez a folyamat az árnyaló lombfajok (*Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*) atlantikus fázisra tehető terjeszkedésével méginkább felerősödött (ZÓLYOMI 1952, KRÁL 1972, 1979, 1991). A lombos fafajok konkurenciája az erdeifenyőt a Kárpát-medence térségében lényegében mindenhol az extrém termőhelyekre (lápokra, homokvidékekre, sziklaerdőkbe, felnyíló lombszintű, árnyaló fafajok nélküli erdőkbe, stb.) szorította vissza (PÓCS 1967), majd a megjelenő antropogén hatások e lokalitásokból juttatták el mai másodlagos előfordulási területeire.

Óriási elterjedési területén az erdeifenyő rendkívül tág klimatikus és talajtani viszonyok között tenyészik. Mégél a boreális övben, az atlantikus tájak síkságain, a közép- és dél-európai magashegységekben, s helyenként megtalálható az erdősztyepp öv nyílt tölgyeseiben is. Savanyú podzoltalajokon, tőzeglápokon, meszes és savanyú homokon, dolomit- és mészkősziklákon, savanyú kristályos palákon és kavicsos-agyagos üledékeken egyaránt tenyészik. Természetes előfordulásait lényegében fokozott fényigénye határozza meg, hiszen tartós megmaradásához csak viszonylag nyílt, vagy természetes bolygatásokkal (kőfolyások, lavinák, stb.) gyakran érintett erdők alkalmasak. Fényigényessége révén szenved hátrány a lombos fafajokkal szemben is, a lombosok konkurenciája ezért képes kiszorítani minden kedvezőbb termőhelyről (SCHÜTT – STIMM 2006).

Az erdeifenyő Keleti-Alpokban, illetve a Dunántúlon húzódó area-határát számos szerző vizsgálta. FEKETE – BLATTNY (1913) a természetes előfordulás határát a Soproni-hegység, Kőszegi-hegység, Zalai-dombvidék, Muraköz vonalon húzta meg. E határvonal egyes hansági (Király-tó), bakonyi (Fenyőfő) és Balaton-felvidéki (Vindornyalak–Vindornyaszlós) előfordulások reliktum populációvá minősítésével (vö. ZÓLYOMI 1931, PÓCS 1967, MAJER 1988) és az erdeifenyő somogyi-zselici térségben való őshonosságának felvetésével (vö. BORHIDI 1984) némi módosításra szorul, ugyanakkor azt is el kell mondani, hogy az antropogén hatások a felsorolt populációk „eredetiségét” illetően nem zárhatók ki teljesen. Az érintett térségek mindegyikében találunk viszont valamilyen különleges, csak nyílt lombszintű erdők kialakulását lehetővé tevő szubsztrátot (tőzegláp, meszes és savanyú homok), így az Alpok területén jelentősebb szerephez jutó fafaj (illetve annak ssp. *pannonica* alfaja) szórványos dunántúli előfordulásait természetesnek lehet ítélni (vö. PÓCS 1967).

A Soproni-hegységben az erdeifenyő jelenléte régóta adatolható. Az I. katonai felmérés térképe (1784) ugyan nem említ erdeifenyőt, a Sárközy-féle

térkép (1787) azonban ezt megteszi. Az erdeifenyő első hegységbeli adata így a Várhely magaslatáról származik (FIRBÁS 1957a), s ez az állomány az Oderszky-féle jelentésben (1837) megadott korról (vö. CSAPODY 1966a) visszszámolva már 1773-ban is megvolt. Kitaibel Pál útinaplója alapján bizonyítható továbbá, hogy 1806-ban a hegység északi határán álló Marzer Kogel tölgyeseiben is több ponton (pl. Krensdorf és Walbersdorf között) élt (GOMBOCZ 1937). A Soproni-hegység egyetlen fenyővel kapcsolatos földrajzi neve is az erdeifenyőhöz kötődik: a Kalkgruben feletti hegygerinc ZSIDOVICS (1874) térképén „Föhrenriegel” néven szerepel.

A Soproni-hegységben az 1800-as évek elejétől bizonyítható az erdeifenyő mesterséges terjesztése (TAMÁS 1955), s a század közepétől már egyre nagyobb területen alkalmazzák. A nyugat felé szomszédos tájegységekben a fafaj ültetése azonban korábban indult, így az 1880-as években a Rozália-hegységben már nagy területen fordul elő (THIRRING 1884), s a térségben vizsgált pollendiagramok is egyre nagyobb arányban tartalmaznak *Pinus*-pollent (KISS 1968, KRÁL 1970, 1989).

Az elmondottak alapján a Soproni-hegységben a *Pinus sylvestris* őshonos fajoként kezelendő. Előfordulásának környezeti feltételei a felnyíló lombkoronaszintű, csekély avarborítású, minerális talajfelszín jelentős arányban felmutató mészkerülő tölgyesekben (kisebb mértékben mészkerülő bükkösökben) biztosított, e helyeken konkurens fajok tartós megmaradását nem veszélyeztetik. Az erősen exponált, meglehetősen szélsőséges talajviszonyokkal jellemezhető gerincekről, ormokról és meredek lejtőkről az árnyaló lombfajoknak leginkább kedvező szubboreális fázis (Kr. e. 3000 – Kr. 800) idején sem szorult ki, legfeljebb ebben az időszakban nagyobb arányban elegyedett bükkal. A spontán előfordulások súlypontjai a hegység északnyugati, kavicsos-agyagos összlettel fedett térségére, valamint a keleti hegységperem kristályos pala alapkőzetű tömbjére esnek.

### 6.5. Feketefenyő (*Pinus nigra*)

A feketefenyő dél-európai elterjedésű, erősen tagolt areájú fafaj (KOHLOSS 2006). Elterjedési területének nagyobb diszjunkciói harmadkori eredetűek, míg a kisebb diszjunkciók az interglaciális vagy posztglaciális időszakokra vezethetők vissza. Több alfajra tagolható, közülük a Keleti-Alpok harmadkori reliktumként kezelt feketefenyveseiben a ssp. *austriaca* él. Az előfordulások súlypontja a Bécsi-erdő területére („Thermenlinie”) esik, az ezen kívül szórványosan felbukkanó primer állományok az Alpokba keletről visszahúzódó populációkból maradtak, vagy korábbi nagyobb populációk maradványainak tekinthetők (WENDELBERGER 1963a).

A feketefenyő kelet-alpesi termőhelyein 700–950 mm éves csapadék-összeg és 8–9 °C évi középhőmérséklet mellett tenyészik (ZUKRIGL 1999). A légnedvességre érzékeny, Bécs környéki élőhelyein a montán (ritkábban a szubmontán) régió hegygerinceinek felső harmadában, ott is elsősorban a nyugati, nedves légtömegeknek inkább kitett oldalakon él (WENDELBERGER 1963a, 1963b, 1963c, ZUKRIGL 1999). Fényigényes fenyőfaj, mely a Bécsi-erdőben mészkő és dolomit alapkőzetű, meleg, száraz, sziklás rendzinalajokon nő, olyan termőhelyi szituációkban, ahol a lombos fafajok (elsősorban a bükk) nem jelentenek számára érdemi konkurenciát (JELEM 1967, ZUKRIGL 1999, KOHLROSS 2006).

A Bécsi-erdőn kívül a Soproni-hegység térségében több őshonosnak tartott, kisebb feketefenyő-populáció ismert. A Bucklige Welt és a Rozália-hegység nyugati oldalán található előfordulások jelen dolgozat szempontjából kevésbé érdekesek, de a Forchtenstein dolomitszikláin (a vár oldalában) tenyésző populáció (kísérőfajai között a xerotherm-montán *Globularia cordifolia*-val) a Soproni-hegység északnyugati határától mindössze néhány kilométerre fekszik (WENDELBERGER 1980).

Az Alpok északkeleti peremén a feketefenyőt már a 18. századtól kezdődően mesterségesen is ültették. A telepítés motivációja kezdetben a gyantatermelés volt, de később a fafaj inkább már a leromlott termőhelyek fásításában kapott szerepet (ZUKRIGL 1999). A Soproni-hegységből először MICKLITZ – HOLLAN (1869) említi (Harka, Várhely, Rohrbacher Wald), de a legrégebbi előfordulások a SLATINSKI – PAUSINGER (1875) szakvéleményében korral megadott várhelyi állomány alapján az 1775–1795 közötti időszakra vezethetők vissza. A nyugat felé szomszédos Rozália-hegységből szórványos előfordulását THIRRING (1884) jelzi, de bizonyára már itt is régebb óta kultiválják.

A Soproni-hegység klimatikus adottságai a feketefenyő tenyészetének elvileg megfelelnek, a mérszertartalmú, meleg-száraz talajviszonyokat biztosító alapkőzet azonban már ritkaságszámba megy. A délkeleti hegységperem Neckenmarkt környéki lajtamészkő-szigetei már a kollin-szubmontán régió határán fordulnak elő, s a kőzet fizikai tulajdonságai (a porózus jelleg) miatt nem alakultak ki olyan geomorfológiai képződmények (sziklaletörések, sziklás gerincek), melyek a feketefenyő tenyészetéhez szükséges nyílt, fényben gazdag élőhelyek előfordulását és tartós fennmaradását lehetővé tennék. A hegységben a feketefenyő ökológiai igényeinek megfelelő erdei élőhelytípus tehát nem ismert, mai állományai mind ültetettek. A *Pinus nigra* soproni-hegységi őshonossága mindezek miatt egyértelműen elvethető.

## 6.6. Szelídgesztenye (*Castanea sativa*)

A szelídgesztenye dél-európai, illetve szubmediterrán elterjedésű fafaj. A Kaukázustól Kisázsian át Spanyolországig honos (kis területen Észak-Afrikába is átlép), azonban a természetes area-határ észak felé (régóta kultivált fafajról lévén szó) nehezen vonható meg (BLATTNY 1911, FEKETE – BLATTNY 1913, BOTTACCI 1998). Különösen kényes pont az Alpok délkeleti előtere, ahol az őshonosság kérdésére nézve rendkívül terjedelmes szakirodalom áll rendelkezésre.

Az alpokalji előfordulások harmadkori eredetére vonatkozó felvetés (vö. GAYER 1925) ma már meghaladott, a jégkorszak átvészélése a periglaciális helyzetű térségben a fafaj talaj- és klímaigényei alapján még a legközelebbi reliktumőrző szigeteken (Rozália-hegység: Forchtenstein, Bécsi-erdő: Thermenlinie) sem jöhetett szóba. A szelídgesztenye tehát csak a holocén visszaerdősülés során kerülhetett az Alpok délkeleti előterébe, s a spontán bevándorlás legelső alkalmas időszaka csak az atlantikus fázis (Kr. e. 5500 – Kr. 3000) lehetett. Ez a periódus viszont a Dunántúlon már egybeesett a neolitikum, illetve a rézkor vándorló és földművelő népeinek megjelenésével (vö. lengyeli kultúra), így az emberi terjesztés és a spontán terjeszkedés akár egyidőben, egymással párhuzamosan is történhetett.

A szelídgesztenye jelenléte az Alpok déli peremén a kelta-római időszaktól adatolható (ZOLLER 1961), s az Alpok északi lábánál is csak a római időszakot követően mutatható ki (KRAL 1991). Faszénmaradványai ugyanakkor Sümeg mellől már a Kr. e. 700 körüli időkből (CSAPODY 1972), a Sopron–Krautäcker telep területéről pedig a Kr. e. 400 körüli időszakból is előkerültek (RUDNER – JEREM 2002). A vaskori faszén-adatok a római kori terjesztés ellen szólnak, ugyanakkor a természetes betelepülésre alkalmas atlantikus fázis vége és az első faszén-leletek dátuma között még mindig több mint 2000 évnyi adathiány mutatkozik.

A szelídgesztenye fényigényes, melegkedvelő, kiegyenlített klímát igénylő fafaj. Termőhelyén az évi középhőmérséklet 8–15 °C közé kell hogy essen, s a havi középhőmérsékletnek legalább 6 hónapban meg kell haladnia a 10 °C-ot. Éves csapadékigénye 600–1600 mm közé tehető. Talajigénye határozott: szinte csak savanyú, bázisszegény talajokon tenyészik, a mésztartalmú talajokat kerüli. Az üde, laza, mély szubsztráton fejlődik a legjobban, s különösen érzékeny a talaj kálium-tartalmára (FŐZŐ 1938, JÁVORKA – BONDOR 1969, KÁRPÁTI 1954, 1958, BOTTACCI 1998). Talaj- és klímaigénye alapján mezofil-acidofil karakterű fafaj.

A Soproni-hegységből a szelídgesztenye első okleveles említése 1487-ből, a gesztenyésekertek első adata 1518-ból (Sopronbánfalva), 1535-ből (Lőverek) és 1540-ből (Váris) származik (MOLLAY 1960). Ezt követően már

mind a termesztésre, mind a hasznosításra vonatkozóan rengeteg adat áll rendelkezésre (vö. CSAPODY 1959). A jelentősebb gesztenyések a hegység keleti és északi peremén, nagyjából gyertyános-tölgyesek és mészkerülő tölgyesek, kisebbrészt bükkösök termőhelyén jöttek létre. A sokat emlegetett gesztenyésekertek a Harka melletti Isten-székén, Sopronnál a Várison, Alsó- és Felső-Lővérekben, Sopronbánfalva mellett a Fáber-rét környékén, valamint Ágfalva, Loipersbach, Rohrbach települések határában terültek el.

A szelídgesztenye őshonosságának kérdésében alapvetően két nézet ütközik egymással (CSAPODY 1959, 1972). Az egyik olvasatban a szelídgesztenye a hegység tölgyes régiójának spontán fafaja, melynek termesztését régóta felkarolták, s a helyben élő alakokat máshonnan származó fajtákkal (pl. 'Maróni') egészítették ki. Ebben az esetben a gesztenyésekertek az erdőirtásokat követően, soros ültetéssel, vagy a gesztenyefák visszahagyásával és a hézagok kipótlásával jöttek létre (FŐZŐ 1938, 1956). A másik álláspont képviselői a szelídgesztenyét csak a Földközi-tenger mellékén tekintik őshonosnak, s a Kárpát-medencében a délnyugati szegletet (a Dráva-vidéki hegyeket, illetve a Grazi-medence környékét) leszámítva mindenhol mesterséges (a római korig visszavezethető) telepítésnek vagy szubszpontán előfordulásnak (az erdőkben elvadulásnak) tartják (BOTTACCI 1998).

A szelídgesztenyét Magyarországon BLATTNY (1911) és FEKETE – BLATTNY (1913) „meghonosított” fajokként említi, GÁYER (1925), KÁRPÁTI (1954, 1958) és CSAPODY (1959, 1972) viszont határozottan őshonos fajoknak tartja. Utóbbi szerző (nyelvészeti, növényföldrajzi, palinológiai, faszén-elemzési kérdések vizsgálata alapján) a dél felől kontinuumos area mellett a szubmediterrán kísérőfajokat és a sümegi leletet hozza fel ellenérvként a római kori telepítés ellen (CSAPODY 1972). A külföldi szerzők (vö. KRAL 1991, 1994, BOTTACCI 1998) ugyanakkor egyöntetűen elutasítják a Nyugat-Dunántúli természetes előfordulásokat. A spontán terjedés és az emberi terjesztés már említett egyidejű lehetőségét egyik dolgozat sem vizsgálja, s nem veszik figyelembe a magyarországi faszén-adatokat sem. Az elmondottak alapján a *Castanea sativa* soproni-hegységi őshonosságának kérdése végképp eldönthetetlen, illetve további vizsgálatokat igényel. Az alkalmas termőhelyek jelenléte, illetve az érdemi konkurens hiánya miatt (egyfajta átmeneti megoldásként) a szelídgesztenyét jelen dolgozat a hegység erdeinek (elsősorban a tölgyeseinek) őshonos fajokként kezeli.

## 7. GYEPSZINT-VÁLTOZÁSOK A SOPRONI-HEGYSÉG ERDEIBEN

A Soproni-hegység kristályos pala alapkőzeten álló erdeinek gypsintjében az 1950-es évek végén készült vegetációtérképek adatai (vö. CSAPODY 1961, 1964a) és az ezredfordulón tapasztalható állapot között jelentős különbségek mutatkoztak. Az előzetes terepbejárások során észlelt jelenség a korábban elfenyvesített mészkerülő és üde tölgyesek (elenyésző részben bükkösök) gypsint-mintázatának változásában, egy-egy konkrét területen a gypsint kompozicionális átrendeződésében mutatkozott meg. A feltételezett gypsint-változások jellegére, irányára, mértékére vonatkozó kérdésekre a korábban térképezett és felvételezett területek egyikének (Váris–Tövissüveg, **9. melléklet**) újbóli felmérésével kerestem a válaszokat.

### 7.1. A gypsint-típusok térfoglalásának változása

Az erdők gypsintjében domináns szerephez jutó növényfajok („típusjelző növények”) nagyjából jó versenyképességű kompetitorok, kisebb részben különleges termőhelyi szituációkhoz kötődő specialisták, vagy tág-tűrésű generalisták (BORHIDI 1995). A kompetitorok (pl. *Galium odoratum*, *Melica uniflora*) élő növények (hemikriptofiták, geofiták), felszín alatt kúszó tarackjaik segítségével (megfelelő környezeti feltételek esetén) látványos expanzióra képesek. A specialisták és generalisták ezzel szemben (konkurens fajok híján) elsősorban magprodukciójuk révén (pl. *Deschampsia flexuosa*) vagy vegetatív úton (pl. *Hedera helix*, *Vaccinium myrtillus*) képesek egy-egy terület domináns növényeivé válni.

A lágyszárú növények dominancia-típusai korábban a növénytársulástani és erdőtípológiai kutatásban-osztályozásban is jelentős figyelmet kaptak, részben a termőhelyi differenciáltságot indikáló asszociáció alatti egységek elkülönítése (vö. ZÓLYOMI et al. 1955, SOÓ 1962, 1963, 1964a), részben a vízgazdálkodási viszonyokra is utaló erdőtípusok leírása (vö. MAJER 1968) terén. A tömegességi viszonyok térbeli változása tehát legtöbbször a környezeti háttérváltozók mintázatára reagál, így a gypsint-mintázat időbeli módosulása mögött is termőhelyi (környezeti) változásokat sejtethetünk. Utóbbi jelenséget nyomozva vizsgálom ebben a fejezetben a soproni-hegységi erdők gypsint-mintázatának átrendeződését.

A Váris–Tövissüveg között elterülő 545 hektáros mintaterület 1959-es gypsint-mintázat térképén CSAPODY (1961, 1964a) összesen 13 egységet különített el (**10. melléklet**). A dominancia-típusként leírt 10 egység közül 3 típust (*Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*) specialisták, 6 típust (*Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Luzula luzuloides*, *Melica uniflora*, *Poa*

*nemoralis*, *Vinca minor*) kompetitorok, 1 típust (*Hedera helix*) generalisták determinálnak. Az égeres-kőrises állományok gyepszintjében általában nincsenek dominancia-típusok, e helyütt a típus azonosítására a generalista *Carex sylvatica*-t választottam. Ezen felül a gyér borítottságú szubnudum-nudum típus és a nem erdővel fedett területek (pl. kőbányák, várasi szállodák környéke) egysége szerepel még a vizsgálat szempontjából kiinduló állapotot rögzítő térképen.

Az 1997. évi új felmérés térképén (**11. melléklet**) három kivételtől eltekintve ugyancsak a fenti egységek szerepelnek. A kivételek közül a *Calluna vulgaris* és *Vinca minor* típusok jelenlétét nem sikerült kimutatni, új típusként kellett viszont felvenni a kitermelt erdők helyén elterülő (felújítás alatt álló) vágásterületeket, ahol a kisavanyodó termőhelyek jellegzetes vágásnövényei (*Calamagrostis epigeios*, *Rubus fruticosus* agg. kistajai, stb.) oly mértékben elhatalmasodtak, hogy a korábbi (letermelés előtti) dominancia-típusok nem, vagy csak nagyon nehezen állapíthatók meg. A vágásterületek típusa az 1959. évi térképen az erdők akkori korosztályviszonyai miatt még nem szerepelt, területe az ezredfordulón viszont már elérte a 80 hektárt.

A két időpont vegetációtérképe alapján egyrészt vizsgálható az egyes dominancia-típusok területváltozása, a térképek összemetszésével előállított anyagból pedig az egyes dominancia-típusok közötti elmozdulások is nyomozhatók. A területadatok kiszámításánál az eredeti 545 hektáros területből kimaradtak a mindkét felvételi időpontban nem-erdő területként azonosított (döntően beépített) várasi részek és az összevetés szempontjából irreleváns vágásterületek. A végső elemzés így 442,3 hektáros területre készült el (**2. táblázat**).

Az 1959–1997 közötti időszak változásai mindegyik dominancia-típus térfoglalását módosították. A eredmények interpretációjánál azonban figyelembe kell venni, hogy a területadatok változását bizonyos határokon belül a térképezési és adatfeldolgozási munkák pontatlanságai is befolyásolhatták. A csekély mértékű elmozdulásokat éppen ezért itt most nem interpretálok, csak a csatolt táblázatban kiemelt legfontosabb (szukcessziós kapcsolatként értelmezhető) változásokat veszem sorra.

A korábban a Deák-kút és Dalos-hegy közötti területről ismert *Calluna vulgaris* típus teljesen eltűnt. A *Calluno-Genistetum* néven leírt, kiritkult nyíres-tölgyes állományok (CSAPODY 1961, 1964a) záródtak, a *Calluna vulgaris* helyett legnagyobb arányban a *Deschampsia flexuosa* és a *Luzula luzuloides* lett uralkodó. A *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus* típusok nagy része átalakult, helyükön elsősorban konszolidáltabb termőhelyi szituációt indikáló szubnudum-nudum és *Melica uniflora* típusok jöttek létre. A *Vaccinium myrtillus* típusok egy része ugyanakkor *Deschampsia flexuosa* típusba váltott, ami az acidofrekvens fajokból álló gyepszint továbbélését jelenti.



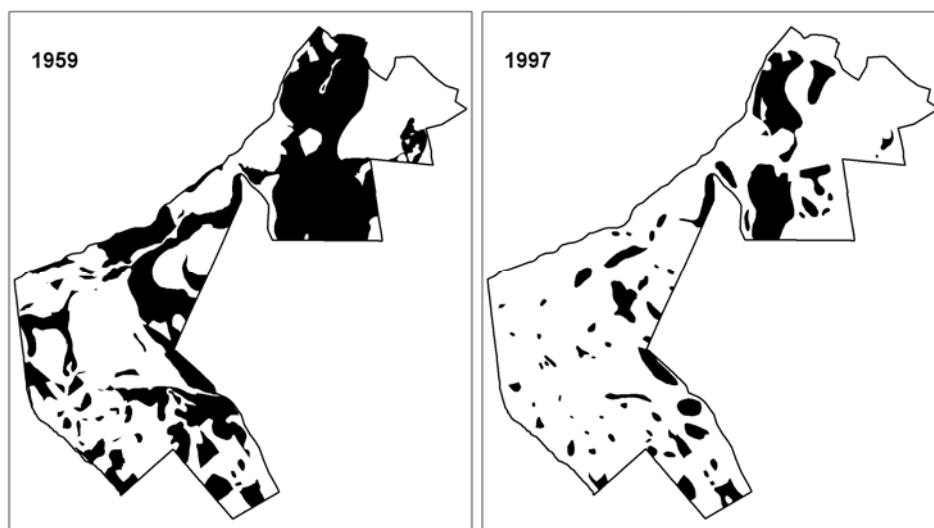
Dominancia-típusok		1997													
		<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Szubnudum / Nudum</i>	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Melica uniflora</i>	<i>Carex pilosa</i>	<i>Vinca minor</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Galium odoratum</i>	<i>Carex sylvatica</i>	<i>Nem erdő</i>	Összesen:
1959	<i>Calluna vulgaris</i>	0,0	3,2	0,7	1,6	0,5	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	8,1
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	0,0	3,3	0,6	2,8	0,9	0,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,7	31,3
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	0,0	21,3	19,9	5,3	13,7	0,0	17,2	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	0,7	78,8
	<i>Luzula luzuloides</i>	0,0	7,8	4,1	15,0	23,1	0,1	65,0	1,0	0,0	0,6	1,2	0,0	1,9	119,8
	<i>Szubnudum / Nudum</i>	0,0	0,0	0,1	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
	<i>Poa nemoralis</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	3,4	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	9,9
	<i>Melica uniflora</i>	0,0	0,7	0,6	4,3	24,6	0,2	102,4	1,1	0,0	0,3	3,4	0,5	1,7	139,8
	<i>Carex pilosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,5
	<i>Vinca minor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
	<i>Hedera helix</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	<i>Galium odoratum</i>	0,0	0,1	0,4	1,1	2,5	0,0	25,6	1,5	0,0	0,0	0,9	0,2	0,0	32,3
	<i>Carex sylvatica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,3	8,7	0,0	11,1
	<i>Nem erdő</i>	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,2
	Összesen:	0,0	36,5	26,5	31,3	75,8	0,3	242,4	3,7	0,0	0,9	7,5	9,6	7,8	442,3

2. táblázat – A gyepszint dominancia-típusainak területváltozásai (hektárban) a Váris–Tövissüveg közötti mintaterületen, 1959–1997 között; a bekeretezett értékek a változatlan állományok kiterjedését, a szürke színnel kiemelt értékek a jelen-tősebb, 20 %-ot meghaladó mértékű (de minimálisan 1 ha-os) vagy 10 hektár feletti változásokat mutatják

A *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Carex pilosa* típusú állományok egy része záródottabb lombkoronaszint mellett kialakuló, szubnudum-nudum típusokká vált. A *Poa nemoralis* típusú állományok másik részén, a *Vinca minor* típus teljes területén, valamint a *Galium odoratum* típusú állományok jelentős hányadán ugyanakkor a nyitottabb, lazább záródású lombkoronaszint mellett jellemző *Melica uniflora* típus jelent meg. A *Hedera helix* és *Carex sylvatica* típusok területe lényegében nem változott.

Összegzésképpen elmondható, hogy az egyes gyepszint-típusok területváltozásai alapján három fontos szukcessziós irány rajzolódik ki. Közülük elsőként az acidofrekvens (*Quercetea robori-petraeae*) fajok által meghatározott típusok nem acidofrekvens (elsősorban *Quercus-Fagetum*) fajok által determinált típusokká válását kell kiemelni. A változás hátterében itt a termőhelyi viszonyok szélsőséges vonásainak mérséklődése sejthető (kifejtését lásd később), a változások nagyságrendjének érzékeltetéséhez pedig érdemes összevetni a két időpont adatait: a *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides* típusok összterülete 1959-ben 238,0 hektár (53,8 %) volt, ez az érték 1997-re 94,3 hektárra (21,3 %) csökkent (**16. ábra**).

A szukcessziós folyamatok két további fontos iránya mögött az erdők belső fényviszonyainak megváltozása gyanítható. Az erdők lombkoronaszintjének záródása ugyanis a szubnudum-nudum jellegű, gyér aljnövényzettel rendelkező típus kiterjedéséhez, a lombkoronaszint felnyílása pedig a



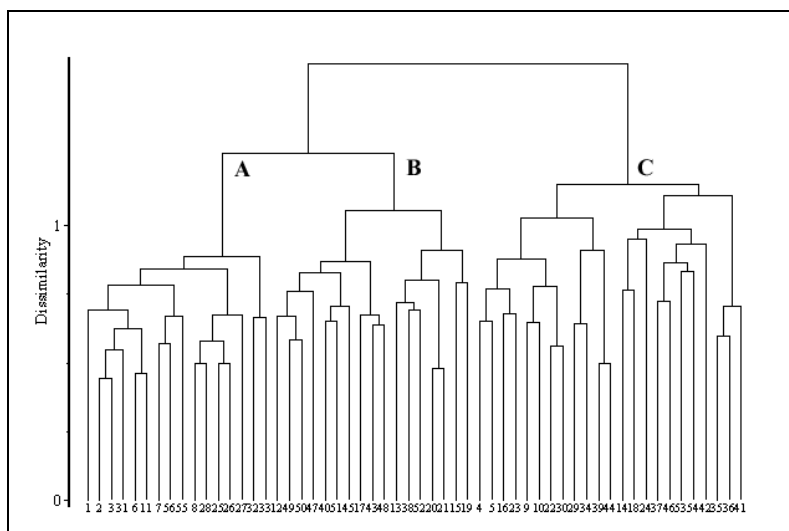
**16. ábra** – Az acidofrekvens fajok (*Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides*) dominancia-típusainak területfoglalása 1959-ben és 1997-ben a Váris–Tövisüveg közötti mintaterületen

*Melica uniflora* dominancia-típus expanziójához vezet. A két felvételi időpont között eltelt közel négy évtized alatt a szubnudum-nudum típusok területe 7,1 hektárról (1,6 %), 75,8 hektárra (17,1 %), a *Melica uniflora* típus területe 139,8 hektárról (31,6 %) 242,4 hektárra (54,8 % nőtt) nőtt.

A Váris–Tövisüveg közötti erdőtümb gyepszint-változásairól a területen 1959-ben kijelölt és állandósított mintaterületek újbóli felvételezése további érdekes adatokkal szolgált. Az egykor felvett 119 mintaterületből összesen 56 helyszín volt alkalmas érdemi összevetésre (**12–13. melléklet, I. tabella**), esetükben a kompozicionális változások elemzését a gyepszint fajainak (A-D értékkel rögzített) borítás-értékei alapján végeztem el. Az elsődleges, áttekintő jellegű vizsgálathoz – tekintettel arra, hogy a mintaterületek különböző dominancia-típusokat érintenek – a felvételeket az 1959. évi állapotadatok alapján, a florisztikai összetételre érzékenyen reagáló módszerrel osztályoztam.

## 7.2. A gyepszint-típusok kompozicionális változása (áttekintő elemzés)

A bináris adatok szerinti osztályozás a felvételek három csoportjának elkülönülését hozta (**17. ábra**). A kifejezetten mészkerülő aljnövényzettel



**17. ábra** – A Csapody-féle mintaterületek osztályozása az 1959. évi felvételek gyepszint-adatai alapján; alapadatok: bináris adatok, módszer: Beta-flexible (= -0.25), koefficiens: Jaccard index; (A) acidofil csoport, (B) átmeneti csoport, (C) mezofil csoport

rendelkező csoporthoz (A) tartoznak a *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus* dominanciájú, acidofrekvens fajok által uralt felvételek. Az átmeneti jellegű csoportot (B) a kevert, acidofil és mezofil karakterű növények (*Dactylis polygama*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melica uniflora*, *Vinca minor*) által meghatározott minták adják, míg a mezofil csoporthoz (C) az üdébb lombdők növényei (*Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Melica uniflora*) által dominált típusok tartoznak.

A %-os értékre konvertált A–D értékeket figyelembe vevő osztályozás a felvételek azonos csoportosulását mutatja, így ez a felosztás az 1959. évi (az elemzés szempontjából: a kiinduló) állapot megváltozásának elsődleges vizsgálatához alkalmasnak mondható. Erre támaszkodva, a régi és új felvételeket is a bináris adatok elemzésével kapott csoportok szerint rendezve (acidofil csoport: 16 minta, átmeneti csoport: 17 minta, mezofil csoport: 23 minta) számítottam ki a fontosabb cönocsoportok (*Quercu-Fagetea*, *Quercetea robori-petraeae*, *Fagetalia*, *Quercetalia pubescentis-petraeae*, egyéb, indifferens) fajszám és csoporttömeg szerinti részesedésének változását (3. táblázat).

Az acidofil csoportban a mészkerülő lomberdei elemek száma némileg csökken, az általános és üde lomberdei fajok, valamint az indifferens elemek száma viszont érzékelhetően növekszik. A *Quercetea robori-petraeae* elemek esetében egyes ritkább acidofrekvens növényfajok (pl. *Chamaecytisus hirsutus*, *Lysimachia punctata*) eltűnése, a *Quercu-Fagetea* és *Fagetalia* elemek esetében érzékenyebb növények (pl. *Dryopteris filix-mas*, *Hedera helix*, *Tilia cordata*) megjelenése, a társulásközömbös elemek esetében zavarásjelző lágyszárúak (pl. *Alliaria petiolata*, *Conyza canadensis*, *Galium aparine*, *Parietaria officinalis*, *Stenactis annuus*) felbukkanása tapasztalható. A csoporttömeg-értékeknél a fajszám-változásnál nagyobb mértékű eltolódás mutatkozik, elsősorban a mészkerülő lomberdei és általános lomberdei fajok tekintetében. A *Quercetea robori-petraeae* elemek súlyának jelentős csökkenése a *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus* visszahúzódásával, a *Quercu-Fagetea* elemek részarányának növekedése szinte teljes egészében a *Melica uniflora* előretörésével magyarázható.

Az átmeneti csoportban a fajszám-változásokat illetően az acidofil csoporthoz hasonló tendencia mutatkozik. A *Quercu-Fagetea* és *Fagetalia* elemek száma növekszik (termőhely-érzékeny fajok jelennek meg), a *Quercetea robori-petraeae* növényfajok száma csökken (a ritkább mészkerülő növények eltűnnek). Ugyanitt a csoporttömeg-értékek változása is hasonló, a *Quercetea robori-petraeae* elemek részarányának csökkenése és a *Quercu-Fagetea* elemek súlyának erőteljes növekedése tapasztalható (a változások mögött ez esetben is az acidofil csoportnál felsorolt növények borításérték-változásai állnak). Az átmeneti csoportnál emellett mutatkozik egy további eltolódás is, hiszen a *Fagetalia* fajok csoporttömeg-értéke (a fajszám-növekedés ellenére) némileg

ACIDOFIL CSOPORT	Fajsám				Csoporttömeg			
	db		%		összeg		%	
	1959	1997	1959	1997	1959	1997	1959	1997
<i>Quercus-Fagetea</i>	12	19	22.6	24.7	49.3	248.2	3.6	28.9
<i>Quercetea robori-petraeae</i>	15	12	28.3	15.6	1312.9	535.7	95.4	62.3
<i>Fagetalia</i>	9	16	17.0	20.8	5.0	10.2	0.4	1.2
<i>Quercetalia pub.-petraeae</i>	3	3	5.7	3.9	0.6	4.8	0.0	0.6
<i>Egyéb</i>	8	12	15.1	15.6	1.4	57.2	0.1	6.7
<i>Indifferens</i>	6	15	11.3	19.5	6.7	3.6	0.5	0.4
<b>Összesen:</b>	<b>53</b>	<b>77</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1375.9</b>	<b>859.7</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
ÁTMENETI CSOPORT	Fajsám				Csoporttömeg			
	db		%		összeg		%	
	1959	1997	1959	1997	1959	1997	1959	1997
<i>Quercus-Fagetea</i>	18	31	17.3	25.2	544.9	1216.6	50.5	88.2
<i>Quercetea robori-petraeae</i>	15	9	14.4	7.3	289.8	51.4	26.9	3.7
<i>Fagetalia</i>	18	28	17.3	22.8	178.4	67.8	16.5	4.9
<i>Quercetalia pub.-petraeae</i>	7	9	6.7	7.3	7.1	6.2	0.7	0.4
<i>Egyéb</i>	18	20	17.3	16.3	6.7	12.2	0.6	0.9
<i>Indifferens</i>	28	26	26.9	21.1	51.6	25.2	4.8	1.8
<b>Összesen:</b>	<b>104</b>	<b>123</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1078.5</b>	<b>1379.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
MEZOFIL CSOPORT	Fajsám				Csoporttömeg			
	db		%		összeg		%	
	1959	1997	1959	1997	1959	1997	1959	1997
<i>Quercus-Fagetea</i>	20	30	21.1	20.3	880.2	1343.5	64.3	74.0
<i>Quercetea robori-petraeae</i>	6	12	6.3	8.1	2.4	21.9	0.2	1.2
<i>Fagetalia</i>	38	41	40.0	27.7	414.2	334.1	30.3	18.4
<i>Quercetalia pub.-petraeae</i>	4	5	4.2	3.4	3.1	1.7	0.2	0.1
<i>Egyéb</i>	12	28	12.6	18.9	40.3	81.3	2.9	4.5
<i>Indifferens</i>	15	32	15.8	21.6	28.5	33.9	2.1	1.9
<b>Összesen:</b>	<b>95</b>	<b>148</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1368.7</b>	<b>1816.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

**3. táblázat** – A cönocsoportok (BORHIDI 1995) csoporttömeg szerinti részesedésének változása a Csapody-féle mintaterületek acidofil, átmeneti és mezofil csoportjában (1959–1997); a szürke színű kiemelés a csoporttömeg jelentősebb, 10 %-ot elérő, vagy azt meghaladó mértékű változását mutatja

csökken. E jelenség mögött a *Galium sylvaticum* és *Vinca minor* borítás-értékeinek kismértékű visszaesése húzódik meg, de egyidejűleg a *Galium odoratum* borítás-értékeinek csekély mértékű növekedése is tapasztalható.

A mezofil csoport esetében minden cönocsoportnál növekszik a fajszám. A *Quercus-Fagetea* és *Fagetalia* fajok köre itt is termőhelyigényes, érzékenyebb fajokkal (pl. *Aegopodium podagraria*, *Cardamine bulbifera*, *Lilium martagon*) bővül, ugyanakkor *Quercetea robori-petraeae* elemek közé tartozó acidofrekvens növényfajok (pl. *Genista pilosa*, *Lysimachia punctata*, *Melampyrum pratense*, *Molinia arundinacea*) is megjelennek. Az egyéb cönológiai preferenciát mutató

és indifferens fajok esetében főként zavarást, bolygatást jelző taxonok (pl. *Alliaria petiolata*, *Atropa belladonna*, *Chaerophyllum temulum*, *Erechtites hieracifolia*, *Fallopia dumetorum*, *Galium aparine*) bukkannak fel új elemként. A mezofil csoport esetében a csoporttömeg-arányok változása két cönocsoport tekintetében jelentős. A *Quervo-Fagetea* elemek részaránya itt is elsősorban a *Melica uniflora* terjeszkedésének tudható be, a *Fagetalia* fajok súlyának mérséklődése pedig a *Carex pilosa* és *Galium odoratum* borítás-értékeinek kismértékű csökkenésével magyarázható. Az üde lomberdei fajok zömének összborítás-értékei egyébként nem csökkentek, illetve néhány esetben (pl. *Carex brizoides*, *Oxalis acetosella*) még valamelyest nőttek is. A *Quercetea robori-petraeae* elemek szerepe a fajszám-változás ellenére változatlan.

Az eddig alkalmazott felosztást használva azt is megvizsgáltam, hogy a BORHIDI (1995) féle szociális magatartás típusok fajszám és csoporttömeg szerinti részesedése hogyan változott a két felvételi időpont között eltelt mintegy 40 évben (**4. táblázat**). A fajszám-változásokat e helyütt részletesen most nem interpretálok (szinte mindegyik csoportban és minden szociális magatartás-típus esetén nőtt a fajszám), rövid értékelésben csak a csoporttömeg-arányok változásaira utalok.

Az elemzés szerint az acidofil és az átmeneti csoportban is a természetes kompetitorok (C) csoporttömeg-arányának növekedése tapasztalható. Az eltolódás mindkét csoportban elsősorban a *Melica uniflora* expanziójával magyarázható, a további kompetitorok (pl. *Luzula luzuloides*, *Poa nemoralis*) szerepe változatlan, vagy mérséklődő.

A kompetitorok előretörése az acidofil csoportban főként a specialisták (S) rovására történik, az ide sorolt acidofrekvens fajok (*Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*) súlya számottevő mértékben csökken. Ezzel szemben az átmeneti csoportban az acidofrekvens specialisták mellett a generalisták (G) csoporttömeg-aránya is visszaesik, mégpedig főként a *Dactylis polygama* és *Galium sylvaticum* visszahúzódása miatt.

A mezofil csoportnál a fajok kisebb mértékű borításérték-változásai egymást jórészt kiegyenlítik, jelentősebb eltolódás a csoporttömeg-arányok tekintetében csak a természetes zavarástűrőknél (DT) mutatkozik. A változásért itt a *Rubus fruticosus* agg. alá vonható szederfajok elterjedése felelős.

### 7.3. A gyepszint-típusok kompozicionális változása (részletes elemzés)

A kompozicionális változások részletesebb vizsgálatához a mintaterületek adatsorait felvétel-páronként is összevetettem. Az elemzés során a cönocsoportokat változóként kezeltem, s a felvételpáronként és cönocsoportonként számított csoporttömeg-arány különbség-értékeinek osztályozásával elkülönítettem a fontosabb változás-típusokat.

ACIDOFIL CSOPORT	Fajszám				Csoporttömeg			
	db		%		összeg		%	
	1959	1997	1959	1997	1959	1997	1959	1997
<i>Szociális magatartás-típusok</i>								
Természetes kompetitorok (C)	12	22.6	15	19.5	207.8	271.2	15.1	31.5
Specialisták (S)	7	8	13.2	10.4	967.7	414.5	70.3	48.2
Generalisták (G)	25	29	47.2	37.7	197.8	104.5	14.4	12.2
Természetes pionírok (NP)	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Természetes zavarástűrők (DI)	5	14	9.4	18.2	1.8	51.2	0.1	6.0
Természetes gyomok (W)	0	3	0.0	3.9	0.0	1.6	0.0	0.2
Meghonosodott idegen fajok (I)	2	3	3.8	3.9	0.6	0.5	0.0	0.1
Behurcolt adventív fajok (A)	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ruderális kompetitorok (RC)	1	1	1.9	1.3	0.1	0.3	0.0	0.0
Agresszív tájidegen fajok (AC)	1	4	1.9	5.2	0.1	15.9	0.0	1.8
<b>Összesen:</b>	<b>53</b>	<b>77</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1375.9</b>	<b>859.7</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>ÁTMENETI CSOPORT</b>	<b>Fajszám</b>				<b>Csoporttömeg</b>			
<i>Szociális magatartás-típusok</i>	db		%		összeg		%	
	1959	1997	1959	1997	1959	1997	1959	1997
Természetes kompetitorok (C)	16	17	15.4	13.8	553.4	1068.2	51.3	77.4
Specialisták (S)	7	9	6.7	7.3	193.4	37.2	17.9	2.7
Generalisták (G)	48	60	46.2	48.8	293.4	114.6	27.2	8.3
Természetes pionírok (NP)	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Természetes zavarástűrők (DI)	23	25	22.1	20.3	31.8	151.7	2.9	11.0
Természetes gyomok (W)	5	4	4.8	3.3	1.0	6.7	0.1	0.5
Meghonosodott idegen fajok (I)	2	0	1.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Behurcolt adventív fajok (A)	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ruderális kompetitorok (RC)	2	3	1.9	2.4	5.2	0.5	0.5	0.0
Agresszív tájidegen fajok (AC)	1	5	1.0	4.1	0.1	0.5	0.0	0.0
<b>Összesen:</b>	<b>104</b>	<b>123</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1078.5</b>	<b>1379.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

**4/1. táblázat** – A szociális magatartás típusok (BORHIDI 1995) csoporttömeg szerinti részesedésének változása a Csapody-féle mintaterületek acidofil, átmeneti és mezofil csoportjában (1959–1997) I.; a sötét színű kiemelés a csoporttömeg jelentősebb, 10 %-ot elérő, vagy azt meghaladó mértékű változását mutatja

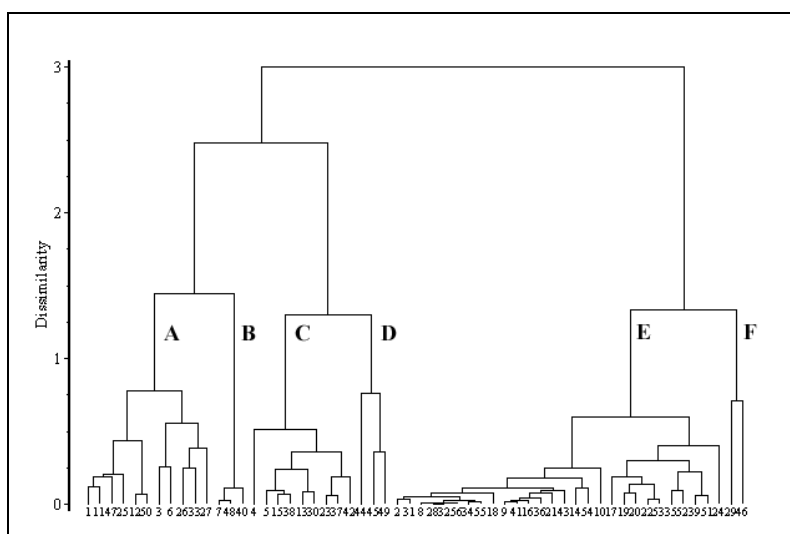
MEZOFIL CSOPORT <i>Szociális magatartás-típusok</i>	Fajszám				Csoporttömeg			
	db		%		összeg		%	
	1959	1997	1959	1997	1959	1997	1959	1997
Természetes kompetitorok (C)	17	22	17.9	14.9	1120.9	1418.2	81.9	78.1
Specialisták (S)	12	13	12.6	8.8	47.9	21.0	3.5	1.2
Generalisták (G)	47	67	49.5	45.3	180.7	117.1	13.2	6.4
Természetes pionírok (NP)	0	2	0.0	1.4	0.0	2.7	0.0	0.1
Természetes zavarástűrők (DI)	14	33	14.7	22.3	14.6	245.6	1.1	13.5
Természetes gyomok (W)	2	5	2.1	3.4	3.1	10.0	0.2	0.6
Meghonosodott idegen fajok (I)	1	1	1.1	0.7	0.3	0.1	0.0	0.0
Behurcolt adventív fajok (A)	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ruderális kompetitorok (RC)	2	2	2.1	1.4	1.2	1.3	0.1	0.1
Agresszív tájidegen fajok (AC)	0	3	0.0	2.0	0.0	0.4	0.0	0.0
<b>Összesen:</b>	<b>95</b>	<b>148</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1368.7</b>	<b>1816.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

**4/2. táblázat** – A szociális magatartás típusok (BORHIDI 1995) csoporttömeg szerinti részesedésének változása a Csapody-féle mintaterületek acidofil, átmeneti és mezofil csoportjában (1959–1997) II.; a szürke színű kiemelés a csoporttömeg jelentősebb, 10 %-ot elérő, vagy azt meghaladó mértékű változását mutatja

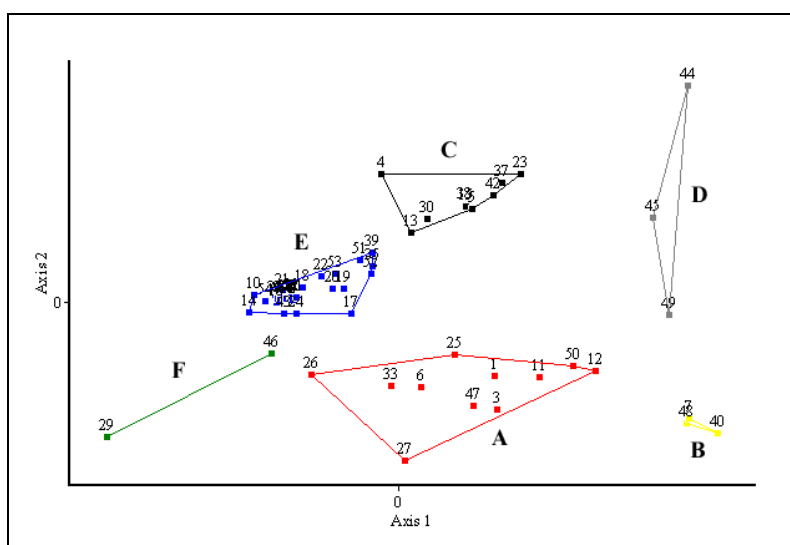
A numerikus elemzés eredményeként kapott dendrogram (18. ábra) 3, illetve 6 jól elkülönülő csoportot mutat. Ezek a csoportok a főkomponens-analízis szórásdiagramján (19. ábra) is szeparált, diszkrét halmazokat adnak, így ezen egységek változás-típusonként elfogadhatók. Az egyes típusok az előzetesen felállított halmazok (acidofil, átmeneti, mezofil) szerinti megoszlás (5. táblázat) figyelembe vételével a következőképpen interpretálhatók.

**(A) típus** (11 mintaterület): A *Quercetea robori-petraeae* elemek csoporttömeg-résarányának közepes, 20–50 % közötti mértékű csökkenése tapasztalható, s a folyamat elsősorban a *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus* visszaszorulásának köszönhető. Az acidofrekvens fajok helyett elsősorban a *Quercu-Fagetea* elemek (főként a *Melica uniflora*) szerepe nő meg, de zavarásjelző indifferens fajok (*Erechtites hieracifolia*, *Geranium robertianum*) is megjelennek, s az is előfordul, hogy az arányok változását pusztán a mészkerülő növények visszahúzódása okozza. A változás-típus leginkább ültetett fenyvesekben, gyertyán- és fenyőelegyes kocsánytalan





**18. ábra** – A Csapody-féle mintaterületek változás-típusok szerinti osztályozása; alapadatok: csoporttömeg-arány különbségek, módszer: Beta-flexible ( $= -0,25$ ), koefficiens: Euklideszi távolság; az (A) – (F) csoportok interpretációját lásd a szövegben



**19. ábra** – A Csapody-féle mintaterületek változás-típusok szerinti ordinációja; alapadatok: csoporttömeg-arány különbségek, módszer: centrált főkomponens-analízis, partíciók a 18. ábra dendrogramja szerint; az (A) – (F) csoportok interpretációját lásd a szövegben

VÁLTOZÁS-TÍPUSOK	A		B		C		D		E		F	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
Acidofil csoport	8	73	1	33	0	0	0	0	7	25	0	0
Átmeneti csoport	3	27	2	67	3	33	2	67	7	25	0	0
Mezofil csoport	0	0	0	0	6	67	1	33	14	50	2	100
<b>Összesen:</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

**5. táblázat** – A Csapody-féle mintaterületek változás-típusok szerinti megoszlása az acidofil, átmeneti és mezofil csoportokban; a szürke színű kiemelés a jelentősebb, 20 %-ot meghaladó mintaterület-arányt mutatja

tölgyes állományokban (ritkábban bükkösökben) jellemző. Az acidofil és átmeneti csoport jellemző változás-típusa.

**(B) típus** (3 mintaterület): Az előző típushoz sok tekintetben hasonlít, de itt a *Quercetea robori-petraeae* elemek csoporttömeg-résarányának erős, 80 % körüli mértékű csökkenése mutatkozik. A *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus* helyét szintén *Quercus-Fagetea* elemek (főként *Melica uniflora*) veszik át. Gyertyán- és fenyőelegyes kocsánytalan tölgyes állományokban fellépő, az acidofil és átmeneti csoportra egyaránt jellemző változás-típus.

**(C) típus** (9 mintaterület): A típus legfontosabb jellemzője a *Quercus-Fagetea* elemek szerepének erőteljes (de nem a *Quercetea robori-petraeae* elemek visszahúzódása miatti) növekedése. Néhol előfordul a *Fagetalia*-fajok (*Carex pilosa*, *Galium odoratum*) arányának csekély mértékű csökkenése is, de általánosabb eset, hogy többé-kevésbé változatlan fajkompozíció mellett csak a *Melica uniflora* térfoglalása növekszik. Gyertyán- és fenyőelegyes kocsánytalan tölgyesekben, illetve egy esetben hegyi juharos mintaterületen fellépő változás-típus. Az átmeneti és mezofil csoportok mintáira jellemző.

**(D) típus** (3 mintaterület): Az előző típushoz sok tekintetben hasonlít, de a *Quercus-Fagetea* csoport arányának növekedése ebben az esetben több más cönocsoport rovására történik. A visszahúzódó fajok kevésbé tipizálhatók, a terjeszkedő fajok között viszont a *Melica uniflora* itt is meghatározó. Gyertyános-kocsánytalan tölgyesekben jelentkező, az átmeneti és mezofil csoportra jellemző változás-típus.

**(E) típus** (28 mintaterület): A csoporttömeg-arány változása minimális, az 1959. évi és 1997. évi adatsorok gyakorlatilag megegyeznek. Az ide eső állományok döntően a mezofil csoportba sorolt *Melica uniflora* típusú (részben *Dactylis polygama*-val és *Galium odoratum*-mal jellemezhető) gyertyán- és fenyőelegyes kocsánytalan tölgyesek, de két helyszínen nedves termőhelyekhez kötött állományok (égeres és kocsányos tölgyes) is találhatóak. Kiseb arány-

ban a változás-típus az átmeneti csoportban és az acidofil csoportba sorolt *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus* típusú (részben fenyőkegyes) kocsánytalan tölgyesekben is jelentkeznek.

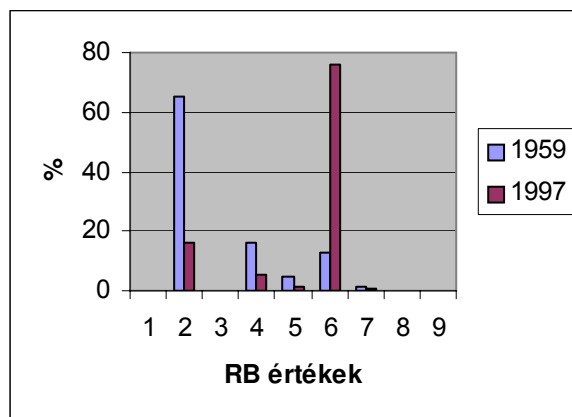
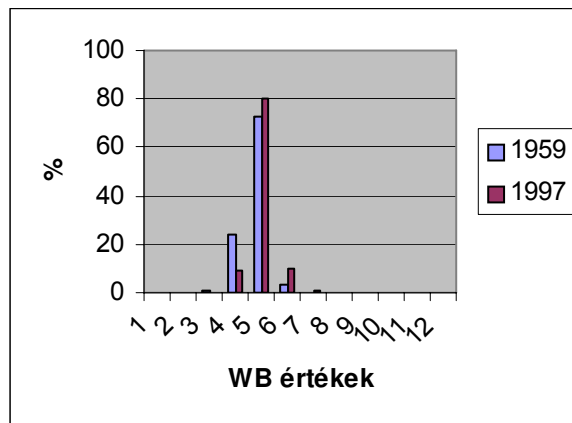
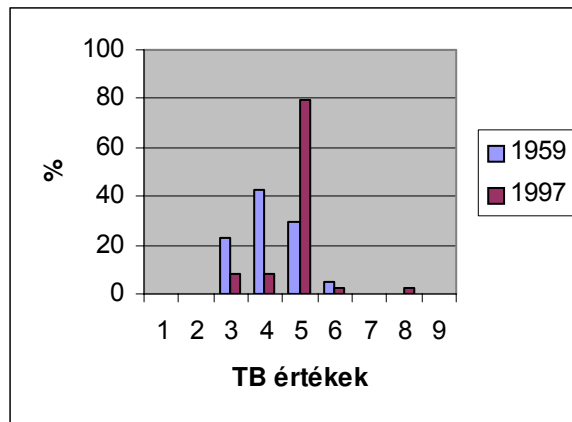
**(F) típus** (2 mintaterület): Jellemző vonása a *Fagetalia*-elemek arányának *Quercus-Fagetea* vagy egyéb csoport rovására történő csekély mértékű növekedése. A gypsizint-változások szempontjából egyedi, nem meghatározó típus. A mezofil csoporthoz, azon belül büккеgyes lucfenyveshez (*Oxalis acetosella* borítás-növekedése) és égeres folthoz (*Carex brizoides* borítás-növekedése) kötődik.

A fenti változás-típusok közül az (A) és (B) típus utal nagyobb horderejű, a gypsizint-dominancia-típusok térfoglalás-változásaival megegyező irányú dinamikai folyamatokra. Ennek megfelelően a tényleges kompozicionális változások jelentős része az acidofil és átmeneti csoportba sorolt mintaterületeken ment végbe, s elsősorban a *Quercetea robori-petraeae* elemek visszaszorulásával, illetve egyidejűleg a *Quercus-Fagetea* elemek előretörésével járt. A vegetációtérképezési tapasztalatok szerint a jelenség a Soproni-hegység erdeiben az elmúlt évtizedek egyik meghatározó szüandinamikai folyamata, háttérben egyes ökológiai faktorok megváltozása sejthető.

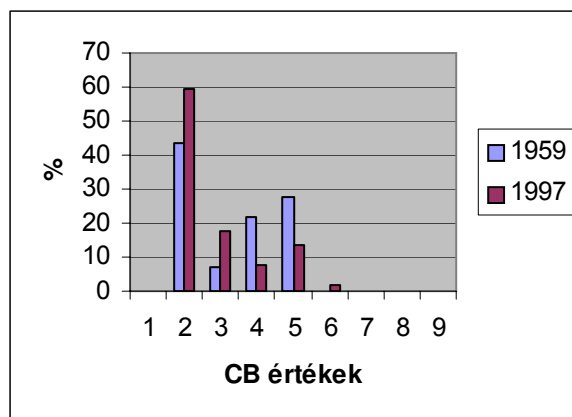
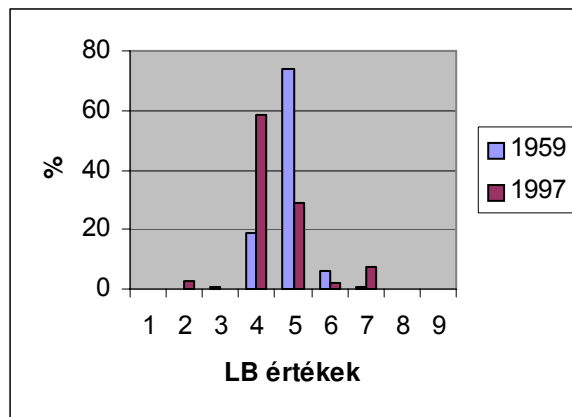
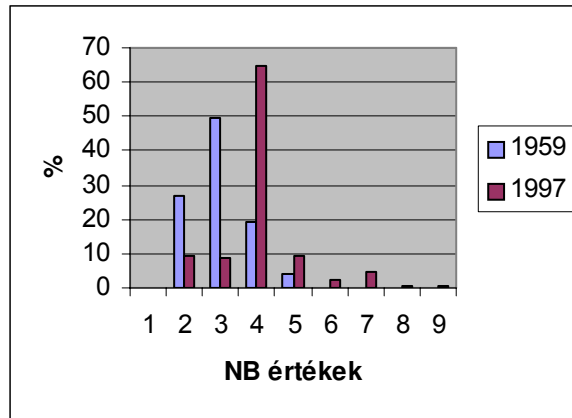
Az ökológiai háttérváltozókban feltételezhető változások közvetett kimutatásához a növényi indikáció jelenségét használtam fel. Az (A) és (B) változás-típusokkal érintett mintaterületekre (14 db) az ELLENBERG et al. (1991) nyomán összeállított BORHIDI (1995) féle relatív ökológiai értékszámok alkalmazásával (csoporttömeg-arány szerint) számított eloszlások az ökológiai feltételek jelentős módosulására utalnak (**20. ábra**).

A relatív hőigény indikátor-számainak (TB) eloszlási görbéje a montán túlevelű erdők övének megfelelő klímaigénytől (4) a montán lomblevelű mezofil erdők övének megfelelő klímaigény (5) felé tolódott. A relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátor-számainál (WB) a félüde termőhelyek (5) felől az üde termőhelyek (6) felé mutató változás egészen minimális (a *Luzula luzuloides* és *Melica uniflora* WB-értéke azonos). A talajreakció relatív mérőszámainak (RB) eloszlása ezzel szemben drasztikus változáson ment át, az erősen savanyúságjelző és savanyúságjelző csoport átmenetétől (2) a maximum a neutrális talajok tágtúrúsú fajaihoz (6) helyeződött át.

A nitrogén-igény relatív értékszámok (NB) szerinti eloszlás görbéje a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényeitől (3) a szubmezotróf termőhelyek növényeihez (4) tolódott. A relatív fényigény (LB) skáláján a súlypont az árnyék-félárnyéknövényektől (4) a félárnyéknövényekhez helyeződött át, s végül a szélsőséges klímahatások túrésére vonatkozó mutató (CB) a szubóceánikus (4) és átmeneti (5) típusok arányának csökkenését, illetve az óceánikus (2) és óceánikus-szubóceánikus (3) fajok szerepének növekedését jelzi.



**20/1. ábra** – A BORHIDI (1995) féle relatív ökológiai értékszámok eloszlásának csoporttömeg-arány szerinti változása az (A) és (B) változás-típusok 14 felvételénél I.



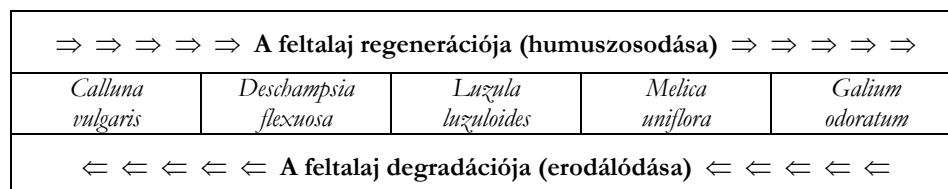
**20/2. ábra** – A BORHIDI (1995) féle relatív ökológiai értékszámok eloszlásának csoporttömeg-arány szerinti változása az (A) és (B) változás-típusok 14 felvételénél II.

A relatív ökológiai mutatók szerinti elemzés eredményeiben szintén a *Quercetea robori-petraeae* és *Querceto-Fagetea* elemek arányának változása mutatható ki. Egyes mutatószámok megállapítása ugyan vitatható, a változások azonban határozottan a mezo- és mikroklímatis viszonyok konszolidálódását, illetve a talajok felső szintje szélsőségesen savanyú jellegének mérseklődését (a nyers humusz → móder → mullhumusz váltást) indikálják.

#### 7.4. Másodlagos mészkerülő erdők kialakulása és regenerálódása

A Váris–Tövisüveg közötti mintaterületen tapasztalt gyepszint-változások legmarkánsabb vonása az acidofrekvens növényekkel jellemezhető dominancia-típusok területének csökkenése. A szélsőségesen savanyú szubsztráton élő fajok visszaszorulása a térképezés tapasztalatai és a korabeli talajfeltárási jegyzőkönyvek alapján egyértelműen a talajok legfelső, humuszos szintjének regenerációjával függ össze. A csupasz vagy nyershumuszos feltalaj az évszázados erdőkielések (erdei legeltetés, alomszedés, tarvágások, vonszolós faanyag-közelítés), valamint a fenyvesítés következményeként vált jellemzővé. A fenyők részleges visszaszorulásával, a lombos fafajok avarvetése, s a bázisvisszapótlás viszonylagos zavartalansága miatt aztán megindultak a regenerációs folyamatok (SZMORAD 1997a), s jelentős területeken a móder és mull humuszos talajfelszín vált általánossá.

A talajfelszín regenerációja miatti dominancia-típus változások a mészkerülő és üde tölgyesekben (kisebb részben bükkösökben) négy évtized alatt lejátszódott szukcessziós folyamatok lépéseit (az egyes lágyszárú növények ökológiai igényei és viselkedése figyelembe vétele mellett) alapvetően tisztázták (SZMORAD 1997b). A szukcessziós kapcsolatok persze elsősorban nem lineárisan, hanem inkább egyfajta hálózatként értelmezendők, a típusjelző növényként kiemelt lágyszárúak (szekunder) regenerációs folyamatok során mutatott időbeli egymásutánisága azonban rávilágít a főbb összefüggésekre és utal a talajdegradáció esetén várható változásokra is (21. ábra).



**21. ábra** – A fontosabb dominancia-típusok között kimutatott, illetve feltételezett sorrend a regenerációs és degradációs folyamatok során (a *Vaccinium myrtillus* típus az acidofrekvens típusokkal párhuzamosan több stádiumban is megjelenhet)

A gyepszint-változások következményeként foglalkozni kell az érintett erdők cönológiai helyzetével is. Az első felmérésben (1959) mészkerülő erdőként azonosított, illetve térképezett állományok zöme ugyanis a regenerációs folyamatok következtében elvesztette mészkerülő jellegét, így ezeket ma már egészen más karakterű erdőként láthatjuk viszont:

- (1) A csarabos-nyíres fenyérek megszűntek, s mészkerülő tölgyesekké vagy mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesekké alakultak (Dalos-hegy környékén, kis területen).
- (2) A mészkerülő tölgyesek területe csökkent, állományaik mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesekké, helyenként kifejezetten üde karakterű (a bázisszegény talajokra jellemző fajkészlettel rendelkező) gyertyános-tölgyesekké váltak (néhány helyszínen, kis területen).
- (3) A mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek területe drasztikusan megcsappant, állományaik üde gyertyános-tölgyesekké alakultak (a mintaterületre általában jellemző, nagy területet érintő változás).
- (4) A mészkerülő jellegű bükkösök megfogyatkoztak, völgyalji helyzetű állományaik üde, bázisszegény talajokra jellemző fajkészlettel rendelkező szubmontán bükkösökké alakultak (néhány helyszínen, kis területen).

Az erdők gyepszintjének átalakulása – mint fentebb már jeleztem – különösen a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseknél volt jelentős volumenű. Ez elsősorban abból a szempontból érdekes, hogy ennek a típusnak a domborzati kötődése nehezen tipizálható, s régóta ismert, hogy állományai nagyrészt másodlagos képződmények (vö. SOÓ et al. 1969, WALLNÖFER et al. 1993, SZMORAD 1994, 1997a, 2001). Magyarországon amúgy is ritkának mondhatók, az országot lefedő MÉTA-térképezés során csak a Nyugat-Dunántúl, az Északi-középhegység és a Mecsek egyes pontjairól kerültek elő. Tértfoglalásuk mintegy 1300 ha-ra tehető, s ebből cca. 1000 ha köthető az Alpokalja térségéhez (BÖLÖNI et al. 2008).

A nem egyértelmű domborzati kötődés, az átmeneti cönológiai jelleg és a néhány évtized alatt drasztikusan átalakuló állományok miatt a mészkerülő gyertyános-kocsánytalan tölgyes erdőtársulás önállósága (asszociáció-szintű elkülönítésének indokoltsága) megkérdőjelezhető, ezért a mészkerülő erdők cönológiájának áttekintésekor erre a kérdéskörre külön hangsúlyt szükséges fektetni (vö. 8. fejezet).

## 8. A SOPRONI-HEGYSÉG ERDEINEK NÖVÉNYFÖLDRAJZI-CÖNOLÓGIAI ELEMZÉSE

A természetközeli állapotú erdők részletesebb cönológiai-növényföldrajzi elemzése során a hegységben nagy hangsúllyal megjelenő, primer és szekunder állományokkal is képviselt mészkerülő lombdők kiemelt figyelmet érdemelnek, ezért azokat külön (a nem mészkerülő erdőktől elkülönítetten) is megvizsgáltam. Ezt követően a tölgyesek (elsősorban *Quercus petraea* agg. dominanciájú erdők), bükkösök (*Fagus sylvatica* dominanciájú erdők) és égeresek (*Alnus glutinosa* dominanciájú erdők) részletes vizsgálatát végeztem el. Az értékelésben kitértem a terepi adatgyűjtésből származó információk (termőhelyi viszonyok, történeti vonatkozások, szukcessziós folyamatok, florisztikai adatok, stb.) összefoglalására, néhány speciális növényföldrajzi és cönológiai kérdés részletesebb tárgyalására, valamint a természetközeli állapotú erdőkben készített cönológiai felvételek elemzésére. A vizsgálatok konklúziójaként elkülönített egységek leírását és nevezék-tanát a 9. fejezet tárgyalja.

### 8.1. A mészkerülő lombdők vizsgálata

#### 8.1.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei

A mészkerülő lombdők a Soproni-hegység meghatározó, a tájegység karakterizálására gyakran használt erdei. Térfoglalásuk, területi arányuk jelentős, állományaik elsősorban a hegység keleti, kristályos pala alapkőzetű részére esnek. Kisebb hangsúllyal megjelennek még a hegység északnyugati részének (Bannmaisriegel és Rohrbacher Wald környéke) harmadkori üledékein is, a belső, főként bükkösök által uralt területeken azonban szerepük erősen mérséklődik.

Elsődleges (primer) és másodlagos (szekunder) állományaik egyaránt ismertek. Utóbbiak kialakulásában – mint arról a történeti adatok tanúsítanak – a több évszázados erdőhasználat okozta talajdegradáció játszott fő szerepet. A rendszeres tarvágások és az erdei legeltetés (TAMÁS 1955, CSAPODY 1966a, 1968a) miatt jelentkező eróziós folyamatok (főként exponáltabb termőhelyeken) a humuszos feltalaj elhordódását, a termőrétegvastagság csökkenését eredményezték. Az alomszedés (TAMÁS 1955) a bázisvisszapótlás forrásának számító avartakaró eltávolításával rontotta a talajok termőképességét. A korábbi mull-móder humuszformák helyett nyershumuszos talajfelszínnek jöttek létre, melyek (az alacsony pH értékek mellett) az acidofrekvens lágyszárúak és mohák terjeszkedéséhez, s így a



másodlagos mészkerülő erdők kialakulásához, illetve terület-növekedéséhez kedvező feltételeket biztosítottak.

A másodlagosan mészkerülő jellegű erdők létrejöttében, valamint az elsődleges mészkerülő erdők karakterének megváltozásában (a mészkerülő jelleg fokozódásában) jelentős szerepet játszott a fenyvesítés. A hegységben a 19. század közepétől megindult folyamat a mezofil erdők alatt kifejlődött talajok felszíni humuszformáit megváltoztatta, a nehezen lebomló, savanyú tűavart vető fenyőfajok (*Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) szálankénti vagy nagyobb tömegben való előfordulása nyershumuszos talajfelszínnek mozaikos vagy egybefüggő kialakulását eredményezte. A folyamat eredménye a talajdegradációs folyamatokhoz hasonlóan az acidofrekvens fajok előretörése lett.

A mészkerülő lomberdők primer állományai szigorú domborzati kötődést mutatnak. Élesebb gerinceken, ormokon, meredek lejtők felső és középső harmadában bukkannak fel, ahol a talajfejlődési folyamatokat az erős exponáltság miatt folyamatosan jelen levő erózió a mélyebb, konszolidáltabb talajok kialakulását nem teszi lehetővé. E helyeken a nyershumuszos talajfelszín stabilizálódásáért elsősorban a kitettség miatt folyamatosan jelentkező avarerózió (gravitáció és szél okozta avarelhordódás) tehető felelőssé (JÁRÓ 1996).

A másodlagos mészkerülő lomberdők sajátossága, hogy domborzati kötődést nem mutatnak, jelenlétük kisavanyodó aljzat esetében bárhol (akár enyhe lejtőkön, vagy abszolút völgyalji helyzetben, mély talajokon) lehetséges. A korábbi kultúrhatások miatt a talajdegradációs eredetű állományaik elsősorban a települések közelébe, azon belül is főként Sopron város környezetébe esnek.

A mészkerülő lomberdők vertikális tagozódása egyszerű. A lombkoronaszint legtöbbször differenciálatlan, cserjeszint nincs, a gyepszint és mohaszint homogén, fiziognómiai szempontból többé-kevésbé egységes. A szélsőséges termőhelyi viszonyok miatt az állományok kifejezetten fajszegények, a gyepszint és a mohaszint jellegzetes növényfajai acidofrekvens, mészkerülő lomberdei (*Quercetea robori-petraeae*) taxonok (*Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Genista pilosa*, *Hieracium* spp., *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, illetve *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*). A másodlagos állományok fajkészlete sok esetben erősen kevert, átmeneti jellegű, az acidofrekvens növények mellett elszórtan vagy mozaikos mintázattal általános lomberdei (*Quercus-Fagetalia*) fajok (*Cruciata glabra*, *Dactylis polygama*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, stb.) és üde lomberdei (*Fagetalia* incl. *Fagion*) elemek (*Galium odoratum*, *Galium sylvaticum*, *Maianthemum bifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Sanicula europaea*, stb.) is felbukkanhatnak.

A szubmediterrán és szubatlantikus növényföldrajzi hatást tükröző fajok jelenléte a mészkerülő erdőkben kevésbé érzékelhető. A délies elterjedésű taxonok közül kivételként említhető az állományokban (főképpen a tölgyesekben) gyakori elegyfaként fellépő *Castanea sativa*, s itt kell utalni az atlanti-alpi térségre jellemző (vö. MEUSEL – JÄGER 1992) *Calluna vulgaris*, *Cyclamen purpurascens*, *Galium rotundifolium*, *Galium sylvaticum* szórványos jelenlétére is. Gyakori – az erősen kisavanyodó termőhelyeken spontán megjelenésű – elegyfa továbbá a *Pinus sylvestris*.

A mészkerülő lomberdők előzetes terepi osztályozása során – tekintettel a fentebb leírtakra – markáns mészkerülő tölgyeseket (A) és bükkösöket (B), valamint mészkerülő jellegű, üde lomberdei (*Fagetalia*) fajokkal színezett, átmeneti karakterű gyertyános-tölgyeseket (C) és gyertyános-bükkösöket (D) sikerült elkülöníteni.

### 8.1.2. A mészkerülő lomberdők osztályozási problémái

A mészkerülő lomberdők tipizálása a szüntaxonómia régóta jelentkező problémája. A magyarországi cönológiai szakirodalom domb- és hegyvidéki területekről (a mészkerülő jellegű bokorerdőket itt most nem tárgyalva) hagyományosan mészkerülő tölgyeseket, mészkerülő gyertyános-tölgyeseket és mészkerülő bükkösöket ír le (vö. SOÓ 1962, 1980, BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003). Ezeket a kategóriákat (egy erős földrajzi szemlélet jegyében) a növényzetben többé-kevésbé megmutatkozó, domináns klímajelleg alapján előbb földrajzi variánsokra, később regionális asszociációkra tagolták, követve a klímazonális erdőknél alkalmazott osztályozási elveket (SOÓ 1962, 1971).

A mészkerülő erdők asszociációi mellett a klímazonális erdőtársulás-ként kezelt szubmontán bükkösökön és cseres-kocsánytalan tölgyeseken belül a régebbi szakirodalom említ továbbá egy acidofrekvens fajok által uralt asszociáció alatti egységet, amit ZÓLYOMI et al. (1955) *Luzula luzuloides* altípusként, SOÓ (1962, 1963, 1964a) *luzuletosum* szubasszociációként írt le, s amely típus a rendelkezésre álló leírások alapján a mészkerülő bükkösök, illetve a mészkerülő tölgyesek felé átmenetet mutató, vegyes karakterű állományokat foglalt magába. Ugyanilyen alegységet a mezofil gyertyános-kocsánytalan tölgyesek alatt egyértelműen csak ZÓLYOMI et al. (1955) határolt el, míg SOÓ (1962, 1964a) ezeket az állományokat a *caricetosum pilosae* szubasszociáció alá sorolta, illetve – az elválasztás indokát és szempontjait nem közölve – önálló asszociációként mészkerülő gyertyános-tölgyesekként írta le (lásd még CSAPODY 1964a).

A mészkerülő gyertyános-tölgyesek kapcsán elterjedt az a megközelítés, mely a mészkerülő tölgyesek és mészkerülő bükkösök „közé”, egyfajta át-

menetként, mindenáron beerőlteti a mészkerülő gyertyános-tölgyesek egységét. A mészkerülő tölgyesek és bükkösök sok esetben kontakt társulások, de közöttük nincs olyan cönoton, mely a mészkerülő gyertyános-tölgyesekkel azonosítható lenne. A két asszociáció átmenetét a *Quercus petraea* agg. és a *Fagus sylvatica* megváltozó szerepe karakterizálja, a típusok elkülönítése sok esetben csak a lombkoronaszint dominancia-viszonyai alapján lehetséges. Ezzel szemben a mészkerülő jellegű gyertyános-kocsánytalan tölgyesek primer esetben a mezofil gyertyános-tölgyesek és a mészkerülő tölgyesek átmeneteként, a mészkerülő tölgyes állományok körüli gyűrűként, keskeny sávban jelennek meg. A másodlagos állományok – a megfigyelések alapján – mezofil gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, vagy antropogén eredetű fafajváltás esetén szubmontán bükkösök termőhelyén, szabálytalan mintázattal jelentkeznek.

Az átmeneti jellegű mészkerülő gyertyános-tölgyesek megítélésére vonatkozóan az elmúlt időszakban két (az asszociáció-szintű elkülönítést megkérdőjelező) álláspont is napvilágot látott. Az egyik, soproni-hegységi kutatásokon alapuló interpretáció szerint a mészkerülő gyertyános-tölgyesek másodlagos képződmények, jórészt a mezofil gyertyános-tölgyesek degradátumai (SZMORAD 1997a), így közvetve ez utóbbi asszociációkhoz sorolhatók. A másik vizsgálat a Kőszegi-hegységből és a Soproni-hegységből közölt cönológiai felvételek (CSAPODY 1964a, SZMORAD 1994) alapján a mészkerülő gyertyános-tölgyeseket (a florisztikai hasonlóságra tekintettel) a mészkerülő tölgyesek alá vonja (KEVEY – BORHIDI 2005, KEVEY 2008).

A mészkerülő erdőknél az asszociáció alatti egységek kezelése és értelmezése sem egységes. A korábbi cönológiai munkák a mészkerülő tölgyesek, gyertyános-tölgyesek és bükkösök vonatkozásában is számos szubasszociációt (általában: *callunetosum*, *deschampsietosum*, *luzuletosum*, *myrtilletosum*) jeleztek (vö. CSAPODY 1964a, SOÓ 1964a), az egyes típusok közötti nagyfokú hasonlóság és a differenciális fajok hiánya miatt ez a felosztás azonban elvethető, s ezeket az egységeket újabban a cönológiai munkák már nem is tárgyalják (BORHIDI 2003, KEVEY 2008). Az osztályozási problémák kapcsán itt érdemes megjegyezni, hogy a magyarországi túlevelű erdőkről írt kandidátusi dolgozatában PÓCS (1967) a florisztikai hasonlóság alapján magukat a mészkerülő erdőket lefedő asszociációkat is összevonná, s az egyes típusokat a mészkerülő tölgyesek alá vonva, csak szubasszociációként (*typicum*, *carpinetosum*, *fagetosum*) különítené el.

Az ausztriai cönológiai rendszer (vö. WILLNER – GRABHERR 2007) logikai felépítésében jelentős szerep jut a geológiai aljzatnak, így (hogy csak a Magyarország szempontjából releváns, fontosabb egységeket nézzük) például gyertyános-kocsánytalan tölgyeseknél és szubmontán bükkösöknél is vannak bázisszegény és bázisgazdag aljzatról leírt asszociációk (STARLINGER

2007, WILLNER 2007b). Emellett – az ország természeti adottságai okán – fontosak a magassági fekvés alapján elkülönített típusok, ellenben a földrajzi alapú osztályozás csak mérsékeltebb súllyal kap teret.

A Keleti-Alpok térségének mészkérülő bükköseinél magassági fekvés szerint különböztetnek meg három (kollin-szubmontán, alacsonymontán-középmontán, magasmontán) asszociációt. Ezen kívül az erősebb szubmediterrán hatás alatt álló dél-stájerországi térségből közölnek még egy földrajzi alapon elválasztott mészkérülő bükkös erdőtársulást. Bázisszegény aljzaton a mészkérülő jellegű, átmeneti állományokat a zonális bükkösök *luzuletosum* szubasszociációjaként írják le (WILLNER 2007c).

A mészkérülő tölgyeseknél valamennyi állományt egyetlen asszociáció-név alá sorolnak, mészkérülő gyertyános-tölgyeseket pedig önállóan nem tartanak nyilván (WILLNER – GRABHERR 2007). Utóbbi (átmeneti jellegű) állományokat a bázisszegény talajok gyertyános-tölgyeseinek *luzuletosum* szubasszociációjaként különítik el. Ennek a felfogásnak az ausztriai szakirodalomban már vannak hagyományai, hiszen például HÜBL (1959) és KARRER – KILIAN (1990) is ebben a megközelítésben dolgozták fel, illetve értelmezték a Lajta-hegységből származó cönológiai felvételeiket.

A hegység mészkérülő lomberdőinek értékelését a fentiekre tekintettel szükséges elvégezni. Vizsgálni kell a magassági fekvés szerinti összefüggéseket, s az osztályozásnál valamennyi klímazonális erdőtársulás régiójában célszerű azonos elveket alkalmazni. Ezen túl az állományok tipizálásánál az átmeneti jellegű és másodlagos mészkérülő erdők ökológiai, cönológiai, vegetációdinamikai sajátosságait is figyelembe kell venni.

### 8.1.3. A TWINSPAN-elemzés eredményei

A mészkérülő lomberdők teljes felvételi adattáblájának (76 felvétel, **16. melléklet, II. tabella**) első divíziója az acidofrekvens fajok dominanciájával jellemezhető markáns mészkérülő tölgyesek (1), valamint az általános és üde lomberdei fajokkal színezett mészkérülő erdők (0) felvételeinek elválását adta. Az első csoport (1) viszonylag kompakt, egységes, bár néhány olyan minta is ide került, melyeket az előzetes cönológiai besorolásnál markáns mészkérülő bükkösként, vagy (a *Carpinus betulus* jelenléte alapján) mészkérülő jellegű gyertyános-tölgyes mintaként azonosítottam. A második csoport (0) elsősorban mészkérülő jellegű gyertyános-kocsánytalan tölgyes felvételeket foglal magába, de ide került a mészkérülő jellegű bükkösökből származó minták túlnyomó többsége is (ugyanitt előzetesen mészkérülő tölgyesként besorolt minta nincs).

A második divíziónál a mészkérülő tölgyesek (1) felvételei szétválnak fenyőelegyes (11) és zömmel fenyőelegy nélküli (10) egységekre. Ez a dif-

ferenciálódás a másodlagosan jelen levő fenyőelegy (*Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus nigra*) következménye (vö. CSAPODY 1964 felvételei), a mészkerülő tölgyesek további tagolása szempontjából jelentősége nincs. Az általános és üde lomberdei fajokkal kevert minták (0) a második lépésben *Fagus sylvatica* és *Carpinus betulus* dominanciájú mintákra (01), valamint *Quercus petraea* agg. dominanciájú, a bázisszegény mezofil gyertyános-tölgyesek fajait (*Dactylis polygama*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Viola reichenbachiana*, stb.) hordozó mintákra (00) oszthatók. A harmadik divíziónál már csak ez utóbbi két csoportnál vizsgáltam, s azt találtam, hogy a (01) csoportnál a gyertyános-tölgyes jellegű (011) és bükk-dominanciájú, elszórta *Fagetalia*-elemeket is tartalmazó minták (010) váltak el. Végül a (00) csoportnál két nagyon hasonló, mészkerülő gyertyános-tölgyes jellegű csoportot (001, 000) kaptam.

Az osztályozási folyamat interpretációjából látható, hogy az előzetesen mészkerülő, vagy mészkerülő jellegű erdőkhöz sorolt (részben másodlagos, részben fenyőelegyes) minták differenciálódásában az üde- és általános lomberdei fajok jelenléte, valamint a lombkoronaszint összetétele (bükk, gyertyán, fenyők jelenléte) játszik fő szerepet.

A TWINSPAN-elemzés konklúziójaként felállítható a markáns mészkerülő tölgyesek csoportja (innen a két markáns mészkerülő bükkös felvétel nem válik le) (1), a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseket egybefogó csoport (011, 001, 000) és a mészkerülő jellegű (de üde lomberdei karakterrel is rendelkező) bükkösök csoportja (010) (6. táblázat).

TWINSPAN kategória	1	011, 001, 000	010
Felvételek száma	40	30	6
Alapkőzet	kristályos palák és kavicsos-agyagos üledék	kristályos palák és kavicsos-agyagos üledék	kavicsos-agyagos üledék
Mesterséges fenyőelegy	részben fenyőelegyes állományok	részben fenyőelegyes állományok	nincs
Bolygatottság	nem bolygatott	részben bolygatott	nem bolygatott
Montanitás	kollin-szubmontán régió	kollin-szubmontán régió	szubmontán régió
Elsődlegesség	döntően elsődleges állományok	döntően másodlagos állományok	döntően elsődleges állományok

6. táblázat – A mészkerülő erdők felvételeinek osztályozása a TWINSPAN-elemzés alapján (a kategóriák értelmezését lásd a szövegben)

A három egységre a mészkerülő erdők vonatkozásában megállapítható diagnosztikai fajok táblázatát (a hűség- és konstancia-értékek feltüntetésével) a **7. táblázat** mutatja. A táblázat szerint a markáns mészkerülő tölgyesekre (a) kapott diagnosztikai fajok erősen acidofrekvens elemek. Közülük kiemelendő a *Calluna vulgaris* és a *Genista pilosa* szerepe, de megemlítendő az ebben az egységben diagnosztikai értékkel bíró *Castanea sativa* is. A mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseknél (b) a *Carpinus betulus*, néhány *Quercus-Fagetea* elem (*Melica uniflora*, *Fragaria vesca*, stb.), néhány zavarásjelző faj (*Epilobium montanum*, *Rubus caesius*) bírnak diagnosztikai értékkel. A mészkerülő jellegű bükkösöknél (c) egyes *Fagetalia* (incl. *Fagion*) elemek (*Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Galium sylvaticum*, *Prenanthes purpurea*) elkülönítő szerepe nevesíthető.

A mohafajok diagnosztikai értéke jórészt kétséges, az egyes típusokban rendelkezésre álló hasonló szubsztrát miatt a hűség és konstancia-értékek sem differenciálódnak számottevő mértékben. Kivételként talán a *Dicranella heteromalla* említhető, mely a hűvös-árnyas, de kisavanyodó talajú bükkösök jellegzetes faja.

A választott  $\Phi$  érték mellett kettős diagnosztikai fajok nincsenek, s a diagnosztikai fajok között (mivel differenciáló szerepük nincs) nem szerepelnek a hegység általános elterjedésű acidofrekvens taxonjai (*Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*) sem.

#### 8.1.4. Következtetések

- A hegység markáns mészkerülő tölgyesei (A) a TWINSPAN-elemzés során jól karakterizálható, kompakt csoportot (a) alkotnak. A kevés számú markáns mészkerülő bükkös (B) felvétel a markáns mészkerülő tölgyesek mintáitól azonban nem különül el. A gypszint nagyfokú florisztikai hasonlósága mellett a differenciálódást nem segíti a *Quercus petraea* agg. nagyobb arányú (A-D értékek: 2 és 3) jelenléte sem. Ettől függetlenül a markáns mészkerülő bükkös – mint vegetációs egység – jelenlétét a hegység területén nem kell elvetni.
- A mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek (C) egysége jól kivehetően megjelenik, a TWINSPAN-elemzés (b) kategóriájával azonosítható. A markáns mészkerülő tölgyesekkel szemben jól karakterizálható, éppen ezért KEVEY – BORHIDI (2005) és KEVEY (2008) javaslatával ellentétben ezeket az állományokat nem indokolt a markáns mészkerülő tölgyesek alá vonni.
- A mészkerülő jellegű bükkösök (D) megléte a numerikus elemzés során is visszaigazolást nyert, felvételeik a TWINSPAN-elemzés (c) egységéhez kerültek. Ezeknek az állományoknak és a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseknek közös jellemzője, hogy az acidofrekvens taxonok mellett eltérő

**7/1. táblázat** – Hűség- és konstancia-értékek szintetikus táblázata mészkerülő lombdőkben készített 76 cönológiai felvétel alapján; A diagnosztikai fajok körét a Phi koefficiens ( $\Phi = 0,30$ ) és a Fischer egzakt teszt ( $P < 0,05$ ) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (a) markáns mészkerülő tölgyesek (kristályos palákon és kavicsos-agyagos üledéken), (b) mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek (kristályos palákon és kavicsos-agyagos üledékeken), (c) mészkerülő jellegű bükkösök (kavicsos-agyagos üledékeken). Szintek: A = koronaszint, BC = cserje- és gyepszint, C = gypeszint, D = mohaszint. A \*-al jelzett fajok bizonytalan diagnosztikai értékkel rendelkező taxonok.

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
Felvételek száma	40	30	6	40	30	6

Fajok	Szint	Phi koefficiens ( $\times 100$ )			Konstancia (%)		
<i>Calluna vulgaris</i>	C	56.2	---	---	50	7	0
<i>Genista pilosa</i>	C	45.5	---	---	38	7	0
<i>Castanea sativa</i>	BC	44.1	---	---	60	33	0
<i>Lychnis viscaria</i>	C	35.2	---	---	18	0	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	C	34.7	---	---	70	33	33
<i>Castanea sativa</i>	A	34.7	---	---	30	10	0
<i>Polygonatum odoratum</i>	C	32.9	---	---	38	3	17
<i>Hieracium racemosum</i> agg.	C	30.5	---	---	35	3	17
<i>Carpinus betulus</i>	A	---	67.2	---	8	80	17
<i>Melica uniflora</i>	C	---	46.6	---	3	33	0
<i>Epilobium montanum</i>	C	---	43.6	---	3	30	0
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	C	---	43.5	---	5	33	0
<i>Carpinus betulus</i>	BC	---	38.9	---	25	70	33
<i>Corylus avellana</i>	BC	---	35.5	---	13	33	0
* <i>Leucodon sciuroides</i>	D	---	34.3	---	0	17	0
* <i>Dicranum polysetum</i>	D	---	34.3	---	0	17	0
<i>Fragaria vesca</i>	C	---	34.3	---	0	17	0
<i>Rubus caesius</i>	C	---	33.6	---	3	20	0
<i>Scrophularia nodosa</i>	C	---	30.5	---	0	13	0
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	C	---	30.4	---	8	23	0
<i>Brachythecium velutinum</i>	D	---	---	71.7	15	7	83
<i>Fagus sylvatica</i>	BC	---	---	66.1	20	40	100
<i>Galium rotundifolium</i>	C	---	---	64.6	13	0	67
<i>Galium odoratum</i>	C	---	---	61.4	0	17	67

**7/2. táblázat** – Hűség- és konstancia-értékek szintetikus táblázata mészkerülő lombdőkben készített 76 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	
Felvételek száma	40	30	6	40	30	6	
Fajok	Szint	Phi koefficiens (× 100)		Konstancia (%)			
<i>Galium sylvaticum</i>	C	---	---	61.1	25	47	100
<i>Veronica officinalis</i>	C	---	---	59.3	23	20	83
* <i>Bryum capillare</i>	D	---	---	57.9	5	0	50
<i>Prenanthes purpurea</i>	C	---	---	53.8	3	7	50
<i>Fagus sylvatica</i>	A	---	---	52.8	15	40	83
* <i>Eurhynchium pulchellum</i>	D	---	---	50.0	0	0	33
* <i>Plagiothecium denticulatum</i>	D	---	---	50.0	0	0	33
* <i>Brachythecium salebrosum</i>	D	---	---	50.0	0	0	33
<i>Melittis melissophyllum</i> s.l.	C	---	---	50.0	0	0	33
<i>Lathyrus vernus</i>	C	---	---	47.2	0	17	50
<i>Dicranella heteromalla</i>	D	0.8	---	44.4	53	20	83
<i>Neottia nidus-avis</i>	C	---	---	41.6	0	7	33
* <i>Ceratodon purpureus</i>	D	---	---	40.7	8	0	33

cönológiai preferenciát mutató növények is komolyabb szerephez jutnak. A mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseknél elsősorban *Quercus-Fagetea*, a mészkerülő jellegű bükkösöknél pedig *Fagetalia* (incl. *Fagion*) fajokról van szó, így e fajcsoportok jelenléte alapján a két típust a bázisszegény talajokon álló zonális gyertyános-tölgyesek és bükkösök felé átmenetet mutató (acidofil-mezofil karakterű) egységként értelmezem.

- A felvétel-csoportok közül a markáns mészkerülő tölgyesek és a markáns mészkerülő bükkösök (ha a további elemzések jelenlétüket megerősítik) önálló, a térségből korábban már leírt asszociációkkal azonosíthatók (vö. BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003, KEVEY 2008, WILLNER 2002, 2007a, 2007c) (lásd 9. fejezet).
- Az átmeneti típusok besorolásánál a köztes ökológiai-cönológiai helyzet mellett figyelembe veendő, hogy az állományok jelentős részben másodlagos (mezofil erdők degradációja révén kialakult) képződmények, s hogy jellemző szukcessziós folyamataik ismét az üde erdőkhöz közelítik őket (lásd 7.



fejezet). Mindezt figyelembe véve – követve SOÓ (1962, 1964a), illetve WILLNER (2007b, 2007c) felfogását – a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseket és bükkösöket a zonális gyertyános-tölgyesek és szubmontán bükkösök altípusaként, szubasszociációjaként (*luzuletosum*) kezelem.

• Összességében a mészkerülő jelleg „erőssége” alapján az állományok markáns mészkerülő erdőkre és a mezofil erdők felé átmenetet mutató (vagy azokkal erősen mozaikos) átmeneti jellegű állományokra oszthatók. A két típus tölgyesek és bükkösök (azon belül primer és szekunder állományok) vonatkozásában is jelen van, ezért az osztályozásuknál a **8. táblázat** szerinti sémát tartom követendőnek.

Régiók	Acidofil erdők	Átmeneti jellegű erdők	Mezofil erdők
<b>Tölgyesek</b>	mészkerülő tölgyesek	gyertyános-tölgyesek <i>luzuletosum</i> szubasszociáció	gyertyános-tölgyesek egyéb szubasszociációk
<b>Bükkösök</b>	mészkerülő bükkösök	szubmontán bükkösök <i>luzuletosum</i> szubasszociáció	szubmontán bükkösök egyéb szubasszociációk

**8. táblázat** – A Soproni-hegység mészkerülő lomberdeinek áttekintő osztályozása

Lektorai megjegyzés: BORHIDI (2010, in litt.) szerint ugyanez a TWIN-SPAN-elemzés egyértelműen megerősíti a cönológiai irodalomban érvényesen leírt három mészkerülő erdőtársulás önállóságát és világos megkülönböztetését. Ugyanis az (a) oszlop a *Castaneo-Quercetum* I. HORVAT 1938-nak a (b) oszlop a *Luzulo-Carpinetum* SOÓ ex CSAPODY 1964 asszociációnak, a (c) oszlop pedig a *Galio rotundifolio-Fagetum* SOÓ 1971-nek felel meg (BORHIDI 2003: 443, 442, 436 és 2010, in litt.). Szerinte nehezen indokolható az a felfogás, hogy egy gyertyános-tölgyes övben éppen a zonális mészkerülő gyertyános-tölgyes társulást kelljen az extrazonális bükkös szubasszociációjának tekinteni.

## 8.2. A bükk-dominanciájú erdők vizsgálata

### 8.2.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei

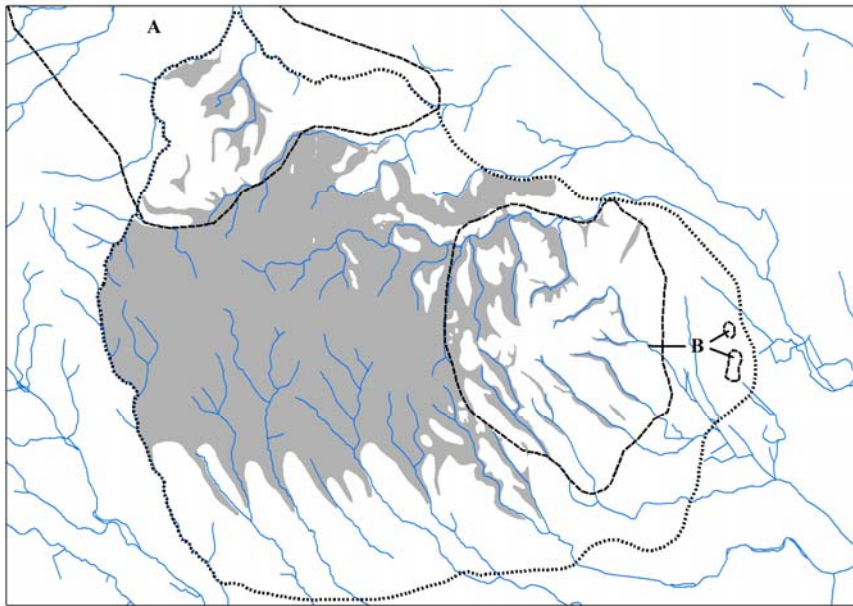
A Soproni-hegység klimatikus adottságai a bükkösök elterjedéséhez kedvező feltételeket biztosítanak. Az elmúlt századok erdőgazdálkodásának fafaj-preferenciái (tölgyek, fenyők) és fahasználati módszerei (tarvágások) a bükk megmaradásának azonban nem kedveztek, így a fafaj – különösen a hegység magyarországi részén, az egykori soproni városi erdőkben – erőteljesen visszaszorult (TAMÁS 1955, CSAPODY – NEUWIRTH 1963). A bükk dominanciájú állományok potenciális elterjedési területe ennek ellenére jól körvonalazható: a hegység nyugati-délnyugati részén hatalmas tömbben láthatók bükkösök, míg a keleti oldalon az erősen felszakadozott bükkös foltok már csak völgyaljakban, északnyugati, északi és északkeleti kitettségben mutatkoznak.

A tölgyes és bükkös régió közötti váltás nemcsak a földrajzi helyzet és a domborzati viszonyok változásának függvénye, abban egyes alapkőzet-típusok jelenléte is meghatározó. A keleti hegységperem kristályos pala alapkőzetű tömbje és a hegység nyugati felének üledékes kőzetei ugyanis merőben eltérő termőhelyi feltételeket biztosítanak (CSAPODY – NEUWIRTH 1963), s ez a bükkös asszociációk térfoglalására is jelentős hatással van. Az ottnangi-kárpáti korú kavicsos-agyagos-homokos üledékek mély talajai jó vízgazdálkodásúak, s a bükk tenyészetét és domináns megjelenését még olyan szituációkban is lehetővé teszik, ahol klimatikusan a fafaj esetleg már határtermőhelyen van. Ezzel szemben a kristályos palákon kialakult erősen kiszáradó, sokszor csak középmély talajokon csupán optimális (mezo)-klimatikus feltételek mellett fejlődnek ki bükk-dominanciájú erdők. Ezekkel az összefüggésekkel magyarázható, hogy a hegység keleti felében (hózzávetőlegesen a Görbehalom–Gruberkreutz–Neckenmarkt vonaltól keletre) a bükkösök által potenciálisan elfoglalt terület hirtelen és látványosan felszakadozik (**22. ábra**).

A terület északnyugati peremén (Rohrbach-tól délre) a domborzati viszonyok (a Hochkogel, Gruskogel és Bannmaisriegel határozott kiemelkedései) és a Vulka-medence hatása mellett szintén geológiai váltás befolyásolja a bükkös állományok potenciális erdővegetációban való visszaszorulását, illetve hiányát. Az itt előforduló bádni, agyagos üledékek és a bükkösök elmaradása közötti erős összefüggés (lásd még FUCHS – GRILL 1984 geológiai térképét) egyértelműen kimutatható (**22. ábra**), azonban meg kell azt is jegyezni, hogy az e térségben mutatkozó erős kultúrhatások (erdőborítás hiánya, gyümölcsöskertek, stb.) miatt a bükkösök potenciális előfordulási területének lehatárolása csak korlátokkal volt végezhető.

A bükkösök termőhelyein csak az *Abies alba* (montán hatás alatt álló nyugati részek) és a *Pinus sylvestris* (felnövő lombos szintű, elsősorban kristályos palákon álló erdők) őshonossága fogadható el (lásd 6. fejezet), azonban a fajok természetes erdővegetációban betöltött szerepe rendkívül csekély lehetett. Ezzel szemben a soproni városi erdők és az Eszterházy-birtok bükköseiben a 19. század közepe óta tart a *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* széleskörű alkalmazása (TAMÁS 1955, 1975), s a 20. század első felétől a fenyvesítési folyamathoz a községi és magánerdők is csatlakoztak. A bükkösök potenciális előfordulási területén így napjainkban nagy területen találunk fenyőelegyes állományokat és fenyves monokultúrákat. Utóbbiakban a bükkösök aljnövényzete erősen háttérbe szorult, a fenyőelegyes állományokban vegyes-mozaikos, a teljesen elfenyvesített termőhelyeken pedig egyértelműen mészkőrű erdőkre jellemző aljnövényzet alakult ki.

A bükkös állományokban a fenyvesítés hatásainál mérsékeltőbb, de érzékelhető változásokat okoz néhány régebb óta további kultivált faj ( *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, stb.) jelenléte és hatása, illetve a fakitermelések, talajbolygatások miatt jelentkező gyomosodás (*Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, stb.). Az erdészeti gépek állományok alatti mozgásának, az erdőtalajok tömörítésének eredménye továbbá egyes vál-



**22. ábra** – A bükk-dominanciájú erdők potenciális elterjedése (szürke színű kiemelés) a Soproni-hegységben, a bádénai agyag (A) és a kristályos palák (B) lehatárolásával

tozó vízgazdálkodást jelző, higrofil karakterű lágyszárúak (*Carex sylvatica*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*, stb.) előretörése, különösen a nyugati hegység rész kavicsos-agyagos üledékein. Valamennyi bükkös állománytípus esetében érzékelhető a kontakt tölgyes régió befolyása, a *Quercus petraea* agg. és a tölgyes régió jellegzetes fajainak beszivárgása.

Az előzetes terepbejárások során markáns mészkerülő bükkösöket (A), mészkerülő jellegű (cönológiai karakterük alapján a mészkerülő és mezofil állományok között álló) bükkösöket (B), mezofil bükkösöket (C) és lajta-mészkeő alapkőzetű, *Cephalanthero-Fagenion* vonásokat mutató bükkösöket (D) sikerült beazonosítani. A mezofil bükkösökön belül jelentkezett továbbá egy montán jellegű változat (E), melynek problémakörét – növényföldrajzi jelentősége miatt – részletesebben is megvizsgáltam.

### 8.2.2. A montán jellegű bükkösök előfordulásának kérdése

A hegyvidéki (montán) jellegű bükkösök soproni-hegységi előfordulása régóta vitatott kérdés. Bár KÁRPÁTI (1956) csak az *Abies alba* természetes előfordulásáról értekezik, cikke nyomán (az akkori cönológiai irodalmat követve) SOÓ (1962) már a jegenyefenyves-bükkösök (*Abieti-Fagetum* KNAPP 1942) előfordulásáról ír. A botanikai és erdészeti munkákban ez a felvetés aztán rendre visszaköszön, bár részletes kutatások híján később már MAJER (1968) és SOÓ (1971) is óvatosabban fogalmaz, s elsősorban az államhatáron túli előfordulásokat említik.

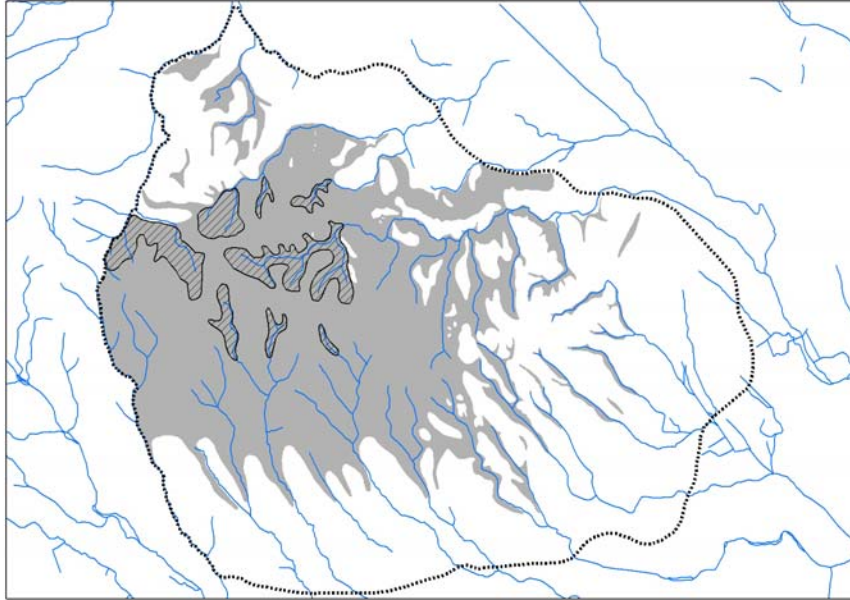
Tény azonban, hogy a hegység belső részén, északi lejtőkön, völgyfői területeken kisebb kiterjedésben vannak montán vonásokat mutató bükkös állományok. Hegyvidéki jellegük az *Abies alba* őshonosnak vehető előfordulásával, a *Carpinus betulus* erőteljes visszaszorulásával, az *Acer pseudoplatanus* előretörésével, valamint néhány montán jellegű lágyszárú növény (*Equisetum sylvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Petasites albus*, stb.) szórványos megjelenésével (14. melléklet) támasztható alá. Előfordulásaik a hegység klimatikus szempontból legkedvezőbb adottságú területeire, 450–550 m tszf. magasság közé, a Dachsgaben – Aubach völgyfő – Zsilip-árok – Hidegvíz-völgy – Hermes-árok – Tiefer Graben – Selitzabach völgyfő – Spiessgraben – Dachsgaben határvonalal körbefogható (a gypszintben jelentős arányban *Festuca drymeja* dominanciájú) bükkös tömbön belülré esnek (23. ábra).

A montán jelleg megítéléséhez érdemes áttekinteni a hegyekben gazdag Ausztria cönológiai-növényföldrajzi gyakorlatát. Az Alpokban végzett nagyszámú növényföldrajzi tanulmány konklúziójaként szomszédaink a montán régió további tagolása mellett döntöttek, s alacsonymontán, középmontán, magasmontán régiót különböztetnek meg. E régiók magassági kiterjedése földrajzi helyzettől függően változik, a Keleti-Alpokban (Östliche Rand-

alpen) az alacsonymontán régió 700–900 m, a középmontán régió 900–1200 m tszf. magasság közé esik (SAUBERER – WILLNER 2007).

A Soproni-hegység magassága az említett értékek alatt marad, 700 m tszf. magasságot elérő, vagy megközelítő területek a közelben csak innen nyugatra, a Rozália-hegységben (Bauernmaiss 630 m, Krieriegel 682 m, Heuberg 748 m, Schwarzkogel 673 m) és a Lánzséri-hegységben (Pauliberg 761 m, Klosterberg 745 m, Heideriegel 659 m, Pfefferriegel 632 m) vannak. Ugyanakkor az is nyilvánvaló, hogy a térség montán jellegű erdei nem feltétlenül a hegyerincekhez kötődnek, hanem – mint azt már GOMBOCZ (1906) is említette – sok esetben a völgyekhez és az északi kitettségu lejtőkhez.

A Rozália-hegység tartósan 600 m feletti magasságú tömbjében a montán fajok előfordulásai már a főgerinc közelében is észlelhetők, ugyanakkor a Lánzséri-hegység kis kiterjedésű hegyeinél már csak az északi oldalakon bukkannak fel. A lánzséri várrom mellől (itt valószínűleg a Klosterberg északkeleti lejtőjén, 550–650 m tszf. magasság között fekvő, „Tannwald” erdőrészeiről van szó) GÁYER (1925) például *Abies alba* „őserdőről”, továbbá *Doronicum austriacum*, *Lysimachia nemorum*, *Senecio rupestris* előfordulásáról tudósít, s ez az a helyszín, ahonnan TSCHERMAK (1949) az *Abies alba* és *Picea abies* legkeletibb spontán előfordulását jelzi.



**23. ábra** – Montán vonásokat mutató bükösök potenciális elterjedése (sávozott területek) a Soproni-hegységben (a szürke színű kiemelés a bükösök termőhelyeit mutatja)

A völgyekbe és északi lejtőkre leereszkedő alacsonymontán bükkösök teóriáját két további jelenség is árnyalja. A Keleti-Alpok lábánál (szubatlantikus klímahatás alatt) az Északi-középhegységben még markánsan elváló magassági övek erősen „összecsúsznak”. Így lehetséges, hogy a térség bükköseiben (Soproni-hegység: Asztalfő, Dachsgaben; Rozália-hegység: főgerinc) a *Carpinus betulus* és az *Abies alba* együtt fordulhat elő. A gyertyán és néhány más szubmontán elem jelenléte tehát nem feltétlenül zárja ki az alacsonymontán jellegű bükkösök előfordulását, viszont a leereszkedő jegegyefenyő sem igazolja azt.

A másik szempontot az ausztriai cönotaxonómiai rendszer azon sajátossága adja, miszerint a szubmontán-alacsonymontán régió bázisszegény talajokon álló zonális bükköseit a florisztikai összetételben mutatkozó csekély mértékű differenciálódás miatt sem asszociáció-szinten, sem „magassági formák” („Höhenform”) szerint nem különítik el (WILLNER 2002, 2007c). Ez a megoldás jól jelzi a két régió bükköseinek elhatárolási problémáját, illetve utal arra, hogy problémás esetekben az állományok besorolása tőlünk nyugatra inkább a magassági fekvés szerint történhet (differenciáláshoz a fenyőfajokat sem használják, sőt az *Abieti-Fagetum* asszociáció-nevet is csak szinoním névként alkalmazzák).

Figyelembe véve a Soproni-hegység belső területein 800 mm-t is elérő éves csapadékösszeget, valamint a 8 °C alatti évi átlagos középhőmérsékletet, az elmondottak alapján lehetnének extrazonális helyzetű alacsonymontán bükkösök a területen. A hegységben a montán karakterű edényes növények és a lucosövi mohák nagy része (*Doronicum austriacum*, *Lysimachia nemorum*, *Lepidozia reptans*, *Nowellia curvifolia*, *Riccardia palmata*, *Tetraphis pellucida*, stb.) azonban nem lép ki a kétségtelenül kedvezőbb mikroklímát biztosító égerligetektől (vö. KIRÁLY et al. 2004, SZMORAD 2008, SZÖVÉNYI et al. 2001), így florisztikai adatokkal az erősebb montán vonások nem igazolhatók. A hegység tengerszint feletti magassága, a montán jellegű állományok széttagoaltsága, kicsiny (égerligetek mellé rendeződő) területe sem ad elég érvet az elkülönítéshez. A hőmérsékleti és csapadékadatok alapján BORHIDI (1961) klímazonális térképén is a szubmontán bükkösök övében szerepel a terület. A kérdéskör megnyugtató lezárásához a cönológiai felvételek részletesebb vizsgálata szükséges.

### 8.2.3. A TWINSPAN-elemzés eredményei

A bükkösök teljes felvételi adattáblájának (64 felvétel, **17. melléklet, III. tabella**) első divíziója az acidofrekvens fajok által meghatározott (részben elsődleges, részben másodlagos) mészkerülő erdők (1) és a nem mészkerülő erdők (0) felvételeinek elkülönülését hozta.

A második divíziónál a mészkerülő erdők (1) felvételei szétválnak kristályos palákon álló, markáns mészkerülő bükkösökre (11) és mészkerülő jellegű (a mészkerülő és üde bükkösök közötti átmenetet mutató), kavicsos-agyagos aljzatról származó mintákra (10). A két csoport közötti különbségek csekélyek, de a kifejezetten mészkerülő jelleget biztosító *Quercetea roboretanae* fajok (*Deschampsia flexuosa*, *Melampyrum pratense*, *Dicranum scoparium*, stb.) előfordulási súlypontja egyértelműen a markáns mészkerülő bükkösöként azonosítható egységre (11) esik. Acidofrekvens fajok által uralt gypesztípus miatt ugyanide tagozódnak be CSAPODY (1961, 1964a) másodlagos mészkerülő bükkösökben készített fenyőelegyes, néhol *Carpinus betulus*-t is tartalmazó felvételei. A mészkerülő jellegű csoportot (10) mérsékeltén ksavanyodott termőhelyek növényei (*Galium rotundifolium*, *Galium sylvaticum*, *Atrichum undulatum*, stb.) karakterizálják.

A nem mészkerülő jellegű bükkösök (0) második divíziójánál a felvételek nem ökológiai-cönológiai szempontok szerint válnak el (mindkét új egységben a *Quercus-Fagetalia* és *Fagetalia* fajok dominálnak), hanem egy-egy minta kivételével CSAPODY (1966b) felvételei (01) és a saját felvételek (00) alkotják az új blokkokat. A probléma a mintavételi megközelítésben mutatkozó különbségekre utal, így a kérdést részletesebben megvizsgáltam. A kérdés áttekintésekor azt találtam, hogy CSAPODY (1966b) felvételei (01) viszonylag szűk területen belül (a magyarországi hegységrendszerben, Brennbányától nyugatra, zömmel Hermes és Asztalfő között), részben fenyvesített és bolygatott, a korábbi erdőhasználatok miatt a tölgyes régió erős befolyása alatt álló bükkösökben készültek. A felvételekben idegenhonos és termőhelyidegen fajok, zavarásjelző növények és gyertyános-tölgyesekre jellemző taxonok is mutatkoztak.

A harmadik divízió az eddigi csoportokon belül határozott cönológiai karakterrel rendelkező további egységeket döntően nem különít el, a saját felvételeket tartalmazó, többé-kevésbé mezofil jellegű bükkösök csoportjából (00) azonban leválik egy kifejezetten üde bükkös mintákat magába foglaló (kavicsos-agyagos aljzathoz köthető) csoport (001) és egy lajtamészkező alapkőzetben előforduló, mészkedvelő bükkös jellegű csoport (000). Előbbi egység egy *Fagetalia* (incl. *Fagion*) fajokban (*Actaea spicata*, *Carex pilosa*, *Carex sylvatica*, *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*, stb.) gazdag bükkös, utóbbi viszont egy *Quercetalia pubescentis-petraeae* fajokat (*Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Carex montana*, stb.) hordozó, xerotherm vonásokat (konkrétan: *Cephalanthero-Fagenion* jelleget) is mutató, elkülönítve vizsgálendő típus.

A (01) és (001) csoport összevonásával kapott mezofil bükkös egységnél megvizsgáltam továbbá, hogy a további felosztás elkülönít-e olyan mintákat, melyek montán hatás alatt álló bükkösökként azonosíthatók.

A kapott eredmény csak részben igazolta vissza a várakozásokat, mivel a két új csoport között csak minimális különbség adódott. Az egyik csoportba az inkább hegység keleti feléből származó, *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora* dominancia típusú minták rendeződtek, míg a másikba az inkább a terület nyugati részéről származó *Festuca drymeja*, *Galium odoratum* dominancia-típusú felvételek kerültek. Jól kimutatható differenciális fajt azonosítani nem sikerült, a különbségek inkább csak a florisztikai összetételben mutatózó súlyponti elmozdulásként értékelhetők. Az alacsonymontán bükkösök jelenlétét tehát a numerikus elemzés sem igazolta.

A TWINSPAN-elemzés konklúziójaként az alaptáblázat mintáiból felállítottam a végleges csoportosítást, melyben a markáns mészkerülő bükkösök (11), a mészkerülő jellegű (üde lomberdei karakterrel is rendelkező) bükkösök (10), a mezofil bükkösök (01, 001) és a mészkedvelő bükkösök (000) mintái szerepelnek (**9. táblázat**).

A négy csoportra a bükkös állományok vonatkozásában megállapítható diagnosztikai fajok táblázatát (a hűség- és konstancia-értékekkel) a **10–11. táblázat** mutatja. A táblázatok alapján a markáns mészkerülő és a mészkerülő jellegű bükkösöknél kapott diagnosztikai fajok döntően acidofrekvens elemek. A mészkerülő bükkösöknél (a) a szélsőségesen savanyú termőhelyek edényes növényfajait (*Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, stb.) láthatjuk, míg az átmeneti jellegű állományoknál (b) elsősorban a mérsékelten kisavanyodó termőhelyek növényfajai (*Galium*

TWINSPAN kategória	11	10	01, 001	000
Felvételek száma	8	5	49	2
Alapkőzet	kristályos palák	kavicsos-agyagos üledék	kavicsos-agyagos üledék	lajtamésző
Mesterséges fenyőeleget	részben fenyőelegetes állományok	nincs	részben fenyőelegetes állományok	nincs
Bolygatottság	nem bolygatott	nem bolygatott	részben bolygatott	nem bolygatott
Montanitás	szubmontán	szubmontán	szubmontán	szubmontán
Elsődlegesség	részben másodlagos állományok	részben másodlagos állományok	elsődleges állományok	elsődleges állományok

**9. táblázat** – A bükkösök felvételeinek osztályozása a TWINSPAN-elemzés alapján (a kategóriák értelmezését lásd a szövegben)



**10/1. táblázat** – Hűség-értékek szintetikus táblázata bükkösökben készített 64 cönológiai felvétel alapján; A diagnosztikai fajok körét a Phi koefficiens ( $\Phi = 0,30$ ) és a Fischer egzakt teszt ( $P < 0,05$ ) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (a) markáns mészkerülő bükkösök (kristályos palákon), (b) mészkerülő jellegű bükkösök (kavicsos-agyagos üledékeken), (c) mezofil bükkösök (kavicsos-agyagos üledékeken), (d) mészkerülő bükkösök (lajtamészkövön). Szintek: A = koronaszint, BC = cserje- és gyepszint, C = gyepszint, D = mohaszint. A \*-al jelzett fajok bizonytalan diagnosztikai értékkel rendelkező taxonok.

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	
Felvételek száma	8	5	49	2	
Fajok	Szint	Phi koefficiens ( $\times 100$ )			
<i>Deschampsia flexuosa</i>	C	67.8	---	---	---
<i>Dicranum scoparium</i>	D	49.4	---	---	---
<i>Melampyrum pratense</i>	C	49.4	---	---	---
<i>Betula pendula</i>	BC	44.7	---	---	---
* <i>Plagiomnium undulatum</i>	D	41.9	---	---	---
<i>Luzula luzuloides</i>	C	41.1	---	---	---
<i>Pinus sylvestris</i>	A	34.1	---	---	---
<i>Veronica officinalis</i>	C	---	83.6	---	---
<i>Dicranella heteromalla</i>	D	---	80.8	---	---
<i>Galium rotundifolium</i>	C	---	78.0	---	---
<i>Atrichum undulatum</i>	D	---	70.7	---	---
* <i>Eurhynchium pulchellum</i>	D	---	57.7	---	---
<i>Hieracium sabaudum</i> agg.	C	---	55.5	---	---
<i>Plagiobecium denticulatum</i>	D	---	55.5	---	---
* <i>Bryum capillare</i>	D	---	55.5	---	---
* <i>Brachythecium salebrosum</i>	D	---	55.5	---	---
<i>Galium sylvaticum</i>	C	---	45.8	---	---
<i>Quercus petraea</i> agg.	BC	---	44.5	---	---
<i>Hieracium murorum</i> agg.	C	---	42.0	---	---
<i>Campanula rotundifolia</i>	C	---	37.2	---	---
<i>Brachythecium velutinum</i>	D	---	33.4	---	---
<i>Carex sylvatica</i>	C	---	---	79.3	---
<i>Carex pilosa</i>	C	---	---	69.2	---
<i>Dryopteris filix-mas</i>	C	---	---	66.2	---

**10/2. táblázat** – Hűség-értékek szintetikus táblázata bükkösökben készített 64 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)
Felvételek száma	8	5	49	2
Fajok	Szint	Phi koefficiens (× 100)		
<i>Athyrium filix-femina</i>	C	---	---	63.2
<i>Galium odoratum</i>	C	---	---	62.1
<i>Milium effusum</i>	C	---	---	61.6
<i>Scrophularia nodosa</i>	C	---	---	61.6
<i>Senecio ovatus</i>	C	---	---	60.0
<i>Mycelis muralis</i>	C	---	---	55.5
<i>Fragaria vesca</i>	C	---	---	55.1
* <i>Rubus fruticosus</i> agg.	BC	---	---	52.0
<i>Vicia sepium</i>	C	---	---	51.6
* <i>Sambucus nigra</i>	BC	---	---	51.6
<i>Maianthemum bifolium</i>	C	---	---	50.3
<i>Actaea spicata</i>	C	---	---	49.9
* <i>Geranium robertianum</i>	C	---	---	49.9
<i>Viola reichenbachiana</i>	C	---	---	48.7
<i>Oxalis acetosella</i>	C	---	---	48.5
<i>Fragaria excelsior</i>	BC	---	---	48.0
<i>Moehringia trinervia</i>	C	---	---	48.0
<i>Tilia cordata</i>	BC	---	---	46.7
* <i>Urtica dioica</i>	C	---	---	44.2
<i>Veronica chamaedrys</i>	C	---	---	44.2
<i>Galeobdolon montanum</i>	C	---	---	44.2
<i>Melica uniflora</i>	C	---	---	42.9
<i>Cardamine impatiens</i>	C	---	---	42.2
<i>Polygonatum multiflorum</i>	C	---	---	39.0
<i>Neottia nidus-avis</i>	C	---	---	33.3
<i>Poa nemoralis</i>	C	---	---	33.3
<i>Viola mirabilis</i>	C	---	---	100.0
<i>Berberis vulgaris</i>	BC	---	---	100.0
<i>Acer campestre</i>	A	---	---	100.0
<i>Viburnum lantana</i>	C	---	---	100.0
<i>Viola hirta</i>	C	---	---	100.0
* <i>Metzgeria furcata</i>	D	---	---	98.7

**10/3. táblázat** – Hűség-értékek szintetikus táblázata bükkösökben készített 64 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)
Felvételek száma	8	5	49	2

Fajok	Szint	Phi koefficiens (× 100)		
<i>Hedera helix</i>	C	---	---	98.7
* <i>Radula complanata</i>	D	---	---	98.7
<i>Melica nutans</i>	C	---	---	97.4
* <i>Brachypodium sylvaticum</i>	C	---	---	94.8
* <i>Cerasus avium</i>	A	---	---	93.6
<i>Ligustrum vulgare</i>	BC	---	---	86.1
<i>Acer campestre</i>	BC	---	---	80.3
* <i>Dicranum montanum</i>	D	---	---	65.5
<i>Anthericum ramosum</i>	C	---	---	65.5
* <i>Salvia glutinosa</i>	C	---	---	65.5
<i>Vincetoxicum bürundinaria</i>	C	---	---	65.5
<i>Carex montana</i>	C	---	---	65.5
<i>Homomallium incurvatum</i>	D	---	---	65.5
* <i>Leskea polycarpa</i>	D	---	---	65.5
<i>Convallaria majalis</i>	C	---	---	62.0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	C	53.4	44.6	---
<i>Polytrichum formosum</i>	D	49.6	31.3	---

*rotundifolium*, *Galium sylvaticum*, *Veronica officinalis*, stb.) sorakoznak. Az alkalmas szubsztrát (nyers, erodálódott, kisavanyodó talajfelszín) miatt mindkét csoportban viszonylag sok a moha, bár közülük – elsősorban a mohafajok élőhelyválasztási sokszínűsége miatt – vannak bizonytalan diagnosztikai értékű taxonok is.

A mezofil bükkösöknél (c) adódó diagnosztikai fajok jórészt a leggyakoribb üde lombos erdei növények (*Actaea spicata*, *Athyrium filix-femina*, *Carex sylvatica*, *Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum multiflorum*, *Scrophularia nodosa*, stb.), bár a listába néhány zavarásjelző faj (pl. *Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*) is bekerült (0,30-nál kisebb  $\Phi$  érték mellett számuk tovább növekszik). A diagnosztikai fajok között nem találunk mohákat.

**11/1. táblázat** – Konstancia-értékek szintetikus táblázata bükkösökben készített 64 cönológiai felvétel alapján; A diagnosztikai fajok körét a Phi koefficiens ( $\Phi = 0,30$ ) és a Fischer egzakt teszt ( $P < 0,05$ ) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (a) markáns mészkerülő bükkösök (kristályos palákon), (b) mészkerülő jellegű bükkösök (kavicsos-agyagos üledékeken), (c) mezofil bükkösök (kavicsos-agyagos üledékeken), (d) mészkedvelő bükkösök (lajtamészkövön). Szintek: A = koronaszint, BC = cserje- és gyepszint, C = gyepszint, D = mohaszint. A \*-al jelzett fajok bizonytalan diagnosztikai értékkel rendelkező taxonok.

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)
Felvételek száma	8	5	49	2

Fajok	Szint	Konstancia (%)			
<i>Deschampsia flexuosa</i>	C	100	60	8	0
<i>Dicranum scoparium</i>	D	50	20	0	0
<i>Melampyrum pratense</i>	C	50	20	0	0
<i>Betula pendula</i>	BC	25	0	0	0
* <i>Plagiomnium undulatum</i>	D	25	0	2	0
<i>Luzula luzuloides</i>	C	100	100	65	0
<i>Pinus sylvestris</i>	A	38	20	6	0
<i>Veronica officinalis</i>	C	0	80	4	0
<i>Dicranella heteromalla</i>	D	25	100	10	0
<i>Galium rotundifolium</i>	C	0	80	12	0
<i>Atrichum undulatum</i>	D	13	80	12	0
* <i>Eurhynchium pulchellum</i>	D	0	40	0	0
<i>Hieracium sabaudum</i> agg.	C	0	40	2	0
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	D	0	40	2	0
* <i>Bryum capillare</i>	D	0	40	2	0
* <i>Brachythecium salebrosum</i>	D	0	40	2	0
<i>Galium sylvaticum</i>	C	25	100	20	100
<i>Quercus petraea</i> agg.	BC	50	100	51	50
<i>Hieracium murorum</i> agg.	C	63	100	49	50
<i>Campanula rotundifolia</i>	C	25	40	0	0
<i>Brachythecium velutinum</i>	D	0	80	24	100
<i>Carex sylvatica</i>	C	0	0	69	0
<i>Carex pilosa</i>	C	0	0	55	0
<i>Dryopteris filix-mas</i>	C	0	0	51	0

**11/2. táblázat** – Konstancia-értékek szintetikus táblázata bükkösökben készített 64 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)
Felvételek száma	8	5	49	2

Fajok	Szint	Konstancia (%)			
<i>Athyrium filix-femina</i>	C	0	0	47	0
<i>Galium odoratum</i>	C	0	80	98	0
<i>Milium effusum</i>	C	0	0	45	0
<i>Scrophularia nodosa</i>	C	0	0	45	0
<i>Senecio ovatus</i>	C	0	0	43	0
<i>Mycelis muralis</i>	C	25	20	73	0
<i>Fragaria vesca</i>	C	0	0	37	0
* <i>Rubus fruticosus</i> agg.	BC	0	20	53	0
<i>Vicia sepium</i>	C	0	0	33	0
* <i>Sambucus nigra</i>	BC	0	0	33	0
<i>Maianthemum bifolium</i>	C	0	20	51	0
<i>Actaea spicata</i>	C	0	0	31	0
* <i>Geranium robertianum</i>	C	0	0	31	0
<i>Viola reichenbachiana</i>	C	0	20	78	50
<i>Oxalis acetosella</i>	C	13	0	43	0
<i>Fraxinus excelsior</i>	BC	0	0	29	0
<i>Moebria trinervia</i>	C	0	0	29	0
<i>Tilia cordata</i>	BC	13	0	41	0
* <i>Urtica dioica</i>	C	0	0	24	0
<i>Veronica chamaedrys</i>	C	0	0	24	0
<i>Galeobdolon montanum</i>	C	0	0	24	0
<i>Melica uniflora</i>	C	13	0	37	0
<i>Cardamine impatiens</i>	C	0	0	22	0
<i>Polygonatum multiflorum</i>	C	13	0	33	0
<i>Neottia nidus-avis</i>	C	0	20	33	0
<i>Poa nemoralis</i>	C	0	20	33	0
<i>Viola mirabilis</i>	C	0	0	0	100
<i>Berberis vulgaris</i>	BC	0	0	0	100
<i>Acer campestre</i>	A	0	0	0	100
<i>Viburnum lantana</i>	C	0	0	0	100
<i>Viola hirta</i>	C	0	0	0	100
* <i>Metzgeria furcata</i>	D	0	0	2	100

**11/3. táblázat** – Konstancia-értékek szintetikus táblázata bükkösökben készített 64 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)
Felvételek száma	8	5	49	2

Fajok	Szint	Konstancia (%)			
<i>Hedera helix</i>	C	0	0	2	100
* <i>Radula complanata</i>	D	0	0	2	100
<i>Melica nutans</i>	C	0	0	4	100
* <i>Brachypodium sylvaticum</i>	C	0	0	8	100
* <i>Cerasus avium</i>	A	0	0	10	100
<i>Ligustrum vulgare</i>	BC	0	20	4	100
<i>Acer campestre</i>	BC	0	20	16	100
* <i>Dicranum montanum</i>	D	0	0	0	50
<i>Anthericum ramosum</i>	C	0	0	0	50
* <i>Salvia glutinosa</i>	C	0	0	0	50
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	C	0	0	0	50
<i>Carex montana</i>	C	0	0	0	50
<i>Homomallium incurvatum</i>	D	0	0	0	50
* <i>Leskea polycarpa</i>	D	0	0	0	50
<i>Convallaria majalis</i>	C	38	40	8	100
<i>Vaccinium myrtillus</i>	C	88	80	0	0
<i>Polytrichum formosum</i>	D	75	60	2	0

A mészkedvelő bükkösök (d) diagnosztikai fajai az alacsony felvételszám (2 minta) miatt óvatosan értékelendők, valójában csak a melegkedvelő, szárazságtűrő (elsősorban *Quercetalia pubescentis-petraeae* cönológiai karakterrel rendelkező) fajok (*Anthericum ramosum*, *Berberis vulgaris*, *Carex montana*, *Viburnum lantana*, *Vincetoxicum hirundinaria*, stb.) sorolhatók ide. A felnyíló avarszint miatt a diagnosztikai fajok között itt ismét megjelennek a mohák, de igazán mészkedvelő fajként csak a *Homomallium incurvatum* említhető. A hűség kimutatásához választott  $\Phi$  érték mellett adódnak kettős diagnosztikai fajok is: a *Vaccinium myrtillus* és a *Polytrichum formosum* a markáns mészkerülő és mészkerülő jellegű bükkösök együttes jellemzője.

#### 8.2.4. Következtetések

- A növényföldrajzi értékeléshez hasonlóan a cönológiai vizsgálat sem igazolta az előzetesen felvetett montán jellegű bükkösök (E) jelenlétét. A Soproni-hegység területén WILLNER – GRABHERR (2007) véleményével egyezően, MAYER (1974, 1977) térképén jelöltekkel ellentétben a montán jellegű (alacsonymontán) bükkösök előfordulását el kell vetni, s a területen csak montán fajok szórványos jelenlétéről, illetve a montán hatások csekély mértékű érvényesüléséről beszélhetünk.
- Az előzetesen elkülönített felvétel-csoportok közül a markáns mészkerülő bükkösök (A), a bázisszegény talajokon álló mezofil bükkösök (C) és a mészkedvelő bükkösök (D) a TWINSPAN-elemzés során kapott (a), (c) és (d) kategóriáknak megfelelően, önálló asszociációként értelmezendők (vö. BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003, KEVEY 2008, WILLNER 2002, 2007c) (lásd 9. fejezet).
- A markáns mészkerülő és mezofil bükkösök közötti átmenetet megtestesítő, mészkerülő jellegű csoport (B) a TWINSPAN-elemzés (b) kategóriájával azonosítható. A vizsgálat a markáns mészkerülő bükkösökhöz közeli egységnek mutatja, a felvételekben azonban (igaz, kis borítás-értékekkel) számos *Quercus-Fagetum* és *Fagetalia* faj is felbukkan. Kicsiny kiterjedésű állományai kavicsos-agyagos üledékeken, mérsékelten kisavanyodott talajokon állnak, sok esetben másodlagosak (a másodlagos állományok mezofil bükkösök termőhelyének leromlásával jöttek létre és néhány évtizedes időtávlatban, a talajregenerációs folyamatok révén várhatóan ismét visszaalakulhatnak mezofil bükkössé). A kis kiterjedésű állományok, az átmeneti cönológiai karakter és a mezofil bükkösökkel mutatott szüzdinamikai kapcsolatok (lásd 7. fejezet) miatt a csoportot – a mészkerülő erdők elemzésénél megfogalmazott szempontok alapján, követve SOÓ (1962, 1964a) koncepcióját, illetve WILLNER (2007c) felfogását – a bázisszegény talajon álló mezofil bükkösök szubasszociációjaként (*luzuletosum*) értelmezem (lásd 9. fejezet).

Lektor megjegyzés: BORHIDI (2010, in litt.) szerint a TWINSPAN-táblázat világosan megkülönböztet 3 bükkös társulást. Az (a) oszlop a *Luzulo nemorosae-Fagetum* MEUSEL 1937-tel, a (b) oszlop a *Galio rotundifolio-Fagetum* SOÓ 1971-gyel, a (c) oszlop a *Cyclamini purpurascens-Fagetum* SOÓ 1971-gyel azonos (lásd BORHIDI 2003: 435, 436, 417). Szerinte két társulást, amelynek diagnosztikai fajkombinációja 36 fajban különbözik egymástól, mint azt a fenti táblázat (a), (b) és (c) oszlopai közti különbségek mutatják, nem lehet egy asszociáció keretei közé erőltetni, még akkor sem, ha a területen az évszázados erdőművelési gyakorlat a mezofil bükkösök talaját mesterségesen elsavanyította.

### 8.3. A tölgy-dominanciájú erdők vizsgálata

#### 8.3.1. A terepi bejárások általános eredményei

A hegység tölgy-dominanciájú erdei elsősorban az északnyugati, keleti és déli hegységperemre, illetve hegylábba koncentrálnak. A tölgyesek ilyen módon való rendeződése elsődlegesen az orográfiai viszonyok megváltozásának, a szomszédos medencék (Vulka-, Soproni- és Felsőpulyai-medence) hatásának, illetve ezek következményeként a tájegységen belül mutatkozó klimatikus gradiensnek köszönhető.

A tölgyesek térbeli elkülönülését erősítik a fentiekén túl a bükkösök elemzésénél már részletezett geológiai összefüggések, a hegységperemi részek erősen tagolt felszíne és a hegylábi területek erősen megváltozó (talajvíz által befolyásolt) termőhelyi viszonyai. Utóbbi helyszínek már a tölgyeseken belül is differenciáló szerepűek, hiszen a domb- és hegyoldalakon domináns *Quercus petraea* agg. helyett itt már *Quercus robur* lép fel.

Az elmúlt közel három évezredben a hegylábi tölgyesek jelentős részét kiirtották. Az egykori tölgyes öv helyén találjuk ma a déli hegylábba (pl. Lackenbach, Ritzing környékén) felhúzódó szántókat, a medenceperemi-völgytalpi réteket, a délkeleti (Neckenmarkt és Harka közötti) hegységgrész szőlőültetvényeit, az egykori gesztenyések övét (pl. Sopron környékén), vagy éppen az északnyugati hegységgrész (Marz és Rohrbach környéke) kiterjedt gyümölcsöseit. Az erdőirtások következtében egyes tölgyes állománytípusok (pl. a lajtamészke-alapközetű tölgyesek, hegylábi kocsányos tölgyesek) oly mértékben megritkultak, hogy értékelésük komoly nehézségekbe ütközik.

A múltban a legerőteljesebb humán hatások a hegységperemi erdőket érték, így a megmaradt tölgyesek a Soproni-hegység legnagyobb mértékben átalakított erdei. A hegylábi települések közelsége miatt állományaik alatt történtek a legerőteljesebb talajdegradációs változások, s ez a másodlagos mészkerülő erdők (markáns mészkerülő tölgyesek és mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek) drasztikus kiterjedéséhez vezetett (lásd például a Bannmaisriegel környékét, vagy a Sopron és Harka közötti területet). A sarjerdőgazdálkodás leromlott, fajszegény sarjerdők létrejöttét eredményezte, jelentős mértékben hozzájárulva a korábban jellemző erdőkép megváltozásához.

Az átalakítottsághoz jelentős mértékben hozzájárult a hegységben lezajlott fenyvesítési folyamat is. A tölgyesek övében csak a *Pinus sylvestris* kisavanyodó termőhelyekhez kötődő spontán előfordulása valószínűsíthető, a nagyobb gazdasági jelentőségű fajok (*Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) ültetésével azonban a hegység szinte összes tölgyes állományába eljutottak a fenyők (vö. ORLÓCI – TUSKÓ 1955). A települések



melletti tölgyesekben ezen kívül mára több helyütt megjelent a *Robinia pseudoacacia*, a korábban rendkívül gyakori (gyomfának tekintett) elegyfajok (elsősorban a *Carpinus betulus*, de emellett a *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Tilia cordata*) szisztematikus visszaszorítása (TAMÁS 1955, 1975) pedig viszonylag homogén, egyhangú tölgyesek (illetve fenyőelegyes tölgyesek) kialakulásához vezetett.

A gyertyán ellen a 19–20. század fordulóján folytatott irtóhadjárat és a fenyőfajok elterjesztése a korábbi üde kocsánytalantölgyesek helyén mérsékelt záródású, fényben gazdag állományok kialakulását eredményezte. Ez a folyamat (elsősorban a száraz, kristályos palákon kialakult talajokon) a másodlagos mészkerülő erdők kialakulásához hasonló nagyságrendben befolyásolta a mezofil tölgyesek aljnövényzetének átalakulását. A fényben gazdag erdőbelső ugyanis egyes heliofil lágyszárúak (főként a *Melica uniflora* és *Poa nemoralis*) drasztikus előretörését hozta, minek következtében többszáz hektáron jöttek létre *Melica uniflora* dominancia-típusú homogén tölgyesek (PALLAY 1961, CSAPODY 1964a) és fenyvesek (elsősorban savanyú tűavart nem vető, fényben gazdag vörösfenyvesek).

A mezofil gyertyános-tölgyesek helyén létrejött fényben gazdag állományok erősen bolygatottak. Az utóbbi két-három évtizedben hiába indult meg a gyertyán visszatelepedése, az aktuális erdészeti tevékenység és a fényviszonyok miatt sok helyütt ma is tömegesen lép fel bennük a *Rubus fruticosus* agg., *Rubus caesius*, néhol a *Sambucus nigra*. Újabban terjeszkedő adventív növényként (megbontott állományokból) az *Erechtites hieracifolia* említhető.

További változásként emelhető ki, hogy a múltbeli erdőhasználat és gazdálkodás következtében a tölgyfajok (*Q. petraea* agg., *Q. robur*, *Q. cerris*) terjeszkedésével, illetve ültetésével a tölgyes jellegű állományok a bükkösök termőhelyein is megjelentek. A fajváltást részben az aljnövényzet megváltozása is követte, így sok helyütt az érzékenyebb *Fagetalia*-fajok visszahúzódása, egyes tölgyes elemek megjelenése, s az acidofrekvens fajok térfoglalása tapasztalható. Ezek a másodlagosan kialakult tölgyes állományok a bükkösök területfoglalásának korábbi megítélését, s így a hegység erdőtakarójának értékelését erősen befolyásolták (vö. CSAPODY et al. 1964).

Az előzetes terepbejárások során markáns mészkerülő tölgyeseket (A), mészkerülő jellegű (cönológiai karakterük alapján a mészkerülő és mezofil állományok között álló) gyertyános-tölgyeseket (B), mezofil gyertyános-tölgyeseket (C) és a cseres-tölgyesek két típusát (D, E) sikerült beazonosítani. A cseres-tölgyesek különböző geológiai aljzaton megjelenő típusainak értékelése és az állományok mezofil tölgyesektől való elhatárolása azonban több kérdést is felvet, így ezeket – csakúgy mint a hegylábi lapályok egykori kocsányos-tölgyes erdeinek (F) problémakörét (ahol cönológiai felvételek elemzésére nem nyílt lehetőség) – részletesebben is megvizsgáltam.

Lektorai megjegyzés: BORHIDI (2010, in litt.) véleménye szerint a gyertyános-tölgyesek növénycönológiailag és ökológiailag nem a „tölgy dominanciájú” társulások közé tartoznak. Mivel a TWINSPAN-elemzésekben a  $\Phi$ -érték attól függ, hogy mit mivel hasonlítok össze, ezért a fenti táblázatokban található diagnosztikai fajkombináció félrevezető. Ugyanis a gyertyános-tölgyeseket vagy a „bükk dominanciájú” erdővel kellett volna összehasonlítani, vagy külön csoportként kezelni.

### 8.3.2. A xerotherm tölgyesek előfordulásának kérdése

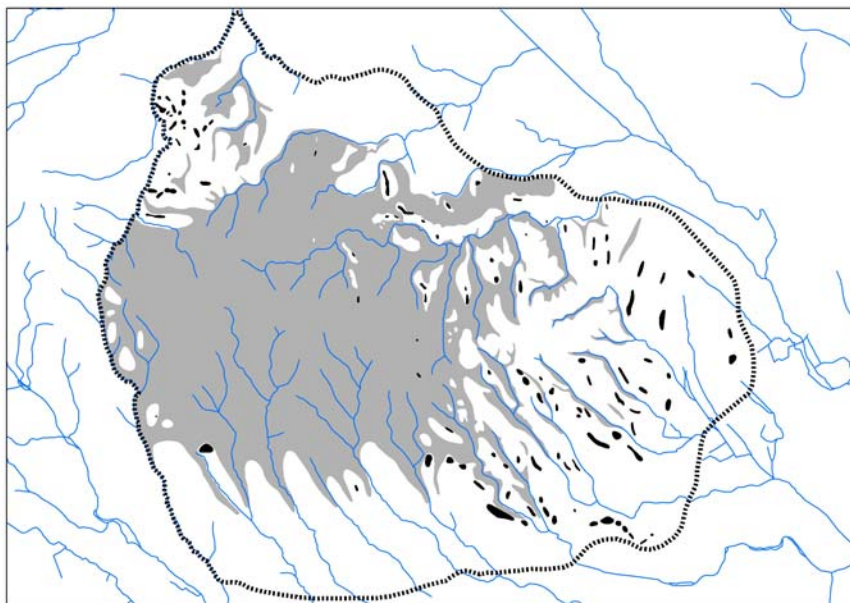
A tölgyes régió hegygerincein, kisebb ormain, napos, száraz lejtőin sokfelé láthatók xerotherm tölgyesek felé átmenetet mutató, vagy kifejezetten xerotherm tölgyes állományok. Közülük az átmeneti jellegű foltok és a kisavanyodó aljzaton álló cseres-tölgyes fragmentumok mintegy két tucatnyi száraz tölgyes (*Quercetalia pubescentis-petraeae*) növényfajjal jellemezhetőek, a lajtamészke-alapkőzetű cseres-tölgyesek ennél fajgazdagabbak. A GÁYER (1925) nyomán „xerotherm flóraszigetek” néven emlegetett, elszórtan megjelenő, domborzati-geológiai meghatározottságú állományok (vö. SZMORAD 1997a, KIRÁLY – SZMORAD 2004b) legjellemzőbb fajai közé tartozik az *Anthericum ramosum*, *Berberis vulgaris*, *Brachypodium pinnatum*, *Buglossoides purpureo-coeruleum*, *Carex humilis*, *Carex michelii*, *Euonymus verrucosa*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Quercus pubescens*, *Peucedanum cervaria*, *P. oreoselinum*, *Sorbus torminalis*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Viburnum lantana*, *Vincetoxicum hirundinaria*. A *Quercus cerris* sok esetben társul a felsorolt taxonokhoz, de előfordulásainak nagy része ültetés eredménye.

A xerotherm fajok elterjedési mintázata a hegység északnyugati részén (Marz–Rohrbach környéke) és a keleti-délkeleti hegységperem kristályos pala tömbjében jelöl ki súlypontokat (a releváns xerotherm fajok elterjedési térképeit **15. melléklet** tartalmazza), s a xerotherm flóraszigetek (jelen értelmezésben a legalább 6 taxon együttes jelenlétével leírható foltok) is ezt az elrendeződést mutatják (**24. ábra**).

A xerotherm flóraszigetek részben a posztglaciális melegkor xerotherm növényzetének maradványként, részben másodlagos képződményként értékelhetők. Utóbbiak kialakulása (vö. 5. fejezet) főként az elmúlt évszázadok vágásos erdőgazdálkodásához, a xerotherm növények tarvágások és más bolygatások által kiváltott expanziójához köthető. A nyiladékok mentén, erdőszegélyekben, útrézsűkben mutatkozó másodlagos foltok az erdők záródásával aztán visszahúzódnak, fajaik részben eltűnnek, vagy más alkalmas termőhelyekre áttelepülnek.

A xerotherm fajákat stabilan őrző, kifejezetten száraz tölgyes karakterrel rendelkező, jelentősebb kiterjedésű flóraszigetek cseres-kocsánytalan tölgyesként azonosíthatók. Állományaik legtöbbször töredékesek, zavartak, így vizsgálatuk, elemzésük nehézségekbe ütközik. A kisavanyodó aljzaton előforduló és a lajtamészkövön tenyésző cseres-tölgyes fargmentumok erősen eltérő karaktere azonban így is kimutatható, mind fiziognómia, mind fajszám, mind fajkészlet tekintetében. Előbbiek relatíve fajszegény, gyér cserjeszintű, acidofrekvens elemekkel (pl. *Deschampsia flexuosa*, *Genista pilosa*, *Luzula luzuloides*, *Lychnis viscaria*) színezett állományok, utóbbiak kifejezetten fajgazdag, erős cserjeszintű, inkább meszes aljzathoz kötődő fajokkal (pl. *Orchis purpurea*) tarkított erdők.

Az előzetesen elkülönített két cseres-tölgyes típus kapcsán több szün-taxonómiai kérdés merül fel. A magyarországi cseres-kocsánytalan tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris* SOÓ 1963) korábban egységes, SOÓ (1963, 1980) féle besorolása a KEVEY (2008) által a Dunántúli-középhegységből leírt regionális asszociációval némileg átalakult, s a vátoztatással az osztályozásban erősödtek a földrajzi szempontok. A cseres-kocsánytalan tölgyesekről viszont köztudott, hogy geológiai aljzat tekintetében is jelentősen differenciálódnak (vö. HORVÁT 1977, 1979, 1980), így nem véletlen, hogy a közeli



**24. ábra** – Xerotherm flóraszigetek előfordulása (fekete színű kiemelés) a Soproni-hegységben (a szürke szín a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)

Fertőmelléki-dombvidék területéről is két különböző karakterű cseres-tölgyes ismert (KIRÁLY 2001).

A magyarországi cönotaxonómiai rendszer egységei tehát nem teljesen fedik le az állományok változatosságát, s e kérdés tekintetében az ausztriai cönológusok munkái is hagynak kérdéseket. Nyugati szomszédaink ugyanis a térségbeli lajtamészke-alapkőzetű cseres-kocsánytalan tölgyes állományokat egyszerűen besorolják a molyhos tölgyesek közé (vö. WALLNÖFER et al. 1993, STARLINGER 2007), nem különítve el zonális cseres-tölgyeseket. E problémák mellett a mézskerülő erdőknél felvázolt osztályozási séma kérdése is felmerülhet (vagyis, hogy a kisavanyodó talajok állományai értelmezhetőek-e átmenetként), bár jelen esetben itt egy bázisszegény és egy bázisgazdag aljzaton tenyésző, jelentősen eltérő típusról van szó. A kérdések tisztázására a részletes cönológiai elemzést követően lehet visszatérni.

### 8.3.3. A síkvidéki kocsányos tölgyesek előfordulásának kérdése

A Soproni-hegység heglábi területein előforduló kocsányos tölgyesekből napjainkra szinte hírmondó sem maradt. Az 1700-as évek végén Loipersbach és Ágfalva között, illetve Deutschkreutz környékén (a vizsgálati területen már kívül) még meglevő jelentősebb állományai eltűntek, jelenleg csak a déli hegláb kisebb völgyeiből (pl. Lackenbach környéke) és Harkaneckenmarkt környékéről (pl. Váris) ismertek kisebb fragmentumai.

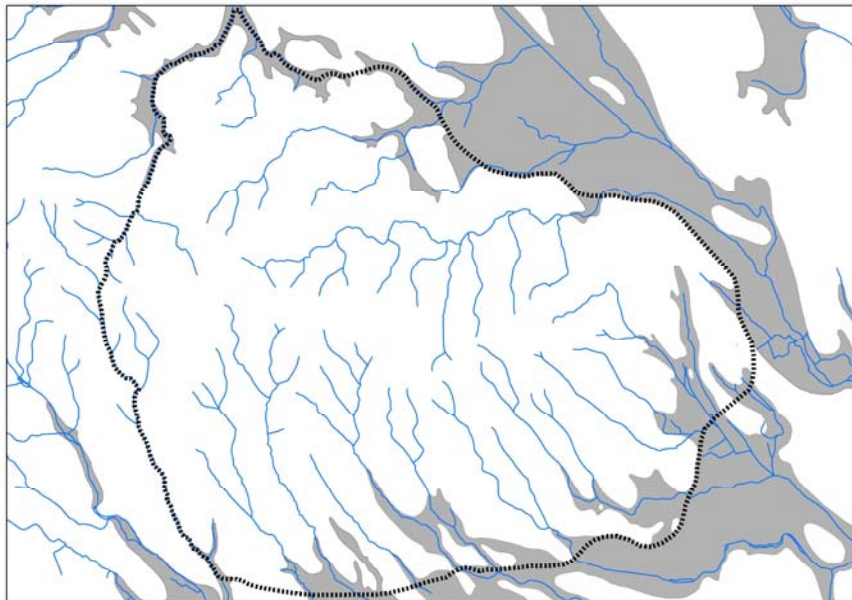
A kocsányos tölgyesek kapcsán a növényföldrajzi értékelés és a vegetációtérképek szerkesztése szempontjából is lényeges kérdésként merül fel, hogy vajon ezek az állományok gyertyános-kocsányos tölgyesek, vagy keményfás (tölgy-kőris-szil) ligeterdők voltak-e. A korábbi adatok ellentmondásosak, a hegység magyarországi része keleti feléből ORLÓCI – TUSKÓ (1955) és CSAPODY – NEUWIRTH (1963) tölgy-kőris-szil ligeterdőket említ, Sopron mellől (Váris) CSAPODY (1964) viszont már gyertyános-kocsányos tölgyesek jelenlétéről tudósít. KIRÁLY – SZMORAD (2004b) a hegységet körülölelő területekről mindkét erdőtársulás egykori jelenlétét feltételezi. A kérdés nyomozásához ZÓLYOMI (1967) nagyléptékű rekonstruált vegetációtérképe nem ad érdemi támpontokat, míg MAYER (1977) némileg részletesebb térképe a hegység közvetlen térségéből gyertyános-kocsányos tölgyeseket mutat, s ligeterdőket (keményfás ligeterdőket) csak a Vulka torkolati részéről, az Ikva Fertő-melléki szakaszáról, illetve a Siegrabenbach alsó szakaszáról jelez.

A napjainkra megmaradt állományok gyertyános-kocsányos tölgyes jellegét mutatnak, de jórészt bolygatottak (*Dactylis polygama*, *Geum urbanum*, *Lamium maculatum*, *Urtica dioica*, stb.). A kevés számú történeti adat is inkább a gyertyános-tölgyes karaktert emeli ki, egy 19. század végi, régi erdészeti

térkép (ZSIDOVICS 1874) például a déli heglábon (lapályi helyzetben), Unterpetersdorf település közelében gyertyán-tölgy erdőket tüntet fel.

A kocsányos tölgyesek jellemző heglábi termőhelye a határoló medencékhez kifutó völgyek kiszélesedő, alsó szakaszának 30–150 m széles lapálya (25. ábra). E helyeken a völgytalpon a genetikai talajtípus lejtőhordalék-erdőtálat vagy öntés erdőtálat (CSAPODY – NEUWIRTH 1963), s a termőhelyi viszonyok meghatározó tényezője a talajvíz. A patakmedrek rendszerint mélyen bevágódottak, jelentősebb, a völgytalp egészét érintő elöntések komolyabb esőzések és hóolvadás idején sem tapasztalhatók. Az elöntések hiányát a becsatlakozó vízgyűjtők mérete is magyarázza, hiszen az erdővel fedett, jellemzően 10–25 km<sup>2</sup> kiterjedésű területekről tartós hatást kifejtő víztömeg levonulása nem várható.

A termőhelyi jellemzők (talajvízhatás, szellőzött feltalaj) alapján a heglábi lapályok – a mély fekvésű részeket kivéve – a *Carpinus betulus* tenyésztéhez megfelelő adottságokat biztosítanak. A gyertyán jelenlétének viszont egyenes következménye (mint azt a megmaradt néhány állományban is láthatjuk) a viszonylag záródott erdőbelső, a cserjeszint hiánya, a gyertyános-tölgyes karaktert meghatározó *Fagetalia* és *Quercu-Fagetea* elemek megjelenése (vö. KEVEY 2008), illetve végeredményben a gyertyános-kocsányos tölgyesek jelenléte.



**25. ábra** – Kocsányos tölgy termőhelyek (szürke színű kiemelés) a Soproni-hegységet körülölelő medencékben

Természetesen a hegylábi területeken vannak pangóvízes, rosszul szel-  
lőzött talajú területek is, ahol a termőhelyi adottságok már inkább a lápi és  
mocsári növények jelenlétének kedveznek. Deutschkreutz-tól északra (a  
Rudolfsquelle nevet viselő savanyúvíz-forrás környékén) kis foltokban még  
halofita növények (*Achillea asplenifolia*, *Puccinellia distans*) is megjelennek (vö.  
GOMBOCZ 1906, KIRÁLY et al. 2004). Ezek a termőhelyek a gyertyános-  
tölgyesek számára bizonyosan nem alkalmasak, egykori erdek láposodó  
égeresek vagy keményfás ligeterdőkhez közelítő állományok lehettek, de a  
hajdani erdőtakaró eltűnése, illetve erős átalakítotttsága miatt e téren csak fel-  
tétélezésekbe bocsátkozhatunk. Annyi mindenesetre kijelenthető, hogy  
utóbbi területek a Goldbach alsó, Deutschkreutz környéki szakaszára, az  
Ikva-mentére és a Soproni-medence mélyebb fekvésű részeire esnek, tehát  
már a vizsgálati területen kívül helyezkednek el.

Összegzésként megfogalmazható, hogy a Soproni-hegység hegylábi te-  
rületein (beleértve a Soproni-medence déli peremét is) keményfás ligeterdők  
egykori (és potenciális) előfordulása nem valószínűsíthető. Jelen dolgozat-  
ban a meglevő kocsányos tölgyeseket így a síkvidéki gyertyános-kocsányos  
tölgyesek (kisebb folyók és patakok mentén hegylábba behatoló) állomá-  
nyaiként azonosítom.

#### 8.3.4. A TWINSPAN-elemzés eredményei

A tölgyesek teljes felvételi adattáblájának (112 felvétel, **18. melléklet, IV. tabella**) első divíziója az acidofrekvens fajok által meghatározott mész-  
kerülő erdők (1), valamint a nem mészkerülő erdők (0) felvételeinek elkü-  
lönülését hozza. A második divíziónál az acidofrekvens fajok által meg-  
határozott erdők (1) felvételei szétválnak markáns mészkerülő erdők (11)  
és átmeneti jellegű, gyertyános-tölgyes vonásokat mutató állományokra (10).  
Előbbiekben meghatározóak a *Quercetea robori-petraeae* elemek (*Calluna  
vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium* spp., *Luzula luzuloides*, *Melampyrum  
pratense*, *Polygonatum odoratum*, *Vaccinium myrtillus*, stb.), míg az átmeneti jellegű  
állományokban egyes *Quercus-Fagetes* és *Fagetalia* elemek (általános és üde  
lomberdei fajok) is nagyobb szerephez jutnak.

A nem mészkerülő jellegű állományok (0) második divíziójánál a fel-  
vételek üde, gyertyános-tölgyes jellegű (01) és száraz, cseres-tölgyes jellegű  
(00) állományokra differenciálódnak. Előbbiekben *Quercus-Fagetes* és *Fagetalia*  
elemek (*Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, stb.),  
továbbá a mérsékeltén mészkerülő jellegű lombdők növényei (*Cyclamen  
purpurascens*, *Galium sylvaticum*, *Mycelis muralis*, stb.), utóbbiakban *Quercetalia  
pubescentis-petraeae* elemek (*Berberis vulgaris*, *Brachypodium pinnatum*, *Ligustrum  
vulgare*, *Quercus cerris*, *Teucrium chamaedrys*, stb.) meghatározóak.

A harmadik divízió a már kialakult csoportokon belül markáns cönológiai karakterrel rendelkező további egységeket alapvetően nem különít el, a cseres-kocsánytalan tölgyeseket (00) azonban kivételként kell említenünk. Esetükben a további felosztás szerényebb fajkészletű, acidofrekvens elemekkel színezett, kavicsos-agyagos üledékekről származó csoportot (001) és kifejezetten fajgazdag, lajtamészkező alapkőzetről származó csoportot (000) eredményez. E két egység erősen eltérő cönológiai karaktere az alapkőzet szerinti markáns differenciálódásra utal, külön-külön történő vizsgálatuk feltétlenül indokolt.

A TWINSPAN-elemzés konklúziójaként az alaptáblázat mintáiból felállított végleges csoportosításban a markáns mészkerülő tölgyesek (11), a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek (10), az üde gyertyános-tölgyesek (01), a kavicsos-agyagos üledéken tenyésző cseres-tölgyesek (001) és a lajtamészkező-alapkőzetű cseres-tölgyesek (000) szerepelnek (**12. táblázat**).

Az öt csoportra a tölgyes állományok vonatkozásában megállapítható diagnosztikai fajok táblázatát (a hűség- és konstancia-értékek feltüntetésével) a **13–14. táblázat** mutatja. A táblázatok alapján a választott  $\Phi$ -érték mellett a markáns mészkerülő tölgyesek diagnosztikai fajai számosak, s vala-

TWINSPAN kategória	11	10	01	001	000
Felvételek száma	38	26	38	5	5
Alapkőzet	kristályos palák és kavicsos-agyagos üledékek	kristályos palák és kavicsos-agyagos üledékek	kristályos palák és kavicsos-agyagos üledékek	kavicsos-agyagos üledékek	lajta-mészkező
Mesterséges fenyőelegg	részben fenyő-elegyes állományok	részben fenyő-elegyes állományok	részben fenyő-elegyes állományok	nincs	nincs
Bolygatottság	nem bolygatott	részben bolygatott	részben bolygatott	nem bolygatott	nem bolygatott
Montanitás	kollin és szub-montán	kollin és szub-montán	kollin és szub-montán	kollin és szub-montán	kollin és szub-montán
Elsődlegesség	részben másodlagos állományok	részben másodlagos állományok	elsődleges állományok	elsődleges állományok	elsődleges állományok

**12. táblázat** – A tölgyesek felvételeinek osztályozása a TWINSPAN-elemzés alapján (a kategóriák értelmezését lásd a szövegben)

mennyiük erősen mészkerülő növény (*Calluna vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, stb.). Ezzel szemben a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyeseknél tulajdonképpen csak egyetlen jól megfogható diagnosztikai fajt (*Chamaecytisus hirsutus*) találunk, ami jól jelzi az egység meglehetősen labilis cönológiai helyzetét. A bázisszegény aljzaton tenyésző mezofil gyertyános-tölgyesek nagyszámú *Quercus-Fagetea* és *Fagetalia* (incl. *Carpinion*) elemmel jellemezhetők.

A kisavanyodó aljzaton tenyésző cseres-tölgyesek diagnosztikai fajainak száma alacsony, s ezek részben acidofrekvens karakterű növények (*Allium lusitanicum*, *Genista pilosa*, *Lychnis viscaria*). Ezzel szemben a meszes aljzaton élő cseres-tölgyes típusnál a jellemző, differenciáló elemek jórészt *Quercetalia pubescentis-petraeae* fajok (ebben a típusban nagyobb súllyal vannak jelen), közöttük számos, inkább bázikus termőhelyhez kötődő növénnyel (*Orchis purpurea*, *Sorbus torminalis*).

Az egyes (egy vegetációs egységre jellemző) diagnosztikai fajok mellett a  $\Phi$  választott értékénél néhány kettős diagnosztikai faj is akad. Közülük a *Deschampsia flexuosa* és *Luzula luzuloides* a markáns mészkerülő tölgyesekhez és mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesekhez, a *Carpinus betulus* a mészkerülő jellegű és mezofil gyertyános-kocsánytalan tölgyesekhez kötődik. A *Brachypodium pinnatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum* a két cseres-tölgyes típus közös diagnosztikai faja.

### 8.3.5. Következtetések

- Az előzetesen elkülönített felvétel-csoportok közül a markáns mészkerülő tölgyesek (A) és a bázisszegény talajokon álló mezofil gyertyános-tölgyesek (C) a TWINSPAN-elemzés (a) és (c) kategóriáinak megfelelően, önálló asszociációként értelmezhetők (vö. BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003, KEVEY 2008, WILLNER 2007a, 2007b) (lásd 9. fejezet).
- A markáns mészkerülő tölgyesek és mezofil gyertyános-tölgyesek közötti átmenetet mutató (B) csoportnak igazán önálló diagnosztikai fajai nincsenek. Az átmeneti cönológiai jelleg és a másodlagos állományok magas területi aránya és jellemző szukcessziós folyamatai (vö. 7. fejezet), továbbá a mészkerülő erdők elemzésénél megfogalmazott szempontok alapján – követve SOÓ (1962, 1964a) és WILLNER (2007b) megközelítését – a csoportot a bázisszegény talajon álló mezofil gyertyános-tölgyesek szubasszociációjaként (*luzuletosum*) értelmezem (lásd 9. fejezet). A magyarországi cönotaxonomiai rendszerben korábban *Luzulo-Quercus-Carpinetum* SOÓ 1957 (vö. SOÓ 1962, 1980), illetve *Luzulo-Carpinetum* SOÓ ex CSAPODY 1964 (vö. BORHIDI 2003) néven említett asszociáció önállósága ez alapján megkérdőjelezhető, illetve elvethető (lásd még WILLNER 2007a, 2007b).



**13/1. táblázat** – Hűség-értékek szintetikus táblázata tölgyesekben készített 112 cönológiai felvétel alapján; A diagnosztikai fajok körét a Phi koefficiens ( $\Phi = 0,30$ ) és a Fischer egzakt teszt ( $P < 0,001$ ) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (a) mészkerülő tölgyesek (kristályos palákon, kavicsos-agyagos üledékeken), (b) mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek (kristályos palákon, kavicsos-agyagos üledékeken), (c) mezofil gyertyános tölgyesek (kristályos palákon, kavicsos-agyagos üledékeken), (d) cseres-tölgyesek (kavicsos-agyagos üledéken), (e) cseres-tölgyesek (lajtamész-kövön). Szintek: A = koronaszint, BC = cserje- és gypszint, C = gypszint, D = mohaszint. A \*-al jelzett fajok bizonytalan diagnosztikai értékkel rendelkező taxonok.

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Felvételek száma	38	26	38	5	5

Fajok	Szint	Phi koefficiens ( $\times 100$ )				
<i>Dicranella heteromalla</i>	D	59.0	---	---	---	---
<i>Calluna vulgaris</i>	C	55.2	---	---	---	---
<i>Vaccinium myrtilus</i>	C	50.5	---	---	---	---
<i>Polytrichum formosum</i>	D	43.9	---	---	---	---
<i>Melampyrum pratense</i>	C	41.8	---	---	---	---
<i>Dicranum scoparium</i>	D	40.8	---	---	---	---
<i>Hieracium umbellatum</i> agg.	C	38.8	---	---	---	---
<i>Campanula rotundifolia</i>	C	38.2	---	---	---	---
<i>Polygonatum odoratum</i>	C	35.3	---	---	---	---
* <i>Quercus petraea</i> agg.	A	32.3	---	---	---	---
<i>Hieracium racemosum</i> agg.	C	30.6	---	---	---	---
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	C	---	55.1	---	---	---
* <i>Leucodon sciuroides</i>	D	---	40.0	---	---	---
<i>Melica uniflora</i>	C	---	---	79.4	---	---
<i>Pulmonaria officinalis</i> s.l.	C	---	---	62.7	---	---
<i>Melittis melissophyllum</i> s.l.	C	---	---	56.4	---	---
<i>Polygonatum multiflorum</i>	C	---	---	50.9	---	---
<i>Rubus caesius</i>	C	---	---	50.8	---	---
<i>Scrophularia nodosa</i>	C	---	---	50.3	---	---
<i>Galium odoratum</i>	C	---	---	49.9	---	---
<i>Carex digitata</i>	C	---	---	47.1	---	---
<i>Sanicula europaea</i>	C	---	---	47.1	---	---

**13/2. táblázat** – Hűség-értékek szintetikus táblázata tölgyesekben készített 112 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Felvételek száma	38	26	38	5	5
Fajok	Szint	Phi koefficiens (× 100)			
<i>Mycelis muralis</i>	C	---	---	46.3	---
<i>Viola reichenbachiana</i>	C	---	---	45.7	---
<i>Tilia cordata</i>	BC	---	---	44.2	---
<i>Lathyrus vernus</i>	C	---	---	42.6	---
<i>Galium sylvaticum</i>	C	---	---	39.9	---
<i>Geranium robertianum</i>	C	---	---	39.8	---
<i>Stellaria holostea</i>	C	---	---	39.3	---
<i>Knautia drymeia</i>	C	---	---	39.2	---
<i>Ribes rubrum</i> s.l.	BC	---	---	39.1	---
<i>Cerasus avium</i>	A	---	---	39.1	---
<i>Carex pilosa</i>	C	---	---	38.9	---
<i>Cyclamen purpurascens</i>	C	---	---	37.8	---
<i>Symphytum tuberosum</i>	C	---	---	36.9	---
<i>Carpinus betulus</i>	BC	---	---	32.6	---
<i>Ajuga reptans</i>	C	---	---	30.7	---
<i>Allium lusitanicum</i>	C	---	---	---	87.3
<i>Pimpinella saxifraga</i>	C	---	---	---	87.3
<i>Silene vulgaris</i>	C	---	---	---	83.7
<i>Fissidens taxifolius</i>	D	---	---	---	83.7
<i>Genista pilosa</i>	C	---	---	---	78.0
<i>Lychnis viscaria</i>	C	---	---	---	75.8
<i>Galium glaucum</i>	C	---	---	---	73.9
<i>Carex montana</i>	C	---	---	---	72.9
<i>Anthericum ramosum</i>	C	---	---	---	68.3
<i>Orchis purpurea</i>	C	---	---	---	100.0
<i>Rhamnus catharticus</i>	C	---	---	---	100.0
<i>Poa angustifolia</i>	C	---	---	---	98.4
<i>Acer campestre</i>	BC	---	---	---	89.8
<i>Carex michelii</i>	C	---	---	---	89.0
<i>Coronilla varia</i>	C	---	---	---	89.0
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	C	---	---	---	89.0
<i>Primula veris</i>	C	---	---	---	87.3

**13/3. táblázat** – Hűség-értékek szintetikus táblázata tölgyesekben készített 112 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Felvételek száma	38	26	38	5	5
Fajok	Szint	Phi koefficiens (× 100)			
<i>Bromus ramosus</i> s.l.	C	---	---	---	87.3
<i>Carex pairaei</i>	C	---	---	---	85.9
<i>Quercus cerris</i>	BC	---	---	---	83.6
<i>Sorbus torminalis</i>	BC	---	---	---	82.0
* <i>Festuca drymeja</i>	C	---	---	---	82.0
<i>Galium verum</i>	C	---	---	---	82.0
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	C	---	---	---	80.2
<i>Verbascum phoeniceum</i>	C	---	---	---	73.9
<i>Arabis glabra</i>	C	---	---	---	73.9
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	D	---	---	---	73.9
<i>Prunus spinosa</i>	BC	---	---	---	73.6
<i>Clinopodium vulgare</i>	C	---	---	---	73.3
<i>Crataegus monogyna</i>	BC	---	---	---	72.9
<i>Berberis vulgaris</i>	BC	---	---	---	72.9
<i>Euphorbia cyparissias</i>	C	---	---	---	72.9
* <i>Rubus fruticosus</i> agg.	BC	---	---	---	72.3
* <i>Cornus sanguinea</i>	BC	---	---	---	70.1
<i>Tanacetum corymbosum</i>	C	---	---	---	66.0
<i>Veronica chamaedrys</i>	C	---	---	---	65.7
<i>Betonica officinalis</i>	C	---	---	---	65.6
<i>Epipactis helleborine</i>	C	---	---	---	65.6
<i>Quercus cerris</i>	A	---	---	---	60.7
* <i>Fragaria vesca</i>	C	---	---	---	60.5
<i>Peucedanum cervaria</i>	C	---	---	---	60.0
<i>Rosa canina</i> agg.	BC	---	---	---	57.2
<i>Campanula bononiensis</i>	C	---	---	---	50.0
<i>Luzula luzuloides</i>	C	41.8	47.0	---	---
<i>Deschampsia flexuosa</i>	C	39.1	37.8	---	---
<i>Carpinus betulus</i>	A	---	46.4	55.5	---
<i>Teucrium chamaedrys</i>	C	---	---	---	65.9
<i>Trifolium alpestre</i>	C	---	---	---	65.9
<i>Brachypodium pinnatum</i>	C	---	---	---	61.2
<i>Verbascum chaixii</i> ssp. <i>aust.</i>	C	---	---	---	42.1

**14/1. táblázat** – Konstancia-értékek szintetikus táblázata tölgyesekben készített 112 cönológiai felvétel alapján; A diagnosztikai fajok körét a Phi koefficiens ( $\Phi = 0,30$ ) és a Fischer egzakt teszt ( $P < 0,001$ ) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (a) mészkerülő tölgyesek (kristályos palákon, kavicsos-agyagos üledékeken), (b) mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek (kristályos palákon, kavicsos-agyagos üledékeken), (c) mezofil gyertyános tölgyesek (kristályos palákon, kavicsos-agyagos üledékeken), (d) cseres-tölgyesek (kavicsos-agyagos üledéken), (e) cseres-tölgyesek (lajta-mészkövön). Szintek: A = koronaszint, BC = cserje- és gypszint, C = gypszint, D = mohaszint. A \*-al jelzett fajok bizonytalan diagnosztikai értékkel rendelkező taxonok.

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Felvételek száma	38	26	38	5	5

Fajok	Szint	Konstancia (%)				
<i>Dicranella heteromalla</i>	D	55	15	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	C	47	12	0	0	0
<i>Vaccinium myrtilus</i>	C	63	42	3	0	0
<i>Polytrichum formosum</i>	D	79	54	11	40	0
<i>Melampyrum pratense</i>	C	47	35	0	0	0
<i>Dicranum scoparium</i>	D	61	35	11	20	0
<i>Hieracium umbellatum</i> agg.	C	26	8	0	0	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	C	71	35	8	60	0
<i>Polygonatum odoratum</i>	C	34	4	0	0	20
* <i>Quercus petraea</i> agg.	A	100	96	76	80	0
<i>Hieracium racemosum</i> agg.	C	39	4	0	40	0
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	C	3	38	0	0	0
* <i>Leucodon sciuroides</i>	D	0	19	0	0	0
<i>Melica uniflora</i>	C	3	35	97	0	0
<i>Pulmonaria officinalis</i> s.l.	C	0	0	45	0	0
<i>Melittis melissophyllum</i> s.l.	C	0	0	37	0	0
<i>Polygonatum multiflorum</i>	C	3	15	47	0	0
<i>Rubus caesius</i>	C	3	23	53	0	0
<i>Scrophularia nodosa</i>	C	0	15	45	0	0
<i>Galium odoratum</i>	C	0	23	71	0	40
<i>Carex digitata</i>	C	0	0	26	0	0
<i>Sanicula europaea</i>	C	0	0	26	0	0

**14/2. táblázat** – Konstancia-értékek szintetikus táblázata tölgyesekben készített 112 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
Felvételek száma	38	26	38	5	5	
Fajok	Szint	Konstancia (%)				
<i>Mycelis muralis</i>	C	0	50	61	0	0
<i>Viola reichenbachiana</i>	C	0	27	47	0	0
<i>Tilia cordata</i>	BC	5	19	55	0	20
<i>Lathyrus vernus</i>	C	0	23	53	0	20
<i>Galium sylvaticum</i>	C	24	58	66	0	0
<i>Geranium robertianum</i>	C	0	4	24	0	0
<i>Stellaria holostea</i>	C	3	23	39	0	0
<i>Knautia drymeia</i>	C	3	8	42	0	20
<i>Ribes rubrum</i> s.l.	BC	0	0	18	0	0
<i>Cerasus avium</i>	A	0	0	18	0	0
<i>Carex pilosa</i>	C	3	12	32	0	0
<i>Cyclamen purpurascens</i>	C	0	4	37	0	20
<i>Symphytum tuberosum</i>	C	0	4	21	0	0
<i>Carpinus betulus</i>	BC	24	73	89	0	100
<i>Ajuga reptans</i>	C	3	27	42	0	20
<i>Allium lusitanicum</i>	C	0	0	0	80	0
<i>Pimpinella saxifraga</i>	C	0	0	0	80	0
<i>Silene vulgaris</i>	C	5	0	0	80	0
<i>Fissidens taxifolius</i>	D	0	0	5	80	0
<i>Genista pilosa</i>	C	34	12	0	100	0
<i>Lychnis viscaria</i>	C	18	0	0	80	0
<i>Galium glaucum</i>	C	0	0	0	60	0
<i>Carex montana</i>	C	0	0	0	100	60
<i>Anthericum ramosum</i>	C	11	4	0	100	60
<i>Orchis purpurea</i>	C	0	0	0	0	100
<i>Rhamnus catharticus</i>	C	0	0	0	0	100
<i>Poa angustifolia</i>	C	0	0	3	0	100
<i>Acer campestre</i>	BC	0	0	18	0	100
<i>Carex michelii</i>	C	0	0	0	20	100
<i>Coronilla varia</i>	C	0	0	0	20	100
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	C	0	0	0	20	100
<i>Primula veris</i>	C	0	0	0	0	80

**14/3. táblázat** – Konstancia-értékek szintetikus táblázata tölgyesekben készített 112 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
Felvételek száma	38	26	38	5	5	
Fajok	Szint	Konstancia (%)				
<i>Bromus ramosus</i> s.l.	C	0	0	0	0	80
<i>Carex pairaei</i>	C	0	4	3	20	100
<i>Quercus cerris</i>	BC	3	4	5	20	100
<i>Sorbus torminalis</i>	BC	5	0	3	0	80
* <i>Festuca drymeja</i>	C	3	0	5	0	80
<i>Galium verum</i>	C	8	8	0	20	100
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	C	0	0	0	40	100
<i>Verbascum phoeniceum</i>	C	0	0	0	0	60
<i>Arabis glabra</i>	C	0	0	0	0	60
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	D	0	0	0	0	60
<i>Prunus spinosa</i>	BC	3	0	0	20	80
<i>Clinopodium vulgare</i>	C	0	23	16	20	100
<i>Crataegus monogyna</i>	BC	0	0	0	60	100
<i>Berberis vulgaris</i>	BC	0	0	0	60	100
<i>Euphorbia cyparissias</i>	C	0	0	0	60	100
* <i>Rubus fruticosus</i> agg.	BC	3	0	3	20	80
* <i>Cornus sanguinea</i>	BC	0	8	21	40	100
<i>Tanacetum corymbosum</i>	C	0	4	18	60	100
<i>Veronica chamaedrys</i>	C	8	4	8	20	80
<i>Betonica officinalis</i>	C	0	0	0	40	80
<i>Epipactis helleborine</i>	C	0	0	0	40	80
<i>Quercus cerris</i>	A	11	4	8	80	100
* <i>Fragaria vesca</i>	C	0	19	24	60	100
<i>Peucedanum cervaria</i>	C	0	0	0	20	60
<i>Rosa canina</i> agg.	BC	0	8	29	80	100
<i>Campanula bononiensis</i>	C	0	0	0	40	60
<i>Luzula luzuloides</i>	C	95	100	11	60	0
<i>Deschampsia flexuosa</i>	C	97	96	21	80	0
<i>Carpinus betulus</i>	A	11	81	89	0	0
<i>Teucrium chamaedrys</i>	C	0	0	3	100	80
<i>Trifolium alpestre</i>	C	3	0	0	100	80
<i>Brachypodium pinnatum</i>	C	0	0	0	100	100
<i>Verbascum chaixii</i> ssp. <i>aust.</i>	C	0	0	0	60	60

- A cseres-tölgyesek előzetesen elhatárolt (D) és (E) csoportja a kisavanyodó aljzaton és a lajtamészkező alapkőzeten megjelenő állományokat foglalja magába, s a TWINSPAN-elemzés (d) és (e) egységének feleltethető meg. A jelentősen különböző termőhelyi adottságok, a fajszám és fajkészlet tekintetében mutatkozó különbségek, valamint az aljzat-specifikus diagnosztikai fajok jelenléte és száma miatt a két egységet a magyarországi és ausztriai cönotaxonómiai rendszer (vö. KEVEY 2008, STARLINGER 2007) asszociációs szintű egységeivel azonosítom (lásd 9. fejezet).
- Numerikus elemzésre alkalmas felvételek készítésére nem nyílt ugyan lehetőség, de a termőhelyi viszonyok elemzése és a megmaradt fragmentumok vizsgálata alapján kijelenthető, hogy a Soproni-hegység hegylábára lefutó, kiszélesedő völgyeiben, illetve a környező medencék peremén egykor gyertyános-kocsányos tölgyesek (F) álltak. Ez az egység a cönológiai irodalomból régóta ismert, önálló asszociációként azonosítható (vö. KEVEY 2008) (lásd 9. fejezet).

Lektorai megjegyzés: BORHIDI (2010, in litt.) véleménye szerint ebben az esetben válik leginkább láthatóvá a TWINSPAN-elemzés elméleti és módszertani gyengesége. A TWINSPAN-elemzést a társulások lényegét kifejező hiteles mutatónak tüntetik fel, ami a módszer jogosulatlan túlértékelése. Éspedig azért, mert a növénytársulások meghatározása 4 alapkritérium alapján történik, amelyek egymással hierarchikus, kapcsolatban vannak. Ezek: 1. Szerkezet, 2. Dominancia, 3. Kompozíció, 4. Karakterfajok. Ebből a négyből az első kettő elsődlegesen meghatározó jellegű és a terepen kerül felvételre. A kompozíció csak ezután jut szerephez, ráadásul abban a formájában, ahogyan az elemzésekben felhasználásra kerül, vagyis frekvencia, illetve konstancia formájában, vagyis csak szintetikus mutató, ami a terepen nem ismerhető fel. Végül a karakterfajok, amelyek leggyakrabban ritkák, a statisztikai követelmények miatt gyakran eleve kiesnek az elemzésből, mint pl. jelen esetben a *Cyclamen purpurascens*. A TWINSPAN ebből a három kritériumból csak a kompozícióval dolgozik, és a másik három mutatót nem tudja súlyuk szerint figyelembe venni. Ennek következtében fennáll a veszélye annak, hogy a statisztikai szempontból igen korrekt számítások műtermékeket gyártanak és ezekkel végeznek látványos bővészmutatványokat. Fokozza a módszernek a valóságtól való eltávolodását a  $\Phi$ -koefficiens hűségként való feltüntetése. A  $\Phi$ -koefficiens ugyanis nem hűséget, hanem relatív preferenciát jelöl, ami messze nem ugyanaz. A TWINSPAN szerint ha egy faj az egyik társulásban tízszer, a másikban húszszor fordul elő, akkor az utóbbihoz hű, az előbbiben levő 10 előfordulás semmisnek tekintendő. Ráadásul: ha a társulást más közös-

ségekkel hasonlítom össze, a „hú” fajok kombinációja teljesen megváltozik. A 11-es táblázatban a *Luzula luzuloides* két társulásban is 100 %-os állandósággal fordul elő, az egyikben jellemző faj, a másikban nem, ami elfogadhatatlan. A hűség ilyen interpretációja az osztályozást elszakítja a terepobjektumok valóságától és relativizálja azokat. Az a tény már nem is számít különlegességnek, hogy az így keletkezett diagnosztikus fajkombinációk segítségével a társulások nem ismerhetők fel biztonságosan a terepen, vagyis éppen a diagnosztikai értékük válik kétségesé.

#### 8.4. A mézgás éger dominanciájú erdők vizsgálata

##### 8.4.1. A terepi adatgyűjtés általános eredményei

Az égeres ligeterdők vízfolyáshoz kötődő állománytípusként a hegység valamennyi völgyében megtalálhatók. A folytonos, szalagszerű állományok mellett a terület északnyugati és délkeleti részének alacsonyabb agyagtartalmú, homokos-kavicsos üledékein megszakított, rövid völgyszakaszokra korlátozódó előfordulások is ismertek. Utóbbi jelenség legszembetűnőbben Marz-tól délre (a Gruskogel és Hochkogel közötti völgyben), valamint Neckenmarkt felett (a Goldbach völgyében) figyelhető meg, s elsősorban a laza aljzaton elnyelődő, időszakos vízfolyásokkal magyarázható. A vízfolyásokat kísérő állományok mellett a hegység egyes részein (pl. Asztalfő környékén) hasonló karakterű égeres állományok figyelhetők meg nedvesebb, forrásos, szivárgó vizes foltokon is.

A keleti hegységész kristályos pala alapkőzetű, szűk völgyeiben (pl. Tolvaj-árok, Tacsai-árok, Kánya-szurdok) az égerliget-állományok keskenyek, sokszor csak egy fasornyis szélességűek. Kiterjedtebb, 20–50 m szélességet elérő, cönológiai vizsgálatokra alkalmasabb égerligetek csak az üledékes kőzetekkel fedett terület völgyeiben figyelhetők meg.

Az égerligetek eredeti termőhelyi viszonyait az elmúlt évszázadokban számos helyen utépítések, patakmeder-szabályozások, malomárok-építések, továbbá épületek, vízáteresztő műtárgyak és mesterséges tavak (az ausztriai részen cca. 30 tavacska) bolygatták meg. Ezek a kultúrhatások befolyásolták ugyan az égerligetek termőhelyi viszonyait, az égerliget-termőhelyek döntő többsége azonban ma is közel természetes állapotúnak mondható.

A korábbi területhasználat erősen megváltoztatta viszont az égerliget-állományok kiterjedését. A patak völgyek alsó és közép szakaszainak lapályán a ligeterdőket évszázadokkal ezelőtt kiirtották, s helyükön kiterjedt rétgazdálkodás folyt. Számos rétet (különösen az osztrák oldalon) ma is művelnek, azonban az 1950-es évektől megindult a rétek nagyarányú visszaerdősülése (vö. BARANYAI-NAGY – BARANYAI 2008, 2009). Idegenhonos és



termőhelyidegen fafajok beültetése is folyt, így a völgytalpakon sokféle találhatóunk *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus × euramericana* és más fafajokkal létesített kultúrerdőket, karácsonyfa-telepeket. A völgyek alsó szakaszain (települések, gyümölcsösök közelében) szubszpontán sokféle megjelenik továbbá a *Juglans regia*.

A hegység ligeterdeiben domináns fafaj az *Alnus glutinosa*, de az állományok rendszerint többfafajúak, elegyesek. Az elegyfák közül (főként a patakok felső folyása mentén, nedves és szivárgó vizes termőhelyeken) jelentősebb, esetenként kodomináns szerephez juthat a *Fraxinus excelsior*. Az égerligetekben nincs hamvas éger (*Alnus incana*), maga a fafaj is csak két biztos adattal rendelkezik a hegységből. Közülük a „Loipersbach – Herrntisch” előfordulás az Aubach völgyébe, a „NNW Deutschkreutz” előfordulás a hegység délkeleti lábánál húzódó égeresek valamelyikébe eshet (vö. KIRÁLY et al. 2004).

A ligeterdők természetszerű állományai rendkívül változatosak, struktúra és fajösszetétel szempontjából is jelentős variabilitást mutatnak. A típusok differenciálódását elsősorban a magassági fekvés, a völgytalp morfológiai adottságai, a patakmeder bevágódottsága, a vízellátottsági viszonyok magyarázhatják, de a tapasztalatok szerint jelentős szerep jut a korábbi terület-használat (rétművelés, szántóművelés, erdőhasználat, stb.) hatásának is. A háttérváltozók függvényében az egyes ligeterdő-típusok a patakvölgyek hossz tengelye mentén váltakozva helyezkedhetnek el.

A ligeterdők cönológiai karakterét elsősorban az üde lomberdei (*Fagetalia*) és ligeterdei (*Alnion incanae*) fajok határozzák meg, de pangóvízes területeken égeres láperdei (*Alnetea glutinosae*) és lápréti (*Molinetalia*) fajok is felbukkannak. Az előzetes bejárások alapján a cönológiai fajcsoportok állományokon belüli aránya – fajösszetétel és borításviszonyok tekintetében – főként a vízellátottsági viszonyoktól függően változik.

Az égerligetek – a láposodó állományok kivételével – számottevő koratavaszi aszpektussal rendelkeznek. A gyakoribb, nagyobb tömegességgel megjelenő fajok közé az *Adoxa moschatellina*, *Anemone ranunculoides*, *Anemone nemorosa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ranunculus ficaria*, *Lathraea squamaria* sorolható, míg az *Allium ursinum*, *Cardamine enneaphyllos*, *Corydalis cava*, *Isopyrum thalictroides* ritkábban kerül szem elé.

A felsőszakasz-jellegű égerligetek a Soproni-hegység montán karakterű növényfajainak gyűjtőhelyei (14. melléklet). Égerliget szélén élt egykor a *Pleurospermum austriacum*, de részben, vagy teljes egészében égerligetekben találjuk az *Anthriscus nitida*, *Doronicum austriacum*, *Equisetum sylvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Lysimachia nemorum*, *Petasites albus* hegységbeli előfordulásait is (vö. KIRÁLY et al. 2004, SZMORAD 1998, 2008). Ugyancsak felsőszakasz-jellegű ligeterdőkhez kötődik számos montán karakterű mohafaj előfordulása: a

lucosövi (*Vaccinio-Piceetalia* asszociáció-sorozatra jellemző) mohafajok (pl. *Lepidozia reptans*, *Nowellia curvifolia*, *Riccardia palmata*, *Tetraphis pellucida*) hegységbeli előfordulásai szinte minden esetben ilyen égerligetekbe esnek (vö. SZÖVÉNYI et al. 2001).

Az égerligetek higrofil jellegű kontakt állományai elsősorban forrás-lápok (*Cardamine amara*, *Carex remota*, *Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Petasites albus*, *Solanum dulcamara*, *Veronica beccabunga*, stb.) és patakmenti magaskórósok (*Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Petasites hybridus*, *Urtica dioica*, stb.).

Az égerliget-termőhelyek számos adventív inváziós növény terjedéséhez biztosítanak kedvező lehetőséget. Közülük a *Fallopia japonica* (főleg ausztriai völgyekben), *Telekia speciosa* (Hidegvíz-völgy), *Impatiens glandulifera* (főként hegylábi patakszakaszokon) emelhető ki (vö. KIRÁLY et al. 2004). Az invazív fajok térfoglalása a hegység belső területein elsősorban a települések belterületéhez és szűkebb környezetéhez, valamint a vadgazdálkodási létesítményekhez (pl. etetőhelyek) köthetők.

Az égerligetek hegységbeli sokszínűsége a tipizálást nehéz feladattá teszi. Az előzetes terepbejárások során üde-félnedves, a patakok alsó és középső szakaszaira jellemző gyertyánelegyes égerligeteket (A), pangóvizes, láposodó, magassásos gypszintű, középső patakszakaszokon megjelenő égerligeteket (B), egykori rétek visszaerdősülésével a patakok középső szakaszain kialakult *Carex brizoides* dominancia-típusú égerligeteket (C), valamint a patakok felső, forrásos és szivárgó vizes szakaszaira jellemző, montán jellegű, kőriselegyes égerligeteket (D) sikerült beazonosítani. Utóbbi egység a cönológiai szakirodalomban hegyvidéki kőrsligetként leírt erdő-társulással mutat erős hasonlóságot, de ennek az asszociációnak a magyarországi jelenléte kétséget kizáróan mindeddig nem igazolt (vö. BORHIDI 2003, KEVEY 2008). A kérdéskört – növényföldrajzi és cönológiai jelentősége miatt – részletesebben is megvizsgáltam.

#### 8.4.2. A hegyvidéki kőrsligetek előfordulásának kérdése

A kőrises-égeres forrás- és patakmenti ligeterdőket (*Carici remotae-Fraxinetum* W. KOCH ex FABER 1936) Nyugat- és Közép-Európa területéről (NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1977, DOUDA 2008), továbbá Írországtól (KELLY – IREMONGER 1997) Litvániáig (PRIEDITIS 1997) Észak-Európa pereméről ismer a botanikai szakirodalom. Mindenhol atlantikus-szubatlantikus klímahatás alatt jelenik meg, s bár a leírt állományok termőhelyi és cönológiai karaktere alapvetően nagyon hasonló, a hatalmas elterjedési területen belül differenciálódó, többfelé tagolható asszociációról (OBERDORFER 1992) van szó. A szűkebben értelmezett *Carici remotae-Fraxinetum* erdőket

Közép-Európában Ausztria (WILLNER et al. 2002, WILLNER – KARNER 2007), Csehország (NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1977, DOUDA 2008) és Szlovákia (MICHALKO 1987) területén vizsgálták a legintenzívebben, így a soproni-hegységi ligeterdő-állományok értékelésekor e területek adatait vehetjük referenciának.

A kőrises patakmenti ligeterdők magyarországi előfordulása régóta vitatott kérdés. SOÓ (1941), ORLÓCI – TUSKÓ (1955) és KÁRPÁTI (1956) a Soproni-hegységéből, SOÓ – ZÓLYOMI (1951) a Magas-Bakonyból említi az asszociáció előfordulását. Mindenféle részletesebb utalás és elemzés nélkül felbukkan továbbá a Mátra erdőtársulásainak jegyzékében (KOVÁCS 1975), s a Mátra magaslatairól (700 m tszf. magasság feletti területekről) újabb vizsgálatok (SRAMKÓ et al. 2002, SRAMKÓ 2004) is jeleznek montán jellegű kőrisligeteket. A Soproni-hegységéből konkrét adatokkal csak CSAPODY (1961, 1964a) dolgozatai és CSAPODY et al. (1964) térképe szolgálnak. Előbbi munkák megadják az asszociáció rövid leírását, s a Fáber-rét másodlagos jellegű, bolygatott állományából közlik az egyetlen magyarországi felvételt is. Ezt kiegészítve a hegységről készített vegetációtérkép (CSAPODY et al. 1964) a Kovács-árok völgyfői részéről és a Nagyfűzes két pontjáról jelez további kőrisligeteket.

Ausztriában a hegyvidéki kőrisligeteket az *Alnus incana* által dominált patakmenti ligeterdők „alatt”, elsősorban a szubmontán és alacsonymontán régióban fordulnak elő. A Keleti-Alpok térségéből is ismertek, felvételeiket a Soproni-hegység környékéről legközelebb a Lajta-hegység területéről közölték (vö. HÜBL 1959, KARRER – KILIAN 1990). Az ausztriai állományok vizsgálata alapján (WILLNER – KARNER 2007) közölt differenciális fajok (*Carex remota*, *Carex pendula*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Equisetum telmateia*, *Lysimachia nemorum*, *Valeriana dioica*, *Veronica montana*) elszórtan vagy gyakrabban a soproni-hegységi állományokban is megjelennek, az erdőtársulás jelenlétét megerősíteni vagy elvetni azonban csak részletesebb cönológiai vizsgálatok alapján lehet.

#### 8.4.3. A TWINSPAN-elemzés eredményei

A patakmenti égeres állományok teljes felvételi adattáblájának (36 felvétel, **19. melléklet, V. tabella**) első divíziója a részben üde lombos erdei fajokkal (*Cardamine bulbifera*, *Cardamine enneaphyllos*, *Carpinus betulus*, *Mercurialis perennis*, *Knautia drymeia*, stb.), részben zavarásjelző, bolygatott termőhelyekre jellemző fajokkal (*Alliaria petiolata*, *Galium aparine*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, stb.) karakterizálható gyertyánelegyes égerligetek (1) és a víz által erősebben meghatározott, pangóvízes termőhelyekhez és forrásos, szivárgó vizes patakszakaszokhoz kötődő, higrofil fajokkal (*Carex pendula*, *Equisetum*

*telmateia*, *Petasites albus*, *Solanum dulcamara*, *Veronica beccabunga*, stb.) jellemezhető égerligetek (0) elkülönülését hozta.

A második divíziónál az üde lomberdei karakterű minták (1) két csoportja között csak nehezen érzékelhető különbség mutatkozott: mindkét egységben (11, 10) elsősorban *Aegopodium podagraria*, *Carex brizoides*, *Galeobdolon montanum* és *Impatiens noli-tangere* dominancia-típusok felvételei fordultak elő. Az apró különbségek részben az állományok természetes variabilitásából, részben a történeti vagy ökológiai háttér különbözőségéből adódtak. A (11) és (10) csoportot nagyfokú hasonlóságuk miatt a továbbiakban együtt, összevonva szükséges értékelni.

A vízviszonyoktól határozottabban függő állományok (0) második divíziójánál a *Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Carex acutiformis*, *Carex brizoides* dominanciájú láperdei és lápréti fajokkal (*Dryopteris dilatata*, *Cirsium rivulare*, *Filipendula ulmaria*, stb.) fajokkal jellemezhető, pangóvízes, enyhén láposodó égeresek (01) és a szivárgó vízes, felsőszakasz jellegű patakokhoz kötődő, *Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Carex pendula*, *Impatiens noli-tangere*, *Petasites albus* típusokat magába foglaló, ligeterdei és üde lomberdei fajokkal (*Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *Senecio ovatus*, stb.) fajokkal színezett kőriselegyes égerligetek (00) differenciálódása volt tapasztalható. A harmadik divízió az eddigi csoportokon belül határozott cönológiai karakterrel rendelkező további egységeket nem különített el.

A TWINSPAN-elemzés konklúziójaként felállított végleges csoportosításban az üde-félnedves talajok gyertyánelegyes égerligetei (1), a láposodó égerligetek (01) és a kőriselegyes, montán jellegű égerligetek (00) mintái szerepelnek (**15. táblázat**).

A három csoportra az égeresek vonatkozásában megállapítható diagnosztikai fajok táblázatát (a hűség- és konstancia-értékek feltüntetésével) a **16. táblázat** mutatja. A táblázat alapján az üde-félnedves talajok gyertyánelegyes égerligeteiben részben *Quervo-Fagetea* (*Corylus avellana*, *Stellaria holostea*), részben *Fagetalia* (incl. *Carpinion*) (*Cardamine enneaphyllos*, *Carpinus betulus*, *Knautia drymeia*, *Mercurialis perennis*, stb.), részben zavarásjelző, indifferens elemek (*Galium aparine*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*) adják a diagnosztikai fajok körét. A láposodó (magassásos gypsztintú) égerligetekre a lassan áramló vizet, illetve pangóvizet kedvelő (vagy toleráló) *Alnetea glutinosae* (*Dryopteris dilatata*, *D. expansa*) és *Molinetalia* (*Carex paniculata*, *Cirsium rivulare*, *Crepis paludosa*, *Filipendula ulmaria*, *Valeriana dioica*, stb.) fajok mutathatók ki jellemző, differenciáló szerepű fajként. A felső patakszakaszok kőriselegyes égerligeteiben *Alnion incanae* (*Carex pendula*, *Petasites albus*) és *Fagetalia* (*Circaea lutetiana*, *Paris quadrifolia*, *Rumex sanguineus*, *Senecio ovatus*) fajok alkotják a diagnosztikai fajok körét. A választott  $\Phi$  érték mellett kettős diagnosztikai fajok nincsenek.

<b>TWINSPAN kategória</b>	<b>1</b>	<b>01</b>	<b>00</b>
<b>Felvételek száma</b>	18	7	11

<b>Alapkőzet / Vízviszonyok</b>	holocén hordalék / talajvíz	holocén hordalék / pangóvíz	holocén hordalék / szivárgó víz
<b>Mesterséges fenyőelegety</b>	nincs	nincs	nincs
<b>Bolygatottság</b>	túlnyomórészt bolygatott	nem bolygatott	nem bolygatott
<b>Montanitás</b>	kollin és szubmontán	kollin és szubmontán	szubmontán
<b>Elsődlegesség</b>	részben visszaerdősült rétek helyén	részben visszaerdősült rétek helyén	részben visszaerdősült rétek helyén

**15. táblázat** – Az égeresek felvételeinek osztályozása a TWINSPAN-elemzés alapján (a kategóriák értelmezését lásd a szövegben)

#### 8.4.4. Következtetések

- Az előzetes vizsgálatok során elkülönített gyertyánelegyes égerligetek (A) és láposodó égerligetek (B) önállóságát a numerikus elemzés igazolta. A két típus a TWINSPAN-elemzés (a) és (b) vegetációtípusával azonosítható, s a vonatkozó szakirodalom (vö. BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003, KEVEY 2008, WILLNER 2007) figyelembe vételével asszociáció-szintű egységeknek feleltethető meg (lásd 9. fejezet).
- A *Carex brizoides* dominancia-típusú égerligetek előzetesen felállított egységének (C) önállósága nem nyert megerősítést, mivel felvételeik – florisztikai hasonlóságuk alapján – betagozódtak a jól elhatárolódó égerliget-típusokba, elsősorban a gyertyánelegyes égerligetek és a láposodó égerligetek mintái közé. A típus önállósága így elvethető, s erre ráerősít az a tény is, hogy a korábban ezekre az állományokra használt *Carici brizoidis-Alnetum* I. HORVAT 1938 em. OBERD. 1953 nevet a nyugat, északnyugat és észak felé eső közép-európai országokban (Ausztria, Csehország, Szlovákia) a cönológiai szakirodalom már nem tárgyalja (vö. WILLNER – KARNER 2007, DOUDA 2008, MICHALKO 1987).
- A *Carex brizoides* dominancia-típusú égerligetek felvételei 100 %-ban egykori rétek helyén felnőtt ligeterdőkől származnak, a gypszint *Carex brizoides* dominanciája (csakúgy mint a *Colchicum autumnale*, *Lycchnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, stb. fajok helyenkénti jelenléte) így csakis a korábbi rétművelés lenyomatának tekinthető (vö. még NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1977).

**16/1. táblázat** – Hűség- és konstancia-értékek szintetikus táblázata ége-  
resekben készített 36 cönológiai felvétel alapján; A diagnosztikai fajok körét  
a Phi koefficiens ( $\Phi = 0,30$ ) és a Fischer egzakt teszt ( $P < 0,05$ ) alkal-  
mazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (a) gyertyánelegyes égerli-  
getek, (b) láposodó égerligetek, (c) kőriselegyes égerligetek. Szintek: A =  
koronaszint, BC = cserje- és gyepszint, C = gyepszint, D = mohaszint. A \*-  
al jelzett fajok bizonytalan diagnosztikai értékkel rendelkező taxonok.

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
Felvételek száma	18	7	11	18	7	11

Fajok	Szint	Phi koefficiens ( $\times 100$ )			Konstancia (%)		
<i>Stellaria holostea</i>	C	67.1	---	---	94	29	18
<i>Salix fragilis</i>	A	63.2	---	---	50	0	0
<i>Galium aparine</i>	C	53.2	---	---	89	29	36
<i>Amblystegium serpens</i>	D	50.0	---	---	33	0	0
<i>Knautia drymeia</i>	C	49.1	---	---	44	0	9
<i>Malus sylvestris</i>	BC	45.2	---	---	28	0	0
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	C	45.2	---	---	28	0	0
<i>Corylus avellana</i>	BC	43.4	---	---	94	29	73
<i>Symphytum tuberosum</i>	C	43.2	---	---	61	0	36
<i>Mercurialis perennis</i>	C	42.0	---	---	50	14	9
<i>Sambucus nigra</i>	BC	41.4	---	---	83	43	36
<i>Carpinus betulus</i>	BC	38.4	---	---	78	29	45
<i>Geum urbanum</i>	C	37.3	---	---	83	43	45
<i>Moehringia trinervia</i>	C	37.1	---	---	61	29	18
<i>Brachythecium velutinum</i>	D	35.0	---	---	56	14	27
<i>Rubus caesius</i>	BC	31.8	---	---	67	57	9
<i>Filipendula ulmaria</i>	C	---	92.2	---	11	100	0
<i>Lycopus europaeus</i>	C	---	89.9	---	6	100	9
<i>Carex paniculata</i>	C	---	79.1	---	0	71	0
<i>Crepis paludosa</i>	C	---	68.9	---	11	86	18
<i>Lysimachia vulgaris</i>	C	---	58.8	---	11	86	36
<i>Dryopteris expansa</i>	C	---	58.0	---	0	71	27
<i>Cirsium rivulare</i>	C	---	57.7	---	0	43	0
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	D	---	57.7	---	0	43	0
<i>Carex acutiformis</i>	C	---	53.2	---	17	71	18
<i>Veronica beccabunga</i>	C	---	52.3	---	0	71	36

**16/2. táblázat** – Hűség- és konstancia-értékek szintetikus táblázata égeresekben készített 36 cönológiai felvétel alapján (folytatás)

Vegetációtípus	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	
Felvételek száma	18	7	11	18	7	11	
Fajok	Szint	Phi koefficiens (× 100)		Konstancia (%)			
<i>Brachythecium mildeanum</i>	D	---	51.4	---	6	43	0
<i>Equisetum sylvaticum</i>	C	---	45.9	---	0	29	0
* <i>Glechoma hederacea</i>	C	---	45.8	---	11	43	0
<i>Solanum dulcamara</i>	C	---	44.0	---	6	71	45
<i>Dryopteris dilatata</i>	C	---	43.8	---	33	71	18
<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>laeta</i>	C	---	43.7	---	44	100	73
* <i>Fagus sylvatica</i>	BC	---	42.9	---	22	57	9
<i>Juncus effusus</i>	C	---	42.6	---	6	43	9
<i>Valeriana dioica</i>	C	---	42.6	---	6	43	9
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	D	---	40.1	---	22	71	36
<i>Rumex sanguineus</i>	C	---	---	52.5	0	0	36
<i>Senecio ovatus</i>	C	---	---	52.5	0	0	36
<i>Paris quadrifolia</i>	C	---	---	48.0	33	29	82
<i>Carex pendula</i>	C	---	---	46.5	22	43	82
* <i>Carex pilosa</i>	C	---	---	45.7	6	0	36
* <i>Atrichum undulatum</i>	D	---	---	45.3	56	57	100
<i>Petasites albus</i>	C	---	---	44.6	11	14	55
* <i>Herzogiella seliger</i>	D	---	---	42.4	17	57	82
* <i>Rubus fruticosus</i> agg.	BC	---	---	40.1	56	71	100
<i>Tetraphis pellucida</i>	D	---	---	38.7	6	29	55
* <i>Cardamine amara</i>	C	---	---	38.1	33	71	91
* <i>Carex sylvatica</i>	C	---	---	37.2	50	57	91
<i>Circaea lutetiana</i>	C	---	---	31.3	50	71	91

- A szekunder szukcessziós folyamatok révén (a beardősüléssel) a réti jelleg napjainkra erősen mérséklődött, s termőhelyi kondícióktól függően az állományok (fajkompozíció tekintetében) fokozatosan közeledtek a három elkülönülő égerliget-típus valamelyikéhez.
- Az előzetes megállapítás szerinti, patakok felső, forrásos és szivárgó vizes szakaszaira jellemző, montán elemeket tartalmazó, kőriselegyes égerligetek

(D) előfordulását a numerikus elemzés is megerősítette, s az egység a TWINSPAN-elemzés (c) vegetációtípusának feleltethető meg. A *Carex brizoides* dominancia-típusú égerligetek értelmezési kérdéseinek tisztázása után már ökológiai besorolásuk sem tűnik bonyolultnak, hiszen termőhelyi és florisztikai jellemzőik alapján egyértelműen a hegyvidéki kőrísligetekkel azonosíthatók (lásd 9. fejezet).

- Túlmutat jelen dolgozat keretein, de a teljesség kedvéért megemlítendő, hogy a hegyvidéki kőrísligetek magyarországi (alpokalji) jelenlétének elfogadása, illetve *Carex brizoides* dominancia-típusú égerligetek szüntaxonómiai rendszerből való törlése a magyarországi égerliget-osztályozás újragondolását igényli (különös tekintettel az Északi-középhegység magasabb térszíneken fekvő égeres ligeterdeire).



## 9. A SOPRONI-HEGYSÉG ERDŐTÁRSULÁSAI

A növényföldrajzi-cönológiai elemzések alapján a Soproni-hegység területéről összesen 11 erdőtársulás jelenlétét sikerült kimutatni. Az elkülönített erdőtársulások cönoszisztematikai rendszerét az alábbiakban KEVEY (2008) és WILLNER – GRABHERR (2007) munkáját követve is bemutatom (17–18. táblázat), illetve mindkét táblázatban megadom az asszociációk potenciális vegetációban való térfoglalását. Utóbbi kimutatások a termőhelyi viszonyok és az erdőtársulások előfordulásai közötti összefüggések figyelembe vételével szerkesztett potenciális vegetációtérkép (20. melléklet) alapján készültek, számadataik a hegység potenciális természetes erdővegetációjának karakterét jól kihangsúlyozzák.

A két cönológiai rendszer különbségei érzékeltetik Magyarország és Ausztria botanikusainak eltérő vélekedését egyes asszociációk cönoszisztematikai helyzetéről (vö. száraz tölgyesek, mészkerülő erdők), ugyanakkor a táblázatokból kevésbé tűnik ki a két ország cönológusainak különböző asszociáció-értelmezése (az erdők rendszerezésénél nálunk hagyományosan a földrajzi alapú elkülönítés a meghatározó, míg Ausztriában elsősorban a magassági fekvés és a geológiai aljzat szerinti osztályozás dominál).

Az erdőtársulások leírásánál és a potenciális vegetációtérkép jelkulcsában a továbbiakban a KEVEY (2008) féle rendszer nevezékτανát alkalmazom, de az egyes asszociációk ismertetésénél (lásd: „Szüntaxonómia, nevezékταν” fejezetek) minden esetben megadom és értelmezem az ausztriai rendszerben (vö. WILLNER – GRABHERR 2007) használt elnevezéseket is.

Asszociáció-osztály	(%)
Asszociáció-sorozat	
Asszociáció-csoport	
Asszociáció-alcsoport	
Asszociáció	
<hr/>	
<i>Alnetea glutinosae</i> BR.-BL. & TX. ex WESTHOFF et al. 1946	
<i>Alnetalia glutinosae</i> TX. 1937	
<i>Alnion glutinosae</i> MALCUTT 1929	
<i>Scirpo sylvatici-Alnenion glutinosae</i> KEVEY 2008	
<b><i>Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae</i> BORHIDI in</b>	0,2
<b>BORHIDI &amp; KEVEY 1996</b>	

17/1. táblázat – A Soproni-hegység erdőtársulásainak áttekintése és a potenciális vegetációban való térfoglalása KEVEY (2008) rendszere szerint I.

Asszociáció-osztály	(%)
Asszociáció-sorozat	
Asszociáció-csoport	
Asszociáció-alcsoport	
Asszociáció	
<i>Quercus-Fagetea</i> BR.-BL. & VIEGER in VIEGER 1937	
<i>Fagetalia sylvaticae</i> PAWL. in PAWL. & SOK. & WALL. 1928	
<i>Alnion incanae</i> PAWL. in PAWL. & SOK. & WALL. 1928	
<i>Alnenion glutinoso-incanae</i> OBERD. 1953	
<b><i>Aegopodio-Alnetum glutinosae</i> V. KÁRPÁTI &amp; I. KÁRPÁTI &amp; JURKO ex ŠOMŠÁK 1961</b>	1,8
<b><i>Carici remotae-Fraxinetum</i> W. KOCH ex FABER 1936</b>	0,9
<i>Fagion sylvaticae</i> LUQUET 1926	
<i>Eu-Fagenion</i> OBERD. 1957	
<b><i>Cyclamini purpurascens-Fagetum</i> SOÓ 1971</b>	41,0
<i>Carpinenion betuli</i> ISSLER 1931	
<b><i>Circae-Carpinetum</i> BORHIDI 2003 *</b>	8,9
<b><i>Cyclamini purpurascens-Carpinetum</i> CSAPODY I. ex BORHIDI &amp; KEVEY 2006</b>	45,0
<i>Cephalanthero-Fagenion</i> TX. & OBERD. 1958	
<b><i>Veratro nigri-Fagetum</i> ZUKRIGL 1999 *</b>	+
<i>Quercetalia roboris</i> TX. 1931	
<i>Descampsio flexuosae-Fagion</i> SOÓ (1962) 1964 em. TX. 1979	
<i>Luzulo-Fagenion</i> (LOHM. ex TX. in TX. 1954) OBERD. 1957	
<b><i>Galio rotundifolio-Fagetum</i> SOÓ 1971</b>	+
<i>Quercion robori-petraeae</i> BR.-BL. 1932	
<b><i>Campanulo rotundifoliae-Quercetum petraeae</i> (CSAPODY I. 1964) KEVEY in KEVEY &amp; BORHIDI 2005</b>	1,7
<i>Quercetea pubescentis-petraeae</i> (OBERD. 1948) JAKUCS 1960	
<i>Quercetalia cerridis</i> BORHIDI in KEVEY & BORHIDI 2005	
<i>Quercion petraeae</i> ZÓLYOMI & JAKUCS 1957	
<i>Quercenion petraeae</i> KEVEY in KEVEY & BORHIDI 2005	
<b><i>Fraxino orno-Quercetum cerridis</i> KEVEY &amp; SONNEVEND in KEVEY 2008</b>	0,3
<b><i>Sorbo torminalis-Quercetum</i> SVOBODA ex BLAŽKOVÁ 1962 *</b>	0,2

**17/2. táblázat** – A Soproni-hegység erdőtársulásainak áttekintése és a potenciális vegetációban való térfoglalása KEVEY (2008) rendszere szerint II. (a \*-al külön megjelölt asszociációk az eredeti rendszerhez képest más néven, vagy új elemként jelennek meg)

Asszociáció-osztály	(%)
Asszociáció-sorozat	
Asszociáció-csoport	
Asszociáció-alcsoport	
Asszociáció	
<i>Alnetea glutinosae</i> BR.-BL. & TX. 1943	
<i>Alnetalia glutinosae</i> TX. 1937	
<i>Alnion glutinosae</i> MALC. 1929	
<b><i>Carici elongatae-Alnetum glutinosae</i> KOCH &amp; TX. 1931</b>	0,2
<i>Quercu-Fagetea</i> BR.-BL. & VIEGER 1937	
<i>Fagetalia sylvaticae</i> PAWL. 1928	
<i>Alnion incanae</i> PAWL. 1928	
<i>Alnenion glutinoso-incanae</i> OBERD. 1953	
<b><i>Carici remotae-Fraxinetum</i> KOCH ex FABER 1936</b>	0,9
<b><i>Aegopodio-Alnetum glutinosae</i> V. KÁRPÁTI &amp; I. KÁRPÁTI &amp; JURKO ex ŠOMŠÁK 1961 *</b>	1,8
<i>Carpinion betuli</i> ISSLER 1931	
<b><i>Fraxino pannonicae-Carpinetum</i> SOÓ &amp; BORHIDI in SOÓ 1962</b>	8,9
<b><i>Galio sylvatici-Carpinetum</i> OBERD. 1957</b>	45,0
<i>Fagion sylvaticae</i> LUQUET 1926	
<i>Luzulo-Fagenion</i> (LOHM. & TX. 1954) OBERD. 1957	
<b><i>Melampyro-Fagetum</i> OBERD. 1957</b>	+
<i>Cephalanthero-Fagenion</i> TX. & OBERD. 1958	
<b><i>Veratro nigri-Fagetum</i> ZUKRIGL 1999 *</b>	+
<i>Eu-Fagenion</i> OBERD. 1957	
<b><i>Galio odorati-Fagetum</i> SOUGNEZ &amp; THILL 1959</b>	41,0
<i>Quercetalia pubescentis</i> KLIKA 1933	
<i>Quercion pubescenti-petraeae</i> BR.-BL. 1932	
<b><i>Euphorbio angulatae-Quercetum</i> KNAPP ex HÜBL 1959</b>	0,3
<b><i>Sorbo torminalis-Quercetum</i> SVOBODA ex BLAŽKOVÁ 1962</b>	0,2
<i>Quercetalia roboris</i> TX. 1931	
<i>Quercion roboris</i> MALC. 1929	
<b><i>Luzulo-Quercetum petraeae</i> HILITZER 1932</b>	1,7

18. táblázat – A Soproni-hegység erdőtársulásainak áttekintése és a potenciális vegetációban való térfoglalása WILLNER – GRABHERR (2007) rendszere szerint (a \*-al külön megjelölt asszociációk az eredeti rendszerhez képest más néven, vagy új elemként jelennek meg)

### 9.1. Láposodó égerligetek

(*Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* BORHIDI in BORHIDI & KEVEY 1996)

#### Előfordulás és termőhely

Alsó és középső patakszakaszok (pl. Aubach völgye), illetve a hegylábi mélyedések (pl. Arbesz-rét) ritkábban megjelenő égerliget-típusa. Állományai a másik két égerliget-típushoz képest kis kiterjedésűek, a kőriselegyes és üde égerligetek között csak rövid szakaszokon jelentkeznek. Előfordulási helyein a völgytalp rendszerint kiszélesedő, a patakmeder alig bevágódott, a vízáramlás sebessége alacsony. Az időszakos kiöntések vize a területen relatíve sokáig megmarad, a termőhelyi viszonyokat helyenként sekély vízállásos és pangóvízes foltok jellemzik (a termőhelyi adottságok a ligeterdők és láperdők közötti átmenetnek tekinthetők). A talajok láposodó lejtőhordalék-erdőtälajok. Több helyütt (pl. Új-rét) másodlagosan (út-töltés, eltömődött átereszek, stb. miatt) kialakult állományok is találhatóak.

#### Struktúra és fajkészlet

A lombkoronaszint laza záródású, uralkodó fafaja az *Alnus glutinosa*. Elegendő fajok alig jelentkeznek, legfeljebb a *Fraxinus excelsior* bukkan fel és ér el nagyobb borítást. A cserjeszint gyér záródású, gyakrabban megjelenő, jellegzetes cserjefajként csak a *Viburnum opulus* nevesíthető. A gyepszintben meghatározó a *Carex acutiformis* és a *Carex briçoides* dominanciája, de az állományok karakterének formálásában jelentős szerep jut néhány láposodó termőhelyre jellemző taxonnak (*Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Cardamine amara*, *Carex paniculata*, *Crepis paludosa*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Veronica beccabunga*) is. A *Fagetalia*-fajok szerepe alárendelt, de jelenlétük a hegységben jellemző átmeneti ligeterdő-láperdő cönológiai karaktert erősíti.

**Konstans-szubkonstans fajok:** *Alnus glutinosa* [A] 100; *Acer pseudoplatanus* [BC] 86, *Euonymus europaeus* [BC] 86, *Fraxinus excelsior* [BC] 86, *Alnus glutinosa* [BC] 71, *Rubus fruticosus* agg. [BC] 71, *Viburnum opulus* [BC] 71; *Aegopodium podagraria* [C] 100, *Stachys sylvatica* [C] 100, *Dryopteris carthusiana* [C] 86, *Equisetum arvense* [C] 86, *Impatiens noli-tangere* [C] 86, *Urtica dioica* [C] 86, *Athyrium filix-femina* [C] 71, *Cardamine amara* [C] 71, *Carex remota* [C] 71, *Circaea lutetiana* [C] 71, *Ranunculus ficaria* [C] 71, *Galeobdolon montanum* [C] 71, *Ranunculus repens* [C] 71; *Hypnum cupressiforme* [D] 100, *Eurhynchium bians* [D] 71, *Plagiomnium undulatum* [D] 71

**Domináns fajok:** *Alnus glutinosa* [A] 86, *Fraxinus excelsior* [A] 14; *Carex acutiformis* [C] 29, *Carex briçoides* [C] 29

## Szündinamika, természetesség

A láposodó égerligetek szüندinamikájáról keveset tudunk, de a folyamatokat erősen befolyásolja a pangóvízes termőhely. A felújuló foltokban az *Alnus glutinosa*-nak nem nagyon akad versenytársa (legfeljebb *Fraxinus excelsior* van még jelen), de átmenetileg e helyeken a magassásos-magaskórós növényzet azért megerősödhet. Az egykori nedves rétek visszaerdősülése után létrejött állományokban a réti fajok és a magassásosok növényei megmaradnak, a *Carex brizoides* visszaszorulása lassú.

Állományaik általában jó természetességi állapotúak, idegenhonos fajfajokkal nem elegyítettek. Degradációs tényezőként az itt-ott ma is alkalmazott tarvágás és a magas vadlétszám miatt jelentkező vadkár (taposás, dagonyázás) említhető.

## Szüntaxonómia, nevezéktan

A láposodó égerligetek a magyarországi cönológiai szakirodalomban „égeres mocsárerdő” megnevezéssel, régebben *Carici acutiformis-Alnetum* SOÓ 1963, újabban *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* BORHIDI in BORHIDI & KEVEY 1996 névvel szerepelnek. Az átmeneti jelleg miatt az elmúlt időszakban az asszociáció cönotaxonómiai besorolása is változott: korábban SOÓ (1963) a ligeterdők (*Alno-Padion*) közé, újabban BORHIDI – KEVEY (1996) és KEVEY (2008) a láperdők (*Alnetea glutinosae*) közé sorolja. Az újabb ausztriai szakirodalom (WALLNÖFER et al. 1993) a hasonló állományokat szintén az égeres láperdők között tünteti fel, de a korábban *Carici acutiformis-Alnetum* SCAMONI 1935 néven leírt ligeterdőket már a vitathatóan sok típust magába foglaló *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* KOCH et TX. 1931 s.l. szubasszociációjaként (*caricetosum acutiformis* PFADENH. 1969) tartják nyilván (WILLNER – KARNER 2007).

## Növényföldrajzi kapcsolatok

Az átmeneti jellegű, láposodó égerligetek eddig elsősorban a pannon térség dunántúli részéről, dombvidéki területek kiszélesedő patak völgyeiből voltak ismertek, de hasonló állományokat a Szigetközben is említenek (KEVEY 2008). Sopron környékéről eddig csak bizonytalan utalások (SOÓ 1963) szintjén ismertük az asszociációt. Az Alpok irányába ez az állománytípus már erősen visszaszorul, előfordulása főként a Bécsi- és Grazi-medence irányában valószínűsíthető. WALLNÖFER et al. (1993) Karintia területéről említ hasonló karakterű láposodó ligeterdőket.

## 9.2. Gyertyánelegyes égerligetek

(*Aegopodio-Alnetum glutinosae* V. KÁRPÁTI & I. KÁRPÁTI & JURKO ex ŠOMŠÁK 1961)

### Előfordulás, termőhely

A patak völgyek középső szakaszain és a hegység peremére kifutó alsó patakszakaszokon elterjedt, a környező medencék egykori gyertyános-kocsányos tölgyes állományaival kontakt égerliget-típus. A völgytalp ezeken a helyeken már viszonylag szélesebb (akár 30–50 m szélességű) lehet, így nagyobb kiterjedésű állományok kialakulása is megfigyelhető (pl. Aubach alsó szakasza). A patak gyors folyású, a patakmeder a völgyalji allúviumba vágódott. A termőhelyi viszonyokat már nem annyira a felszínen és a felszín közelében mozgó vagy álló vizek, hanem inkább a völgytalpi hordalékban mutató talajvíz határozza meg (a hóolvadáskor és nagyobb esőzések alkalmával jelentkező kisebb kiöntések csak átmenetileg változtatják meg ezt a helyzetet). A talajok fejlettebb, szintezett lejtőhordalék-erdőtalajok.

### Struktúra és fajkészlet

Az állományok vertikális tagoltsága erős, a lomb szint és a cserjeszint is erősen strukturált. A viszonylag zárt lombkoronaszintben uralkodó az *Alnus glutinosa*, de mellette számos elegyfaj (*Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Salix fragilis*, *Ulmus glabra*) is megjelenik. Az alsó lombkoronaszint elszórta jelentkező faja továbbá a *Padus avium*. A cserjeszint meghatározó eleme a *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*, de egyes állományokban a *Rubus caesius* és *Rubus fruticosus* agg. szerepe is megnövekedhet. Az alacsony-cserjeszintben rendszeresen felbukkan továbbá a *Ribes rubrum* s.l. és a *Viburnum opulus*. A gyepszintben nagy szerep jut az üde lomberdei fajoknak (*Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon montanum*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, stb.), míg a higrofil és mezohigrofil növények szerepe mérséklődik.

Konstans-szubkonstans fajok: *Alnus glutinosa* [A] 100; *Euonymus europaeus* [BC] 83, *Acer pseudoplatanus* [BC] 78, *Alnus glutinosa* [BC] 67; *Aegopodium podagraria* [C] 89, *Galeobdolon montanum* [C] 83, *Urtica dioica* [C] 83, *Oxalis acetosella* [C] 78, *Pulmonaria officinalis* s.l. [C] 72, *Athyrium filix-femina* [C] 67, *Ranunculus ficaria* [C] 67, *Impatiens noli-tangere* [C] 67, *Milium effusum* [C] 67, *Polygonatum multiflorum* [C] 67, *Dryopteris carthusiana* [C] 61; *Hypnum cupressiforme* [D] 78

Domináns fajok: *Alnus glutinosa* [A] 72; *Corylus avellana* [BC] 6; *Carex brizoides* [C] 22, *Aegopodium podagraria* [C] 17, *Allium ursinum* [C] 6, *Impatiens noli-tangere* [C] 6

### Szündinamika, természetesség

A gyertyánelegyes égerligetek szüdinamikai folyamatait az erdőtársulás fásszárú növényekben való gazdagsága erősen befolyásolja. A lékesedő, kiritkuló állományokban az egyébként is erős cserjeszint eluralkodik és a *Cornus sanguinea*, *Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra* sűrű bozótja tud kialakulni. A felső lombszintbe jutásért számos fafaj versenyez, köztük a kontakt üde lomberdők elegyfái (*Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, stb.), s a kiritkuló, zavart állományokban előretörhet a *Salix fragilis*.

Az egykori hegyvidéki rétek nagy része ennek az erdőtársulásnak a termőhelyén létesült, ezért területükön az elmúlt évtizedekben jelentős másodlagos szukcessziós folyamatok (visszaerdősülés) zajlottak. Az újonnan kialakult állományok heterogén összetételűek, de bennük a réti jelleget erősítő növények fokozatosan háttérbe szorulnak.

A völgyek alsó szakaszain álló gyertyánelegyes égerligetek erősen átalakítottak. Termőhelyüket részben nemesnyárrakkal (*Populus × euramericana*) és fenyőfélékkel (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*) ültették be, de az osztrák oldalon nem ritkák az egykori rétek helyén kialakított magas kőris ültetvények sem. A bolygatást, zavarást e helyeken a *Fagetalia*-elemek háttérbe szorulása, továbbá a *Rubus caesius*, *Rubus fruticosus* agg. *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* erőteljes felszaporodása is mutatja.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

Az üde lomberdei elemekben gazdag patakmenti ligeterdők („gyertyános-égerligetek”) a magyarországi szüntaxonómiai rendszerben (vö. SOÓ 1963, BORHIDI – KEVEY 1996) *Aegopodio-Alnetum glutinosae* V. KÁRPÁTI & I. KÁRPÁTI & JURKO ex ŠOMŠÁK 1961 néven leírt asszociációval azonosíthatók. Az Ausztriából ismert erdőtársulások közül a domb- és síkvidéki területeken tenyésző *Pruno-Fraxinetum* OBERD. 1953 (WALLNÖFER et al. 1993, WILLNER – KARNER 2007) áll legközelebb ezekhez az állományokhoz, bár kétségtelen, hogy itt már inkább egy síkvidéki ligeterdők (*Ulmion*) felé átmenetet mutató égerliget-típusról van szó. Az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* és a *Pruno-Fraxinetum* egymáshoz való viszonya ettől függetlenül nagyobb területet lefedő felvételi anyag alapján még további vizsgálatokat igényel.

## Növényföldrajzi kapcsolatok

Hasonló állományok Szlovákia déli területein (MICHALKO 1987), a Magyar-középhegység és a Nyugat-Dunántúl számos tájegységében található (a Dél-Dunántúl *Aremonio-Fagion* elemekkel színezett hasonló erdei *Carici pendulae-Alnetum glutinosae* néven ismertek) (KEVEY 2008). A vizsgálati terület közelében a Soproni-dombvidékről (KEVEY 2008) és a Kabold–Füles-i-dombvidékről (SZMORAD ined.) ismert ez az égerliget-típus, de a Kőszegi-hegység hegylábi területein található égerligetek (vö. SZMORAD 1994) egy része is ide sorolható.

### 9.3. Kőriselegyes égerligetek

(*Carici remotae-Fraxinetum* W. KOCH ex FABER 1936)

#### Előfordulás, termőhely

A hegység belső területein, a patakok középső és felső szakaszán, forrásos és szivárgó vizes termőhelyeken elterjedt égerliget-típus. A völgytalp rendszerint szűk, így az állományok a 15–20 m-es szélességet ritkán haladják meg. A patakmeder alig bevágódott, a völgytalpi hordalékon a termőhelyi viszonyokat alapvetően a csordogáló, szivárgó víz határozza meg, de kisebb kiterjedésben (pl. a csatlakozó forráslápok környékén) mérsékeltén láposodó foltok is találhatóak. Évente néhány alkalommal (hóolvadás, nagyobb esőzések idején) a völgytalpakat rövid időre elönti a víz. A talajok durva törmelékből és iszapos rétegekből felépülő, gyengén fejlett, felszínig nedves (esetenként glejesedő) hordaléktalajok.

#### Struktúra és fajkészlet

A viszonylag zárt állományok lombkoronaszintjében domináns az *Alnus glutinosa*, de gyakori (olykor kodomináns) elegyfa az *Acer pseudoplatanus* és a *Fraxinus excelsior*. A cserjeszint borítása elenyésző, tipikus cserjefaj nem nevezhető meg. A változatos összetételű gyepszint elsősorban higrofil és mezohigrofil karakterű fajokra épül, domináns és szubdomináns fajok a *Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Carex pendula*, *Equisetum telmateia*, *Impatiens noli-tangere*, *Petasites albus*. Az állományok hegyvidéki jellegét hangsúlyozza néhány montán karakterű növényfaj (*Doronicum austriacum*, *Gentiana asclepiadea*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*, *Stellaria alsine*) szórványos felbukkanása, illetve néhány lucos-övi mohafaj jelenléte.

Konstans-szubkonstans fajok: *Alnus glutinosa* [A] 100; *Acer pseudoplatanus* [BC] 73, *Corylus avellana* [BC] 73, *Fraxinus excelsior* [BC] 73, *Alnus glutinosa*



[BC] 64, *Euonymus europaeus* [BC] 64; *Stachys sylvatica* [C] 100, *Galeobdolon montanum* [C] 91, *Carex remota* [C] 82, *Dryopteris carthusiana* [C] 82, *Pulmonaria officinalis* s.l. [C] 82, *Aegopodium podagraria* [C] 73, *Athyrium filix-femina* [C] 73, *Caltha palustris* ssp. *laeta* [C] 73, *Dryopteris filix-mas* [C] 73, *Ranunculus repens* [C] 73, *Impatiens noli-tangere* [C] 64, *Milium effusum* [C] 64, *Oxalis acetosella* [C] 64, *Ranunculus lanuginosus* [C] 64; *Hypnum cupressiforme* [D] 100, *Rhizomnium punctatum* [D] 73, *Plagiomnium undulatum* [D] 64, *Brachythecium rivulare* [D] 64

Domináns fajok: *Alnus glutinosa* [A] 82; *Caltha palustris* ssp. *laeta* [C] 9, *Impatiens noli-tangere* [C] 9, *Petasites albus* [C] 9

### Szündinamika, természetesség

A szűk, felsőszakasz jellegű völgyekben a felújulási folyamatban az *Alnus glutinosa* mellett a *Fraxinus excelsior* és az *Acer pseudoplatanus* is jelentős szerephez jut, s a kilakuló lombkoronaszintet néhol kőrises és juharos foltok színezik. A magoncok megtelepedését a felnyíló állományrészekben számottevő mértékben befolyásolhatják a magaskórós fajok és a kisebb-nagyobb acsalapus foltok. Termőhelyükön korábban kevés irtásrét keletkezett, így másodlagos szukcessziós folyamatok alig észlelhetők. Állományaik viszonylag jó természetességi állapotúak, bár számos helyen mesterségesen bevitt *Picea abies*-szel elegyesek.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

A Soproni-hegység montán jellegű égerliget állományait a magyarországi szakirodalom régebben *Alnetum glutinosae-incanae* BR.-BL. 1915 (SOÓ 1963, SOÓ et al. 1969), újabban *Carici brizoidis-Alnetum* I. HORVAT 1938 em. OBERD. 1953 néven ismerteti (BORHIDI – KEVEY 1996, KEVEY 2008), s emellett eldöntetlen kérdésként kezeli a szintén montán karakterű hegyvidéki kőrísligetek (*Carici remotae-Fraxinetum* W. KOCH ex FABER 1936) előfordulását (KEVEY 2008). Ausztriában a hasonló fekvésű és florisztikai összetételű állományokra egységesen a *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH ex FABER 1936 nevet alkalmazzák (vö. WALLNÖFER et al. 1993, WILLNER et al. 2002, WILLNER – KARNER 2007). Az égeresek elemzésénél (8.4. fejezet) kifejtett okok miatt az asszociáció az utóbbi egységgel azonosítható.

### Növényföldrajzi kapcsolatok

Hasonló karakterű égerligetek az Alpok és a pannon térség határvidékéről több helyről is ismertek. Legközelebb a Bécsi-erdőből (vö. WALLNÖFER et al. 1993) és a Lajta-hegységből (HÜBL 1959, KARRER –

KILIAN 1990) közöltek hasonló állományokat reprezentáló cönológiai felvételeket, de a Soproni-hegységtől nyugatra fekvő Rozália-hegység égerligeteinek jelentős része szintén ezzel az asszociációval azonosítható. Délen a Kőszegi-hegység magasabb régióinak patakmenti ligeterdői (vö. SZMORAD 1994) is részben ide sorolhatók.

#### 9.4. Szubmontán bükkösök

(*Cyclamini purpurascens-Fagetum* SOÓ 1971)

##### Előfordulás, termőhely

A hegység domináns, legnagyobb térfoglalású, bázisszegény talajokon álló bükkös asszociációja. A hegység nyugati-délnyugati részén elhelyezkedő állományai kavicsos-agyagos üledékeken, kedvező vízháztartású agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalajokon állnak. Ezzel szemben a keleti hegységperem felszakadozott, extrazonális helyzetű állományai kristályos pala (gneisz, csillámpala, kvarcit, leukofillit) alapkőzetten, savanyú és podzolos barna erdőtalajokon fejlődtek ki.

##### Struktúra és fajkészlet

A mezofil (szubmontán) bükkösök zárt lombuszintű, cserjeszint nélküli, mérsékelt fajgazdag állományokkal jelennek meg. A lombkoronaszintben domináns bükk mellett gyakori, olykor kodomináns faj a *Carpinus betulus*, s kisebb súllyal további elegyfajok (*Acer pseudoplatanus*, *Cerasus avium*, *Tilia cordata*) is felbukkannak. Részben antropogén hatásra, részben a kontakt tölgyes régió miatt rendszeres elegyfa továbbá a *Quercus petraea* agg. A cserjeszint hiányzik vagy rendkívül gyér, gyakoribb elemei inkább bolygatást jelző cserjefajok (*Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus* agg.). A gyepszint fajösszetétele változó, s leginkább az állományok által lefedett ökológiai és cönológiai spektrum egységein keresztül mutatható be.

A markáns mészkerülő bükkösök felé átmenetet mutató, részben mészkerülő jellegű állományok a *luzuletosum* szubasszociáció alá vonhatók. A domináns *Luzula luzuloides* és a további acidofrekvens fajok mellett jónéhány általános és üde lomberdei faj (pl. *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*, *Sanicula europaea*) adja meg ennek a típusnak a vegyes karakterét. A felnyíló avarszint miatt a mohák (*Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, stb.) jelentősebb szerephez jutnak.

A hegység belső területein a bükkösök egy része már montán vonásokat is mutat, ezek azonban nem olyan erősségűek, hogy az alcsonymontán bükkösök jelenléte alátámasztható lenne (lásd 8. fejezet). A montán jellegű

fajok közül mindenesetre említést érdemel az *Abies alba*, *Gentiana asclepiadea*, *Equisetum sylvaticum*, *Petasites albus* szórványos jelenléte.

Az asszociáció leginkább elterjedt alaptípusát az üde talajokon fejlődő, *Fagetalia*-fajok által uralt bükkösök adják. Ezeket az állományokat a „*typicum*” szubasszociáció alatt ismerteti az osztrák szakirodalom (WILLNER 2007c). Szárazabb tetőkön a *Melica uniflora*, enyhén erodált és mérsékelten ksavanyodó talajokon a *Carex pilosa*, *Festuca drymeja*, *Maianthemum bifolium*, az üde, mullhumuszos termőhelyeken a *Galium odoratum* dominancia-típusokat találjuk (a leggyakoribb dominancia-típus alapján a szubasszociációra jelen dolgozatban a *galietosum odorati* nevet alkalmazom). A mohák előfordulása szinte kizárólag a fák tövére korlátozódik.

Egészen kis területeken, völgyalji, szivárgó vizes termőhelyeken megtaláljuk az egyes mezohigrofil lágyszárúak által meghatározott *impatientetosum* szubasszociáció állományait is (vö. WILLNER 2007c). Fajkészletük és jellegzetes dominancia-típusaik (*Impatiens noli-tangere*, *Petasites albus*) már erősen a patakmenti égerligetek felé mutató cönotonra utalnak (e típusból a bolygatottság miatt felvételek nem készültek).

#### ***luzuletosum* szubasszociáció**

Konstans-szubkonstans fajok: *Fagus sylvatica* [A] 100, *Quercus petraea* agg. [A] 80; *Fagus sylvatica* [BC] 100, *Quercus petraea* agg. [BC] 100; *Galium sylvaticum* [C] 100, *Hieracium murorum* agg. [C] 100, *Luzula luzuloides* [C] 100, *Galium odoratum* [C] 80, *Galium rotundifolium* [C] 80, *Vaccinium myrtillus* [C] 80, *Veronica officinalis* [C] 80; *Dicranella heteromalla* [D] 100, *Hypnum cupressiforme* [D] 100, *Atrichum undulatum* [D] 80, *Brachythecium velutinum* [D] 80

Domináns fajok: *Fagus sylvatica* [A] 100; *Luzula luzuloides* [C] 20

#### ***galietosum odorati* szubasszociáció**

Konstans-szubkonstans fajok: *Fagus sylvatica* [A] 100, *Carpinus betulus* [A] 69; *Fagus sylvatica* [BC] 98, *Acer pseudoplatanus* [BC] 65, *Carpinus betulus* [BC] 65; *Galium odoratum* [C] 98, *Lathyrus vernus* [C] 78, *Viola reichenbachiana* [C] 78, *Mycelis muralis* [C] 73, *Sanicula europaea* [C] 73, *Carex sylvatica* [C] 69, *Ajuga reptans* [C] 67, *Luzula luzuloides* [C] 65

Domináns fajok: *Fagus sylvatica* [A] 71, *Carpinus betulus* [A] 12; *Carex pilosa* [C] 20, *Galium odoratum* [C] 14, *Festuca drymeja* [C] 10, *Melica uniflora* [C] 8, *Petasites albus* [C] 4, *Maianthemum bifolium* [C] 2, *Oxalis acetosella* [C] 2

Lektor megjegyzés: BORHIDI (2011, in litt.) véleménye szerint a *luzuletosum* szubasszociáció a *Galio rotundifolio-Fagetum*, a *galietosum odorati* szubasszociáció a *Cyclamini purpurascens-Fagetum typicum* neveknek feleltethető meg.

### Szündinamika, természetesség

A szubmontán helyzetű mezofil bükkösök dinamikai folyamataiban jelentős szerephez jutnak az átmeneti jellegű és pionír karakterű fafajok. Előbbiek közül a *Carpinus betulus* domináns fafajként hosszabb távon is meghatározó lehet, míg a pionír fafajok közül az *Alnus glutinosa* (patakok közelében), *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix caprea* (mérsékelt kisavanyodó termőhelyeken) általában néhány évtized alatt kiszorul.

A cserjék és lágyszárúak közül a szárazabb termőhelyek vágásnövényzetének domináns faja a *Calamagrostis epigeios* és *Rubus fruticosus* agg., míg üdebb termőhelyeken a *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra* (ritkábban a *Sambucus racemosa*) szerepe lehet meghatározó. Emellett természetesen számos bolygatójelző, fényigényes, tipikusan lécekhez vagy vágásnövényzethez kötődő növényfaj (*Atropa belladonna*, *Epilobium angustifolium*, *Galeopsis* spp., stb.) is megjelenik, a fiatalosok záródásával azonban ezek viszonylag hamar visszaszorulnak, s megkezdődik a lappangó vagy betelepülő üde lomberdei fajok előretörése.

A fenyvesítés és a termőhelyek leromlása a mezofil, az átmeneti jellegű és markánsan mészkerülő bükkösök között élénk szüdinamikai kapcsolatokat eredményez. A hegységben hatalmas területen találunk erodált talajú, elfenyvesített, s ennek folyományaként elszegényedett és acidofrekvens fajokkal különböző mértékben kevert gyepszintű bükkösöket. A fenyők kitermelésével és pusztulásával, a lombos fafajok visszatelepedésével és a feltalaj, illetve a humusz-szint regenerációjával ez a folyamat reverzibilis: néhány évtizedes időtávlatban a mezofil bükkösökre jellemző fajkészlet ismét képes visszatelepedni.

A bükkös régió peremén (ugyancsak antropogén hatásokra visszavezethetően) érzékelhető jelenség továbbá a gyertyános-tölgyes karakterű állományok benyomulása a bükkösök termőhelyére. A *Quercus petraea* agg. mesterséges bevitelének mellőzésével ezek az állományok azonban szintén visszaalakulnak mezofil bükkösökké. Hogy milyen ütemben, arra szemléletes példát ad CSAPODY et al. (1964) vegetációtérképe, mely közel 50 évvel ezelőtt a jelenleg mezofil bükkösök által elfoglalt területnél jóval kisebb területről jelez üde gyepszintű állományokat.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

Az alpokalji térség mezofil bükköseit SOÓ (1962) a magyarországi középhegységi bükkösök geográfiai variánsaként (*Melitti-Fagetum noricum*) írta le. Később ugyancsak SOÓ (1971) regionális asszociációként, *Cyclamini-Fagetum* néven közli a térség bükköseit, s Magyarországon ma is ez a név

használatos azzal a kiegészítéssel, hogy BORHIDI – KEVEY (1996) és BORHIDI (2003) munkájában az asszociáció neve *Cyclamini purpurascensis-Fagetum* névre módosul.

A Nyugat-Dunántúl, illetve Alsó-Ausztria és Stájerország területéről jelzett SOÓ (1971, 1973) féle *Cyclamini-Fagetum* (közép- és dél-dunántúli, valamint északi-középhegységi szubmontán bükkösökhöz viszonyított) differenciális fajai (pl. *Cardamine trifolia*, *Doronicum austriacum*, *Dryopteris affinis*, *Galium rotundifolium*, *Gentiana asclepiadea*, *Stellaria nemorum*) egyébként az Alpok keleti peremének bükköseire jellemzőek, a felsorolt fajok azonban elsősorban nem a szubmontán, hanem inkább már az alacsonymontán-középmontán régió állományaiiban gyakoriak (a Soproni-hegység bükköseiből ennek megfelelően részben hiányoznak is).

Az osztrák szakirodalom (WALLNÖFER et al. 1993) előbb elfogadja a magyarországi nevezéktant (*Melittio-Fagetum*, *Cyclamini-Fagetum*), WILLNER (2002) dél-közép-európai bükkösöket feldolgozó szüntaxonómiai revíziója azonban már *Asperulo-Fagetum* SOUGNEZ & THILL 1959 (nom. cons. propos.) néven, a legújabb társulástani monográfia (WILLNER 2007c) pedig *Galio odorati-Fagetum* SOUGNEZ & THILL 1959 név alatt szerepelteti a térség szubmontán bükköseit (utóbbi nevek alatt az osztrák szakirodalom Közép-Európa szubmontán-alacsonymontán régióba eső, bázisszegény talajokon álló bükköseit érti, illetve rendszerezi).

Az eltérő magyar-osztrák nevezéktan – mint korábban már utaltunk rá – esetünkben jórészt az eltérő asszociáció-koncepcióból fakad. Magyarországon SOÓ (1971, 1973) klímazonális erdőkre alkalmazott asszociáció-koncepciója földrajzi alapon nyugszik, s a bükkösök regionális asszociációit egy-egy tájegység jellegzetesnek tartott növényei alapján különíti el. Ezzel szemben (mint már utaltunk rá) WILLNER (2002, 2007c) főként geológiai aljzat és montanitás szempontjából rendszerezi a bükkös asszociációkat, s egységeit (numerikus elemzés alapján) jól megfogható differenciális fajokkal jellemzi. Bár rendszere ismeri a földrajzi variánsok („Gebietsausbildung”) jelenlétét, azt sokkal mérsékeltebben alkalmazza, s az elváló egységeket is csak asszociáció alatti egységként kezeli.

Lektorai megjegyzés: BORHIDI (2011, in litt.) kimutatta, hogy Willner jogosulatlanul használja a *Galio odorati-Fagetum* SOUGNEZ & THILL 1959 nevet, amely a korábbi *Melico-Fagetum* OBERD. 1953, valamint a *Dentario bulbiferae-Fagetum* HARTMANN 1953 szinonímája, ezért nomen illegitimum, és nomen conservandum-ként való megtartásra sem javasolható. Borhidi azt is kimutatta, hogy a társulás eredeti belgiumi állományai sokkal fajszegegyebbek és összetételükben is mások, mint a soproni hegységbeliek. Vé-

leménye szerint az osztrák és a magyar nevezéktan nem különbözik jelentősen, amint az a nemzetközi konszenzuson alapuló BOHN et al. (2000–2003): Vegetationskarte Europas szövegeköteteiben látható. Borhidi figyelmeztette a szerzőt arra – nem sok sikerrel – hogy Willner felfogása nem kiegyensúlyozott és számos önkényeskedést tartalmaz, ahogyan például a nevezéktant kezeli. Az a vita, hogy a növénytársulások osztályozásában az ökológiai vagy a növényföldrajzi szempontok érvényesüljenek-e elsősorban, egészen a harmincas évek végére megy vissza (HORVAT 1938, SOÓ 1940) és újra felerősödött a 60-as évek elején. Nyilvánvalóan, az egységes flórájú és viszonylag fajszegény közép-európai flóraterületen az ökológiai különbségek határozzák meg az asszociációkat. Ha azonban átlépünk egy másik – ráadásul gazdagabb – flórával rendelkező növényföldrajzi területre, amilyen a *Pannonicum* vagy az *Illyricum*, megjelennek a vikáriáns növénytársulások. Sopron egy ilyen növényföldrajzi határon van és ez a körülmény megnehezíti a társulások hovatartozásának megítélését. Figyelembe kell azonban venni, hogy a sokat idézett és példaként követett Willner egyetlen cönológiai felvételt sem készített a Soproni-hegységben.

### Növényföldrajzi kapcsolatok

Az Alpok keleti peremvidékének szubmontán régiójában a hasonló karakterű mezofil bükkösök elterjedtnek mondhatók. A Rozália-hegység és a Bucklige Welt területén találjuk a legközelebbi bükkös tömböket (vö. BUCHNER et al. 1979), de az Alpok keleti nyúlványai közül – közelsége és hasonló termőhelyi viszonyai miatt – említhetjük a Kőszegi-hegység bükkös régióját is (SZMORAD 1994). A térségben húzódó hegyvonulatok közös jellemzője, hogy bennük nyugat felé haladva a szubmontán régió egyre szűkül, egyes fajok (pl. *Quercus petraea* agg., *Carpinus betulus*) visszaszorulnak, míg a montán hatást jelző fajok (többek között egyes fenyőfélék) egyre nagyobb hangsúllyal jelennek meg a bükkös állományokban. A szubmontán fekvésű mezofil bükkösök így fokozatosan átadják helyüket a montán (azon belül is először az alacsonymontán) régió bükkös állományainak.

#### 9.5. Gyertyános-kocsányos tölgyesek (*Circaeo-Carpinetum* BORHIDI 2003)

##### Előfordulás, termőhely

A gyertyános-kocsányos tölgyesek jelenlegi és egykori előfordulásai a hegységperem völgytalpaihoz, illetve a lapos hátakra felhúzódó hajlatokhoz

kötődnek. Potenciális jelenlétük az északi hegylábbon a Marzer Bach és a Klettenbach lapályán, Loipersbach-tól keletre a Soproni-medencében, a hegység déli előterében pedig főleg a Sieggrabenbach alsó szakaszán, Lackenbach–Lackendorf környékén és Harka térségében feltételezhető. Apróbb fragmentumaik ma Lackenbach község mellett, Harka–Sopron térségében (az Ojtozi-fasor közelében), valamint (már a vizsgálati területen kívül) az Unterpetersdorf településtől északra fekvő Mönchwald maradványerdejében láthatók.

A vizsgálati területen belül jellegzetes termőhelyük a hegylábba kifutó patakok kiszélesedő, holocén hordalékkal, illetve harmadkori üledékekkel borított lapályai, ahol már az erdőtenyészetet jelentősen befolyásoló talajvíz megjelenésével is számolni kell. A gyertyános-kocsányos tölgyesek kavicsos-kőtörmelékes-homokos aljzaton erősen humuszos feltalajú, kedvező víz- és tápanyaggazdálkodású, mély termőrétegű lejtőhordalék-talajokon és öntés erdőtalajokon, kötöttebb alapkőzetten szintén mély termőrétegű pszeudoglejes barna erdőtalajokon tenyésznek. A termőhelyek vízgazdálkodását elsősorban a talajvíz határozza meg, kisebb előntések (a vízfolyások jellege miatt) csak nagyon ritkán és rövid ideig léphetnek fel.

### Struktúra és fajkészlet

A gyertyános-kocsányos tölgyesek magas (20–25 m), zárt erdők, differenciált lombkoronaszinttel. A felső lombszintben a *Quercus robur* dominál, gyakori elegyfaj a *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, s az égerligetek csatlakozásánál szálanként az *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* is felbukkan. Az alsó lombszint gyér záródású, jellegzetes fajai az *Acer campestre*, *Malus sylvestris*, *Tilia cordata*, illetve néhol a *Padus avium*. A cserjeszint alacsony (30–40 % alatti) borítású, leggyakoribb fajai mezofil, illetve mezohigrofil cserjék: *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*.

A változó borítású gypsintet elsősorban *Quercus-Fagetalia* és *Fagetalia* fajok uralják. A kora tavaszi aszpektusban gyakori az *Anemone ranunculoides*, *Gagea lutea*, *Ranunculus ficaria*, míg a nyári időszak jellegzetes fajkombinációját az *Aegopodium podagraria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Galeobdolon montanum*, *Geum urbanum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium maculatum*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica* határozzák meg. A megmaradt fragmentumokban a felsoroltakon túl néha egy-egy érzékenyebb *Fagetalia*-faj (*Actaea spicata*, *Paris quadrifolia*, stb.) is felbukkan. A mohaszint gyér borítású, szerepe alárendelt.

Konstans-szubkonstans fajok: Az állományok szinte teljes eltűnése, illetve természetserű állományok (s így cönológiai felvételek) hiánya miatt a konstancia-értékek számítására nem nyílt lehetőség.

Domináns fajok (a meglevő fragmentumok alapján): *Quercus robur*, *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*.

### **Szündinamika, természetesség**

A rendkívül megfogyatkozott állományok miatt a szündinamikai folyamatok részletesebb tanulmányozása nem lehetséges. A kiligetesedő állományrészekben a cserjeszint (elsősorban a *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*) és a magaskórós növényzet előretörése valószínűsíthető, a felújuló fiatalos foltokban pedig átmenetileg teret nyerhetnek az elegyfák is. A konkurens fajokkal szemben a *Quercus robur* (magas életkora miatt) vélhetően képes megvédeni pozícióját, így hosszú távon ismét a lombkoronaszint domináns fajává válhat.

A gyertyános-kocsányos tölgyes fragmentumok természetességi állapota változó, de összességében kedvezőtlen. Az Ojtozi-fasor melletti állományok Sopron város közelsége miatt (turisztikai terhelés) erősen gyomosodnak, a déli hegyláb maradványerdei pedig a szomszédos mezőgazdasági területek irányából érkező kultúrhatások (vegyszerhasználat, agrotechnika, mezőgazdasági gyomok) miatt zavartak.

### **Szüntaxonómia, nevezéktan**

A nyugat-dunántúli gyertyános-kocsányos tölgyeseket SOÓ (1962) először *Quercus robori-Carpinetum* SOÓ & PÓCS 1957 *transdanubicum* SOÓ 1961 néven említi. A soproni-hegységi (Ojtozi-fasor melletti) állományokra CSAPODY (1961, 1964a) ugyanezt a nevet használja, s ezen a későbbi társulástani összefoglalók (vö. SOÓ 1971, 1973, 1980) sem változtatnak. Az Alsó-Duna-ártér gyertyános-kocsányos tölgyeseinek (*Carpesio abrotanoidis-Carpinetum* KEVEY & BORHIDI & TÓTH in BORHIDI – KEVEY 1996) elkülönítése után a Dunántúl és a Nagyalföld északi részének állományait BORHIDI (2003) *Circaeo-Carpinetum* BORHIDI 2003 néven írja le, s ezen a legutóbbi erdő-társulástani monográfia (KEVEY 2008) is csak annyit változtat, hogy az asszociáció előfordulását a kavics-homok-iszap aljzatú területekre (többek között a hegy-dombvidéki völgyek lapályaira) szűkíti.

Az osztrák szakirodalom (WALLNÖFER et al. 1993, WILLNER 2007b) a kelet-ausztriai síkvidéki gyertyános-tölgyeseket *Fraxino pannonicarum-Carpinetum* SOÓ & BORHIDI in SOÓ 1962 név alatt kezeli. Ez a névhasználat azonban ellentmondásos, hiszen a nevezett asszociáció eredetileg a Dél-Dunántúl



szubmediterrán klímahatás alatt álló gyertyános-kocsányos tölgyeseit volt hivatott összefogni (vö. SOÓ 1962), mai magyarországi értelmezésben pedig a somogyi homokvidék állományait fedí le (KEVEY 2008). Sopron térségének megmaradt gyertyános-kocsányos tölgyes állományait mindezek miatt – figyelemmel a fajkombinációra és termőhelyi háttérre, a KEVEY (2008) féle indokolatlan emendálás (BORHIDI 2011, in litt.) feltüntetésének mellőzésével – a *Circaeo-Carpinetum* BORHIDI 2003 név alatt lehet tárgyalni.

### Növényföldrajzi kapcsolatok

Az Alpok északkeleti előterének síkvidéki gyertyános-kocsányos tölgyeseiről kevés adattal rendelkezünk. MAYER (1974) vegetációtérképe a gyertyános-kocsánytalan és gyertyános-kocsányos tölgyeseket nem különíti el, így csak általánosságban tudjuk, hogy állományai Alsó-Ausztria területén többféle előfordulnak (lásd még WILLNER – KARNER 2007). Legközelebb a Kabold–Füles-dombvidék, illetve a Felsőpulyai-medence patakmenti lapályain lehetnek kisebb-nagyobb maradvány-foltjai, az erősen átalakított Vulka-medence és Soproni-medence területén legfeljebb potenciális termőhelyeivel találkozhatunk. Magyarországon a *Circaeo-Carpinetum* legközelebbi állományait a Rába-völgy, illetve a Rába-köz vidékéről jelzi a szakirodalom (KEVEY 2008).

### 9.6. Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek

(*Cyclamini purpurascenti-Carpinetum* CSAPODY I. ex BORHIDI & KEVEY 2006)

#### Előfordulás, termőhely

A Soproni-hegység nagy térfoglalású klímazonális erdei, melyek elsősorban a kristályos pala alapkőzetű keleti helységperemen, a déli hegylábon és a Vulka-medence felé eső északnyugati magaslatokon (Bannmaisriegel környéke) fordulnak elő. A hegység belső, harmadkori üledékekkel fedett, erősen humid klímájú részein csak kis foltokon bukkannak fel, e helyütt már a szubmontán bükkösök váltják. Jellegzetes termőhelyük elsősorban savanyú és podzolos barna erdőtalajokra, kisebb mértékben agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalajokra esik.

#### Struktúra és fajkészlet

A gyertyános-kocsánytalan tölgyesek magas (20–25 m), többnyire zárt, differenciált lombkoronaszintű állományok. A felső lombszint uralkodó faja a *Quercus petraea* agg., míg az alsó lombszintben a *Carpinus betulus*, *Tilia*

*cordata* jut jelentősebb szerephez. Jellegzetes, gyakori elegyfa a *Castanea sativa*, s a kisavanyodó talajú részeken acidofrekvens kísérők, így *Betula pendula*, *Populus tremula* is megjelennek. A gyengébb termőhelyek mérsékelt felnyíló lombosított, mészkerülő jellegű állományaiban a *Pinus sylvestris* spontán előfordulásának tekinthető. A cserjeszint gyér borítású, a lombosított alkotó fajok cserje-termetű egyedei mellett csak néhány üde erdei cserjefaj (*Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*) és az erdők bolygatottságát jelző cserjék (*Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus* agg.) emelhetők ki.

A gyepszint fajösszetétele változó, s leginkább az állományok által lefedett ökológiai és cönológiai tartomány egységein keresztül mutatható be. A markáns mészkerülő tölgyesek felé átmenetet mutató, részben mészkerülő jellegű állományok a *luzuletosum* szubasszociáció alá sorolhatók. Ezekben az erdőkben a *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides* és más acidofrekvens fajok mellett általános és üde lomberdei elemek (pl. *Ajuga reptans*, *Carex pilosa*, *Cruciata glabra*, *Dactylis polygama*, *Fragaria vesca*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*) is jelentős szerephez jutnak. A felnyíló avarszint miatt a mohák (*Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Polytrichum formosum*, stb.) jelenléte is számottevő lehet.

Az asszociáció legelterjedtebb altípusát a konszolidáltabb talajviszonyok mellett megjelenő, *Quercus-Fagetea* és *Fagetalia*-fajok által meghatározott gyertyános-tölgyesek adják, mely állományokat az ausztriai szakirodalom a „*typicum*” szubasszociáció alá sorolja (WILLNER 2007b). Bennük a szárazabb hegyhátakon nagy területen uralkodó a *Melica uniflora* (CSAPODY 1961, 1964a, PALLAY 1961), de az enyhén erodált és mérsékelt kisavanyodó talajokon a *Carex pilosa*, az üde, mullhumuszos termőhelyeken a *Galium odoratum* típusokat is megtaláljuk (a leggyakoribb típus alapján a szubasszociációra a dolgozatban a *melicetosum uniflorae* nevet alkalmazom). Az avarborítás megnövekedése miatt a mohák szerepe itt csökken, előfordulásuk szinte kizárólag a fák tövére korlátozódik.

Egészen kis területeken, völgyalji, szivárgó vizes termőhelyeken megtaláljuk az egyes mezohigrofil lágyszárúak által meghatározott *circaetosum* szubasszociáció állományait is (vö. WILLNER 2007b). Fajkészletük és jellegzetes dominancia-típusaik (főként *Aegopodium podagraria*) már a patakmenti égerligetek felé mutató cönotonra utalnak (e típusból a bolygatottság miatt felvételek nem készültek).

### ***luzuletosum* szubasszociáció**

Konstans-szubkonstans fajok: *Quercus petraea* agg. [A] 96, *Carpinus betulus* [A] 81; *Carpinus betulus* [BC] 73, *Quercus petraea* agg. [BC] 73; *Luzula luzuloides* [C] 100, *Deschampsia flexuosa* [C] 96, *Hieracium murorum* agg. [C] 62; *Hypnum cupressiforme* [D] 81

Domináns fajok: *Quercus petraea* agg. [A] 38, *Carpinus betulus* [A] 19; *Carpinus betulus* [BC] 4; *Deschampsia flexuosa* [C] 12, *Calamagrostis arundinacea* [C] 4; *Hypnum cupressiforme* [D] 4

***melicetosum uniflorae* szubasszociáció**

Konstans-szubkonstans fajok: *Carpinus betulus* [A] 89, *Quercus petraea* agg. [A] 76; *Carpinus betulus* [BC] 89, *Castanea sativa* [BC] 61, *Quercus petraea* agg. [BC] 76; *Galium odoratum* [C] 71, *Galium sylvaticum* [C] 66, *Melica uniflora* [C] 97, *Mycelis muralis* [C] 61; *Hypnum cupressiforme* [D] 63

Domináns fajok: *Carpinus betulus* [A] 34, *Castanea sativa* [A] 3, *Quercus petraea* agg. [A] 18; *Carex pilosa* [C] 3, *Galium odoratum* [C] 3, *Hedera helix* [C] 5, *Melica uniflora* [C] 47, *Vinca minor* [C] 5

Lektor megjegyzés: BORHIDI (2011, in litt.) véleménye szerint a *luzuletosum* szubasszociáció a *Luzulo-Carpinetum* asszociációnak feleltethető meg.

**Szündinamika, természetesség**

A gyertyános-tölgyesek dinamikai folyamataiban a *Quercus petraea* agg. és *Castanea sativa* (mint lassan növő, fényigényes fafajok) helyzetét jelentős mértékben meghatározzák az átmeneti jellegű és pionír karakterű fafajok. Előbbiek közül elsősorban a *Carpinus betulus* emelendő ki, de helyenként a *Tilia cordata* nagyobb területfoglalása is tapasztalható. A pionír fafajok közül a *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix caprea* említhető, de e fafajok általában három-öt évtized alatt kiszorulnak az állományokból. A cserjék és lágyszárúak közül a szárazabb termőhelyek vágásnövényzetének domináns faja a *Calamagrostis epigeios* és *Rubus fruticosus* agg., üdébb termőhelyeken pedig a *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra* (ritkábban a *Sambucus racemosa*) szerepe lehet meghatározó. A lékekben, felnyíló lombosított foltokon emellett számos bolygatásjelző, fényigényes növényfaj (*Galeopsis* spp., *Poa nemoralis*, stb.) is megjelenik, a fiatalosok záródásával azonban ezek visszaszorulnak, s megkezdődik az általános és üde lombosított fajok visszatelepülése.

A fenyvesítés és a termőhelyek leromlása a mezofil, az átmeneti jellegű és markánsan mészkerülő tölgyesek között élénk szündinamikai kapcsolatokat eredményez (vö. 7. fejezet). A hegységben (azon belül főleg a keleti részen) hatalmas területen találunk erősen erodált talajú, elfenyvesített, s ennek következményeként elszegényedett és acidofrekvens fajokkal különböző mértékben kevert gypsintű kocsánytalan tölgyeseket. A fenyők kitermelésével vagy kipusztulásával, a lombos fafajok visszatelepedésével és a feltalaj, illetve a humusz-szint regenerációjával ez a folyamat visszafordul,

s néhány évtizedes időtávlatban az üde tölgyesek gyepszintjére jellemző fajok képesek visszatelepedni.

Antropogén hatásokra visszavezethetően a tölgyesek (a *Quercus petraea* agg. ültetésével és a tölgyesekre jellemző állományszerkezet mesterséges kialakításával) az elmúlt évszázadokban benyomultak a szubmontán bükkösök termőhelyeire is. A kiterjedés mértékéről szemléletes példát ad CSAPODY et al. (1964) vegetációtérképe, mely 50 évvel ezelőtről az üde tölgyesek jelenleginél jóval nagyobb területű előfordulásáról tudósít.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

A hegység mezofil gyertyános-kocsánytalan tölgyeseit ORLÓCI – TUSKÓ (1955) *Querceto-Carpinetum transdanubicum*, KÁRPÁTI (1956) *Querceto-Carpinetum* néven (a gyertyános-tölgyesek földrajzilag elkülönülő egységeként) említi. A hegységbeli állományokat CSAPODY (1961, 1964a) és SOÓ (1962) szintén földrajzi variánsként, *Quercus petraeae-Carpinetum* SOÓ & ZÓLYOMI 1957 *transdanubicum* SOÓ & ZÓLYOMI 1957 név alatt ismerteti, majd később SOÓ (1971) – ahogy több más hazai klímazonális erdőtársulás esetében – ezt az egységet is regionális asszociációvá sorolta át. Az asszociáció pannóniai gyertyános-tölgyesekkel szemben meghatározott differenciális fajai (SOÓ 1971, 1973): *Aruncus sylvestris*, *Castanea sativa*, *Cyclamen purpurascens*, *Cytisus* spp., *Galium rotundifolium*). A leírt új erdőtársulás a *Castaneo-Quercus-Carpinetum* SOÓ 1971 nevet kapta, mely név huzamosabb ideig szerepelt a magyarországi szüntaxonómiai áttekintésekben (vö. SOÓ 1973, 1980). A regionális asszociáció besorolást megtartva később BORHIDI – KEVEY (1996) az asszociáció-nevet *Cyclamini purpurascens-Carpinetum* CSAPODY ex BORHIDI & KEVEY 1996 névre változtatta, s a legújabb szintézisekben (BORHIDI 2003, KEVEY 2008) is ez a név szerepel.

A korábban kifejtett értelmezés miatt e helyütt szükséges áttekinteni a mészkerülő jellegű gyertyános-kocsánytalan tölgyesek magyarországi szüntaxonómiáját és nevezéktanát is. Ezeket az állományokat ORLÓCI – TUSKÓ (1955) *Luzula luzuloides* típusú gyertyános tölgyesekként még a mezofil gyertyános-tölgyesek alá sorolta, SOÓ (1962) azonban már elkülönítve, önálló asszociációként, *Luzulo-Quercus-Carpinetum* SOÓ 1957 *noricum* SOÓ 1957 néven írta le. Később a *Luzulo-Quercus-Carpinetum* SOÓ 1957 kizárólag a Nyugat-Dunántúl regionális asszociációja lett (SOÓ 1971) és sokáig ebben az értelmezésben találjuk a szakkönyvekben (vö. SOÓ 1973, 1980). Az érvényes névadás kényszere miatt végül BORHIDI – KEVEY (1996) összefoglalója változtatott ezen a megközelítésen és az északi-középhegységi állományokra vonatkoztatott *Genisto-Quercus-Carpinetum* SOÓ 1971 név elhagyásával a hazai mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesekre egységesen a *Luzulo-Carpinetum*

SOÓ ex CSAPODY 1964 asszociáció-nevet alkalmazta. Később a szerzőpáros további – alpokalji felvételekre támaszkodó – elemzéseket végzett, s ez alapján az asszociáció önállóságának elvetését, s a mészkerülő gyertyános-tölgyes állományok mészkerülő tölgyesek (*Campanulo rotundifoliae-Quercetum petraeae*) alá sorolását javasolta (KEVEY – BORHIDI 2005).

Az osztrák forrásmunkák alapján a Soproni-hegység térségében, kisavanyodó aljzaton megjelenő gyertyános-kocsánytalan tölgyesek a *Galio sylvatici-Carpinetum* OBERD. 1957 név alá sorozhatók be (vö. WALLNÖFER et al. 1993, WILLNER 2007b), a mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyes állományokat pedig mindkét hivatkozott összefoglaló ugyanezen asszociáció alegységeként (*Lužuletosum* OBERD. 1957 szubasszociáció) szerepelteti (utóbbi értelmezés megegyezik a saját vizsgálatok konklúziójával; lásd 8. fejezet).

### Növényföldrajzi kapcsolatok

A bázisszegény, mérsékelten kisavanyodó talajon tenyésző gyertyános-kocsánytalan tölgyeseket a Soproni-hegység térségéből konkrétan csak kevés helyről jelezték. A Lajta-hegységből HÜBL (1959), valamint KARRER – KILIAN (1990) közölt ide sorolható (inkább acidofil jellegű) felvételeket, a Kőszegi-hegység területén SZMORAD (1994), a felsőcsatári Vas-hegy területén pedig KIRÁLY et al. (1999) vizsgálta a mezofil és mészkerülő jellegű gyertyános-kocsánytalan tölgyesek cönológiáját. Biztosan ehhez az asszociációhoz tartoznak továbbá a Rozália-hegység déli peremének gyertyános-tölgyesei (saját megfigyelés), s WILLNER (2007b) szerint az erdőtársulás Burgenland mellett előfordul még Stájerország, valamint Alsó- és Felső-Ausztria területén is. A Fertőmelléki-dombvidék kisavanyodó talajon álló tölgyeseinek cönológiai besorolása nem egyértelmű (KIRÁLY 2001), így ezek nem feltétlenül vonhatók a *Cyclamini purpurascenti-Carpinetum* név alá.

Lektorai megjegyzés: BORHIDI (2011, in litt.) szerint, miután helyszínen is tanulmányozta a *Galio sylvatici-Carpinetum* OBERD. 1957 állományait, ez a társulás az Alpoktól északra fordul elő és a Kárpátoktól északra a *Tilio cordatae-Carpinetum* váltja fel. A Kárpát-medencében ezeket fajgazdagabb, melegkedvelő és szárazságtűrő fajokban gazdagabb társulás(ok) – pl. a *Carici pilosae-Carpinetum* (vö. NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1964, HORVAT – GLAVAČ – ELLENBERG 1974, BORHIDI – KEVEY 1996) – helyettesíti(k).

## 9.7. Mészkedvelő bükkösök

(*Veratro nigri-Fagetum* ZUKRIGL 1999)

### Előfordulás, termőhely

Mészkedvelő bükkös a hegység déli peremének egyetlen területén, Neckenmarkt községtől északnyugatra, a Neuberg északkeleti lejtőjén jelenik meg. A 250–300 m tszf. magasság között tenyésző, keskeny, elnyúlt állomány kiterjedése mindössze 4–5 hektár, s az asszociáció a potenciális vegetációban sem foglalna el nagyobb területet. A termőhelyi adottságok legfőbb meghatározója a lajtamészkező, melynek jelenlétét (és a jellemző talajprofilokat) a gerinc mentén található régi kőfejtő-üregek feltárásai látványosan mutatják. A mészkedvelő bükkös előfordulása a gerinchez közeli terület sekély-középmély rendzina talajaihoz kötődik, a völgyaljban fekvő, mélyebb termőréteggű talajokon álló bükkösök már mezofil karakterűek.

### Struktúra és fajkészlet

A koronaszintben a bükk dominál, de az elegyfajok között rendre megtalálható az *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Quercus petraea* agg., *Sorbus torminalis*. Cserjék csak szórványosan bukkannak fel, de a mezofil bükkösökhöz képest érdekesség a *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana* jelenléte. A mindenhol gyér borítású aljnövényzetben a *Fagitalia*-fajok szerepe mérséklődik, közülük jelentősebb borítást legfeljebb csak a *Sanicula europaea* és a *Hedera helix* ér el. Hangsúlyos elemként jelennek meg ugyanakkor az állományt leginkább karakterizáló, xerotherm jellegű növényfajok (*Anthericum ramosum*, *Carex digitata*, *Carex montana*, *Convallaria majalis*, *Melittis melissophyllum* s.l., *Tanacetum corymbosum*, *Vincetoxicum hircundinaria*, *Viola mirabilis*), de elszórtan felbukkan a *Calamagrostis varia* és a *Laserpitium latifolium* is (SZMORAD 2008). A mohák előfordulása főként a fák tövére korlátozódik, az előforduló fajok közül kiemelhető a meszes aljzathoz kötődő *Homomallium incurvatum*.

Konstans-szubkonstans fajok: *Acer campestre* [A] 100, *Carpinus betulus* [A] 100, *Cerasus avium* [A] 100, *Fagus sylvatica* [A] 100; *Acer campestre* [BC] 100, *Acer pseudoplatanus* [BC] 100, *Berberis vulgaris* [BC] 100, *Cerasus avium* [BC] 100, *Fagus sylvatica* [BC] 100, *Hedera helix* [BC] 100, *Ligustrum vulgare* [BC] 100, *Viburnum lantana* [BC] 100; *Ajuga reptans* [C] 100, *Brachypodium sylvaticum* [C] 100, *Carex digitata* [C] 100, *Convallaria majalis* [C] 100, *Cyclamen purpurascens* [C] 100, *Euphorbia amygdaloides* [C] 100, *Galium sylvaticum* [C] 100, *Lathyrus vernus* [C] 100, *Melica nutans* [C] 100, *Melittis melissophyllum* s.l. [C] 100, *Sanicula europaea* [C] 100, *Viola hirta* [C] 100, *Viola mirabilis* [C] 100; *Brachythecium velutinum* [D] 100, *Hypnum cupressiforme* [D] 100, *Metzgeria furcata* [D] 100, *Radula complanata* [D] 100

Domináns fajok: *Fagus sylvatica* [A] 100

### Szündinamika, természetesség

A mészkedvelő bükkösök vegetációdinamikai folyamatairól kevés lokális információval rendelkezünk, mivel az egyetlen ismert állományban nincsenek lékesedő, felújuló foltok. Az mindenestre kijelenthető, hogy felnyíló lombosított foltok keletkezése és záródása esetén a gerinchez közeli (xerotherm tölgyes foltok felé mutató) ökoton-cönoton mentén a *Quercetalia pubescentis-petraeae* fajok kisebb-nagyobb mértékű térbeli fluktuációja várható. Az idegenhonos fafajok közül az akác és az itt őshonosnak aligha tekinthető erdeifenyő jelenik meg, továbbá néhány helyen szubspontán betelepülés révén felbukkan a *Fraxinus ornus* is.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

A kis kiterjedés, a részbeni bolygatottság és a gyér aljnövényzet ellenére a lajtamészkező alapkőzetű bükkösök viszonylag jól karakterizálhatók. A hegység egyéb bükkös állományaitól való különállás egyértelműnek mondható, a florisztikai összetétel alapján az állományok biztosan a *Cephalanthero-Fagenion* asszociáció-alcsoportba sorolhatók. A magyarországi szüntaxonómiai rendszer (SOÓ 1964a, BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003) azonban nem ír le mészkedvelő bükkösöket az Alpok aljáról, így a kérdés tisztázásához az osztrák szakirodalom felé kell fordulnunk.

A *Cephalanthero-Fagenion* asszociáció-alcsoportban WALLNÖFER et al. (1993) *Carici albae-Fagetum* MOOR 1952 név alatt ismert szubmontán-alcsoportot helyezte, hasonló karakterű, de változatos összetételű állományokat. Később WILLNER (2002) a Keleti-Alpok termofil elemekben gazdag szubmontán mészkedvelő bükköseit önálló asszociációként írta le, s rájuk meglehetősen meglehetősen módon a *Cyclamini-Fagetum* SOÓ 1971 nevet alkalmazta.

Nevezéktani okfejtésében WILLNER (2002) tévesen azt állítja, hogy a Soó-féle *Cyclamini-Fagetum* részben mészkedvelő bükkösöket is magába foglaló egység. Magyarország nyugati határszélén egyrészt nincsenek mészkő alapkőzetű bükkösök, másrészt SOÓ (1962) megjegyzése viszonylag egyértelműen a cikkben szintén említett, Knapp-féle *Melico-Fagetum medio-stiriacum* felvételeire vonatkozik. A téves szál miatt azonban WILLNER (2002, 2007c) munkáiban a Keleti-Alpok szubmontán helyzetű mészkedvelő bükköseinek a neve *Cyclamini-Fagetum* lett és SOÓ (1962) értelmezése nyomán (miszerint a *Melitti-Fagetum noricum* alá vonható bükkösök a Knapp-féle *Melico-Fagetum medio-stiriacum* elszegényedett variánsai) a neotípus-felvétel is Stájerország területén készült.

A *Cyclamini-Fagetum* SOÓ 1971 név alkalmazása esetünkben tehát nem lehetséges, mivel az legfeljebb az osztrák szakirodalom bázisszegény talajokon előforduló szubmontán-alacsonyontán bükkösének (*Galio odorati-Fagetum* SOUGNEZ & THILL 1959) szinoním neve lehetne. A probléma megoldásához végül részletesebben áttekintettem a kutatási előzményeket, s ZUKRIGL (1999) nyomán – bár a névadó *Veratrum nigrum* a Soproni-hegység mészkedvelő bükköseiben nem él, s magának a fajnak is csak egy 19. századi, Fászl István által jelzett adata ismert a területről (BARTHA 2011) – az asszociációra a korábban szinonímként kezelt *Veratro nigri-Fagetum* ZUKRIGL 1999 provizórikus név használatát javasolom.

### Növényföldrajzi kapcsolatok

A *Veratro nigri-Fagetum* ZUKRIGL 1999 az Alpok keleti peremvidékének mész- és melegkedvelő bükköse. Korábban a Soproni-hegységből nem volt ismert, hasonló karakterű állományokat legközelebb a Lajta-hegység mészkő alapkőzetű területeiről (HÜBL 1959, KARRER – KILIAN 1990) és a Bécsi-erdőből (ZUKRIGL 1999) közöltek. További lajtamészkő alapkőzetű, *Cephalanthero-Fagenion* alá sorolható, töredékes bükkös állományok álltak egykor a Soproni-hegység és a Fertő-tó között elterülő Szárhalmi-erdő területén (CSAPODY in notis).

### 9.8. Mészkerülő bükkösök

(*Galio rotundifolio-Fagetum* SOÓ 1971)

#### Előfordulás, termőhely

A hegység természetföldrajzi jellemzői valódi mészkerülő bükkösök kialakulására csekély lehetőséget biztosítanak. Ennek oka, hogy a bükkös régió és a mészkerülő bükkösök kialakulásához szükséges geológiai adottságok (esetünkben a kristályos palák) előfordulása között viszonylag minimális a térbeli átfedés és az átfedő területeken – a mélyebb talajokon – zömmel mezofil bükkösök állnak. A hegység keleti felében néhány helyen (pl. Tacsárók, Füzes-árok, Kánya-szurdok, Langeleitengraben) vannak azonban primer mészkerülő bükkösök kis területű (maximum 1–2 hektáros) előfordulását biztosító termőhelyi szituációk, így KIRÁLY – SZMORAD (2004a) kijelentése, miszerint a hegységben nincsenek valódi mészkerülő bükkösök, ennek megfelelően helyesbítésre szorul.

A primer mészkerülő bükkösök 300–450 m tszf. magasság között, meredek lejtőkön és kisebb hegyormokon, északnyugati, északi és északkeleti kitettségekben jelennek meg. Előfordulásukat a völgyaljhoz közeli fekvésből



adódó kedvezőbb klimatikus feltételek és a kristályos palákon kialakult szélsőségesen savanyú, tápanyagszegény, száraz és sekély talajok (elsősorban savanyú barna erdőtalajok) együttesen teszik lehetővé.

### Struktúra és fajkészlet

A primer mészkerülő bükkösök enyhén felnyíló lombosított, cserjeszint nélküli, rendkívül fajszegény állományokkal jelennek meg. Koronaszintjükben a bükk mellett rendszeresen felbukkanó elegyfa a *Quercus petraea* agg. és a *Betula pendula*. Szórványosan megjelenik továbbá a *Castanea sativa*, a *Sorbus aucuparia* és az ebben az asszociációban spontán megjelenésűnek tekinthető *Pinus sylvestris* is. A szélsőségesen savanyú, extrém termőhelyek miatt a gyepszintben a *Fagetalia*-fajok teljesen hiányoznak. Az állományokat az acidofrekvens fajok (pl. *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium murorum* agg., *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*) karakterizálják, s a kontakt tölgyes régió hatásaként egyes mészkerülő tölgyesekre jellemző törpecserjefajok (pl. *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*) is felbukkannak. A mohaszint változó borítású, rendszeresen megjelenő faja a *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*.

A gyepszintben meghatározó a *Vaccinium myrtillus* dominancia-típus, kisebb szerephez jut a *Luzula luzuloides* dominancia-típus, míg a korábban leírt *Dicranum-Polytrichum* és szubnudum típusok csak másodlagos és átmeneti jellegű állományokban fordulnak elő. Az utóbbi, mészkerülő jellegű bükkösökként leírható típusok a szórványosan megjelenő üde lombos fajok miatt már a mezofil bükkösök alá vonandók (lásd 9.4. fejezet).

Konstans-szubkonstans fajok: *Fagus sylvatica* [A] 100, *Quercus petraea* agg. [A] 88; *Fagus sylvatica* [BC] 88, *Quercus petraea* agg. [BC] 62; *Deschampsia flexuosa* [C] 100, *Luzula luzuloides* [C] 100, *Vaccinium myrtillus* [C] 88, *Hieracium murorum* agg. [C] 62; *Hypnum cupressiforme* [D] 100, *Polytrichum formosum* [D] 75

Domináns fajok: *Fagus sylvatica* [A] 50; *Vaccinium myrtillus* [C] 38, *Luzula luzuloides* [C] 12

### Szündinamika, természetesség

A mészkerülő bükkösök felújuló, lékesedő állományaiban a bükk és a kocsánytalan tölgy mellett jelentős szerephez juthat a *Betula pendula*, így kisebb területeken nyíres konszociációk kialakulására is van példa. A pionír növényzetet alapvetően acidofrekvens fajok alkotják, a zártabb állományok fajkészletéhez képest új fajok alig bukkannak fel. A *Luzulo-Callunetum* jellegű korai pionír fázisok (vö. CSAPODY 1964a) a fiatal faegyedek záródásával hamar átalakulnak, bár a nyír még évtizedekig az állományokban maradhat.

A mészkerülő bükkösök csekély számú és kiterjedésű állományai (főleg *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* fajokkal) nagyjából mesterségesen fenyvesítettek, így a természetszerű primer állományok tanulmányozása legtöbbször nehézségekbe ütközik. A fenyvesítés és talajdegradációs jelenségek miatt viszonylag sokféle látható másodlagos mészkerülő bükkösök tovább bonyolítják a helyzetet, különösen azért, mert eddig a zömmel ilyen állományokban készített felvételek (CSAPODY 1964a) jelentették a mészkerülő bükkösök hegységbeli referenciáit. Utóbbiaknál a másodlagos jelleg egyértelműen megállapítható, így talán nem véletlen, hogy WILLNER (2002) a közölt 16 cönológiai felvételtől csak 6-ot használt fel dolgozatában (s e tanulmány is csak 6 felvétellel számol).

A másodlagos mészkerülő bükkösök előfordulása és regenerációs folyamatai miatt CSAPODY et al. (1964) magyarországi területekről készített potenciális vegetációtérképe is erős korrekcióra szorul. A térképen a szerzők által nagyobb kiterjedésben ábrázolt mészkerülő bükkösök (pl. Zsilip-árok, Rideg-bérc, Farkas-árok, Vadkan-árok, Kovács-árok, Köves-árok) napjainkra szinte mind visszaalakultak mezofil bükkösökké, így a korábbi lehatárolásokat mindenképpen túlzónak kell tartanunk.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

A Soproni-hegység mészkerülő bükköseit SOÓ (1962) a Magyarország területéről leírt *Deschampsio flexuosae-Fagetum* földrajzi variánsaként (*noricum*) azonosította. CSAPODY (1964a) már ezt a nevet használja, szinonímként feltüntetve a hasonló karakterű nyugat-európai állományokat lefedő *Melampyro-Fagetum* elnevezést is. Később – regionális asszociációként – az állományok a *Galio rotundifolio-Fagetum* nevet kapták (SOÓ 1971), s a magyarországi növénytársulástani művek egészen a mai napig (vö. BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003, KEVEY 2008) e néven említik az Alpokalja térségének mészkerülő bükköseit.

A mészkerülő bükkösök értelmezése, felosztása, illetve nevezéktana Ausztriában is számos változást ért meg. Az ezredforduló előtt egységesen a *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici* nevet alkalmazták (WALLNÖFER et al. 1993), magassági fekvés szerint mutakozó különbségek alapján azonban újabban ismét szétválasztják a montán és kollin-szubmontán régió mészkerülő bükköseit. Utóbbiakra az eredeti *Melampyro-Fagetum* név használatos, CSAPODY (1964a) felvételei alapján ezt a nevet alkalmazza a Soproni-hegység mészkerülő bükköseire WILLNER (2002) feldolgozása is.

A névhasználat és az asszociáció megítélésének különbsége kapcsán érdemes felidézni, hogy SOÓ (1962) a *Deschampsio flexuosae-Fagetum* asszociációt részletesebb indoklás nélkül, az OBERDORFER (1957) féle *Melampyro-*

*Fagetum*-nak megfeleltethető egységként írta le. A később elkülönített regionális asszociáció differenciális fajai (SOÓ 1971) is kérdéseket vetnek fel, mivel a *Castanea sativa*-t leszámítva azok nem is jellemzőek a hegység mészkőrűlő bükköseire. A *Galium rotundifolium* és az *Oreopteris limbosperma* ugyan előfordulnak a hegység mészkőrűlő jellegű termőhelyein, de alapvetően nem a markáns mészkőrűlő bükkösök jellegzetes növényei. Az *Aruncus sylvestris*, *Cyclamen purpurascens*, *Gentiana asclepiadea*, *Knautia drymeja*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis* szintén megtalálhatók a területen, azonban ezek egyáltalán nem a mészkőrűlő erdőkre jellemzőek. Végül van olyan taxon (*Euphorbia dulcis*), melynek nincs is biztos adata a hegységből.

Közép-Európában a mészkőrűlő bükkös állományok variabilitását tekintve inkább meghatározó a tengerszint feletti magasság, míg a földrajzi elkülönülés elenyésző (WILLNER 2002). Az Alpokalja mészkőrűlő bükköseinek társulástani önállósága már ez alapján is bizonytalan, s azt használható differenciális fajok sem támasztják alá. Ezen túl a hegység mészkőrűlő bükkös erdeire tökéletesen ráillik az osztrák szakirodalom leírása (WILLNER 2007c), az ott felsorolt konstans fajok a soproni állományokkal határozott egyezést mutatnak. A Soproni-hegység mészkőrűlő bükkös állományaira mindezek alapján akár a *Melampyro-Fagetum* OBERD. 1957 asszociációnév használata is elfogadható lenne (a kérdéskör megnyugtató tisztázásához további, mindkét ország területét érintő vizsgálatok szükségesek).

## Növényföldrajzi kapcsolatok

A *Galio rotundifolio-Fagetum* a SOÓ (1971) féle értelmezésben az Alpok keleti peremterületének szubkontinentális klímahatás alatt álló, elenyésző földrajzi varianciát mutató, szubmontán (ritkán kollin és alacsonymontán) helyzetű mészkőrűlő bükköse. A Soproni-hegységhez legközelebb a Rozália-hegységben találkozunk – jórészt fenyvesített – állományaival (vö. BUCHNER et al. 1979), de ehhez az asszociációhoz sorolhatók a Kőszegi-hegység magyarországi részéről leírt (SZMORAD 1994) mészkőrűlő bükkösök is.

### 9.9. Mészkőrűlő tölgyesek

(*Campanulo rotundifoliae-Quercetum petraeae* (CSAPODY I. 1964) KEVEY in KEVEY & BORHIDI 2005)

#### Előfordulás, termőhely

A mészkőrűlő tölgyesek előfordulásai a hegység északnyugati, északi és keleti részére koncentrálnak. Északnyugaton a Bannmaisriegel és a Rohrbacher Wald területén, északon a Borsó-hegyen és az Ágfalvi-erdő déli

letörésein jelennek meg, de legtöbb állományuk a Köves-ároktól keletre, a kristályos pala alapközetű keleti hegységperemen található. Elsődleges előfordulásaik mindig nyugati-délnyugati-déli kitettséghez kötődnek, ahol kisebb hegyormokon, vagy meredek, erősen exponált lejtők középső és felső harmadában láthatók. Klímazonális erdők közé szigetszerűen beékelődve 450 m-es tszf. magasságig felhatolnak, állományaik között vannak apró (0,2 ha alatti) és több (akár 5–10) hektáros foltok is.

A mészkerülő tölgyesek hegységbeli jelenlétét leginkább a talajtani viszonyok határozzák meg. Primer állományaik kristályos palákon (elsősorban muszkovitgneisz és csillámpala alapközeten) vagy kilúgozott harmadkori kavicsos-agyagos üledékeken, erősen savanyú, tápanyag- és nitrogénszegény, rossz vízgazdálkodású, száraz és sekély talajokon állnak. Leggyakoribb talajtípusuk a feltalajban 3,5–4,5 pH értéket mutató, nyershumuszos, sekély-középmély termőrétegű savanyú barna erdőtalaj és a gyengén podzolos erdőtalaj (CSAPODY 1964a). Mozaikosan megjelenő, mérsékeltbb termőhelyi kötődésű másodlagos foltjaik az elmondottakhoz hasonló termőhelyi kondíciókat biztosító degradált (sérült feltalajú) erdőtalajokon állnak.

### Struktúra és fajkészlet

A hegység mészkerülő tölgyesei felnyíló lombosított erdők, a 12–14 m magasságot elérő állományok záródása rendszerint csak 60–80 % közét lehet. A lombkoronaszint tagolatlan, fajszegény, a domináns *Quercus petraea* agg. mellett csak néhány elegyfaj, *Betula pendula*, *Castanea sativa* és az ebben az asszociációban spontán *Pinus sylvestris* jelenik meg. Cserjeszint nincs, vagy legfeljebb a fafajok cserjeméretű egyedei (s esetleg még a *Frangula alnus*) említhetők. A rendkívül fajszegény és sokszor gyér borítású gyepszintet az acidofrekvens fajok (*Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Genista pilosa*, *Hieracium* spp., *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, stb.) uralják, de exponáltabb helyzetben – a cseres-tölgyesek felé átmenetet mutató állományokban, illetve xerotherm „flóraszízeketeken” – szórványosan termofil xerotherm tölgyes fajok (*Anthericum ramosum*, *Hylotelephium telephium* ssp. *maximum*, *Trifolium alpestre*, *Vincetoxicum hirundinaria*, stb.) is felbukkannak. A mohaszint erős borítású, viszonylag fajgazdag, leggyakoribb és legnagyobb borítást elérő fajokként a *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum* említhetők.

Konstans-szubkonstans fajok: *Quercus petraea* agg. [A] 100; *Quercus petraea* agg. [BC] 92, *Castanea sativa* [BC] 61; *Deschampsia flexuosa* [C] 97, *Luzula luzuloides* [C] 95, *Campanula rotundifolia* [C] 71, *Hieracium murorum* agg. [C] 71, *Vaccinium myrtillus* [C] 63; *Hypnum cupressiforme* [D] 95, *Polytrichum formosum* [D] 79, *Dicranum scoparium* [D] 61

Domináns fajok: *Quercus petraea* agg. [A] 82; *Vaccinium myrtillus* [C] 16, *Deschampsia flexuosa* [C] 13, *Luzula luzuloides* [C] 3, *Melampyrum pratense* [C] 3; *Dicranum scoparium* [D] 3

### Szündinamika, természetesség

A mészkerülő tölgyesek kiritkuló, lékesedő állományjaiban a *Quercus petraea* agg. mellett jelentős szerephez jutnak a pionír karakterű, acido-frekvens fásszárúak. Közülük a *Populus tremula* csak ritkán jut komolyabb szerephez, a *Betula pendula* azonban az újonnan szerveződő, pionír karakterű növényzet rendszeres és domináns tagja, s a kristályos pala alapkőzetű keleti hegységrészen nagyobb kiterjedésű konszociációkat is alkothat. A felnyíló foltok lágyszárú zömmel a mészkerülő tölgyesek gyakoribb acidofrekvens elemei, de további mészkerülő fajok (*Antennaria dioica*, *Genista germanica*, *Jasione montana*, *Lembotropis nigricans*, *Rumex acetosella*, stb.) is megjelenhetnek, s a bolygatások miatt egyes vágásnövényzet-fajok (*Calamagrostis epigeios*, *Epilobium montanum*, stb.) és a xerotherm tölgyesek heliofil lágyszárú növényei (*Clinopodium vulgare*, *Poa nemoralis*, *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*, stb.) is felbukkannak. A kiritkuló foltokban előretörhet a *Calluna vulgaris*, kisebb csarabos foltok kialakulását eredményezve (vö. GOMBOCZ 1906). A csarab és a bibircses nyír alkotta pionír növényzet szolgált a *Calluno-Genistetum germanicae* (I. HORVAT 1931) SOÓ 1957 asszociáció hegységbeli leírásának alapjául (vö. CSAPODY 1964a), ezek a nyíres fenyérek azonban (bár a nyír még évtizedekig az állományban maradt) a tölgyesek záródásával mára visszahúzódtak, illetve eltűntek.

A mészkerülő tölgyesek állományai legtöbbször erősen elfenyvesítettek (mesterségesen bevitt elegyfajok főleg *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*), így a természetszerű primer állományok nehezen tanulmányozhatók. Újabb jelenség egyes adventív lágyszárúak, különösen az *Erechtites hieracifolia* fakitermelések utáni megjelenése (vö. KIRÁLY et al. 2004), mely folyamat a mészkerülő tölgyesek természetességi állapotát tovább rontja.

A fenyvesítés és a korábbi talajdegradációs folyamatok miatt sokféle (de főleg kristályos pala alapkőzeten) található másodlagos mészkerülő tölgyesek, s ezek cönológiai elemzés során történő elkülönítése (a meglehetősen hasonló fajkészlet miatt) sok esetben nehézségbe ütközik. A másodlagosságra általában a termőhelyi szituáció utal, de a kérdés főként hosszabb távú szukcessziós folyamatok vizsgálatával tisztázható. A CSAPODY (1964a) cikkében és CSAPODY et al. (1964) térképén a hegység keleti részéről jelzett állományok egy része ennek megfelelően ma már nincs meg, helyükön fajkészletükben regenerálódott, de még mészkerülő vonásokat is mutató gyertyános-kocsánytalan tölgyesek állnak (lásd 7. fejezet).

### Szüntaxonómia, nevezéktan

A hegység mészkerülő tölgyeseit SOÓ (1962) a Horvátországból és Boszniából leírt *Castaneo-Quercetum* I. HORVAT 1938 asszociáció Stájerország, Burgenland és Nyugat-Dunántúl területén elkülönített földrajzi variánsa (*noricum* SOÓ 1962) alá sorolta be. A földrajzi variáns egyes szubmediterrán és atlanti-mediterrán jellegű fajok hiányával és a *Deschampsia flexuosa* konstans jelenlétével (a horvátországi-boszniai állományokból ez a faj hiányzik) indokolt elkülönítése (vö. SOÓ 1971, 1973) sokáig időtállóan bizonyult, az Alpokalját, illetve ezen belül a Soproni-hegységet érintő magyarországi botanikai szakirodalom (vö. CSAPODY 1964a, SOÓ et al. 1969, SOÓ 1980, BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003) egészen az ezredfordulót követő évekig ezt a nevet használta.

A cönotaxonómiai besorolást és a szüntaxon nevét KEVEY – BORHIDI (2005) dolgozata változtatta meg. Elemzésükben a szerzők az elsősorban szubatlantikus klímahatás alatt álló alpokalji és az erősen szubmediterrán vonásokat mutató balkáni mészkerülő tölgyesek között számos differenciáló értékű (eltérő konstanciával fellépő) fajt mutattak ki, ezért a mészkerülő bükkösök mintájára egy önálló regionális egység, a *Campanulo rotundifoliae-Quercetum petraeae* (CSAPODY I. 1964) KEVEY in KEVEY & BORHIDI 2005 asszociáció leírását látták indokoltnak.

A mészkerülő tölgyesek szüntaxonómiája és nevezéktana Ausztriában is több változáson ment keresztül. Az ezredforduló előtt megjelent szintézisében WALLNÖFER et al. (1993) a közép-európai elterjedésű *Deschampsia flexuosae-Quercetum sessiliflorae* FIRBAS & SIGMOND 1928 asszociáció alá sorolta az ausztriai (s ezen belül a soproni-hegységi) állományokat, ezt a nevet érvénytelennek nyilvánítva WILLNER (2007a) feldolgozása azonban visszatér a régi, szintén szélesebb földrajzi elterjedést lefedő *Luzulo – Quercetum petraeae* HILITZER 1932 névhez, s ma Ausztria zártabb mészkerülő tölgyeseit egyöntetűen e név alatt említik.

A mészkerülő bükkösökhöz hasonlóan a nevezéktani kérdések itt is vitára adhatnak okot, hiszen jelen esetben is egy mérsékelt földrajzi varianciát mutató, edafikusan erősen determinált asszociációról van szó. Emellett figyelembe veendő, hogy KEVEY – BORHIDI (2005) elemzései csak a Kőszegi- és Soproni-hegység magyarországi részéről származó mintákon alapulnak, a mészkerülő tölgyes állományok Ausztria területén tapasztalható sajátosságait, változatosságát nem veszik figyelembe. Kiemelendő továbbá, hogy az osztrák szakirodalom leírása (WILLNER 2007a), az ott felsorolt konstans fajok a soproni állományokkal erős, határozott egyezést mutatnak. A Soproni-hegység mészkerülő tölgyes állományaira mindezek alapján akár a *Luzulo – Quercetum petraeae* HILITZER 1932 asszociációnév használata is elfo-

gadható lenne (a kérdéskör megnyugtató tisztázásához további, mindkét ország területét érintő vizsgálatok szükségesek).

### Növényföldrajzi kapcsolatok

A Soproni-hegység mészkőrűlő tölgyesei az Alpok-térségi előfordulások peremére esnek, innen keletre (északkeletre) már csak a Fertőmelléki-dombsor szigetszerű kristályos pala-kibukkanásain (a Felsőrákosi-erdőben) jelennek meg (KIRÁLY 2001). Az Alpok keleti peremterületein, különböző kisavanyodó alapkőzetten sokféle megtalálhatók (MAYER 1974), így jelentős szerephez jutnak a Rozália-hegység déli részén (SZMORAD ined.), Kőszegi-hegység kvarcfillit-zöldpala tömbjében (SZMORAD 1994), a felsőcsatári Vas-hegy területén (KIRÁLY et al. 1999), továbbá Stájerország harmadkori üledékeken húzódó dombvidékén (WALLNÖFER et al. 1993).

#### 9.10. Cseres-kocsánytalan tölgyesek (lajtamészke alapkőzetten)

(*Fraxino orno-Quercetum cerridis* KEVEY & SONNEVEND in KEVEY 2008)

#### Előfordulás, termőhely

Ritka erdőtársulás, mely csak a hegység déli részén, Kalkgruben, Ritzing és Neckenmarkt községek közelében bukkan fel. Legjelentősebb, alig bolygatott állománya Kalkgrubentól keletre, a Zechwiesenbach völgyfői része felett helyezkedik el, kiterjedése 5–6 ha-ra tehető. A többi állomány csak egészen töredékes megjelenésű (pl. Ritzing felett) vagy erősen bolygatott (pl. Neckenmarkt-tól északnyugatra, a Neuberg gerincén). A maradványfoltok mellett a déli hegylábrol további potenciális előfordulási helyei körvonalazhatók, főként a Neckenmarkt melletti domboldalokról (pl. Galgenberg).

A hegytetői, illetve déli-délnyugati kitétséggű állományok lajtamészke-kövön vagy kavicsos-agyagos üledékekkel kevert lajtamészke-törmeléken állnak. Tengersizint feletti magasságuk 250–400 m, talajtípusuk – a Neuberg gerince mentén és Kalkgruben mellett látható feltárások alapján – fekete rendzina. A rendzinák sekély-középmély termőrétegűek (néhol a lajtamészke kisebb-nagyobb felszíni kibukkanásai is láthatók), kedvező levegő- és vízgazdálkodásúak. Maga a termőhely sok tekintetben emlékeztet a Fertőmelléki-dombvidék lajtamészke alapkőzetű részeire.

#### Struktúra és fajkészlet

Az állományok gyér (60–90 %) záródásúak, ami részben a termőhelyi kondícióknak, részben a korábbi használatoknak tudható be. A lombko-

ronaszint 14–18 m magas, rendszerint alsó és felső lombszintre differenciálódik. A felső lombkoronaszintben dominál a *Quercus cerris*, elegyfaként legfeljebb *Quercus petraea* agg. fordul elő. Az alsó lombszintben szórványosan *Acer campestre* és *Sorbus torminalis* jelenik meg, s mutatóban egy-egy *Quercus pubescens* s.l. is felbukkan. A cserjeszint erős (50–80 %-os) borítást ér el, benne az *Acer campestre*, *Berberis vulgaris*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Sorbus torminalis* konstans elemeknek számítanak. A gepszint a záródott cserjeszint miatt alacsony borítású, ellenben – a Soproni-hegység tölgyeseinek viszonylatában – rendkívül fajgazdag. Xerotherm tölgyes fajok tucatjainak (*Brachypodium pinnatum*, *Carex michelii*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Teucrium chamaedrys*, stb.) találkozási helye ez az erdőtársulás, s igazi ritkaságként innen ismerjük az *Orchis purpurea* egyetlen hegységbeli adatát is (SZMORAD 2008). Az állományok mohaszintje gyér, de a mészkő-kibúvásokon jelentősebb *Brachythecium velutinum* és *Hypnum cupressiforme* párnák fejlődhetnek ki.

Konstans-szubkonstans fajok: *Quercus cerris* [A] 100; *Acer campestre* [BC] 100, *Berberis vulgaris* [BC] 100, *Carpinus betulus* [BC] 100, *Cornus sanguinea* [BC] 100, *Crataegus monogyna* [BC] 100, *Ligustrum vulgare* [BC] 100, *Quercus cerris* [BC] 100, *Rosa canina* agg. [BC] 100, *Prunus spinosa* [BC] 80, *Rubus fruticosus* agg. [BC] 80, *Sorbus torminalis* [BC] 80; *Astragalus glycyphyllos* [C] 100, *Brachypodium pinnatum* [C] 100, *Carex michelii* [C] 100, *Carex pairaei* [C] 100, *Clinopodium vulgare* [C] 100, *Coronilla varia* [C] 100, *Euphorbia cyparissias* [C] 100, *Fragaria vesca* [C] 100, *Galium verum* [C] 100, *Orchis purpurea* [C] 100, *Poa angustifolia* [C] 100, *Rhamnus catharticus* [C] 100, *Tanacetum corymbosum* [C] 100, *Vincetoxicum hirundinaria* [C] 100, *Betonica officinalis* [C] 80, *Bromus ramosus* s.l. [C] 80, *Epipactis belleborine* [C] 80, *Festuca drymeja* [C] 80, *Hieracium murorum* agg. [C] 80, *Primula veris* [C] 80, *Teucrium chamaedrys* [C] 80, *Trifolium alpestre* [C] 80, *Veronica chamaedrys* [C] 80; *Brachythecium velutinum* [D] 100, *Hypnum cupressiforme* [D] 100

Domináns fajok: *Quercus cerris* [A] 100; *Cornus sanguinea* [BC] 40

### Szündinamika, természetesség

A mészkő alapkőzetű cseres-tölgyesek természetes gyérülése, lékesedése nyomán az egyébként is erős cserjeszint borítása tovább növekszik, a fényben gazdag erdőfoltokban uralkodóvá válik. A fatermetű fásszárúak (főként az *Acer campestre*, *Quercus cerris*, *Sorbus torminalis*) cserjeszintben felverődött magoncjai előbb-utóbb kiverekedik magukat a cserjék szorításából, s fokozatosan növekedve egy újonnan kialakuló-szerveződő koronaszint elemei lesznek. A folyamat egyes fázisai a Kalkgruben melletti cseres-tölgyes álló-



mányon jól megfigyelhetők, bár e helyütt a ligetesedést nem a természetes mortalitás, hanem egy korábbi gyérítés idézte elő.

A lajtamészkövön álló cseres-tölgyesek meglevő állományainak természetességi állapota változó. A Kalkgruben melletti erdőfolt a legérintetlenebb, a többi fragmentum fenyvesítés (*Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*), akác-előfordulások és más kultúrhatások miatt erősen bolygatott. Az egykori állományok zömét a déli hegylábbon folytatott gazdálkodási tevékenység már évszázadokkal ezelőtt eltüntette, helyükön ma részben szőlőkkel, részben másodlagos cserjésekkel és akácokkal találkozhatunk.

### Szüntaxonómia, nevezéktan

A Soproni-hegység magyarországi részéről a botanikai szakirodalom nem ismer mészkő alapközetű cseres-tölgyeseket (vö. CSAPODY 1964, KIRÁLY – SZMORAD 2004). A leginkább hasonló Fertő-melléki állományokat sokáig nem említették külön, előfordulási adataikat a molyhos tölgyes állományokat leíró *Querceto-Lithospermetum* KÁRPÁTI 1956, *Orno-Quercetum* KNAPP 1942 *occidentii-pannonicum* SOÓ 1963 és *Euphorbio-Quercetum* KNAPP 1942 asszociáció név alatt kell keresnünk (KÁRPÁTI 1956, SOÓ 1963, 1971). Később már CSAPODY (1986, 1987) a *Quercetum petraeae-cerris* SOÓ 1963 asszociáció-nevet alkalmazza, s ezt követően szinte napjainkig – tegyük hozzá: az enyhén kisavanyodó aljzaton tenyésző, gyér cserjeszintű, füvesedő cseres-tölgyes állományokkal együtt (vö. KIRÁLY 2001) – e név alatt ismertetik a növénytársulástani dolgozatok (vö. BORHIDI – KEVEY 1996, BORHIDI 2003). Új szüntaxonómiai felosztást és nevet csak KEVEY (2008) monográfiája hoz: a Soó-féle asszociáció területi felosztása nyomán a Fertő-mellék cseres-kocsánytalan tölgyesei a „dunántúli-középhegységi cseres-tölgyesek” (*Fraxino orno-Quercetum cerridis* KEVEY & SONNEVEND in KEVEY 2008) regionális asszociációja alá sorolhatók be.

A kisavanyodó aljzaton álló, mészkerülő jellegű, cserjeszint nélküli cseres-tölgyesek és a mészkő alapközetben álló, gazdag cserjeszinttel rendelkező cseres-tölgyes erdők áttekinthető szétválasztásával az ausztriai szakirodalom is adós marad. Utóbbiakat, mint cser dominanciájú, de helyenként molyhos tölgyet is tartalmazó állományokat (a közölt leírások alapján ez csak sejthető) WALLNÖFER et al. (1993) és STARLINGER (2007) feldolgozása is az *Euphorbio angulatae-Quercetum* KNAPP ex HÜBL 1959 asszociáció alá vonja (lásd még KIRÁLY 2001), ami azért meghökkentő, mert az eredeti szándék szerint ez az erdőtársulás a középhegységi melegkedvelő tölgyesekkel analóg molyhostölgyesek térségbeli megfelelője kellene legyen. A probléma feloldásához nagyobb területet felölelő elemzés lenne szükséges, addig is azonban szerencsésebb a hazánkban elfogadott név (KEVEY 2008) használata.

## Növényföldrajzi kapcsolatok

A Soproni-hegység térségében a mészkő alapkőzetű cseres-tölgyes állományok a Bécsi-medence peremterületeihez, a Lajta-hegységhez, a Vulka-medence dombjaihoz, a Fertőmelléki-dombvidékhez, a Dudlesz-erdőhöz, illetve annak ausztriai folytatásában a Ruszti-dombvidék területéhez, továbbá a Felsőpulyai-medence dombjaihoz kötődnek (HÜBL 1959, CSAPODY 1986, 1987, NIKLFELD 1993, WALLNÖFER et al. 1993, FRANK 2001, KIRÁLY 2001). A soproni-hegységi állományok döntően egybeesnek a NIKLFELD (1993) által említett hegylábi, Neckenmarkt-környéki xerotherm flóraszíggel, s részét képezik az Alpok keleti határvidékén elszórtan sorakozó (és nyugat felé haladva egyre fogyatkozó számú) pannon jellegű vegetációfoltok laza hálózatának.

### 9.11. Cseres-kocsánytalan tölgyesek (savanyú alapkőzeten)

(*Sorbo torminalis-Quercetum* SVOBODA ex BLAŽKOVÁ 1962)

#### Előfordulás, termőhely

Az enyhén kisavanyodó talajon álló cseres-kocsánytalan tölgyes a hegység ritka erdőtársulása. Előfordulásai a hegység északnyugati, északi és délkeleti részére, 250–400 m tszf. magasság közé esnek. Jól azonosítható állományaik a Marz községtől délre húzódó Bannmaisriegel déli-délnyugati letörésein és a Borsó-hegyen láthatók, némileg bizonytalan besorolású (zavart) foltjai pedig a Kutya-hegy déli oldalában (vö. KÁRPÁTI 1956) és a délkelti hegységperemen (Harkai-kúp, Isten-széke környéke) található.

Az előfordulások minden esetben markáns hegyormokra, illetve meredek (20–40°) lejtők felső szakaszára esnek, s a termőhelyek közös jellemzője az enyhébben vagy erősebben kisavanyodó talaj. Állományaik mindenhol kis kiterjedésűek, a 0,2 ha-os méretet csak elvétve haladják meg. A markáns domborzati elemekhez való kötődésük miatt kontakt társulásuk legtöbbször mészkerülő tölgyes.

Jellemző talajtípusuk a kilúgozott kavicsos-agyagos üledéken és homokkővön kialakult, sekély-középmély termőrétegű savanyú barna erdőtalaj, de kristályos palán a kőzethatású talajok vonásait mutató sekély, ranker jellegű talajokon is előfordulnak. Az erősen savanyú, száraz, kedvezőtlen víz- és tápanyaggazdálkodású talajok sok tekintetben a mészkerülő tölgyesekhez hasonló termőhelyi kondíciókat biztosítanak, a rendkívüli exponáltság azonban jelent annyi termőhelyi „többletet”, hogy az állományok xerotherm tölgyes jellege felerősödjék.

## Struktúra és fajkészlet

Az állományok mérsékelt felnyíló lombosintűek, záródásuk 75–90 % közé esik. 12–16 m magas lombkoronaszintjük nem, vagy alig tagolt, benne a kodomináns *Quercus cerris* és *Quercus petraea* agg. mellett szórványosan megjelenik (és spontán előfordulásúnak tekinthető) a *Pinus sylvestris*. Ritka elegyfaj továbbá a *Sorbus torminalis* és a *Quercus pubescens* s.l., bár utóbbi faja a Harkai-kúpon – vélhetően a korábbi kőbányászat okozta bolygatások miatt – nagyobb számban, szinte állományalkotó fajoként lép fel. A cserjeszint gyér (rendszerint 20 % alatti) borítású, gyakoribb faja a *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*.

A gyepszintben az acidofrekvens és xerotherm elemek együttes jelenléte tapasztalható. A mészkerülő tölgyesekkel közös, kisavanyodó aljzaton tenyésző fajok közül jelentősebb borítást ér el a *Deschampsia flexuosa*, *Genista pilosa*, *Hieracium* spp., *Luzula luzuloides* (a viszonylag zavart Harkai-kúpon a *Calluna vulgaris*, *Rumex acetosella*, stb.), míg a xerotherm tölgyes fajok közül az *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Carex montana*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Lychnis viscaria*, *Vincetoxicum hirundinaria* jelenléte emelhető ki. A mohaszint borítása nem jelentős, bár az erodáltabb foltokon számos, a mészkerülő tölgyesekre is jellemző mohafaj (*Atrichum undulatum*, *Brachythecium velutinum*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*) jelenik meg.

Konstans-szubkonstans fajok: *Quercus cerris* [A] 80, *Quercus petraea* agg. [A] 80; *Ligustrum vulgare* [BC] 100, *Rosa canina* agg. [BC] 80; *Anthericum ramosum* [C] 100, *Brachypodium pinnatum* [C] 100, *Carex montana* [C] 100, *Genista pilosa* [C] 100, *Hieracium sabaudum* agg. [C] 100, *Teucrium chamaedrys* [C] 100, *Trifolium alpestre* [C] 100, *Allium lusitanicum* [C] 80, *Deschampsia flexuosa* [C] 80, *Hieracium murorum* agg. [C] 80, *Pimpinella saxifraga* [C] 80, *Silene vulgaris* [C] 80, *Lychnis viscaria* [C] 80; *Hypnum cupressiforme* [D] 100, *Brachythecium velutinum* [D] 80, *Fissidens taxifolius* [D] 80

Domináns fajok: *Quercus cerris* [A] 40, *Quercus petraea* agg. [A] 40

## Szündinamika, természetesség

Az állományok szünderdők kialakulási folyamatai sok tekintetben hasonlóak a lajtamészkő alapkőzeten tenyésző cseres-tölgyesekhez, a csekélyebb szerepű, ligetesedés és lékesedés alkalmával is csak mérsékeltbben megerősödő cserjeszint azonban némileg könnyíti a fatermetű fásszárúak felújulását. A cserjék közül legfeljebb a *Ligustrum vulgare* alkothat összefüggő foltokat, azonban hézagos sarjtelepei (a magoncok védelme révén) inkább segítik a tölgyek felcseperedését, semmint hogy hátráltatnák a lékdinamikát. Jelen-

tősebb, expanzióra hajlamos, pionír karakterű lombos fafaja nincs az asszociációnak, legfeljebb a *Pinus sylvestris* helyenkénti előretörésével kell számolni (erre a Bannmaisriegel egyik állományában van is példa, bár a kultúrhatások itt sem zárhatók ki egyértelműen).

A vegetációdinamikai folyamatok kapcsán e helyütt is meg kell említeni egyes xerotherm fajok korábbi erdőhasználatok miatti expanzióját. Az évszázadokon keresztül alkalmazott tarvágásos erdőhasználat a száraz tölgyes és száraz gyepi fajok egy részének másodlagos kiterjedéséhez kedvező feltételeket nyújtott. Az erdők későbbi regenerálódásával, záródásával a xerotherm fajok a számukra legkedvezőbb, erősen exponált vagy zavart termőhelyekre (száraz gerincek, ormok, településszéli területek), mészkerülő tölgyesek szegélyébe, gyertyános-tölgyesek nyíltabb állományaiba, nyiladéka-ira szorultak vissza. Az így kialakult „xerotherm flóraszigetek” csak néhány cseres-tölgyes fajt hordoznak, a befoglaló állományok cseres-tölgyesként (bár néha még csert is tartalmaznak) nem értelmezhetők. A Sopron mellől (Váris) egykor jelzett cseres-tölgyesek (ORLÓCI – TUSKÓ 1955, KÁRPÁTI 1956) az elmondottaknak megfelelően csak másodlagos képződményként kezelhetők.

A Harkai-kúpon részben az erdők rendszeres letarolásának, részben a korábbi kőbányászat okozta bolygatásnak tudható be a *Quercus pubescens* s.l. expanziója, e helyütt (a környező szőlőterületek felől érkező folyamatos kultúrhatások miatt) azonban nem indultak meg regenerációs folyamatok.

A kisavanyodó aljzaton tenyésző cseres-tölgyesek természetességi állapota változó. A Bannmaisriegel állományai alig bolygatottak, természetességi állapotuk kedvezőnek mondható. A délkeleti hegységperem kicsiny fragmentumai ezzel szemben zavartak, gyomosodók, kultúrhatásokkal terhelték. A Neckenmarkt feletti savanyú homokkal fedett terület feltételezett cseres-tölgyeseit már évszázadokkal ezelőtt kiirthatták, hiszen a térségben folyó szőlőtermesztés több mint kétezer évre tekint vissza.

### **Szüntaxonómia, nevezéktan**

A hegység magyarországi részéről (Váris) *Querceto-Potentilletum albae* név alatt tettek közzé másodlagosan kisavanyodott talajú cseres-tölgyesekre (tulajdonképpen degradált, elfüvesedett gyertyános-tölgyesekre) vonatkozó adatokat (ORLÓCI – TUSKÓ 1955, KÁRPÁTI 1956). Bár a másodlagosság ténye miatt CSAPODY (1961, 1964a) munkái a továbbiakban nem említik ezeket az erdőket, a korábbi leírások alapján az állományok mégiscsak bekerültek a magyarországi szakirodalomba. Előbb *Quercetum petraeae-cerris* SOÓ 1963 *praenoricum* SOÓ 1963 név alatt, a szélesebb elterjedésű pannóniai cseres-kocsánytalan tölgyesek földrajzi variánsaként (SOÓ 1963), később

*Deschampsio-Quercetum robori-cerris* (PÓCS 1958) SOÓ 1971 néven, regionális asszociációként (SOÓ 1971) olvashatunk róluk, HORVÁT (1977, 1979, 1980) pedig *Potentillo-Quercetum cerris* KNAPP 1942 néven tárgyalja a kisavanyodó talajú magyarországi cseres-kocsánytalan tölgyeseket.

A *Deschampsio-Quercetum robori-cerris* (PÓCS 1958) SOÓ 1971 nevet BORHIDI – KEVEY (1996), illetve BORHIDI (2003) a Délnyugat-Dunántúl cseres-kocsányos tölgyeseként elhatárolt *Molinio litoralis-Quercetum cerris* SZODFRIDT & TALLÓS ex BORHIDI 1996 asszociáció szinonímjának tekinti, viszont ez az asszociáció-név biztosan nem vonatkoztatható az alpokalji savanyú cseres-kocsánytalan tölgyesekre. A magyarországi szakirodalom alapján mindezek miatt ma az állományokra – kényszerűségből – a *Quercetum petraeae-cerris* SOÓ 1963, illetve újabban a *Fraxino orno-Quercetum cerridis* KEVEY – SONNEVEND in KEVEY 2008 név lenne alkalmazható.

Az ausztriai szakirodalomban a közép-európai területek kisavanyodó talajon álló cseres-tölgyesekre sokáig a *Potentillo albae-Quercetum* LIBBERT 1933 nevet alkalmazták. Később a Lajta-hegység környékének erdeit a *Quercetum petraeae-cerris* SOÓ 1963 asszociációval, az északabbra (a Cseh-Masszívum területén) elhelyezkedő, erőteljesebb mészkerülő jellegel bíró állományokat pedig a *Quercion roboris* csoport alá rendelt *Sorbo torminalis-Quercetum* SVOBODA ex BLAŽKOVÁ 1962 asszociációval azonosították (WALLNÖFER et al. 1993). Utóbbi név alatt – a *Quercion pubescenti-petraeae* csoporthoz sorolva – a legutóbbi szüntaxonómiai szintézis (STARLINGER 2007) a Sopron-környéki állományok fajkombinációjával szinte teljesen megegyező leírást ad (és az asszociáció földrajzi elterjedését is tágítja), így a tájegység állományait nagy biztonsággal sorolhatjuk a *Sorbo torminalis-Quercetum* SVOBODA ex BLAŽKOVÁ 1962 asszociációnév alá.

A szüntaxonómiai besorolásnál elvileg a soproni-hegységi állományok szubasszociációként – tipikusabb cseres-tölgyesek és mészkerülő tölgyesek átmeneteként – való értelmezése is felmerülhetne, ez azonban biztosan elvethető, mivel a leírt állományok mellett a tényleges átmenetek is előfordulnak (ezeket itt is a *lužuletosum* szubasszociáció-névvel illelhetjük), csak állományaikban (a csekély területi kiterjedés és a bolygatottság miatt) nem készültek cönológiai felvételek.

### Növényföldrajzi kapcsolatok

Az asszociáció tágabb elterjedése az ausztriai vizsgálatok alapján Alsó-Ausztria és Burgenland területére terjed ki (STARLINGER 2007). A Soproni-hegység tágabb környezetében a Kőszegi-hegység magyarországi részéről (SZMORAD 1994), valamint a Lajta-hegységből (HÜBL 1959, KARRER – KILLIAN 1990) közöltek hasonló karakterű cseres-kocsánytalan tölgyeseket, s

az utóbbi területről (Revier Sommerein) KARRER – KILIAN (1990) által közreadott leírás szinte tökéletesen illik a Bannmaisriegel gerincén található állományokra is. Ki kell ugyanakkor hangsúlyozni, hogy az Alpok keleti előtere cseres-kocsánytalan tölgyeseinek további vizsgálata szükséges (vö. KIRÁLY 2001), hogy a cönotaxonómiai és elterjedési kérdések egyértelműen tisztázhatók legyenek.

## 10. ÖSSZEFOGLALÁS

A Soproni-hegység az Alpok és a Kárpát-medence határvidékén fekvő tájegység. Földrajzi helyzete miatt geológiai, klimatológiai és növényföldrajzi szempontból is átmeneti vonásokat mutat, növénytakarója a területet ért markáns antropogén hatások miatt erősen átalakított (erdőirtások, fenyvesítés, másodlagos mészkerülő erdők). Az átalakítottság a hegység növényföldrajzi vonásainak és a növénytakaró mai képének értelmezését nehezíti, ezért a felmerülő kérdések megválaszolásához komplex, többszempontú elemzést végeztem.

Az erdőtörténeti kutatások kimutatták, hogy a hegység peremterületén már a kora vaskortól (Kr. e. 700-tól) kezdve számottevő (erdőirtásokkal járó) kultúrhatások jelentkeztek. A középkorban az erdők fafajösszetételét a kiterjedt sarjerdőgazdálkodás alakította, melynek következményeként az erdőterület jelentős részén pionír fafajok (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix caprea*) váltak uralkodóvá. Az 1850-es évektől kezdődő fenyvesítés a pionír fafajokat visszaszorította, ugyanakkor a fenyők széleskörű alkalmazásával hatalmas területen alakultak ki másodlagos fenyvesek és fenyőelegyes lombdők. A hegység aktuális vegetációjában jelentős szerephez jutó fenyőerdők tehát antropogén eredetűek, a fenyőfajok közül csak az *Abies alba* montán vonásokat mutató bükkösökben, illetve a *Pinus sylvestris* felnyíló lombuszintű mészkerülő erdőkben való őshonossága fogadható el.

Egy kisebb (545 ha-os) mintaterület (Váris–Tövissüveg) megismételt vegetációtérképezése az erdők gypszint-mintázatának közel négy évtizedes (1959–1997) változásait mutatta ki. A legjelentősebb elmozdulásnak az acidofrekvens növényekkel (*Quercetea robori-petraeae* fajokkal) jellemezhető dominancia-típusok területarányának csökkenése (53,5 % → 21,3 %) bizonyult, mely folyamat elsősorban a talajok legfelső, humuszos szintjének regenerációjával magyarázható. A határozottan mészkerülő és mészkerülő jellegű erdők (tölgyesek, gyertyános-tölgyesek, bükkösök) területének csökkenése a másodlagos mészkerülő állományok néhány évtizedes időléptékű regenerációját igazolta, továbbá azt, hogy a hegység erdőtakarójában a primer mészkerülő erdők szerepe mérsékeltebb lehetett, mint azt korábban feltételezték.

Az erdők részletes (egyes növényfajok elterjedési mintázatára és nagyszámú cönológiai felvételre alapozó) növényföldrajzi és cönológiai vizsgálatával sikerült kimutatni, hogy a hegységben nincsenek montán (alacsony-montán) bükkösök, illetve hogy a cseres-kocsánytalan tölgyesek két (alapközet szerint differenciálódó) asszociációval vannak jelen. Az elemzések alapján a mészkerülő lombdők átmeneti jellegű (acidofil-mezofil) típusai

a zonális erdők szubasszociációjaként értelmezendők. A mészkerülő jellegű gyertyános-tölgyesek ennek megfelelően a bázisszegény talajokon álló gyertyános-tölgyesek *luzuletosum* szubasszociációjaként írhatók le, így a *Luzulo-Carpinetum* asszociáció a magyarországi szüntaxonómiai rendszerből törölhető.

A gyepszintben *Carex brizoides* dominanciájú égerligetek önállósága nem volt igazolható, a *Carici brizoidis-Alnetum* asszociáció hegységbeli (és magyarországi) jelenléte így elvethető. A felső patakszakaszok égerligetei ugyanakkor a Magyarországon korábban vitatott előfordulású kőrisligetekkel (*Carici remotae-Fraxinetum*) azonosíthatók.

A növényföldrajzi-cönológiai elemzések eredményeként a hegység területéről összesen 11 erdőtársulás jelenlétét sikerült kimutatni. Közülük a mészkedvelő bükkösök (*Veratro nigri-Fagetum*) és a cseres-tölgyesek két típusa (*Fraxino orno-Quercetum cerridis*, *Sorbo torminalis-Quercetum*) a tájegységre nézve, a hegyvidéki kőris-éger ligeterdők (*Carici remotae-Fraxinetum*) Magyarország területére nézve új erdőtársulásnak bizonyultak. Az egyes erdőtársulások potenciális természetes vegetációban értelmezhető mintázatát és területi arányát a dolgozathoz csatolt 1:50.000-es léptékű vegetációtérkép szemlélteti.



## 11. SUMMARY

Sopron Hills are situated in the frontier region of the Carpathian Basin and the Alps. Due to its specific geographical location, it shows a transitional character from the geological, climatical and phytogeographical point of view. Its vegetation cover is heavily transformed due to significant anthropogenic impact over the ages. These transformations make it difficult to interpret today's vegetation characteristics and phytogeography therefore I applied a complex approach while trying to find answers to the upcoming questions.

Forest historical research has shown that in the peripheral areas of the hills human impacts (resulting in major forest area losses) have been present from the early Iron Age (from 700 BC). In the Middle Ages the tree species composition of the forests was determined by extensive coppicing, with the consequence that in a substantial part of the forest area pioneer tree species (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix caprea*) became dominant. The coniferisation beginning from the 1850s drove back the pioneer tree species, however, the widespread use of coniferous trees resulted in the secondary coniferous and mixed stands occupying vast areas. Thus the coniferous forests now playing an important role in the present vegetation cover of the Sopron Hills are of anthropogenic origin. Of these species only the nativity of *Abies alba* (in beech forests showing montane characteristics), and *Pinus sylvestris* (in open-canopy acidophilous forests) can be accepted.

The repeated vegetation mapping of a smaller (545 ha) study area (Váris–Tövissüveg) revealed changes in the patterns of the forest herb layer in a forty-year period (1959–1997). The most significant of these was a decrease in the area ratio (53.5 % → 21.3 %) of dominance types, characterized with acidophilous (*Quercetea robori-petraeae*) species, which can be explained with the regeneration of the humus layer of soils. The decrease of the area of the markedly acidophilous forests and those with acidophilous characteristics (oak, oak-hornbeam and beech forests) verified the regeneration of the secondary stands on a time scale of a few decades and that the primary acidophilous forests originally played a less important role in the vegetation cover of Sopron Hills than previously believed.

With a detailed phytogeographical-coenological study of the forests (based on the distribution of certain plant species and a large number of relevés) I managed to demonstrate that there were no montane (low montane) beech forests in the area, and that the Turkey oak-sessile oak forests are present in two types (differentiated according to the bedrock). According to the analysis the transitional types of acidophilous deciduous

forests should be interpreted as subassociations of the zonal forest types. Accordingly the oak-hornbeam forests with acidophilous characteristics should be described as the *luzuletosum* subassociation of sessile oak-hornbeam forests on base-poor soils, therefore the association *Luzulo-Carpinetum* should be removed from the Hungarian syntaxonomical system.

The independence of alder woods with a dominance of *Carex brizoides* could not be verified, therefore the possibility of the presence of *Carici brizoidis-Alnetum* in Sopron Hills (and thus in Hungary) can be ruled out. On the other hand, the alder woods of the upper sections of the streams can be identified as montane ash-alder floodplain forests (*Carici remotae-Fraxinetum*), of which the presence in Hungary had been questioned before.

On the basis of phytogeographical-coenological analysis, the presence of 11 forest associations could be detected in the Sopron Hills. Of these the calcareous beech forests (*Veratro nigri-Fagetum*), and two types of Turkey oak-sessile oak forests (*Fraxino orno-Quercetum cerridis*, *Sorbo torminalis-Quercetum*) proved to be new forest associations for the examined region, while the same is true for the montane ash-alder floodplain forests (*Carici remotae-Fraxinetum*) in Hungary. The patterns and the area ratio of the forest associations in the potential natural vegetation are displayed on the vegetation map attached to this study, with a scale of 1:50.000.

## 12. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A jelen tanulmányt megalapozó, közel másfél évtizedig tartó kutatómunkához, illetve az adatfeldolgozáshoz neves hazai és külföldi szakemberektől, botanikus és nem botanikus kollégáktól és ismerősöktől rengeteg segítséget kaptam. Nélkülük – támogatásuk nélkül – a Soproni-hegység erdeiről írt dolgozatom nem készülhetett volna el.

Köszönöm, hogy kutatásaimat Dr. Csapody István (†), a 20. század legjelesebb magyarországi erdész-botanikusa közelségében és támogatásával végezhettem. A Soproni-hegység magyarországi részéről írt munkái nélkül dolgozatom alapjai hiányoznának.

Köszönöm, hogy témavezetőm, Dr. Bartha Dénes mindvégig segítette munkámat, s a kutatások elhúzódnása ellenére is folyamatosan szorgalmazta a dolgozat befejezését, illetve megjelentetését.

A doktori tanulmányaimhoz, kutatómunkámhoz és a dolgozat írásához nyújtott segítségért és támogatásért köszönettel tartozom továbbá az alábbi személyeknek: Baranyai-Nagy Anikó, Dr. Bidló András, Dr. Boldogh Sándor, Dr. Borhidi Attila, Dr. Botta-Dukát Zoltán, Dr. Bölöni János, Dr. Csíky János, Döbrösi-Kovacsics Katalin (Forchtenstein, Ausztria), Exner Tamás (Budapest), Farkas Roland, Dr. Fekete Gábor, Dr. Frank Norbert, Gáti Eszter, Dr. Gribovszki Zoltán, Dr. Heil Bálint, Dr. Gottfried Holzschuh (Forchtenstein, Ausztria), Dr. Gottfried Horvath (Lackenbach, Ausztria), Dr. Hock Zsófia, Horváth Ferenc, Dr. Kevey Balázs, Dr. Király Angéla, Dr. Király Gergely, Dr. Király Géza, Dr. Kovács Gábor, Lengyel Attila, Dr. Molnár Zsolt, Dr. Morschhauser Tamás, Nagy Dezső (Miskolc), Dr. Nikolaus Nemesóthy (Gmunden, Ausztria), Dr. Orlóci László (London, Kanada), Dr. Ódor Péter, Dr. Pallay Mária, Papp Gábor, Papp Károly, Dr. Pál Róbert, Dr. Perlaki Ferenc (Eisenstadt, Ausztria), Dr. Rudner Zita Edina, Salamonné Dr. Albert Éva, Dr. Sramkó Gábor, Dr. Standovár Tibor, Dr. Franz Starlinger (Wien, Ausztria), Dr. Szövényi Péter, Szőke Ágnes, Szűcs Péter, Takács Gábor, Tanács Eszter, Dr. Tímár Gábor, Tolnay Zsuzsa, Tóth Viktória, Dr. Varga Tamás, Dr. Virágh Klára, Virók Viktor, Dr. Víg Péter, Dr. Wolfgang Willner (Wien, Ausztria).

A szakmai kritikákért és tanácsokért köszönet illeti a közlemény alapját jelentő disszertáció opponenseit: Dr. Bölöni János, Dr. Kevey Balázs (munkahelyi vita), Dr. Borhidi Attila, Dr. Vojtkó András (nyilvános vita).

Végül – de nem utolsó sorban – köszönöm szüleimnek, feleségemnek (Erikának) és gyermekeimnek (Borinak és Gergőnek), hogy munkám során mindvégig támogattak, illetve a kutatómunka és a disszertáció-írás miatt kényszerűen szükséges távollétemet elviselték.

## 13. FELHASZNÁLT IRODALOM

- ÁDÁM L. (1985): Sopron környékének kialakulása és felszínalkotása. – Földrajzi Értesítő **36(1-2)**: 25-46.
- AHMET, G. – GYULAI, G. – TÓTH, Z. – BAŞLI, G. A. – SZABÓ, Z. – GYULAI, F. – BITTSÁNSZKY, A. – WATERS, L. – HESZKY, L. (2009): Grape (*Vitis vinifera*) seeds from Antiquity and the Middle Ages excavated in Hungary – LM and SEM analysis. – Anadolu University Journal of Science and Technology **10(1)**: 205-213.
- ALFÖLDY G. (1959): Liber pater oltára Scarbantiából. – Soproni Szemle **13(2)**: 158-162.
- BARANYAI-NAGY A. – BARANYAI ZS. (2008): Tájérténeti kutatás a Soproni-hegység patakmenti területein a XVIII. század végétől napjainkig. – Kitaibelia **13(1)**: 144.
- BARANYAI-NAGY A. – BARANYAI ZS. (2009): A patak menti ligeterdők kialakulása a Soproni-hegységben topográfiai források, légifelvételek és erdészeti üzemtervi adatok térinformatikai elemzése alapján. In: KÖRMÖCZI L. (szerk.): 8. Magyar Ökológus Kongresszus. Előadások és poszterek összefoglalói. – Szegedi Tudományegyetem, Szeged, p. 19.
- BARTHA D. (2003): Történeti erdőhasználatok Magyarországon. – Magyar Tudomány **48(12)**: 1566-1577.
- BARTHA D. (2011): Fászl István: Sopron flórája. – NYME Növényteni és Természetvédelmi Intézet, Sopron, 75 pp.
- BARTHA D. – OROSZI S. (szerk.) (2011): A Soproni-hegység erdőállományainak története. – Tanulmányi Erdőgazdaság Zrt., Sopron, 239 pp. + 2 térkép.
- BÁN I. (1936): A brennbergi kőszénbányászat története 1759-től 1792-ig. – Bányászati és Kohászati Lapok **69(4)**: 80-87., **69(5)**: 103-113., **69(6)**: 130-134.
- BELLA L. (1896): Sopronmegye. In: Az Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képen XIII. (Magyarország IV. kötet). – A Magyar Királyi Államnyomda kiadása, Budapest, p. 403-438.
- BLATINY T. (1910): Részletek a jegenyefenyő (*Abies pectinata* DC.) magyarországi elterjedésének méltatásához. – Erdészeti Lapok **49(11)**: 447-467.
- BLATINY T. (1911): A szelídgesztenye elterjedési és tenyészeti viszonyai a Magyar Állam területén. – Erdészeti Kísérletek **13 (1-2)**: 1-49.
- BLATINY T. (1913): A vörösfenyő (*Larix decidua* Mill.) elterjedése Magyarországon. – Erdészeti Kísérletek **15(1-2)**: 34-43.

- BOHN, U. – NEUHÄUSL, R. – GOLLUB, G. – HETTWER, C. – NEUHÄUSLOVÁ, Z. – SCHLÜTER, H. – WEBER, H. (2000–2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas (Maßstab Scale 1:2.500.000) 1. Erläuterungstext. – 655 pp. + XVI. + CD + 20 Karten.
- BORHIDI, A. (1961): Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis, Sectio Biologica* **4**: 21-50.
- BORHIDI A. (1981): Az éghajlat. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia.* – Tankönyvkiadó, Budapest, p. 352-372.
- BORHIDI A. (1984): A Zselic erdei. – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* **4**: 1–145. + 1 térkép
- BORHIDI, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. – *Acta Botanica Hungarica* **39(1-2)**: 97-181.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország erdőtársulásai.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BORHIDI A. (2010): *Opponensi vélemény Szmorad Ferenc „A Soproni-hegység erdeinek történeti, növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata” című PhD értekezéséről.* – Kézirat, PTE Biológia Doktori Iskola (2010. november 12.), Pécs, 5 pp.
- BORHIDI A. (2011): *Lektorai vélemény Szmorad Ferenc „A Soproni-hegység erdeinek történeti, növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata” című tanulmánykötetéről (TILIA XVI. Kötet)* – Kézirat, NYME Növénytan és Természetvédelmi Intézet (2011. július 2.), Sopron, 5 pp.
- BORHIDI, A. – KEVEY, B. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. In: BORHIDI, A. (ed.): *Critical revision of the Hungarian plant communities.* – Janus Pannonius University, Pécs, p. 95-138.
- BOTTACCI, A. (1998): *Castanea sativa* Miller 1768. In: SCHÜTT, P. – SCHUCK, H. J. – AAS, G. – LANG, U. M. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie.* – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg am Lech, 9 pp.
- BÖLÖNI, J. – MOLNÁR, ZS. – BIRÓ, M. – HORVÁTH, F. (2008): Distribution of the (semi-) natural habitats in Hungary II. Woodlands and shrublands. – *Acta Botanica Hungarica* **50(Suppl)**: 107-148.
- BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. – BIRÓ M. (2007): *Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR 2007).* – Kézirat, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, 184 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): *Pflanzensoziologie.* (2. Aufl.) – Springer Verlag, Wien, 631 pp.

- BUCHER, H. U. (1999): *Abies alba* Miller 1768. In: SCHÜTT, P. – SCHUCK, H. J. – AAS, G. – LANG, U. M. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg am Lech, 18 pp.
- CHYTRÝ, M. – TICHÝ, L. – HOLT, J. – BOTTA-DUKÁT, Z. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *Journal of Vegetation Sciences* **13**: 79-90.
- CSAPODY I. (1955): A sopronkörnyéki flóra elemeinek analízise. – *Soproni Szemle* **9**: 20-42.
- CSAPODY I. (1959): A Sopron környéki szelídgesztenyések. – *Soproni Szemle* **13**: 238-254.
- CSAPODY I. (1961): Termőhelyfeltárás és vegetációtérképezés a Soproni-hegységben. – Doktori disszertáció, pp. 180. + XVI. tab. + 119 jkv.
- CSAPODY, I. (1962): Vegetation-mapping and station-exploring in the Sopron-hills. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae Suppl.* **4**: 16-17.
- CSAPODY, I. (1964a): Die Waldgesellschaften des Soproner Berglandes. – *Acta Botanica Hungarica* **10**: 43-85. + XI. tab.
- CSAPODY I. (1964b): Erdőtípus térképezés hegy- és dombvidékeinken. In: DANSZKY I. – ROTT F. (szerk.): Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. Általános irányelvek. Erdő- és termőhelytípus-térképezés. – Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, p 183-191. + jelkulcs + 1 térkép
- CSAPODY I. (1966a): Sopron város erdeinek története Oderszky János jelentésétől (1837) Muck András működésének megkezdéséig (1872). – *Soproni Szemle* **20(4)**: 320-330.
- CSAPODY I. (1966b): A Soproni-hegység mezofil bükkösei. – Kézirat, NYME Növénytani és Természetvédelmi Intézet, Sopron, 1 tabella
- CSAPODY I. (1968a): Sopron város (és volt úrbéres községei) egykori erdeinek története (XIII-XX. század). – OEE Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei **3-4**: 3-16.
- CSAPODY, I. (1968b): Eichen-Hainbuchenwälder Ungarns. – *Feddes Repertorium* **78(1-3)**: 57-81.
- CSAPODY, I. (1969): Die Kastaniewälder Ungarns. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* **15 (3-4)**: 253-279. + VI Tabellen
- CSAPODY I. (1972): Őshonos-e a szelídgesztenye (*Castanea sativa* Mill.) hazánkban és Közép-, ill. Dél-Európában? – *Erdészeti és Faipari Tájékoztató (Sopron)*, **1972/1-2**: 49-61.
- CSAPODY I. (1975a): Muck Endre élete (1851–1925) és működése. – *Soproni Szemle* **29(4)**: 357-365.

- CSAPODY I. (1975b): Sopron város erdőbirtokának kialakulása és a középkori erdőgazdálkodás nyomai. In: KOLOSSVÁRY SZ.-NÉ (szerk.): Az erdőgazdálkodás története Magyarországon. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 107-132.
- CSAPODY I. (1975c): A századforduló erdőgazdálkodása a soproni városi erdőkben. – OEE Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei **8-10**: 111-119.
- CSAPODY, I. (1986): Die Pflanzen-, besonders Waldgesellschaften des Florendistriktes Laitaicum in Ungarn. – BFB-Bericht **61**: 27-31.
- CSAPODY, I. (1987): Zerreichenwälder des Florendistriktes Laitaicum. In: SZABÓ L. GY. (szerk.): Studia Phytologica Nova in Honorem Jubilantis A. O. Horvát. – Pécsi Akadémiai Bizottság, Pécs, p. 133-136.
- CSAPODY I. (1994): A hazai Noricum megítélésének új szempontjai. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. – Saját kiadás, Kőszeg-Sopron, p. 100-105.
- CSAPODY I. – GYETVAI GY. – PALLAY M. – TAKÁCS Z. (1964): A Soproni-hegység vegetációtérképe. – Erdőrendezőség, Szombathely, 2 térképlap
- CSAPODY I. – NEUWIRTH J. (1963): Soproni-hegyvidék. 47. sz. erdőgazdasági táj. In: DANSZKY I. (szerk.): Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai I. – Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, p. 519-577.
- CSAPODY I. – PALLAY M. (1960): Soproni Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet vegetációtérképe 1. Váris–Tövissüveg (M = 1:5000). – Kézirat, NYME Növénytani és Természetvédelmi Intézet, Sopron, 8 térképlap
- CSAPODY I. – PALLAY M. (1962): Soproni Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet vegetációtérképe 2. Ultra–Várhely–Muck (M = 1:5000). – Kézirat, NYME Növénytani és Természetvédelmi Intézet, Sopron, 6 térképlap
- DOUDA, J. (2008): Formalized classification of the vegetation of alder carr and floodplain forests in Czech Republic. – Preslia **80**: 199-224.
- DRAGANITS, E. (1996): Kristallingeologische Neubearbeitung des südlichen Ödenburger Gebirges, Burgenland (Österreich). – Diplomarbeit, Universität Wien, 151 pp. + 3 Anhänge.
- ELLENBERG, H. – WEBER, E. H. – DÜLL, R. – WIRTH, W. – WERNER, W. – PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**: 1-248.
- ELSNER, F. (1966): Frühe Lärchenanbauten in Franken. – Forstwissenschaftliches Centralblatt **85**: 268-274.
- FACSAR, G. – JEREM, E. (1985): Zum urgeschichtlichen Weinbau in Mitteleuropa. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland **71**: 121-144.

- FEHÉR D. – KISS L. – KISZELY Z. (1932): Vizsgálatok néhány közönsége-  
sebb erdőtípus növényasszociációs viszonyairól, különös tekintettel az  
erdőtalaj savanyúságának időszakai változásaira. – Erdészeti Kísérletek  
**34(1-4)**: 1-63.
- FEKETE L. – BLATTNY T. (1913): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék  
elterjedése a Magyar Állam területén I-II. – Joerges Ágost özvegye és  
fiai könyvnyomdája, Selmezbánya, 793 pp. + 150 pp. + 5 térkép.
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.) (1997): Nemzeti  
Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek  
leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. –  
Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- FIRBÁS O. (1957a): Sopron legrégebbi erdőterképe. – Soproni Szemle **11(1-2)**:  
109-117.
- FIRBÁS O. (1957b): Adalékok a soproni városi erdők XVIII. század végi  
állapotához. – Soproni Szemle **11(3-4)**: 276-281.
- FIRBÁS O. (1958): A soproni erdők történetéből. – Erdőgazdaság és Faipar  
**12(1)**: 19.
- FIRBÁS O. (1959): A soproni hegyvidék forrásai. – Soproni Szemle **13(4)**:  
325-344.
- FIRBÁS O. (1963a): A kalapos király országleírásainak erdészeti forrásértéke  
a Tanulmányi Erdőgazdaság erdőinek tükrében. – Az Erdő **12(4)**: 163-  
169.
- FIRBÁS O. (1963b): A Sopron megyei erdők helyzete II. József korában. –  
Soproni Szemle **17(3)**: 236-241.
- FIRBÁS O. (1975): Adatok a soproni hegyvidéki erdők vízgazdálkodásáról. –  
Az Erdő **24(12)**: 559-564.
- FŐZŐ G. (1938): Soproni gesztenyések. – Soproni Szemle **2(3)**: 148-156.
- FŐZŐ G. (1956): A soproni vidék gyümölcsseinek származása, nevük eredete.  
– Soproni Szemle **10(1)**: 17-30.
- FRANK N. (1999): Sopron város erdei a XIX. század közepén I. (Robert  
Micklitz és Friedrich Hollan szakvéleménye) – Saját kiadás, Sopron, 52  
pp.
- FRANK N. (2001): A természet és az ember alakította Dudlesz-erdő. –  
Doktori (Ph.D.) értekezés, NYME, Sopron, 112 pp. + 35 melléklet
- FRANK N. (2002): Sopron város erdei a XIX. század közepén II. (Slatinski  
Adolf és Pausinger József szakvéleménye) – Saját kiadás, Sopron, 29  
pp.
- FUCHS, W. – GRILL, R. (1984): Geologische Karte von Wien und Umgebung  
(1:200.000). – Geologische Bundesanstalt, Wien, 1 Blatt.
- FÜHRER E. (1982): A fafajösszetétel megváltozásának hatása a Sopron  
hegyvidéki erdők vízgazdálkodására. – Az Erdő **31(9)**: 423-426.



- GÁYER GY. (1925): Vasvármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenoricumi flórasáv. – Vasvármegyei Múzeum Évkönyve **1**: 1-43.
- GÁYER GY. (1928): Őshonos-e a lucfenyő és a vörösfenyő Magyarország nyugati részében? – Erdészeti Lapok **67(2)**: 53-57.
- GÁYER GY. (1930): Tátrafenyő és rozmaringfenyő. – Természettudományi Közlöny **62(899. füzet)**: 1-8.
- GEBUREK, T. (2002): *Larix decidua* Miller 1768. In: SCHÜTT, P. – SCHUCK, H. J. – AAS, G. – LANG, U. M. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg am Lech, 20 pp.
- GOMBOCZ E. (1906): Sopron vármegye növényföldrajza és flórája. – Matematikai és Természettudományi Közlemények **28(4)**: 401-579.
- GOMBOCZ E. (1937): Kitaibel Pál sopronmegyei útja. – Soproni Szemle **1(2)**: 111-119.
- GÖMÖRI J. (1979): Új állandó régészeti kiállítás Sopronban. – Soproni Szemle **33(1)**: 77-94.
- GÖMÖRI J. (1982): Gondolatok egy kiállításon. – Soproni Szemle **36(4)**: 348-357.
- GÖMÖRI J. (2000a): Sopron és környéke a magyar honfoglalás és államalapítás korában. Gondolatok az új állandó régészeti kiállítás kapcsán. – Soproni Szemle **54(4)**: 343-373.
- GÖMÖRI J. (2000b): Az avar-kori és Árpád-kori vaskohászat régészeti emlékei Pannoniában. – Soproni Múzeum Régészeti Gyűjteménye & MTA VEAB Iparrégészeti és Archeometriai Munkabizottsága, Sopron, 373 pp.
- GÖMÖRI J. (2002): Castrum Supron. Sopron vára és környéke az Árpád-korban. – Scarbantia Társaság, Sopron, 278. pp + VIII. tábla.
- GRIBOVSZKI Z. – KALICZ P. – KUCSARA M. (2003): Erdővel borított kisvízgyűjtők lefolyási jellemzői. – A Magyar Hidrológiai Társaság Vándorgyűlésének CD kiadványa, Szolnok, 10 pp.
- GÜDE, J. (1960): Der historische Fichtenvorstoß in das oberösterreichische Alpenvorland. – Centralblatt für das gesamte Forstwesen **77**: 1-18.
- GYALOG L. (szerk.) (2005): Magyarázó Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása). – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 188 pp.
- HAJDÚ-MOHAROS J. – HEVESI A. (1997): A kárpát-pannon térség tájtagolódása. In: KARÁTSON D. (szerk.): Magyarország földje (Pannon Enciklopédia sorozat). – Kertek 2000, Budapest, pp. 274-284.
- HALÁSZ G. (szerk.) (2006): Magyarország erdészeti tájai. – Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, 154 pp. + 1 térkép.

- HALVAX K. (1932): Az európai vörösfenyő (*Larix decidua* Mill.) alakköre rendszertani és növényföldrajzi szempontból. – Bölcsészetdoktori Értekezés, Tisza István Tudományegyetem, Debrecen, 27 pp.
- HEVESI A. (2001): A Kárpát-medence és a Kárpátok természetföldrajzi tájtagolásáról. – Magyar Földrajzi Konferencia CD kiadványa, Szeged, 17 pp.
- HILL, M. O. (1979): TWINSPAN – a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell University, Ithaca, New York, 48 pp.
- HORNSTEIN, F. (1958): Wald und Mensch. Waldgeschichte des Alpenvorlandes. 2. Aufl. – Otto Maier Verlag, Ravensburg, 282. pp.
- HORVAT, I. (1938): Biljnoscioološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. – Glasnik za šumske pokuse (Zagreb) **6**: 127-279.
- HORVAT, I. – GLAVAC, V. – ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, XXXII + 768 pp.
- HORVÁT, A. O. (1977): Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder I. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve **22**: 23-43.
- HORVÁT, A. O. (1979): Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder II. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve **24**: 11-32.
- HORVÁT, A. O. (1980): Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder III. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve **25**: 31-70.
- HÜBL, E. (1959): Die Wälder des Leithagebirges. Eine vegetationskundliche Studie. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien **98-99**: 96-167.
- IVANCSICS J. – SÍKHEGYI F. (szerk.) (2000): Magyarország földtani térképe (1:100.000). L-33-9, L33-10 szelvények (Wiener Neustadt, Görbehalomtelep, Sopron). – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 1 térképlap.
- JABLÁNCZY S. – FIRBÁS O. (1956): Soproni hegyvidéki erdők vízrajzi felvétele. – Az Erdő **5(1)**: 16-20.
- JANOSCHEK, R. (1931): Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungtärtier. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien **24**: 38-132.
- JÁRÓ Z. (1996): Ökológiai vizsgálatok a Kis- és Nagy-Szénáson. – Természetvédelmi Közlemények **3-4**: 21-53.
- JÁVORKA S. – BONDOR A. (1969): Talajigény. In: JÁVORKA S. – MALIGA P. (szerk.): A gesztenye (*Castanea sativa* Mill.) (Magyarország kultúrflórája VII/16). – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 70-71.
- JELEM, H. (1967): Böden und Waldgesellschaften im Revier Merkenstein Schwarzföhren-Kalkvoralpen (Kalkwienerwald). – Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Standort (Heft 21.) Wien, 43 pp.+ 1 tab.

- JURASEK F. – ROMÁN J. (1997): A „Soproni fenyveserdő” végnapjai? – Erdészeti Lapok **132(10)**: 313-315.
- KÁRPÁTI L. (1955): Adatok Sopron környékének geomorfológiájához. – Földrajzi Értesítő **4**: 21-40.
- KÁRPÁTI, Z. (1954): Gyümölcsstermesztési tájaink növényföldrajzi vonatkozásai. – Annales Academiae Horti- et Viticulturae **2(1)**: 21-39.
- KÁRPÁTI, Z. (1956): Die Florengrenzen in der Umgebung von Sopron und Florendistrikt Laitaicum. – Acta Botanica Hungarica **2**: 281-307.
- KÁRPÁTI, Z. (1958): A természetes növénytakaró és a kertészeti termesztés közti összefüggés Sopron környékén. – Soproni Szemle **12(3)**: 222-244.
- KÁRPÁTI L. – ÁDÁM L. (1975): A Soproni-hegység. In: ÁDÁM L. – MAROSI S. (szerk.): A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 354-362.
- KARRER, G. – KILIAN, W. (1990): Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge. Revier Sommeren. – Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt **165**: 1-224.
- KAUS, K. (1981): Lagerstätten und Produktionszentren des Ferrum Noricum. – Leobener Grüne Hefte **2**: 74-92.
- KAUS, K. (2006): Burgenland. Archäologie und Landeskunde, Opera selecta – ausgewählte Schriften. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland **114**: 1-545.
- KELLY, D. L. – IREMONGER, S. F. (1997): Irish wetland woods: the plant communities and their ecology. – Biology and Environment (Proceedings of the Royal Irish Academy) **97(1)**: 1-32.
- KEVEY B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. – Tilia **14**: 1-488. + 1 CD.
- KEVEY, B. – BORHIDI, A. (2005): The acidophilous forests of the Mecsek and their relationship with the Balkan-Pannonian acidophilous forests. – Acta Botanica Hungarica **47**: 273-368.
- KILIAN, W. – MÜLLER, F. – STARLINGER, F. (1994): Die forstlichen Wuchgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – FBVA Berichte **82**: 1-60.
- KIRÁLY G. (2001): A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. – Tilia **10**: 181-357. + 3 térkép.
- KIRÁLY G. (2002): A Soproni-hegység élőhelytérképe. – Kézirat, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 43 pp. + 6 térkép.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2004a): A Soproni-hegység edényes flórája. – Flora Pannonica **2(1)**: 1-506.
- KIRÁLY G. (2004b): Természetföldrajzi áttekintés. In: KIRÁLY G. (szerk.): A Soproni-hegység edényes flórája. – Flora Pannonica **2(1)**: 7-12.
- KIRÁLY G. – KUN A. – SZMORAD F. (1999): A Vas-hegy csoport vegetációja és florisztikai érdekességei. – Kitalibelia **4(1)**: 119-142.

- KIRÁLY G. – SZMORAD F. (2004a): A Soproni-hegység vegetációja. In: KIRÁLY G. (szerk.): A Soproni-hegység edényes flórája. – Flora Pannonica **2(1)**: 13-17.
- KIRÁLY G. – SZMORAD F. (2004b): A Soproni-hegység növényföldrajzi viszonyai. In: KIRÁLY G. (szerk.): A Soproni-hegység edényes flórája. – Flora Pannonica **2(1)**: 22-36.
- KIRÁLY G. – CSAPODY I. – SZMORAD F. – TÍMÁR G. (2004): A Soproni-hegység edényes flórájának enumerációja. In: KIRÁLY G. (szerk.): A Soproni-hegység edényes flórája. – Flora Pannonica **2(1)**: 91-466.
- KISS SZ. (1968): A sopronkörnyéki erdők történetének vizsgálata pollenanalízis alapján. – Diplomaterv, Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, 55 pp.
- KOHLROSS, H. (Hrsg.) (2006): Die Schwarzföhre in Österreich. Ihre außergewöhnliche Bedeutung für Natur, Wirtschaft und Kultur. – Eigenverlag, Gutenstein, 413 pp.
- KOÓ, A. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete de Burgenlandes. – Biologische Forschung Burgenland, Bericht **82**: 1-203.
- KOVÁCS, M. (1975): Beziehung zwischen Vegetation und Boden. Die Bodenverhältnisse der Waldgesellschaften des Mátragebirges. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 365 pp. + 2 Beilagen
- KRAL, F. (1970): Ergebnisse pollenanalytischer Untersuchungen im nördlichen Burgenland. – Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft **10(2)**: 20-30.
- KRAL, F. (1972): Grundlagen zur Entstehung der Waldgesellschaften im Ostalpenraum. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft **85(1-4)**: 173-186.
- KRAL, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. – Universität für Bodenkultur, Wien, 175 pp.
- KRAL, F. (1989): Pollenanalytische Untersuchungen zur jüngeren Waldgeschichte des Rosaliengebirges (Niederösterreich). – Centralblatt für das gesamte Forstwesen **106(3)**: 149-160.
- KRAL, F. (1991): Die Anwendung der Pollenanalyse im Rahmen forstlicher Fragestellungen. – Universität für Bodenkultur, Wien, 78 pp.
- KRAL, F. (1994): Wald- und Siedlungsgeschichte. In: Österreichischer Forstverein (Hrsg.): Österreichs Wald. Vom Urwald zur Waldwirtschaft. – Eigenverlag Autorensgemeinschaft „Österreichs Wald“, Wien, p. 9-48.
- KRAMER, W. (1992): Die Weisstanne (*Abies alba* Mill.) in Ost- und Südosteuropa. Eine Zustandsbeschreibung. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart–Jena, 405 pp.

- KÜPPER, H. (Hrsg.) (1957a): Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg – Deutschkreutz (1:50.000). – Geologische Bundesanstalt, Wien, 80 pp.
- KÜPPER, H. (Hrsg.) (1957b): Geologische Karte Republik Österreich. Mattersburg – Deutschkreutz (1:50.000). – Geologischen Bundesanstalt, Wien, 1 Karte.
- LAKATOS F. (1997): Szűkárósítások alakulása a Soproni-hegységben. – Erdészeti Lapok **132(10)**: 325-326.
- LÁJER, K. – BOTTA-DUKÁT, Z. – CSIKY, J. – HORVÁTH, F. – SZMORAD, F. – BAGI, I. – DOBOLYI, K. – HAHN, I. – KOVÁCS, J. A. – RÉDEI, T. (2007): Hungarian phytosociological database (CoenoDatRef): sampling methodology, nomenclature and its actual stage. – *Annali di Botanica nuova serie* **7**: 197-210.
- MAGYAR P. (1933): Természetes újulat és aljnövényzet. – Erdészeti Kísérletek **35(1-2)**: 78-118.
- MAGYAR, P. (1936): Buchen- und Eichenwaldtypen in Ungarn. – Bericht über den IX. Kongress des Internationalen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten, Ungarn, Sopron, 12 pp.
- MAJER A. (1968): Magyarország erdőtársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 516 pp.
- MAJER A. (1974): A Sopron környéki erdők átalakítása és Muck Endre tevékenysége. – *Soproni Szemle* **29(4)**: 338-347.
- MAJER A. (1988): Fenyves a Bakonyalján. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 375 pp.
- MATTFELD, J. (1926): Das Areal der Weisstanne. – *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* **2**: 16-35.
- MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 344. pp.
- MAYER, H. (1977): Karte der natürlichen Wälder des Ostalpenraumes. – *Centralblatt für das gesamte Forstwesen* **94(3)**: 147-153.
- MAYER, H. – ECKHART, G. – NATHER, J. – RACHOY, W. – ZUKRIGL, K. (1971): Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. – *Centralblatt für das gesamte Forstwesen* **88(3)**: 129-164.
- MEDZIHRADESKY ZS. – JÁRAINÉ KOMLÓDI M. (1996): Az ember természetformáló tevékenysége a holocén folyamán a Kárpát-medencében. In: HABLY L. (szerk.): Emlékkötet Andreánszky Gábor születésének 100. évfordulójára. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 147-154.
- MEUSEL, H. – JÄGER, E. J. (Hrsg.) (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. III. Karten, Literatur, Register. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, ix. + 422-688 pp.

- MICHALKO, J. (ed.) (1987): Geobotanical map of C.S.S.R. – VEDA, Bratislava, 168 pp. + 12 maps.
- MICKLITZ, R. – HOLLAN, F. (1869): Gutachten über den dermaligen Zustand der Oedenburger städtlichen Waldungen und die zur Hebung desselben anzuwendenden. – Adolf Reichard nyomdája, Sopron, 47 pp.
- MOLLAY K. (1960): A soproni szelídgesztenyések történetéhez. Fejezetek a soproni határ történetéből. – Soproni Szemle **2(3)**: 148-156.
- MOLNÁR, CS. – MOLNÁR, ZS. – BARINA, Z. – BAUER, N. – BIRÓ, M. – BODONCZI, L. – CSATHÓ, A. I. – CSIKY, J. – DEÁK, Á. – FEKETE, G. – HARMOS, K. – HORVÁTH, A. – ISÉPY, I. – JUHÁSZ, M. – KÁLLAYNÉ SZERÉNYI, J. – KIRÁLY, G. – MAGOS, G. – MÁTÉ, A. – MESTERHÁZY, A. – MOLNÁR, A. – NAGY, J. – ÓVÁRI, M. – PURGER, D. – SCHMIDT, D. – SRAMKÓ, G. – SZÉNÁSI, V. – SZMORAD, F. – SZOLLÁT, GY. – TÓTH, T. – VIDRA, T. – VIRÓK, V. (2008): Vegetation-based landscape regions of Hungary. – Acta Botanica Hungarica **50**(Suppl.): 47-58.
- NAGY D. (2003): Tájéörténeti kutatások a Gömör-Tornai-karszton I. A történelmi táj rekonstrukciója az ANP környezetében az I-III. Katonai Felmérések alapján. – ANP Füzetek **2**: 107-143.
- NAGY D. (2008): A történeti felszínborítás térképezése. In: FLACHNER ZS. – KOVÁCS A. – KELEMEN É. (szerk.): A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben (Szemináriumkötet). – KvVM, Budapest, p. 7-39.
- NEBE, W. (1968): Über Beziehungen zwischen Klima und Wachstum der Fichte (*Picea abies*) in ihrem europäischen Verbreitungsgebiet. – Archiv für Forstwesen **17**: 1219-1238.
- NEUHÄUSL, R. – NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1964): Vegetationsverhältnisse am Südrand des Schemnitzer Gebirges. – Biologické Práce (SAV, Bratislava) **10(4)**: 1-77.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1977): Beitrag zur Kenntnis des *Carici remotae-Fraxinetum* in der Tschechischen Sozialistischen Republik. – Folia Geobotanica et Phytotaxonomica **12(3)**: 225-243.
- NIKLFIELD, H. (1993): Pflanzengeographische Charakteristik Österreich. In: MUCINA, L. – GRABHERR, G. – ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs I. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, p. 43-75.
- NOVÁKI GY. (1956): A Scarabantiából Savariába vezető római kori út. – Soproni Szemle **10(2)**: 175-179.
- NOVÁKI GY. (1979): Óskori földvárak Sopron mellett. – Soproni Szemle **51(2)**: 118-134.
- NOVÁKI, GY. – SÁNDORFI, GY. (1981): Untersuchungen der Struktur des Ursprungs der Schanzen der frühen ungarischen Burgen. – Acta Archeologica Hungarica **33**: 133-160.

- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband (2. Aufl.) – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 282 pp.
- OHRENBERGER, A.-J. – BIELENIN, K. (1969): Ur- und frühgeschichtliche Eisenverhüttung auf dem Gebiet des Burgenlandes. – Burgenländische Forschungen. Sonderheft II. (Kunnert Festschrift), p. 79-93.
- ORLÓCI L. – TUSKÓ J. (1955): A soproni hegyvidék fenyvesítésének eredményeiből. – Erdőmérnöki Főiskola Közleményei (Sopron), p. 41-52.
- PALLAY M. (1961): A Soproni-hegység *Melica uniflora* – gyertyános kocsánytalan tölgyesei. – Az Erdő **10(10)**: 424-429.
- PATEK E. (1976): A Hallstatt-kultúra Sopron környéki csoportja. – Archeológiai Értesítő **103**: 3–26.
- PÁNTOS GY. (1978): A Sopron környéki bükkös klímájú, savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj jellemzése és a termőhely értékelése. – Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közleményei, p. 51-59.
- PAPP-VÁRY Á. (szerk.) (1999): Magyarország atlasza. – Cartographia, Budapest, 132 pp.
- PÉCSI M. (szerk.) (1989): Magyarország nemzeti atlasza. – Kartográfiai Vállalat, Budapest, 395 pp.
- PÉCSI M. – SOMOGYI S. (1967): Magyarország tájai és geomorfológiai körzetei. – Földrajzi Közlemények **15**: 285-304.
- PÓCS T. (1967): A magyarországi tűlevelű erdők cönológiai és ökológiai viszonyai. – Kandidátusi értekezés, Budapest.
- PODA E. (1890): Sopron szabad királyi város monográfiája I. – Budapest.
- PODANI, J. (2001): SYN-TAX 2000. Computer program for data analysis in ecology and systematics. User's manual. – Scientia Publishing, Budapest, 53 pp.
- PRIEDITIS, N. (1997): Vegetation of wetland forests of Latvia: A synopsis. – Annales Botanici Fennici **34**: 91-108.
- ROMWALTER A. (1939): A Hallstatt–La-Těne korbeli vaskohászat Sopron környékén. – Soproni Szemle **3(1-2)**: 51-57.
- ROTH GY. (1924): Tanulmányút Sopron város erdejében (1924. évi június hó 25-én). – Erdészeti Lapok **63(9)**: 153-163.
- RUDNER, Z. E. – JEREM, E. (2002): Anthracological investigations at Sopron-Krautacker. In: JEREM, E. – T. BIRÓ, K. (eds.): Archaeometry 98. Proceedings of the 31<sup>st</sup> Symposium, Budapest, April 26. – May 3. 1998, Archaeolingua Central European Series 1, BAR International Series **1043**: 45–53.

- SAUBERER, N. – WILLNER, W. (2007): Kurze Einführung in die Natur- und Landschaftsgeschichte Österreichs. In: WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.): Wälder und Gebüsch Österreichs. – Spektrum Akademischer Verlag, München, p. 18-25.
- SCHMIDT, P. A. (2002): *Picea abies* (L.) H. Karst 1881. In: SCHÜTT, P. – SCHUCK, H. J. – AAS, G. – LANG, U. M. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg am Lech, 18 pp.
- SCHMIDT-VOGT, H. (1977): Die Fichte. Band 1. Taxonomie, Verbreitung, Morphologie, Ökologie, Waldgesellschaften. – Verlag Paul Parey, Hamburg–Berlin, 647 pp.
- SCHUME, H. (1993): Standörtliche Zonierung von Eichenwaldökosystemen in Österreich. – FIW Forschungsberichte **1993/5**: 118-156.
- SCHUME, H. – STARLINGER, F. (1996): Boden- und vegetationskundliche Gliederung von eichenreichen Wäldern im östlichen Österreich. – FBVA-Berichte (Wien) **93**: 11-60.
- SCHÜTT, P. (1991): Tannenarten Europas und Kleinasiens. – Verlag Birkhäuser, Basel, 132 pp.
- SCHÜTT, P. – STIMM, B. (2006): *Pinus sylvestris* L. 1753. In: SCHÜTT, P. – SCHUCK, H. J. – AAS, G. – LANG, U. M. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg am Lech, 32 pp.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – Virágos növények. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 846 pp.
- SLATINSKI, A. – PAUSINGER, J. (1875): Gutachten über den gegenwertigen Zustand und die Bewirtschaftung der königl. Freistadt Oedenburg gehörigen Waldungen. – Kézirat, Soproni Városi Levéltár, Sopron, Fasc. XXV. 21131.
- SOÓ, R. (1940): Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. – Nova Acta Leopoldina **9**: 1-49. + 10 Tabellen
- SOÓ R. (1941): Növénytársaságok Sopron környékéről. – Acta Geobotanica Hungarica **4**: 3-34.
- SOÓ, R. (1961): Grundzüge zu einer neuen floristisch-zöologischen Pflanzengeographie Ungarns. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae **7(1-2)**: 147-174.
- SOÓ, R. (1962): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae **8**: 335-366.
- SOÓ, R. (1963): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften VI. Die Gebirgswälder II. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae **9**: 123-150.



- SOÓ R. (1964a): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. – Akadémiai Kiadó Budapest, 591 pp.
- SOÓ, R. (1964b): Die regionalen Fagion-Verbände und -Gesellschaften Südosteuropas. – *Studia Biologica Hungarica* **1**: 1-104. + 4 tab.
- SOÓ, R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach der neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* **17(1-2)**: 127-179.
- SOÓ R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 724 pp.
- SOÓ, R. (1974): Die Pflanzengesellschaften der mitteleuropäischen Buchenwälder in Ungarn. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* **20(3-4)**: 355-377.
- SOÓ R. (1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 558 pp.
- SOÓ R. – ZÓLYOMI B. (1951): A magyarországi növénytársulások rendszeres áttekintése. In: SOÓ R. – ZÓLYOMI B. (szerk.) Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. – OTTM Vácrátóti Botanikai Kutatóintézet és Növénytár, Budapest, p. 131-156.
- SOÓ, R. – BORHIDI, A. – CSAPODY, I. – KOVÁCS, M. – PÓCS, T. (1969): Die Wälder und Wiesen West- und Südtransdanubiens. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* **15(1-2)**: 137-165.
- SRAMKÓ G. (2004): A Mátra-hegység és Keleti-Cserhát növényföldrajzi vázlata. – Diplomamunka, Debreceni Egyetem TTK Növénytani Tanszék, Debrecen, 55 pp.
- SRAMKÓ G. – VOJTKÓ A. – MAGOS G. (2002): A Mátra-hegység kőrises égerligete. In: SZABÓ I. – HERMANN T. – SZALÓKY I. (szerk.): Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI. Előadások és poszterek összefoglalói. – Veszprémi Egyetem GMK, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Keszthely, p. 81.
- STARLINGER, F. (2007): *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932. In: WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.): Wälder und Gebüsche Österreichs 1. – Spektrum Akademischer Verlag, München, p. 96-109.
- STEFANOVITS P. (1992): Talajtan. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 380 pp.
- SZMORAD F. (1994): A Kőszegi-hegység erdőtársulásai. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja I-II. – Saját kiadás, Kőszeg–Sopron, p. 106-132. + XI. tabella + 2 térkép.
- SZMORAD F. (1997a): A Soproni-hegység vegetációtérképezésének problémái és kezdeti eredményei. – *Kitaibelia* **2(2)**: 305-306.
- SZMORAD F. (1997b): Talajdegradáció és gypszintváltozások a Soproni-hegység erdeiben. – IV. Magyar Ökológus Kongresszus. Előadások és poszterek összefoglalói, JPTE, Pécs, p. 195.

- SZMORAD F. (1998): Új növényfaj Magyarország flórájában: a berki lizinka (*Lysimachia nemorum* L.). – *Kitaibelia* **3(2)**: 243-247.
- SZMORAD F. (2001): Mészkerülő bükkösök, mézkerülő gyertyános-tölgyesek, mézkerülő tölgyesek, délnyugat-dunántúli erdeifenyő-elegyes tölgyesek, bokorerdők, melegkedvelő tölgyesek, sziklaerdők, szurdokerdők, törmeléklető-erdők, hegy- és dombvidéki (patakmenti) liget-erdők. In: BARTHA D. (szerk.): A természetszerű erdők kezelése, a kultúr- és a származékerdők felújítása. – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, p. 122-218., 263-275.
- SZMORAD, F. (2008): Ergänzungen zur Gefäßpflanzenflora des Ödenburger Gebirges. – *Flora Pannonica* **6**: 89-115.
- SZODFRIDT I. – TALLÓS P. (1966): A fenyvesek erdőtársulásai és erdőtípusai. In: KERESZTESI B. (szerk.): A fenyők termesztése. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 72-106.
- SZÖVÉNYI P. – GALAMBOS I. – HOCK Zs. (2001): A Soproni-hegység mohaflórája. – *Tilia* **10**: 5-180.
- TAGÁNYI K. (1896): Magyar Erdészeti Oklevéltár I. – Pátria, Budapest, 735 pp.
- TAMÁS J. (1955): A soproni hegyvidéki erdők történelmi fejlődése, tájleírásai a fafaj, elegyarány és korosztály viszonylatában napjainkig. – Kézirat, NYME Növénytani és Természetvédelmi Intézet, Sopron, 149 pp.
- TAMÁS J. (1975): A soproni erdők múltja. – Kézirat, NYME Erdészeti, Faipari és Földméréstani Gyűjtemény, Sopron, 265 pp.
- TANÁCS, E. – SZMORAD, F. – BÁRÁNY-KEVEI, I. (2007): A review of the forest management history and present state of the Haragistya Karst Plateau (Aggtelek Karst, Hungary). – *Acta Carsologica* **36(3)**: 441-451.
- THIRRING G. (1884): A Rozália-hegység. – *Földrajzi Közlemények* **12(6)**: 243-262.
- TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Sciences* **13**: 451-453.
- TICHÝ, L. – HOLT, J. (2006): JUICE program for management, analysis and classification of ecological data. Program manual. – Masaryk University, Brno, 103 pp.
- TRAXLER, G. (1962): Die Flora des Leithagebirges und am Neusiedler See. Ergänzungen zum gleichnamigen Buch von Karl Pill V. – *Burgenländische Heimatblätter* **24**: 1-13.
- TRAXLER, G. (1987): Floristische Neugkeiten aus dem Burgenland XXI. – *Burgenländische Heimatblätter* **49**: 106-114.
- TSCHERMAK, L. (1934): Zur Geschichte der künstlichen Bestandesbegründung in Oesterreich. – *Oesterreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen* **52**: 1-14.

- TSCHERMAK, L. (1935): Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Ostalpen. – Mitteilungen der FBVA **43**: 1-361. + 1 Karte.
- TSCHERMAK, L. (1949): Die natürliche Verbreitung der Fichte, *Picea excelsa* Lk., in Österreich. – Forstwissenschaftliches Centralblatt **68(10-11)**: 654-669.
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angewandte Pflanzensoziologie **13**: 5-42.
- VAJK A. (1940): A brennbergi szénbányászat és a bécsi hajózható csatorna. – Soproni Szemle **4(4-5)**: 221-232
- VENDL, M. (1929): Die Geologie der Umgebung von Sopron. I. Die kristallinen Schiefer. – Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Bányászati és Kohászati Osztályának Közleményei (Sopron), p. 225-291. + 1 Beilage.
- VENDL M. (1930): Sopron környékének geológiája II. A neogén és a negyedkor üledékei. – Erdészeti Kísérletek **32(1)**: 1-74., **32(2)**: 267-354. + 2 melléklet.
- WALLNÖFER, S. – MUCINA, L. – GRASS, V. (1993): *Quercus-Fagetes*. In: MUCINA, L. – GRABHERR, G. – WALLNÖFER, S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, p. 85-236.
- WENDELBERGER, G. (1963a): Die Relikt-Schwarzföhrenwälder des Alpenostrandes. – Vegetatio **11(5-6)**: 265-287.
- WENDELBERGER, G. (1963b): Reliktvorkommen der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arnold) am Alpenostrand. – Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft **75(9)**: 378-386.
- WENDELBERGER, G. (1963c): Über das Vorkommen der Schwarzföhre in Niederösterreich. – Allgemeine Forstzeitung **74(7-8)**: 75-77.
- WENDELBERGER, G. (1980): Streuvorkommen der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn.) am Alpenostrand. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae **26(1-2)**: 209-221.
- WILLNER, W. (2002): Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. – Phytocoenologia **32(3)**: 337-453.
- WILLNER, W. (2007a): *Quercion roboris* Malc. 1929. In: WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.): Wälder und Gebüsche Österreichs 1. – Spektrum Akademischer Verlag, München, p. 109-112.
- WILLNER, W. (2007b): *Carpinion betuli* Issler 1931. In: WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.): Wälder und Gebüsche Österreichs 1. – Spektrum Akademischer Verlag, München, p. 137-144.
- WILLNER, W. (2007c): *Fagion sylvaticae* Luquet 1926. In: WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.): Wälder und Gebüsche Österreichs. – Spektrum Akademischer Verlag, München, p. 144-166.

- WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.) (2007): Wälder und Gebüsche Österreichs 1-2. – Spektrum Akademischer Verlag, München, 302 + 290 pp.
- WILLNER, W. – KARNER, P. (2007): *Alnion glutinoso-incanae* Oberd. 1953. In: WILLNER, W. – GRABHERR, G. (Hrsg.): Wälder und Gebüsche Österreichs. – Spektrum Akademischer Verlag, München, p. 115-123.
- ZOLLER, H. (1961): Die Kulturbedingte Entwicklung der insubrischen Kastanienregion seit den Anfängen des Ackerbaus im Neolithikum. – Berichte des Geobotanischen Instituts ETH, Stiftung Rübel **32**: 263-279.
- ZÓLYOMI B. (1931): A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében. – A Debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. osztályának munkái **4(1)**: 120-128.
- ZÓLYOMI B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. – MTA Biológiai Osztályának Közleményei **1**: 491-544.
- ZÓLYOMI B. (1967): Rekonstruált növénytakaró (1:1.500.000). In: RADÓ S. (szerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza. – Kartográfiai Vállalat, Budapest, p. 21., 31.
- ZÓLYOMI, B. – JAKUCS, P. – BARÁTH, Z. – HORÁSZKY, A. (1955): Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae **1**: 361-395. + 7 Karten.
- ZÓLYOMI B. – KÉRI M. – HORVÁTH F. (1992): A szubmediterrán éghajlati hatások jelentősége a Kárpát-medence klímazonális növénytársulásainak összetételére. In: Hegyfokj Kabos klimatológus születésének 145. évfordulója alkalmából rendezett tudományos emlékülés előadásai. – MTA Debreceni Területi Bizottságának kiadványa, Debrecen–Túrkeve, p. 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.
- ZUKRIGL, K. (1999): Die Schwarzföhrenwälder am Alpenostrand in Niederösterreich. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum **12**: 11-20.
- ZÜGN N. (1924): Tájékoztató a szombathelyi erdőfelügyelői kerület erdőtisztjeinek tanulmányútjához Sopron város erdeiben 1924. évi június hó 25-én. – Kézirat, NYME Növényteni és Természetvédelmi Intézet, Sopron, 8 pp.
- ZÜGN N. (1938): Soproni erdészeti régiségek. – Soproni Szemle **2(1-2)**: 31-51.

ZSIDOVICS, M (1874): Wirtschafts Karten zu der Forstbetriebs Einrichtung der zur Revier Lackenbach, bestehend aus den Lackenbach, Lackendorf, und Ritzinger Waldungen. Verfasst nach dem Waldzustande mit Ende 1874. – Kézirat, Eszterházy Levéltár, Forchtenstein, 32 térképlap.

Térképek:

- I. katonai felmérés térképe (1784), szelvényszámok: III-3, III-4, IV-4, IV-5  
Sopron város erdőterképe (Sárközy András, 1787)
- II. katonai felmérés térképe (1940), szelvényszámok: XXI-49, XXI-50, XXII-49, XXII-50
- 1:25000-es katonai térkép (1951), szelvényszámok: L-33-10-C-b (Ruszt), L-33-10-C-c (Sopron), L-33-21-B-b (Brennbergbánya), L-33-22-A-a (Magyarfalva)

Erdészeti üzemtervek:

- Sopron sz. kir. város erdőbirtoka „E” gazdasági osztályának üzemterve (1925–1934, 1935–1944)
- Sopron város. Állami erdő és állami kezelésbe vett erdők üzemterve (1953–1963)
- Sopron város I. Állami és haszonbérbe vett erdő üzemterve (1963–1973)
- Tanulmányi Erdőgazdaság (Sopron) Hegyvidéki Erdészete erdőgazdálkodási üzemterve (1973–1984, 1984–1994, 1994–2004)



## MELLÉKLETEK





1. melléklet

**A SOPRONI-HEGYSÉG TELEPÜLÉSEI (MAGYARORSZÁG)**

<b>Magyar név</b>	<b>Német név</b>
<i>Agfalva</i>	<i>Agendorf</i>
<i>Brennbergbánya</i>	<i>Brennberg</i>
<i>Görbehalom</i>	<i>Bogenriegel</i>
<i>Harka</i>	<i>Harkau</i>
<i>Hermes</i>	<i>Hermes</i>
<i>Sopron</i>	<i>Ödenburg</i>
<i>Sopronbánfalva</i>	<i>Wandorf</i>

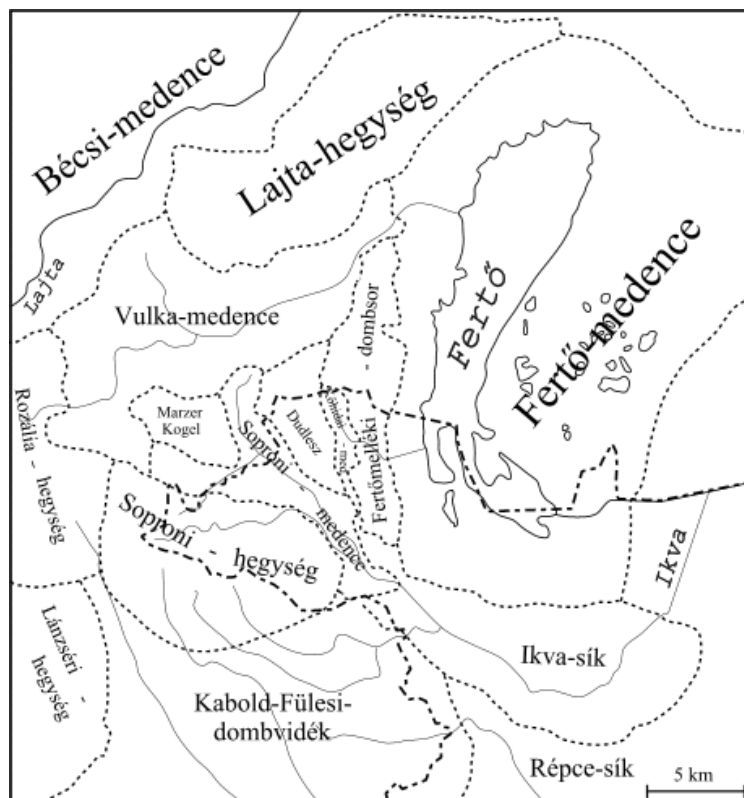
**A SOPRONI-HEGYSÉG TELEPÜLÉSEI (AUSZTRIA)**

<b>Német név</b>	<b>Magyar név</b>
<i>Haschendorf</i>	<i>Hasfalva</i>
<i>Helenenschacht</i>	<i>Ilona-akna</i>
<i>Kalkgruben</i>	<i>Mészverem</i>
<i>Marz</i>	<i>Márcfalva</i>
<i>Neckenmarkt</i>	<i>Sopronnyék</i>
<i>Lackendorf</i>	<i>Lakfalva</i>
<i>Lackenbach</i>	<i>Lakompak</i>
<i>Loipersbach (im Burgenland)</i>	<i>Lépesfalva</i>
<i>Ritzing</i>	<i>Récény</i>
<i>Robrbach (bei Mattersburg)</i>	<i>Fraknónádasd</i>
<i>Siegraben</i>	<i>Szikera</i>
<i>Tschurndorf</i>	<i>Csórónfalva / Czundra</i>
<i>Weppersdorf</i>	<i>Veperd</i>

**NÉHÁNY FONTOSABB, AUSZTRIA TERÜLETÉT ÉRINTŐ FÖLDRAJZI NÉV  
A SOPRONI-HEGYSÉG TÉRSÉGÉBŐL**

<b>Magyar név</b>	<b>Német név</b>
<i>Bécsi-medence</i>	<i>Wienerbecken</i>
<i>Kabold-Fülesi-dombvidék</i>	<i>Kobersdorf-Nikitscher Hügelland</i>
<i>Lajta-hegység</i>	<i>Leithagebirge</i>
<i>Lánzséri-hegység</i>	<i>Landseer Gebirge</i>
<i>Márci-kúp</i>	<i>Marzzer Kogel</i>
<i>Felsőpulyai-medence</i>	<i>Oberpullendorfer Becken</i>
<i>Rozália-hegység</i>	<i>Rosaliengebirge</i>
<i>Ruszt-dombság</i>	<i>Ruster Hügelland</i>
<i>Soproni-hegység</i>	<i>Ödenburger Gebirge</i>
<i>Szikrai-nyereg</i>	<i>Siegrabner Sattel</i>
<i>Vulka-medence</i>	<i>Wulkabecken</i>

A SOPRONI-HEGYSÉG TÉRSÉGÉNEK TÁJFÖLDRAJZI FELOSZTÁSA  
(KIRÁLY 2004b nyomán)



## 3. melléklet

**A SOPRONI-HEGYSÉG GEOLÓGIAI KÉPZŐDMÉNYEINEK KRONOSZTRATIGRÁFIAI TÁBLÁZATA**  
(IVANCSICS – SÍKHEGYI 2000 NYOMÁN)

Kainozoikum	Negyedidőszak	Holocén	Folyóvízi üledék Tavi-mocsári agyagos aleurit Tavi-mocsári üledék
		Pleisztocén- holocén	Proluviális-deluviális üledék Lejtő- és proluviális üledék Deluviális üledék Kavics, homokos kavics
		Pleisztocén	Folyóvízi proluviális üledék

*Diszkordancia (réteghiány)*

Kainozoikum	Harmadidőszak	Neogén	Miocén-pliocén	Pannóniai (?)	Száki Agyagmárga Formáció
-------------	---------------	--------	----------------	---------------	---------------------------

*Diszkordancia (réteghiány)*

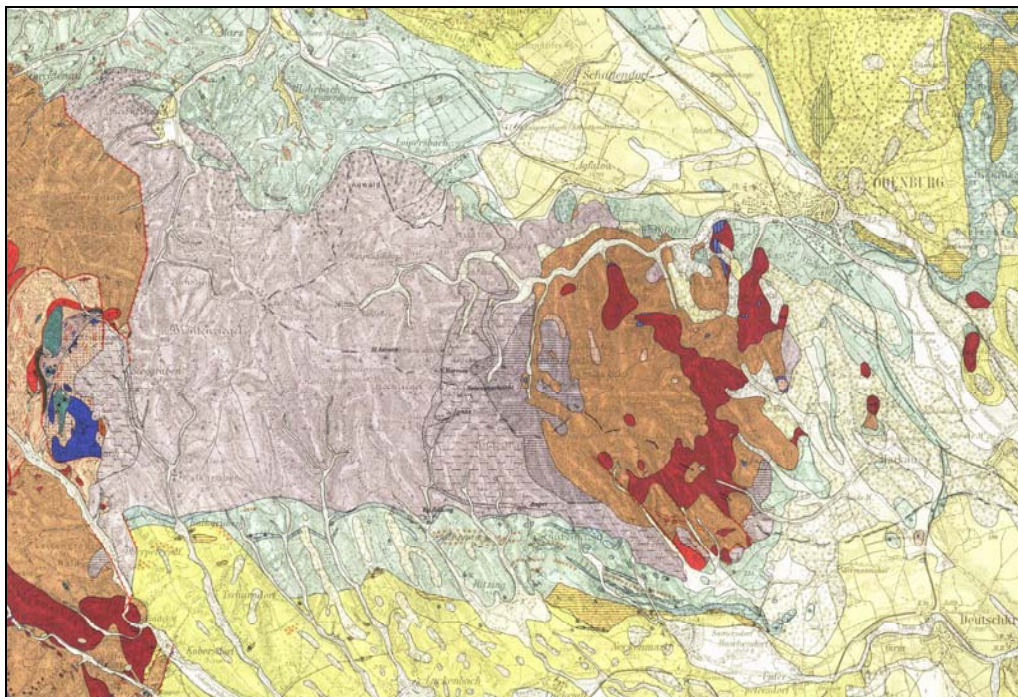
Kainozoikum	Harmadidőszak	Neogén	Miocén	Bádeni	Lajtai Mészke Formáció Bádeni Formáció
				Kárpáti	Tari Dácittufa Formáció
				Ottnangi-kárpáti	Ligeterdői Kavics Formáció
				Ottnangi	Brennbergi Barnakőszén Formáció

*Diszkordancia (réteghiány)*




Paleozoikum	Alsó paleozoikum	Óbrennbergi Csillámpala Formáció
	Paleozoikum általában	Vöröshídi Csillámpala Formáció Sopronbánfalvi Gneisz Formáció Füzesárki Fehérpala Formáció

#### 4. melléklet

**A SOPRONI-HEGYSÉG GEOLÓGIAI TÉRKÉPE**  
(KÜPPER 1957b nyomán, a fontosabb geológiai képződmények feltüntetésével)

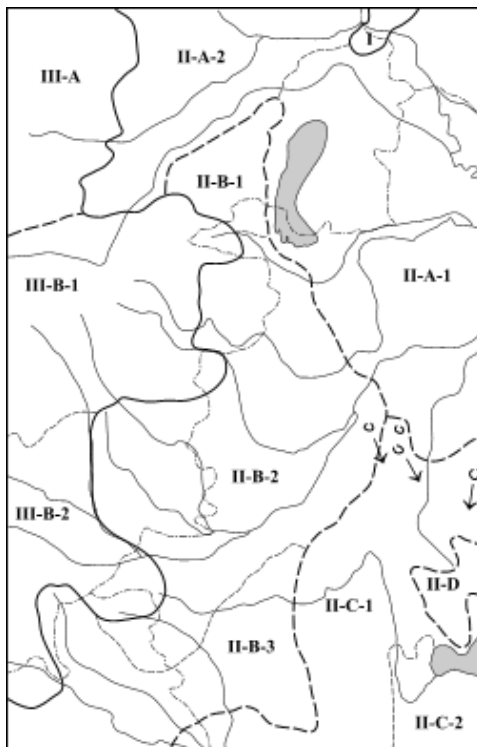


Jelmagyarázat:

-  Csillámpala
-  Muszkovitgneisz
-  Ottnangi-kárpáti üledékek  
(kavics, agyag, homok)
-  Bádeni üledékek  
(agyag, homok)

## 5. melléklet

### A SOPRONI-HEGYSÉG ÉS TÉRSÉGE NÖVÉNYFÖLDRAJZI BESOROLÁSA (KIRÁLY 2001 nyomán)



#### Jelmagyarázat:

**I** – Carpathicum

**II** – Pannonicum

**A** – Eupannonicum

1. Arrabonicum
2. Vindobonicum

**B** – Praenoricum

1. Laitaicum
2. Castriferreicum
3. Petovicum

**C** – Praeillyricum

1. Saladiense
2. Somogyicum

**D** – Bakonyicum

**III** – Alpicum

**A** – Austriacum

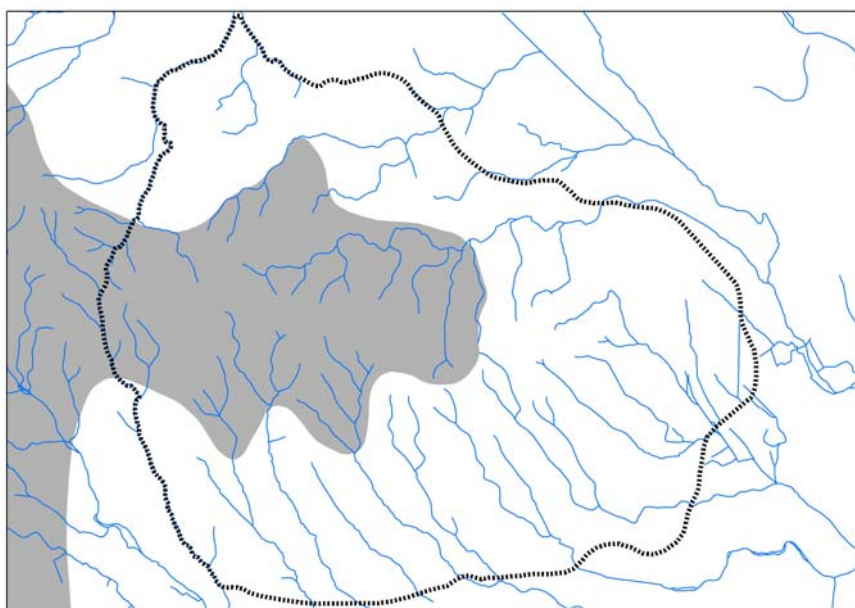
**B** – Noricum

1. Ceticum
2. Stiriacum

6. melléklet

**AZ ALPESI FLÓRATARTOMÁNYHOZ (*ALPICUM*) SOROLHATÓ TERÜLETEK  
A SOPRONI-HEGYSÉGBEN**

(KIRÁLY – SZMORAD 2004b „2A” és „2B” elterjedés-mintázata nyomán,  
az ausztriai részeket kiegészítve)



**A SOPRONI-HEGYSÉG FONTOSABB ERDEI ÉLŐHELYTÍPUSAI I.**

(FEKETE et al. 1997 és BÖLÖNI et al. 2007 élőhely-osztályozási rendszere nyomán)

**(J2) Éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők.** A patak völgyek alsó szakaszainak pangó-vizes mélyedéseiben (pl. Aubach völgye), illetve a hegyláb kisebb lápteknőiben (pl. Arbesz-rét) megtalálható, *Alnus glutinosa* (ritkán *Fraxinus excelsior*) dominanciájú (az égeres mocsárerdők altípusába sorolható) erdők. Jelenlegi állományaik szinte mind másodlagosak, a korábbi völgytalpi irtásrétek 20. század második felére tehető visszaerdősülésével, illetve mesterséges földművek (pl. utak) víztorlasztó hatására jöttek létre. Területi kiterjedésük csekély, idegenhonos fajokkal csak mérsékelten (pl. *Populus × euramericana*) elegyítettek.

**(J4) Fűz-nyár ártéri erdők.** A hegységet körülölelő medencék peremén, patakpartokon és más nedves-vizes termőhelyeken felnőtt, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus alba* dominanciájú erdőfoltok. Kis területű állományaik, ligeteik a hegység erdővegetációja szempontjából nem meghatározóak.

**(J5) Égerligetek.** A hegyvidék zárt erdőtömbjének legfontosabb patakkísérő erdei, elfoglalt területük a többi higrofil fás élőhelytípushoz képest számottevő. Fafaj-összetételüket általában az *Alnus glutinosa* determinálja, de a patakok felső szakaszai mentén sok helyütt domináns vagy kodomináns lehet a *Fraxinus excelsior* is. Jelenlegi állományaik jelentős részben másodlagosak, a láposodó égeresekhez hasonlóan völgytalpi irtásrétek visszaerdősülésével alakultak ki. Sok helyütt idegenhonos fafajokkal (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus × euramericana*, stb.) elegyített erdők.

**(K1a) Gyertyános-kocsányos tölgyesek.** A környező medencék felől a hegység lábához benyúló állományaik már több száz / több ezer éve kiirtották, utolsó hírmondóik (egészen csekély kiterjedésben) a déli hegységperemen (pl. Lackenbach) található. Mély talajokon, állandó vízhatás mellett tenyésznek, uralkodó fafajuk a *Quercus robur*. Gyepszintjüket mezofil és mezohigrofil fajok uralják. Állományaik mérsékelten elegyesek (*Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*), részben fenyvesítettek.

**(K2) Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek.** A hegység északnyugati, északkeleti és délkeleti részének uralkodó erdei. Állományaik a hegységperemen kialakuló települések közelében részben kiirtották, de területfoglalásuk így is jelentős. A domináns *Quercus petraea* agg. mellett – a bázisszegény talajok ellenére – számos elegyfa (*Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Cerasus avium*, *Tilia cordata*, stb.) mutatkozik, s a korábbi erdőhasználatok miatt néhol a pionír fafajok (*Betula pendula*, *Populus tremula*, stb.) is jelentősebb szerephez juthatnak. Aljnövényzetük alapvetően üde karakterű, de a gyepszintben kisebb súllyal acidofrekvens elemek is megjelennek. Termőhelyeik a múltban erősen degradálódtak, állományaik döntő többségben elfenyvesítették (*Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*).

**A SOPRONI-HEGYSÉG FONTOSABB ERDEI ÉLŐHELYTÍPUSAI II.**

(FEKETE et al. 1997 és BÖLÖNI et al. 2007 élőhely-osztályozási rendszere nyomán)

**(K5) Bükkösök.** A belső, nyugati hegységész jellemző, uralkodó erdei. Az állományok elhelyezkedése miatt termőhelyeiket az erdőirtások alig érintették (kivételesen talán Siegggraben, ahol a település szinte teljes irtványterülete bükkösök helyén létesült). Az uralkodó *Fagus sylvatica* mellett gyakori elegyfaj az *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, s völgyalji helyzetben (szivárgó vizes termőhelyeken) néhol jelentős *Alnus glutinosa* „kirajzások” is megfigyelhetők. Főként kavicsos-agyagos üledékeken előforduló, üde aljnövényzetű, a gyertyános-kocsánytalan tölgyesekénél kevésbé degradált talajú és aljnövényzetű, de ugyanúgy elfenyvesített erdők.

**(K7a) Mészkerülő bükkösök.** A bükkösökön belül előforduló, szélsőségesen savanyú szubsztráton (kizárólag kristályos palákon) tenyésző, gypszintjükben acidofrekvens fajokkal jellemezhető erdők. Az üde lombos erdei elegyfák visszaszorulnak, helyettük a lombos fajok közül a *Betula pendula*, *Quercus petraea* agg., *Sorbus aucuparia* jelenik meg. Egészen csekély térfoglalásúak, területüket az erdőirtások gyakorlatilag nem érintették. A terepi megfigyelések alapján viszont a korabeli erdőhasználatok révén, másodlagosan, az üde (mezofil) bükkösök termőhelyének degradációjával is létrejöhetnek. Zömmel mesterségesen elfenyvesített élőhelyek.

**(K7b) Mészkerülő gyertyános-tölgyesek.** A tölgyes öv *Quercus petraea* agg. és *Carpinus betulus* dominanciájú erdei, melyben elegyfajokként főleg pionír és savanyúságkedvelő fák (*Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Populus tremula*, stb.) bukkannak fel. Kialakulásukban (a gypszint acidofil karakterének létrejöttében) az előzetes megfigyelések alapján az üde gyertyános-kocsánytalan tölgyesek termőhelyének degradációja játszik fontos szerepet, így állományaik döntően másodlagos jellegűek. Az északnyugati és keleti hegységészeken jelentős térfoglalású élőhelyek, a többi lombos erdőhöz hasonlóan jelentős mértékben elfenyvesítve.

**(L2a) Cseres-kocsánytalan tölgyesek.** Bár a csert a 19. század végétől sokfelé ültették, a mesterséges eredetű állományoktól (száraz tölgyes kísérőfajaik és termőhelyük révén) a primer cseres-kocsánytalan tölgyesek viszonylag jól elkülöníthetők. Előfordulásuk az északnyugati és délkeleti hegységperemre, kavicsos-agyagos aljzatra, illetve lajtamészkö alapkőzetre esnek. Állományaik kicsik, fragmentáltak, de az uralkodó tölgyfajok (*Quercus cerris*, *Quercus petraea* agg.) mellett a jellegzetes elegyfák (*Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, stb.) és aljnövényzetük mindig megtalálható. A délkeleti hegységperem (Neckenmarkt környéke) fragmentumainak környezetében az erdők zömét (elsősorban a szőlőtermesztés miatt) már több száz / több ezer éve kiirtották, e helyütt a jelenlegi erdőfoltokat regenerálódó maradványokként értékelhetjük. Állományaik természetességét elsősorban a *Pinus sylvestris* és *Robinia pseudoacacia* jelenléte befolyásolja.



### A SOPRONI-HEGYSÉG FONTOSABB ERDEI ÉLŐHELYTÍPUSAI III.

(FEKETE et al. 1997 és BÖLÖNI et al. 2007 élőhely-osztályozási rendszere nyomán)

**(L4a) Zárt mészkerülő tölgyesek.** A tölgyes öv markánsan mészkerülő aljnövényzetű, edafikus meghatározottságú erdei. Kevés fafajúak, a *Quercus petraea* agg. mellett legfeljebb *Betula pendula* és *Pinus sylvestris* elegyedése említhető. Területüket az erdőirtások alig érintették, a kíméletlen erdőhasználatok miatt jelentkező talajdegradáció révén (pl. tarvágások után, marhahajtó csapások helyén, stb.) azonban (gyertyános-kocsánytalan tölgyesekből) másodlagosan is kialakulhattak. Főleg az északnyugati és keleti hegységreszre jellemzőek, területi kiterjedésük számottevő. A többi lomberdőhöz hasonlóan erősen elfenyvesítettek.

**(LY3) Bükkös sziklaerdők.** Egyetlen helyszínen, a Neckenmarkt feletti Neuberg északkeleti oldalában, lajtamészkövön bukkannak fel. Környezetük évszázadok / évezredek óta irtástérület, de a köves gerinc az I. katonai felmérés (1784) óta bizonyítottan (folyamatosan) erdővel fedett. A *Fagus sylvatica* dominanciájú, de szárazabb termőhelyekre jellemző fafajokkal (*Acer campestre*, *Sorbus torminalis*) elegyes kicsiny állomány gypszintjében mezofil és xerotherm karakterű lágyszárúak keverednek.

**(P4–5) Fáslegelő, fáskaszálók, felhagyott legelőerdők, gesztenyeligetek.** Napjainkig megmaradt fás legelő csak a Harkai-platón (Brand-major) található. Az idős *Quercus cerris*, *Quercus petraea* agg., *Quercus robur* fákkal tarkított legelőterület a történeti térképekről az 1700-as évek végétől ismert legelőerdő maradványa. A hegység keleti és északi peremén (dőntően kristályos pala alapkőzetben, üde gyertyános-tölgyesek és mészkerülő tölgyesek helyén) több helyütt vannak viszont művelt és felhagyott gesztenyeligetek. A gesztenyeskertek (vö. 6. fejezet) térségbeli jelenléte az 1500-as évektől adatolható, a *Castanea sativa* kultiválása viszont ennél sokkal régebbi időkre nyúlik vissza.

**(RB) Puhafás pionír és jellegtelen erdők.** Részben tarvágásos erdőkezelés miatt leromlott, jellegtelen aljnövényzetű erdőfoltok, részben a korábbi irtástérületek (szántók, gyümölcsösök, dombháti rétek) spontán beerdősülése során kialakult, pionír fafajú állományok sorolhatók ide, de az államhatár mentén húzódó egykori határsáv pionír erdei ugyancsak ide tartoznak. Domináns fafajaik a *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Salix caprea*. A hegységben sokfelé megtalálhatók, jellegzetes előfordulásaik a korábban művelt, de mára már felhagyott parcellákhoz (pl. Rohrbach, Neckenmarkt, Ritzing környéke) kötődnek.

**(RC) Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők.** Heterogén csoport, hiszen mesterségesen létesített és spontán kialakult, különböző fafajú erdők tartoznak ide. Az ültetett erdők közül a néhol (pl. Váris) felbukkanó *Quercus cerris* állományok és a patak völgyek egykori irtásain (főként az osztrák oldalon) erdőtelepítés útján létrehozott *Fraxinus excelsior* ültetvények említhetők, a spontán létrejött erdők közül pedig főként a *Carpinus betulus* és *Acer campestre* dominanciájú „nőtt” erdők tartoznak ehhez a típushoz. Területi arányuk nem jelentős, róluk a csoport sokszínűsége miatt termőhelyi és történeti tipizálás nem adható.

**A SOPRONI-HEGYSÉG FONTOSABB ERDEI ÉLŐHELYTÍPUSAI IV.**

(FEKETE et al. 1997 és BÖLÖNI et al. 2007 élőhely-osztályozási rendszere nyomán)

**(RD) Tájédegen fajokkal elegyes jellegtelen erdők és ültetvények.** A hegység területén elsősorban az elmúlt 150 évben elfenyvesített, legfeljebb 25-50 %-nyi lombos fajt tartalmazó erdők (üde és mészkerülő tölgyesek-bükkösök) tartoznak ide. A fenyőfajok közül meghatározó a *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris* szerepe (utóbbi faj említett elegyarányban való jelenléte már nem tekinthető természetesnek). Kifejezetten elterjedt, változatos termőhelyi adottságok mellett megjelenő élőhelytípusok, a fenyőfajok (főként a *Picea abies* és a *Pinus sylvestris*) miatt a gyepszintjükben az acidofrekvens fajok túlsúlyával.

**(S1) Ültetett akácok.** A *Robinia pseudoacacia* erdőtelepítésekben való alkalmazására elsősorban a hegység ausztriai részén (Lackenbach és Neckenmarkt települések környékén) került sor. Állományaik viszonylag kis területűek, jórészt fiatalok, elegyetlenek, aljnövényzetük jellegtelen, gyomos. Az élőhelytípus területfoglalása nem jelentős.

**(S2) Nemesnyárasok.** A Soproni- és Felsőpulyai-medence felé eső hegységperemen fordulnak elő kisebb, az 1950-es évektől telepített állományai. Üde, mély talajokra szabályos hálózatban ültetett, jellegtelen aljnövényzetű erdők. Bennük a *Populus × euramericana* több fajtája is megtalálható.

**(S3) Egyéb ültetett tájidegen lombos erdők.** Üde gyertyános-tölgyesek letermelése után ültetett, jobbára *Quercus rubra* dominanciájú, mérsékeltelen elegyes, gyér aljnövényzetű erdők. Térfgoglalásuk egészen elenyésző, középkorú állományaik az 1950-es évektől létesültek (pl. Várhely északi oldala).

**(S4) Ültetett erdei- és feketefenyvesek.** Az 1800-as évek közepétől megindult fenyvesítési hullám nyomán jelentős területfoglalású élőhelyek. Állományaik jobbára kitermelt erdők helyén létesültek, de az osztrák oldalon (*Pinus sylvestris*-szel) elszórtan pár hektáros erdőtelepítések is történtek. A *Pinus nigra* dominanciájú erdők szerepe alárendeltebb, a hegység ausztriai részén szinte alig találunk feketefenyveseket. A *Pinus sylvestris* által meghatározott erdők területfoglalása ezzel szemben jelentős, a hegység elegyetlen fenyőállományainak cca. harmada ide sorolható. Változatos termőhelyi viszonyok mellett tenyésző, részben lomb-elegyes, részben más fenyőfajokkal elegyes, aljnövényzetükben sok acidofrekvens elemet hordozó, másodlagos élőhelyek.

**A SOPRONI-HEGYSÉG FONTOSABB ERDEI ÉLŐHELYTÍPUSAI V.**

(FEKETE et al. 1997 és BÖLÖNI et al. 2007 élőhely-osztályozási rendszere nyomán)

**(S5) Egyéb ültetett tájidegen fenyvesek.** *Abies alba*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii* fajokkal (és elenyésző arányban további fenyőfélékkel) a 19. század közepe óta létesített mesterséges élőhelyek. Erdőtelepítésekben (részben karácsonyfatelepeken) főleg lucosok jöttek létre, a többi fenyőfajt inkább mesterséges erdőfelújításokban alkalmazták. Az állományok karaktere (fényviszonyok, aljnövényzet, stb.) a domináns fenyőfaj függvényében változik, de kijelenthető, hogy az eredeti aljnövényzetet a lucosok alakítják át legerősebben. A felsorolt fenyőfajok közül a *Larix decidua* és (az utóbbi időszak pusztulásai ellenére) a *Picea abies* szerepe jelentős, e két faj a hegység elegyetlen fenyőállományainak közel kétharmadát teszi ki. Változatos termőhelyi feltételek mellett megjelenő, részben lombelegyes, részben más fenyőfajokkal elegyes (a *Picea abies* dominanciája esetében a gepszintben fajszegény és acidofrekvens fajokat felmutató) élőhelyek.

**(S6) Nem őshonos fajok spontán állományai.** Az ültetett akácokhoz hasonló, jellegtelen aljnövényzetű, szubszontán kialakult (és terjedő) akácok foltok a hegységben sok helyről ismertek (pl. Loipersbach közelében az egykori határsávban, Helenenschacht mellett, egykori és ma működő kőbányák környékén, régi meddőhányókon, felhagyott szőlőkben, stb.). Bennük elszórtan őshonos lombos fajok és fenyőfélék is megjelenhetnek. Az élőhelytípus területfoglalása összességében nem jelentős.

**AZ EGYKORI SOPRONI VÁROSI ERDŐK FAFAJVÁLTOZÁSAI (1885-2004) I.**  
(TAMÁS 1955, 1975 és erdészeti üzemtervek adatai nyomán)

Fafajok	1885		1925		1953		1963	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Quercus petraea</i> agg. *	946.1	25.2	1008.2	26.7	904.4	25.0	999.0	26.9
<i>Quercus cerris</i>	0.0	0.0	0.6	0.0	3.8	0.1	3.2	0.1
<i>Fagus sylvatica</i>	219.8	5.9	192.2	5.1	174.3	4.8	208.1	5.6
<i>Carpinus betulus</i>	1065.2	28.4	541.5	14.4	422.9	11.7	471.6	12.7
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3.5	0.1	9.8	0.3	10.2	0.3	15.0	0.4
<i>Fraxinus excelsior</i>	3.5	0.1	2.9	0.1	15.0	0.4	12.2	0.3
<i>Betula pendula</i> **	432.2	11.5	51.2	1.4	107.4	3.0	136.2	3.7
<i>Populus tremula</i> ***	394.8	10.5	46.6	1.2	0.8	0.0	1.9	0.1
<i>Alnus glutinosa</i> ****	19.6	0.5	12.7	0.3	34.6	1.0	27.0	0.7
<i>Tilia cordata</i> *****	61.6	1.6	8.1	0.2	45.2	1.2	35.5	1.0
<i>Pinus sylvestris</i>	24.2	0.6	234.2	6.2	490.2	13.5	475.2	12.8
<i>Pinus nigra</i>	96.7	2.6	92.6	2.5	79.5	2.2	88.5	2.4
<i>Picea abies</i>	361.4	9.6	1145.7	30.4	961.2	26.5	919.4	24.8
<i>Larix decidua</i>	113.4	3.0	376.9	10.0	315.5	8.7	266.9	7.2
<i>Abies alba</i> *****	6.3	0.2	46.0	1.2	57.0	1.6	51.5	1.4
<b>Összesen:</b>	<b>3748.3</b>	<b>100.0</b>	<b>3769.2</b>	<b>100.0</b>	<b>3622.0</b>	<b>100.0</b>	<b>3711.2</b>	<b>100.0</b>

Megjegyzések: \* A *Quercus petraea* területadatában a *Quercus robur* és *Quercus rubra* adata is szerepel. / \*\* A *Betula pendula* területadatában a *Salix caprea* adata is szerepel. / \*\*\* A *Populus tremula* területadataiban a *Populus × euramericana* adata is szerepel. / \*\*\*\* Az *Alnus glutinosa* területadataiban a *Salix fragilis* adata is szerepel. / \*\*\*\*\* A *Tilia cordata* területadataiban számos más lombos fafaj (*Acer pseudoplatanus*, *Cerasus avium*, *Castanea sativa*, stb.) adata is szerepel. / \*\*\*\*\* Az *Abies alba* területadataiban egyéb fenyők (*Pseudotsuga menziesii*, stb.) adata is szerepel.

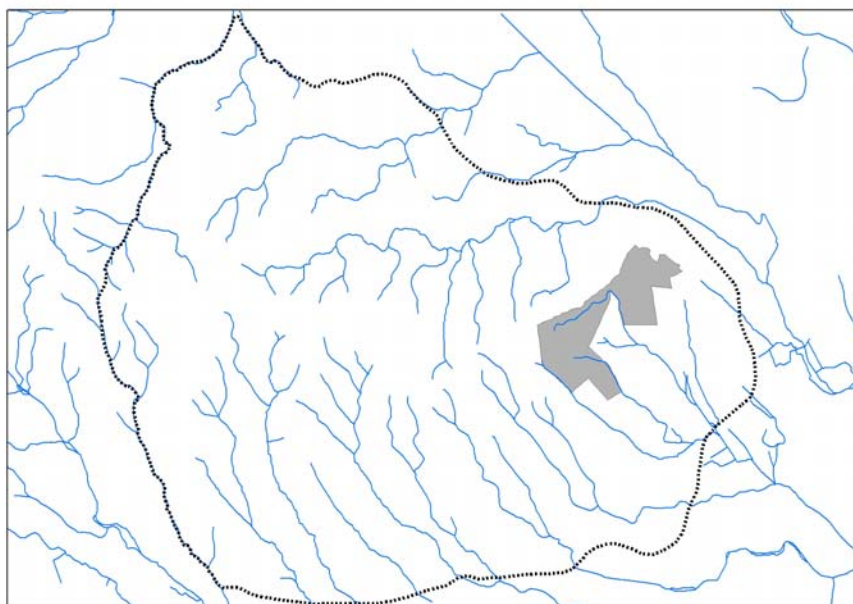
## AZ EGYKORI SOPRONI VÁROSI ERDŐK FAFAJVÁLTOZÁSAI (1885-2004) II.

(TAMÁS 1955, 1975 és erdészeti üzemtervek adatai nyomán)

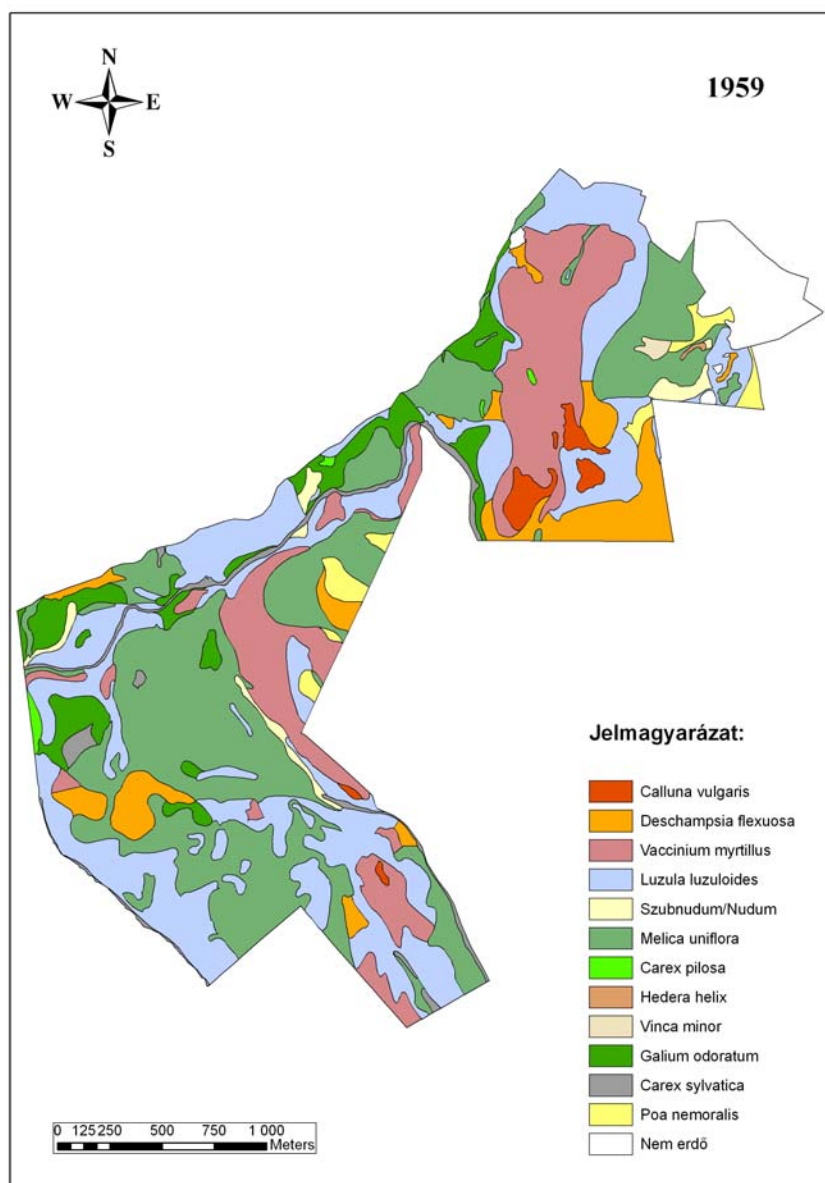
Fafajok	1973		1984		1994		2004	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Quercus petraea</i> agg. *	1123.6	28.4	1216.0	31.1	1235.3	31.0	1283.0	32.1
<i>Quercus cerris</i>	5.0	0.1	3.9	0.1	4.3	0.1	37.3	0.9
<i>Fagus sylvatica</i>	253.1	6.4	296.1	7.6	432.8	10.9	640.7	16.0
<i>Carpinus betulus</i>	359.6	9.1	252.1	6.5	210.1	5.3	259.1	6.5
<i>Robinia pseudoacacia</i>	13.8	0.3	10.2	0.3	8.6	0.2	42.8	1.1
<i>Fraxinus excelsior</i>	16.0	0.4	15.2	0.4	18.0	0.5	16.7	0.4
<i>Betula pendula</i> **	119.6	3.0	89.1	2.3	154.2	3.9	113.5	2.8
<i>Populus tremula</i> ***	10.9	0.3	7.4	0.2	5.2	0.1	2.1	0.1
<i>Alnus glutinosa</i> ****	21.7	0.5	21.6	0.6	45.4	1.1	49.3	1.2
<i>Tilia cordata</i> *****	21.6	0.5	23.3	0.6	39.7	1.0	54.6	1.4
<i>Pinus sylvestris</i>	536.7	13.6	531.0	13.6	529.3	13.3	438.3	11.0
<i>Pinus nigra</i>	94.3	2.4	75.5	1.9	72.9	1.8	93.6	2.3
<i>Picea abies</i>	1048.9	26.5	1027.4	26.3	861.2	21.6	496.5	12.4
<i>Larix decidua</i>	280.7	7.1	294.2	7.5	328.3	8.2	427.3	10.7
<i>Abies alba</i> *****	48.9	1.2	45.5	1.2	34.7	0.9	39.0	1.0
<b>Összesen:</b>	<b>3954.4</b>	<b>100.0</b>	<b>3908.5</b>	<b>100.0</b>	<b>3980.0</b>	<b>100.0</b>	<b>3993.8</b>	<b>100.0</b>

Megjegyzések: \* A *Quercus petraea* területadatában a *Quercus robur* és *Quercus rubra* adata is szerepel. / \*\* A *Betula pendula* területadatában a *Salix caprea* adata is szerepel. / \*\*\* A *Populus tremula* területadataiban a *Populus × euramericana* adata is szerepel. / \*\*\*\* Az *Alnus glutinosa* területadataiban a *Salix fragilis* adata is szerepel. / \*\*\*\*\* A *Tilia cordata* területadataiban számos más lombos fafaj (*Acer pseudoplatanus*, *Cerasus avium*, *Castanea sativa*, stb.) adata is szerepel. / \*\*\*\*\* Az *Abies alba* területadataiban egyéb fenyők (*Pseudotsuga menziesii*, stb.) adata is szerepel.

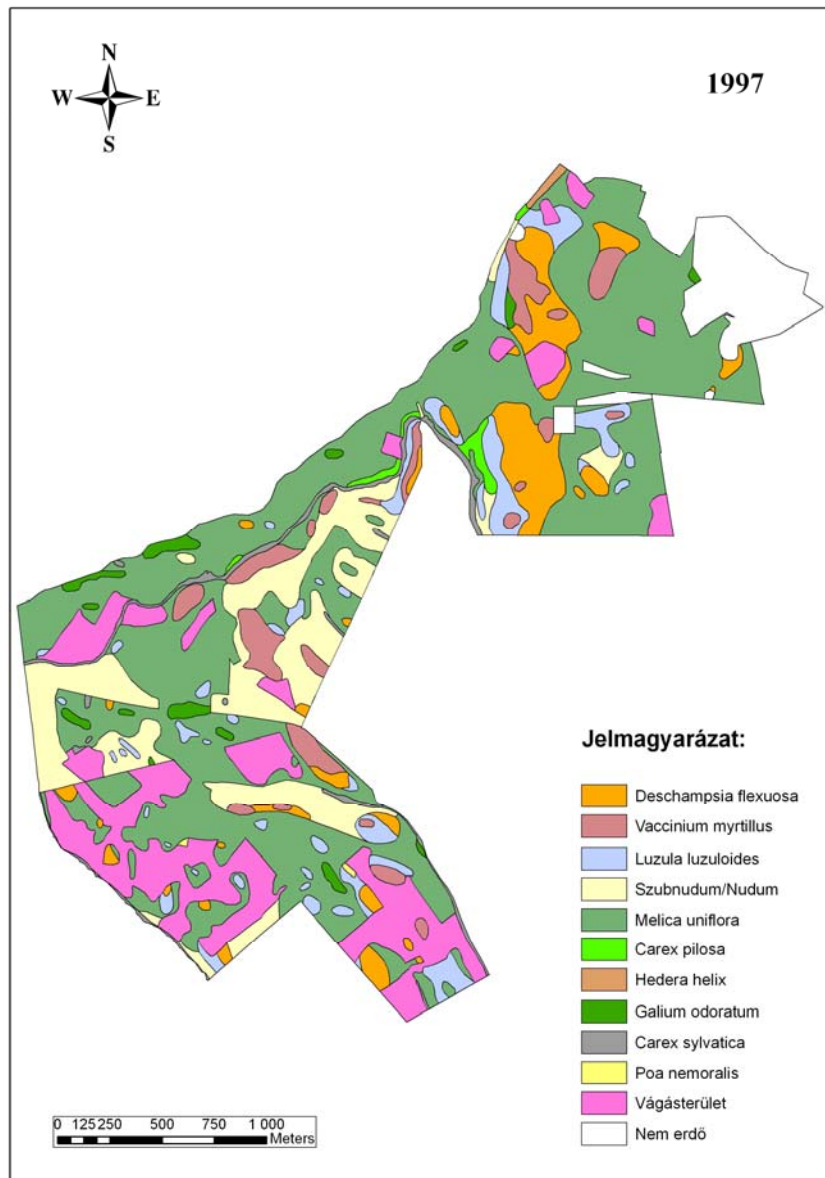
**A VÁRIS–TÖVISSÜVEG KÖZÖTTI MINTATERÜLET ELHELYEZKEDÉSE  
A SOPRONI-HEGYSÉGBEN**  
(CSAPODY 1961, 1964a nyomán)



**A VÁRIS–TÖVISSÜVEG KÖZÖTTI TERÜLET  
GYEPSZINT-MINTÁZATA (1959)**  
(CSAPODY 1964 nyomán)

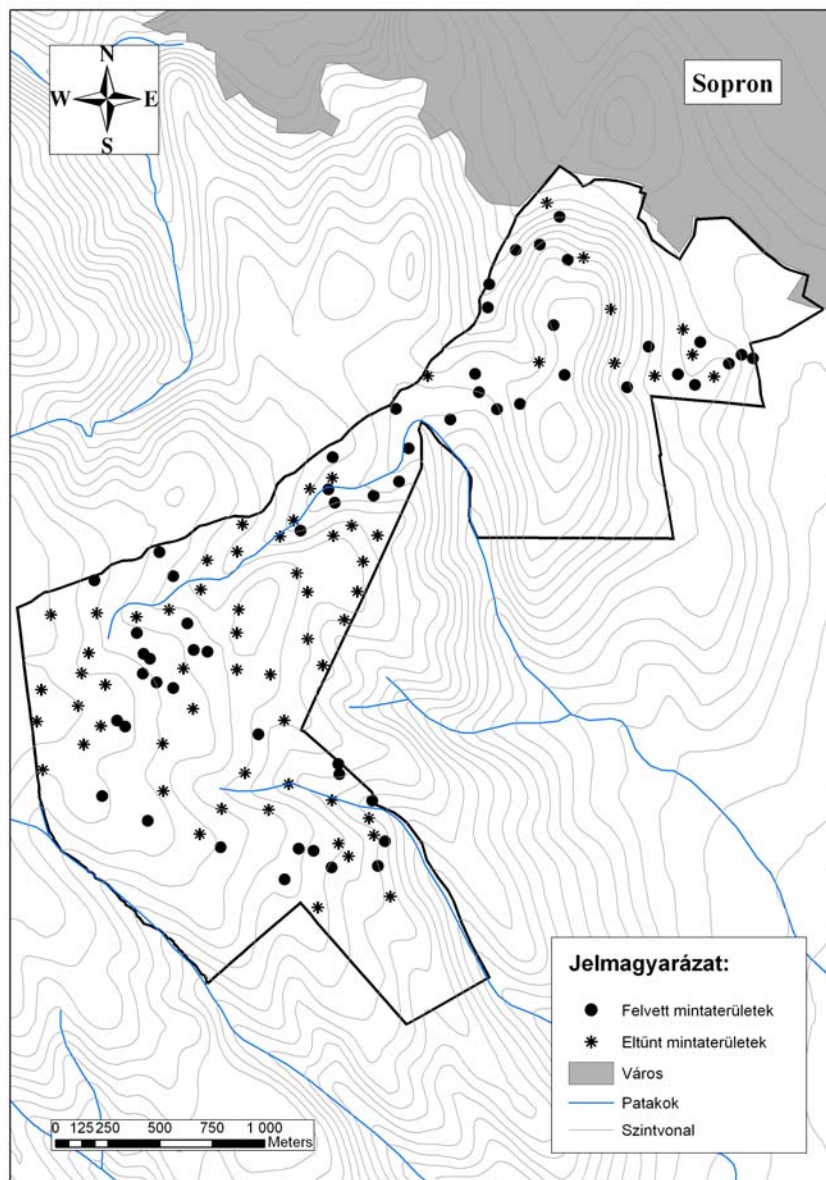


A VÁRIS–TÖVISSÜVEG KÖZÖTTI TERÜLET  
 GYEPSZINT-MINTÁZATA (1997)  
 (új felmérés)





A CSAPODY-FÉLE MINTATERÜLETEK ELHELYEZKEDÉSE  
A VÁRIS-TÖVISSÜVEG KÖZÖTTI TERÜLETEN



## 13/1. melléklet

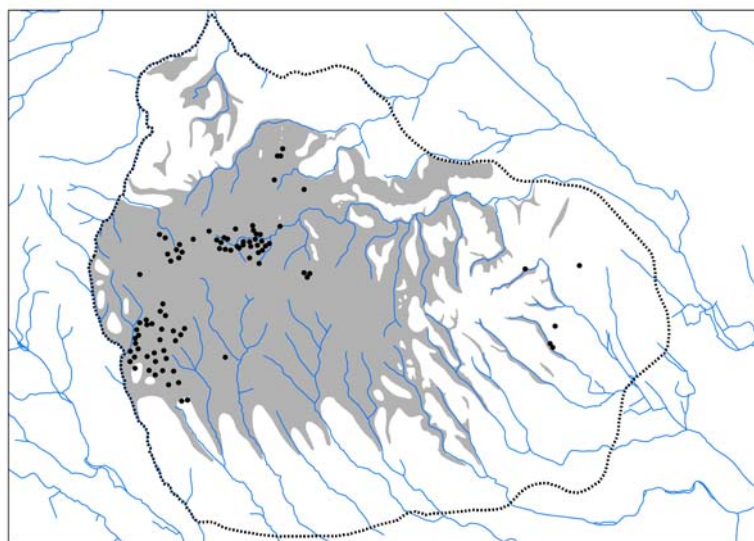
**A CSAPODY-FÉLE MINTATERÜLETEK  
LOKALIZÁCIÓJA ÉS FELVÉTELI IDŐPONTJAI I.**

Ssz.	Helyszín (erdőrészlet)	Koordináta EOV – X	Koordináta EOV – Y	1. felvétel (Csapody I.)	2. felvétel (Szmorad F.)
2.	Sopron 85/C	261536	463806	1959.09.14.	2007.06.11.
3.	Sopron 85/F	261377	463597	1959.05.21.	2007.06.11.
4.	Sopron 85/F	261402	463711	1959.07.03.	2007.06.11.
5.	Sopron 85/J	261098	463461	1959.09.14.	2007.06.11.
6.	Sopron 85/I	261213	463468	1959.05.21.	2007.06.11.
7.	Sopron 85/N	260777	463830	1959.09.14.	1997.08.07.
8.	Sopron 85/X	260612	463507	1959.07.06.	1997.08.07.
9.	Sopron 85/V	260562	463281	1959.07.06.	1997.08.07.
10.	Sopron 85/R	260781	463403	1959.09.14.	1997.08.07.
12.	Sopron 85/U	260694	463420	1959.09.14.	1997.08.07.
13.	Sopron 85/X	260638	463618	1959.09.14.	1997.08.07.
15.	Sopron 85/L	260016	463777	1959.09.14.	1997.08.07.
16.	Sopron 85/F	261328	463844	1959.09.14.	2007.06.11.
20.	Sopron 84/M	260716	464131	1959.05.25.	2007.06.12.
22.	Sopron 84/G	260911	464234	1959.09.16.	2007.06.12.
24.	Sopron 84/J	260933	464483	1959.05.27.	2007.06.12.
25.	Sopron 84/J	260727	464456	1959.06.03.	1997.08.08.
26.	Sopron 84/J	260779	464374	1959.06.03.	1997.08.08.
27.	Sopron 279/B	260830	464619	1959.06.03.	1997.08.08.
28.	Sopron 280/A	260872	464680	1959.09.16.	1997.08.08.
29.	Sopron 79/A	260855	464734	1959.09.16.	1997.08.08.
33.	Sopron 91/A	260612	463023	1959.09.18.	1997.08.14.
34.	Sopron 91/D	260380	462720	1959.09.18.	1997.08.25.
41.	Sopron 98/G	260227	462700	1959.06.17.	1997.08.25.
42.	Sopron 98/A	260423	463085	1959.06.16.	1997.08.14.
43.	Sopron 98/B	260264	463039	1959.07.06.	1997.08.14.
44.	Sopron 98/B	260197	462917	1959.09.18.	1997.08.14.
45.	Sopron 98/B	260161	462730	1959.06.18.	1997.08.14.
50.	Sopron 98/G	260028	462566	1959.09.18.	1997.08.13.
55.	Sopron 98/O	259050	462364	1959.06.24.	1997.08.11.
63.	Sopron 99/E	258907	462747	1966.09.12.	1997.08.11.
64.	Sopron 99/E	258859	462752	1966.09.12.	1997.08.11.
65.	Sopron 99/E	258732	462910	1966.09.12.	1997.08.11.
75.	Sopron 105/K	259273	461956	1959.09.22.	1997.08.13.
77.	Sopron 105/B	259300	461877	1959.09.28.	1997.08.15.
78.	Sopron 105/B	259341	461810	1959.09.28.	1997.08.15.
79.	Sopron 105/J	259413	461844	1959.09.28.	1997.08.15.

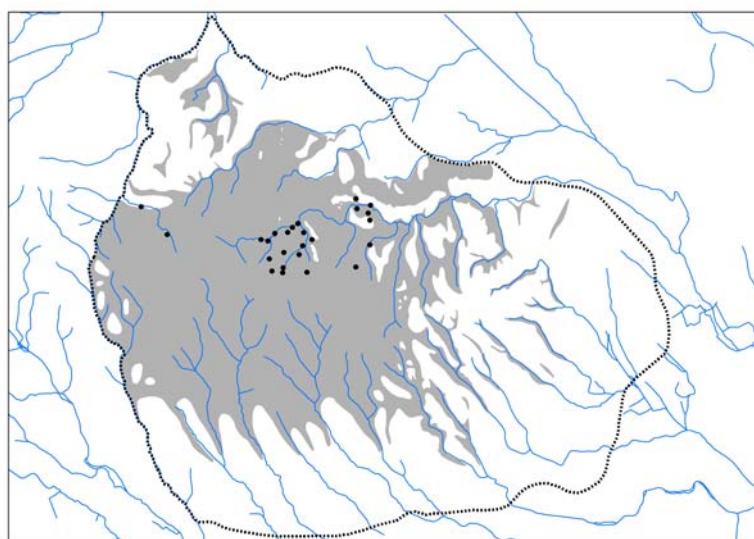
**A CSAPODY-FÉLE MINTATERÜLETEK  
LOKALIZÁCIÓJA ÉS FELVÉTELI IDŐPONTJAI II.**

Ssz.	Helyszín (erdőrészlet)	Koordináta EOV – X	Koordináta EOV – Y	1. felvétel (Csapody I.)	2. felvétel (Szmorad F.)
80.	Sopron 105/H	259456	462055	1959.07.22.	1997.08.13.
81.	Sopron 105/O	259088	461726	1959.09.22.	1997.08.13.
82.	Sopron 105/O	259117	461686	1959.09.22.	1997.08.13.
91.	Sopron 105/C	259537	461782	1959.09.28.	1997.08.15.
92.	Sopron 105/J	259437	461814	1959.09.28.	1997.08.15.
93.	Sopron 105/F	259583	462024	1959.09.21.	1997.08.15.
97.	Sopron 105/H	259447	462121	1959.09.21.	1997.08.25.
99.	Sopron 106/K	259809	461956	1959.08.28.	1997.08.13.
100.	Sopron 106/I	259925	461890	1959.08.28.	1997.08.13.
101.	Sopron 106/C	259789	461578	1959.08.28.	1997.08.13.
106.	Sopron 104/A	258755	461616	1959.09.29.	1997.08.09.
107.	Sopron 104/C	258636	461835	1959.09.29.	1997.08.09.
109.	Sopron 104/O	258508	462183	1959.09.29.	1997.08.09.
112.	Sopron 99/G	258503	462557	1959.09.30.	1997.08.11.
113.	Sopron 99/G	258492	462628	1959.09.30.	1997.08.11.
114.	Sopron 99/H	258412	462715	1959.09.30.	1997.08.09.
115.	Sopron 99/H	258354	462490	1959.09.30.	1997.08.11.
117.	Sopron 100/D	258419	462938	1959.09.09.	1997.08.09.
119.	Sopron 100/C	258538	462972	1959.09.10.	1997.08.09.

**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE I.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)

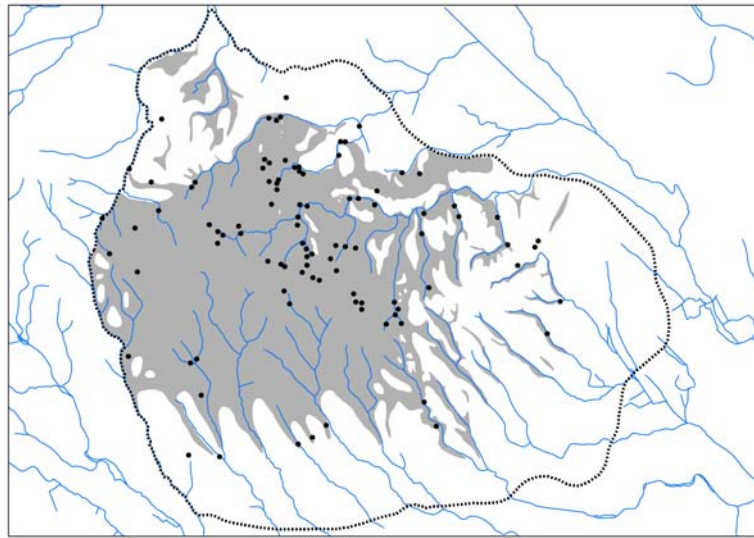


A *Festuca drymeja* elterjedése a Soproni-hegységben

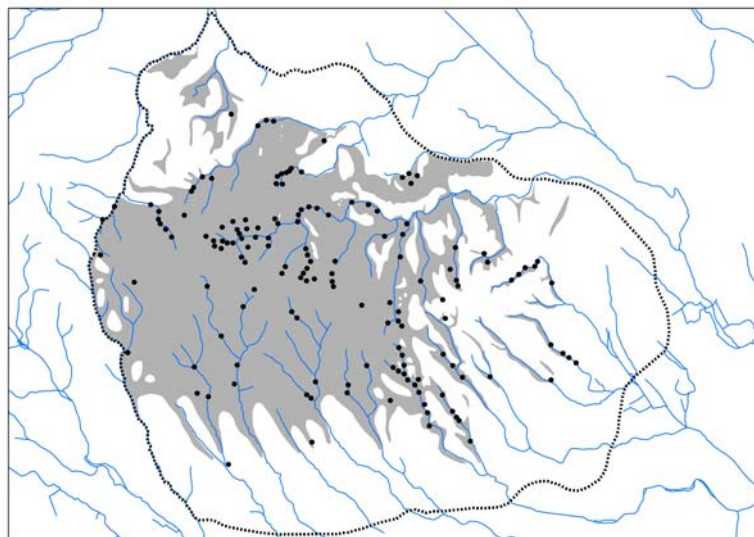


A *Daphne mezereum* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE II.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)

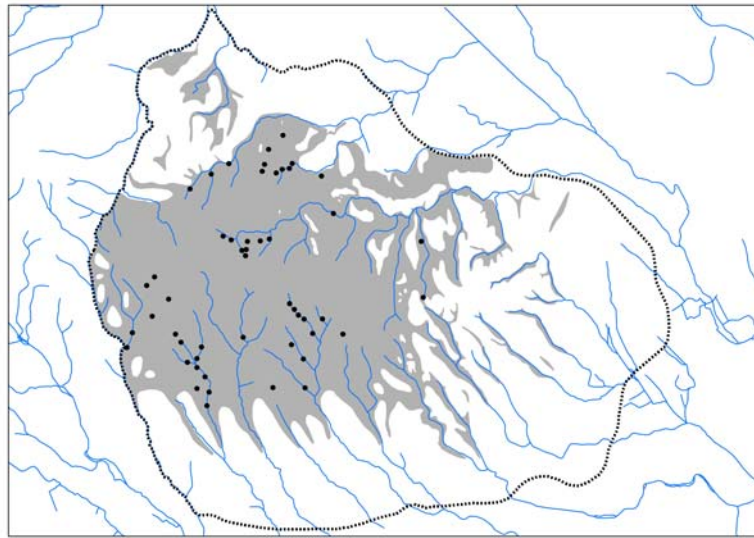


Az *Actaea spicata* elterjedése a Soproni-hegységben

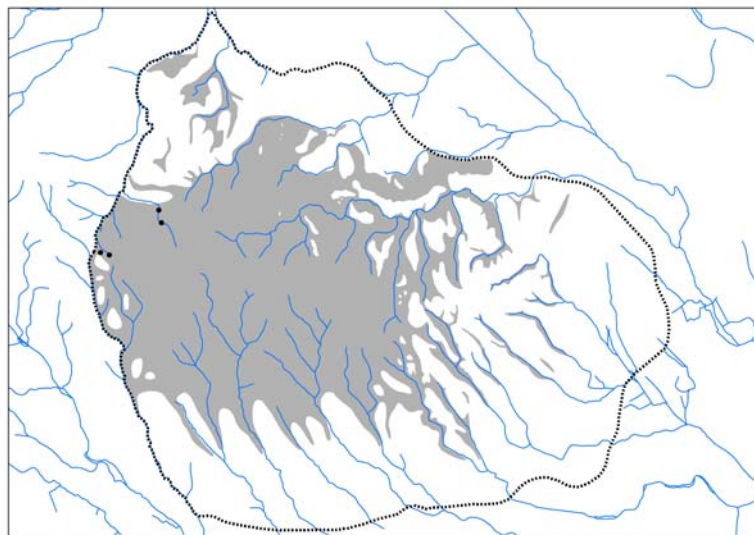


A *Paris quadrifolia* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE III.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)

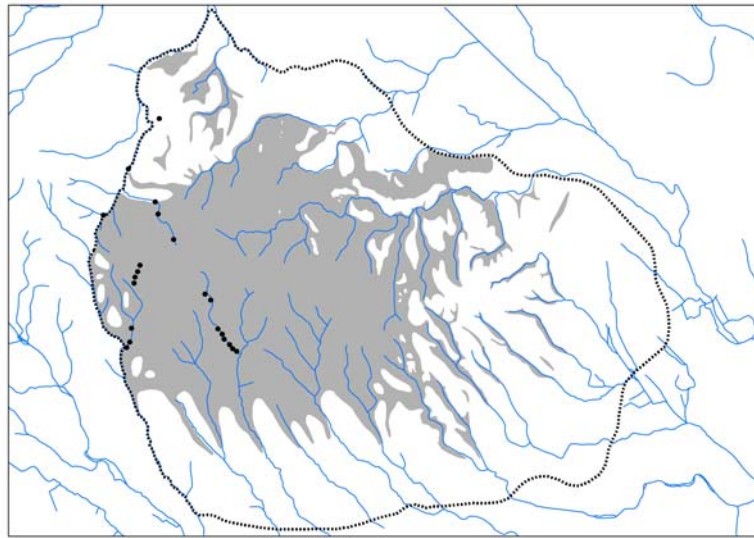


A *Veronica montana* elterjedése a Soproni-hegységben

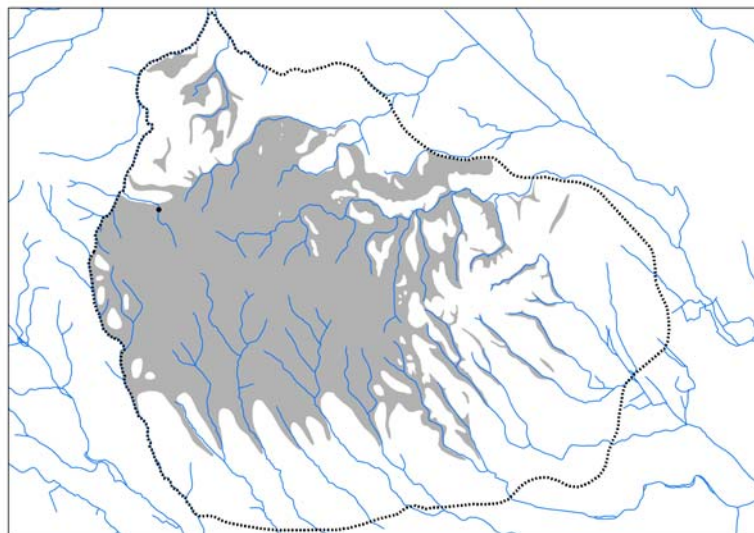


A *Gentiana asclepiadea* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE IV.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)

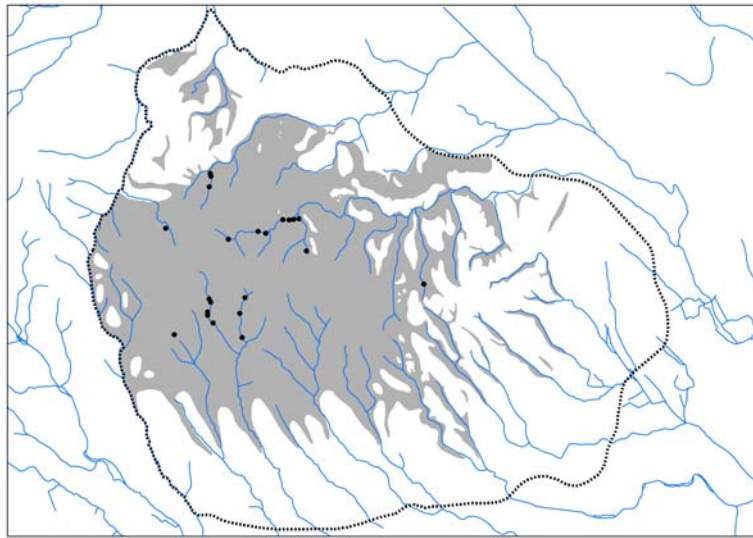


Az *Anthriscus nitida* elterjedése a Soproni-hegységben

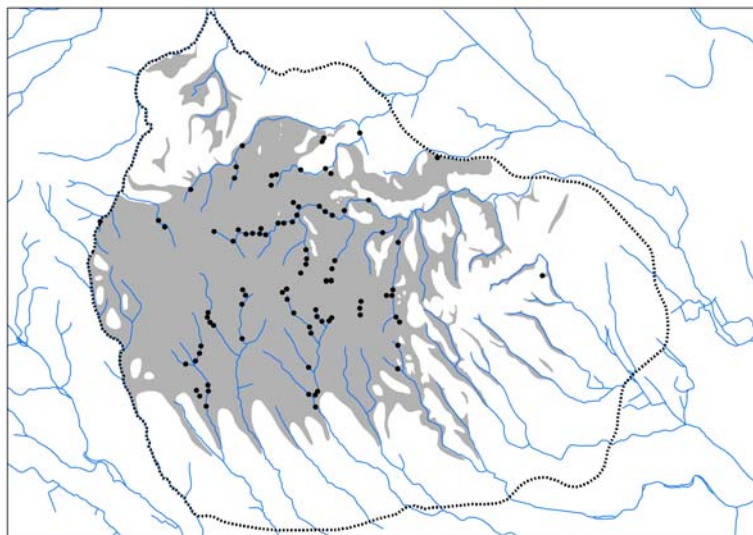


A *Doronicum austriacum* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE V.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



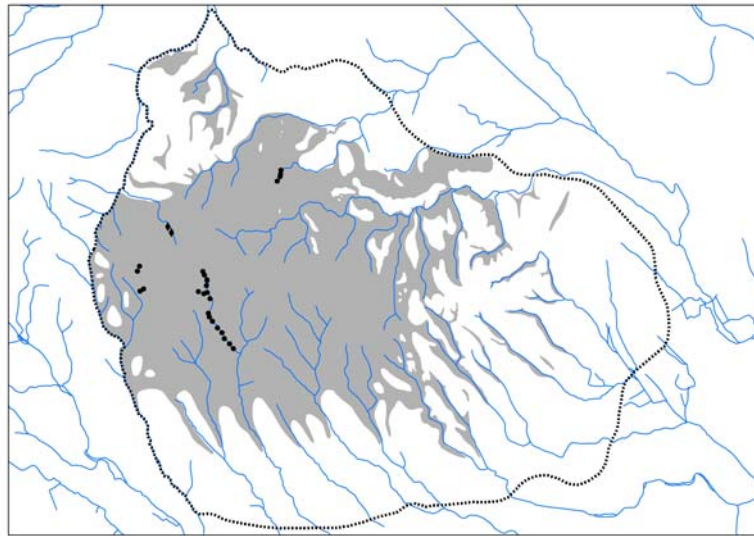
Az *Equisetum sylvaticum* elterjedése a Soproni-hegységben



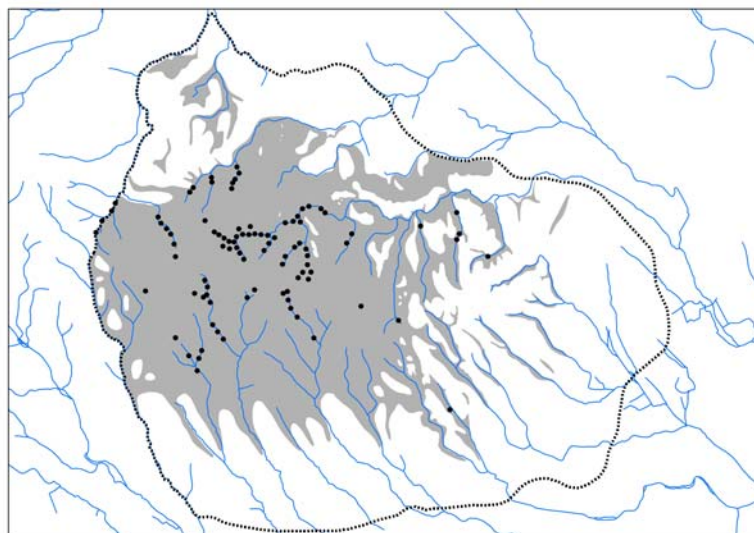
Az *Equisetum telmateia* elterjedése a Soproni-hegységben



**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE VI.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)

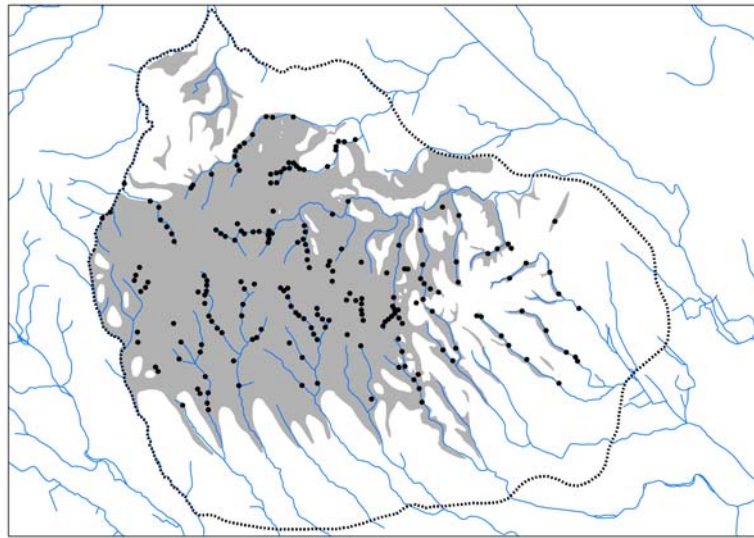


A *Lysimachia nemorum* elterjedése a Soproni-hegységben  
(♦ = TRAXLER 1962, 1987 adatai)

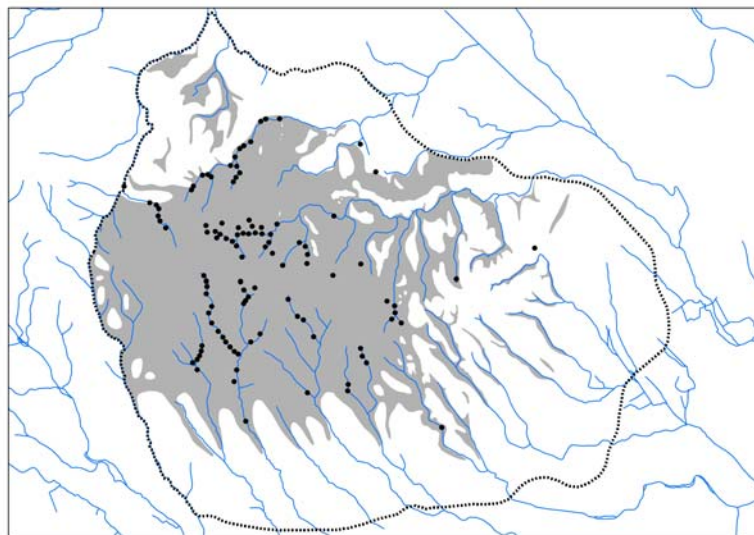


A *Petasites albus* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG ÜDE LOMBERDEI FAJAINAK ELTERJEDÉSE VII.**  
(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



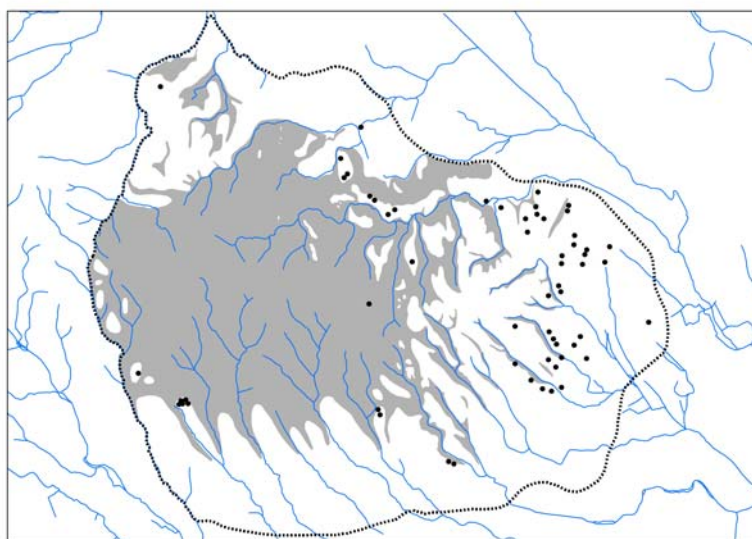
A *Carex pendula* elterjedése a Soproni-hegységben



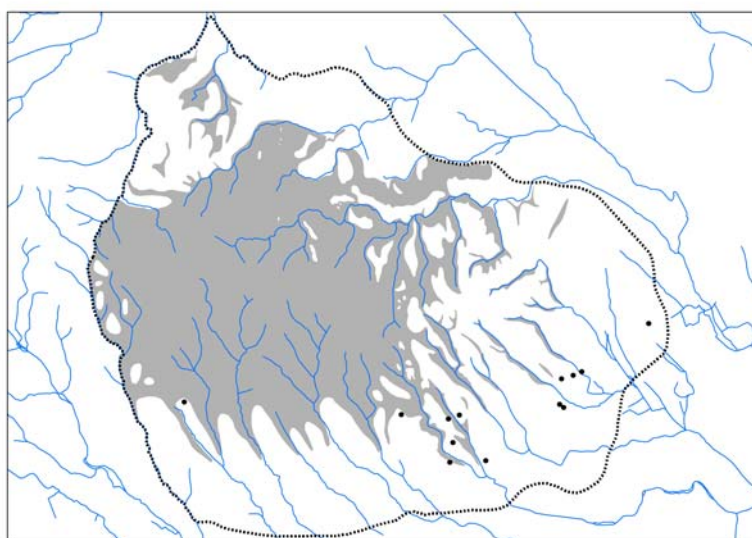
A *Veratrum album* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG XEROTHERM TÖLGYES FAJAINAK  
ELTERJEDÉSE I.**

(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



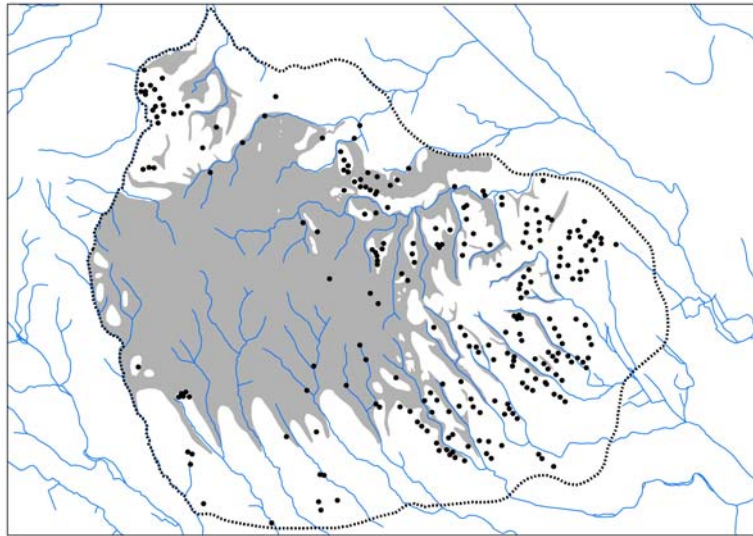
A *Sorbus torminalis* elterjedése a Soproni-hegységben



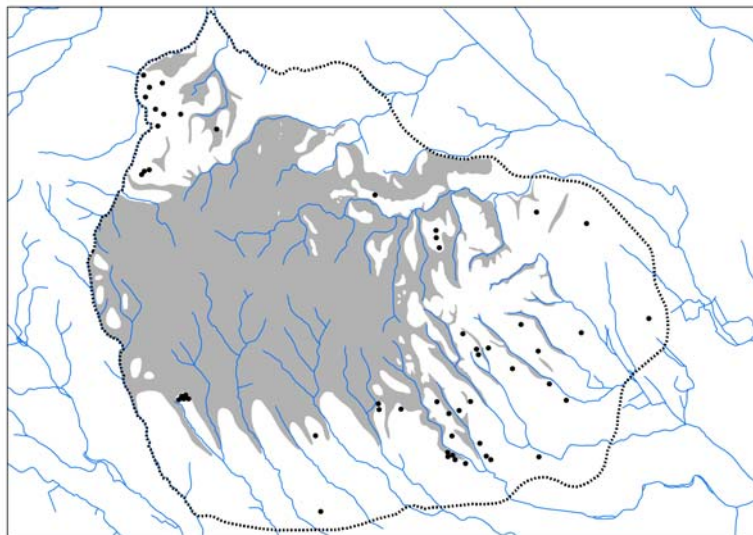
A *Quercus pubescens* s.l. elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG XEROTHERM TÖLGYES FAJAINAK  
ELTERJEDÉSE II.**

(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



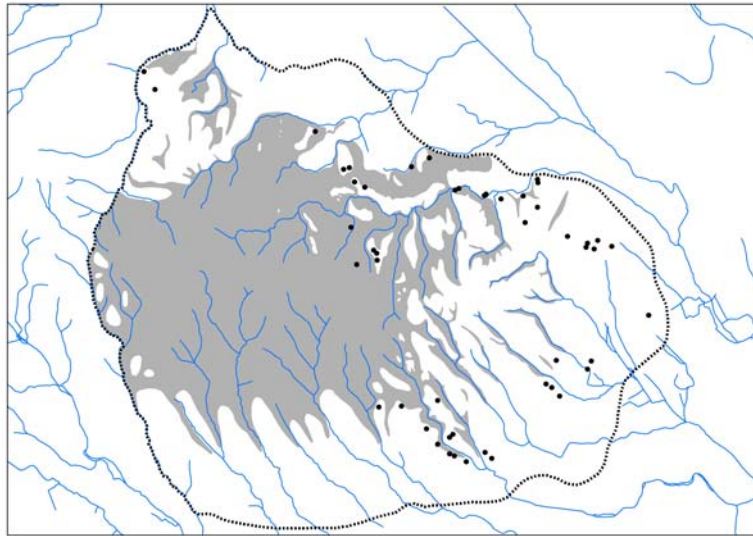
A *Ligustrum vulgare* elterjedése a Soproni-hegységben



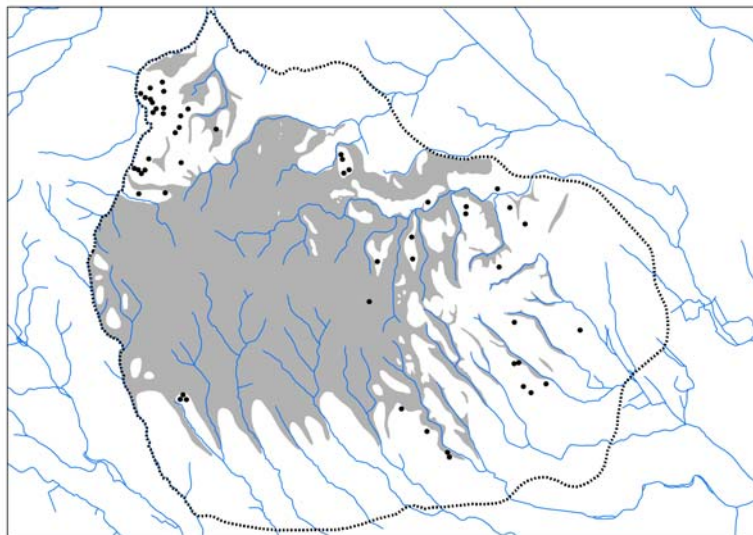
A *Berberis vulgaris* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG XEROTHERM TÖLGYES FAJAINAK  
ELTERJEDÉSE III.**

(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



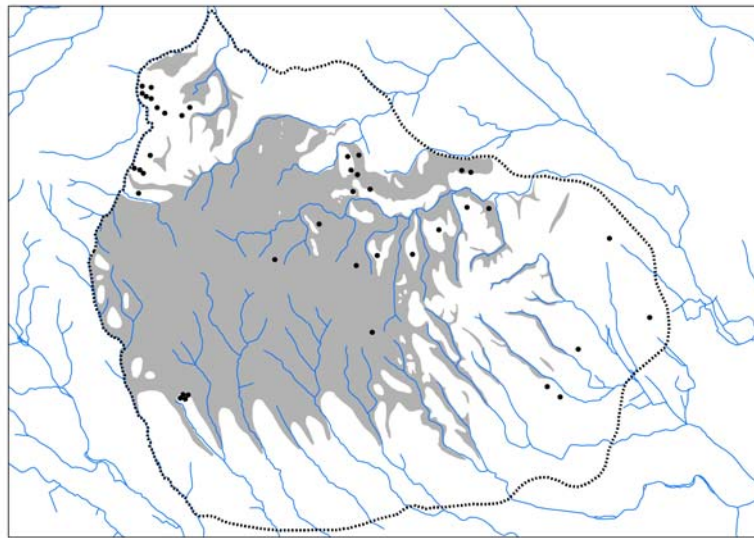
A *Viburnum lantana* elterjedése a Soproni-hegységben



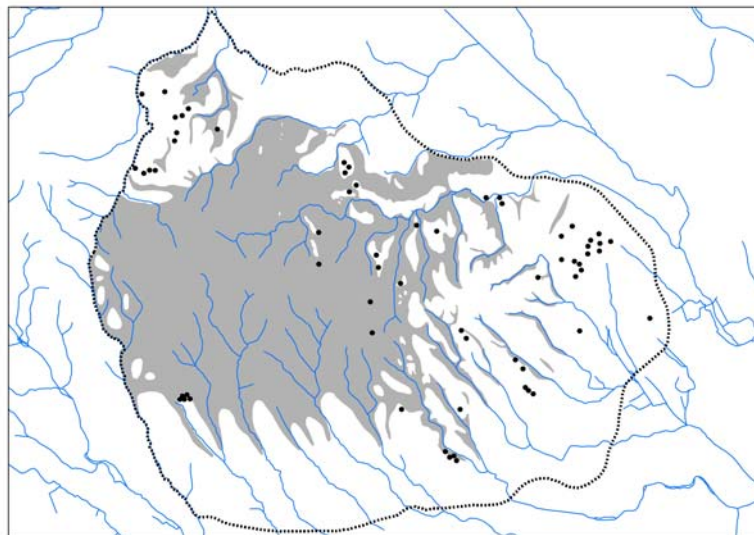
Az *Anthericum ramosum* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG XEROTHERM TÖLGYES FAJAINAK  
ELTERJEDÉSE IV.**

(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



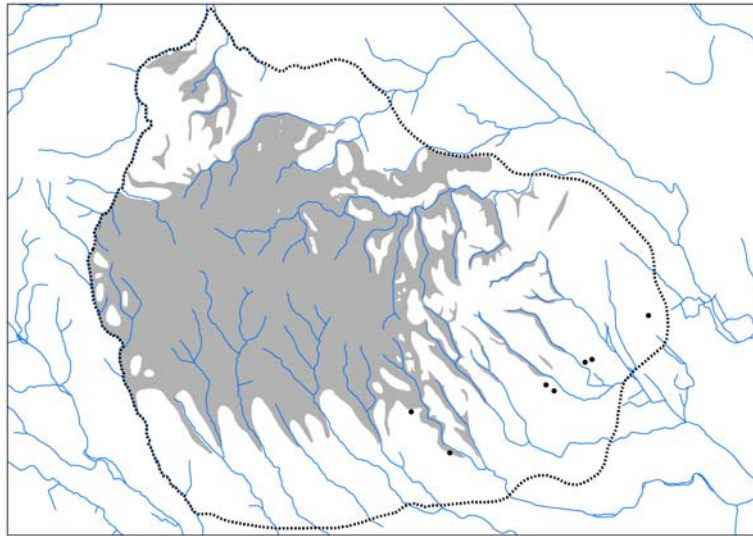
A *Trifolium alpestre* elterjedése a Soproni-hegységben



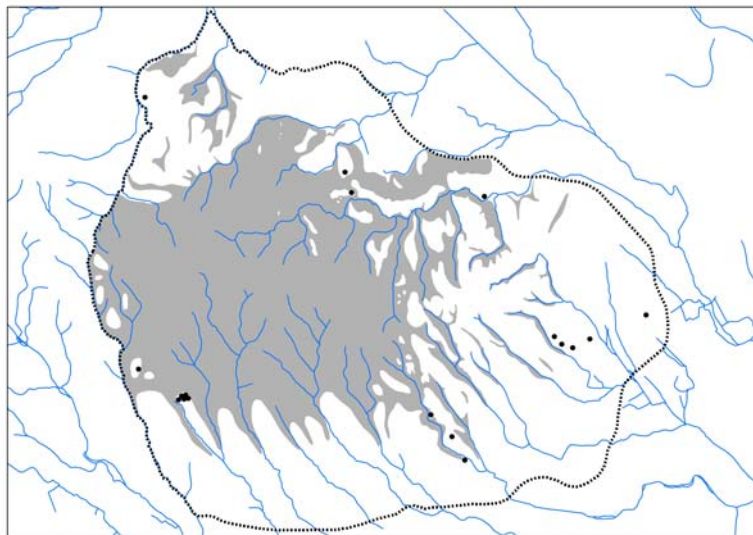
A *Vincetoxicum hirundinaria* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG XEROTHERM TÖLGYES FAJAINAK  
ELTERJEDÉSE V.**

(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



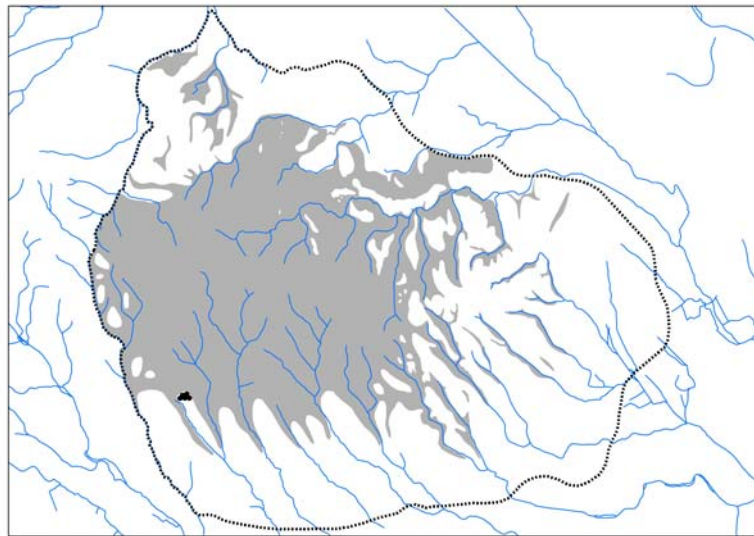
A *Buglossoides purpureo-coeruleum* elterjedése a Soproni-hegységben



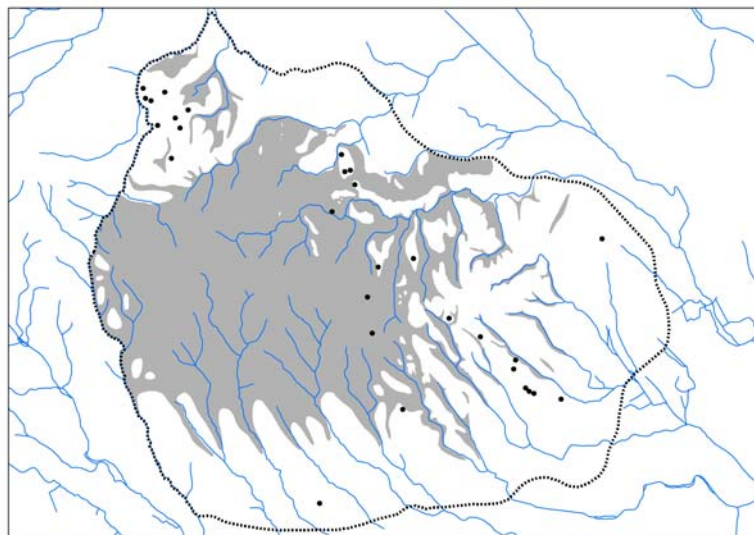
A *Carex michelii* elterjedése a Soproni-hegységben

**A SOPRONI-HEGYSÉG XEROTHERM TÖLGYES FAJAINAK  
ELTERJEDÉSE VI.**

(a szürke színű kiemelés a bükkösök potenciális elterjedési területét mutatja)



Az *Orchis purpurea* elterjedése a Soproni-hegységben



A *Peucedanum oreoselinum* elterjedése a Soproni-hegységben



## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI I.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
1.	Marz D 262375 – 451010	SZF (412)	2008.05.27.	D	20	420	70	0	60	3
2.	Marz D 263381 – 451295	SZF (440)	2008.07.15.	D	20	480	75	0	50	25
3.	Marz D 262379 – 451769	SZF (364)	2007.07.16.	DNY	20	460	70	0	45	25
4.	Sopron DNY 258221 – 462648	CSI (1964): VIII-3	1959.09.30.	ÉK	5	400	45	0	40	80
5.	Neckenmarkt É 257234 – 461890	SZF (429)	2008.07.11.	NY	10	400	75	0	60	5
6.	Neckenmarkt É 256622 – 462460	SZF (428)	2008.07.11.	NY	15	360	80	0	50	20
7.	Ritzing ÉK 258150 – 460130	SZF (381)	2007.07.19.	D	25	480	70	0	20	25
8.	Neckenmarkt É 255761 – 461979	SZF (374)	2007.07.19.	DNY	15	300	85	3	40	2
9.	Marz D 263079 – 452053	SZF (363)	2007.07.16.	DNY	15	500	70	0	85	5
10.	Neckenmarkt É 257248 – 461383	SZF (432)	2008.07.11.	DNY	5	400	80	0	80	5
11.	Görbehalom ÉK 261763 – 459103	SZF (425)	2008.07.10.	D	5	360	70	1>	40	4

## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI II.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
12.	Sopron NY 261989 – 460340	SZF (391)	2007.08.25.	É	15	360	75	1>	40	20
13.	Görbehalom ÉK 261941 – 459710	SZF (424)	2008.07.10.	DNY	15	360	80	1>	60	2
14.	Rohrbach DNY 263277 – 452388	SZF (434)	2008.07.12.	D	15	480	75	0	40	2
15.	Rohrbach D 263186 – 452956	SZF (433)	2008.07.12.	D	10	420	80	0	60	5
16.	Neckenmarkt É 256276 – 461638	SZF (375)	2007.07.19.	DNY	25	340	60	3	15	60
17.	Neckenmarkt É 257293 – 461702	SZF (430)	2008.07.11.	NY	25	400	70	0	50	15
18.	Sopron DNY 261615 – 462066	SZF (328)	2004.07.14.	NY	15	360	90	15	50	2
19.	Görbehalom ÉK 261799 – 459019	SZF (426)	2008.07.10.	DNY	10	340	80	0	80	5
20.	Neckenmarkt É 256349 – 461461	SZF (376)	2007.07.19.	DNY	20	320	85	2	60	5
21.	Neckenmarkt É 257100 – 461523	SZF (431)	2008.07.11.	DNY	20	360	90	1>	60	2
22.	Sieggraben ÉK 260927 – 450261	SZF (357)	2007.07.16.	DK	20	560	80	1	50	1>

## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI III.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kített- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
23.	Siegraben ÉK 261308 – 451277	SZF (358)	2007.07.16.	ÉNY	5	500	60	0	80	2
24.	Sopron DNY 261729 – 462628	SZF (368)	2007.07.17.	ÉK	20	340	80	0	70	1>
25.	Sopron DNY 260325 – 462076	SZF (327)	2004.07.14.	ÉNY	2	400	90	1>	90	1
26.	Rohrbach D 263448 – 453623	SZF (362)	2007.07.16.	DK	10	440	85	5	40	2
27.	Loipersbach NY 264518 – 455292	SZF (201)	1998.07.21.	ÉNY	20	340	70	0	50	5
28.	Sopron D* 260830 – 463570	CSI (1964): VII-11	1959.05.20.	ÉNY	10	360	50	5	80	20
29.	Neckenmarkt É 258438 – 460167	SZF (382)	2007.07.19.	ÉK	10	420	60	2	80	4
30.	Neckenmarkt É 257192 – 461184	SZF (377)	2007.07.19.	ÉK	20	400	75	1	95	<1
31.	Sopron DNY 259289 – 461630	CSI (1964): VII-5	1959.09.22.	ÉNY	15	460	60	0	85	20
32.	Sopron DNY 261377 – 463597	CSI (1964): VIII-1	1959.05.20.	NY	30	320	80	0	90	10
33.	Sopron DNY 260562 – 463281	CSI (1964): VIII-2	1959.07.06.	DNY	25	360	50	5	60	40

## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI IV.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
34.	Sopron DNY 258584 – 460679	SZF (392)	2007.08.26.	NY	15	480	85	0	60	1>
35.	Sopron DNY* 261290 – 463500	CSI (1964): VII-2	1959.05.21.	ÉNY	30	400	50	10	90	15
36.	Sopron DNY 259537 – 462260	CSI (1964): VIII-6	1959.09.21.	DNY	15	440	30	30	95	15
37.	Sopron DNY* 260870 – 463520	CSI (1964): VII-1	1959.05.20.	NY	5	360	80	0	70	5
38.	Sopron DNY 259511 – 462601	CSI (1964): VII-4	1959.09.21.	ÉK	8	420	80	0	75	30
39.	Sopron DNY* 260210 – 463020	CSI (1964): VII-3	1959.06.05.	NY	35	360	75	0	95	40
40.	Sopron D* 260040 – 464240	CSI (1964): IX-11	1959.06.16.	K	2	320	45	0	100	0
41.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-16	1959.09.18.	ÉNY	20	320	70	5	40	30
42.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-6	1959.06.17.	ÉNY	10	340	90	5	35	30
43.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-3	1959.06.17.	NY	20	340	75	0	90	25
44.	Sopron DNY* 258360 – 461880	CSI (1964): X-5	1959.09.01.	---	0	420	75	15	80	60

## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI V.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kített- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
45.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-5	1959.06.17.	ÉNY	30	340	80	5	25	40
46.	Sopron DNY 260424 – 462281	SZF (326)	2004.07.14.	ÉK	5	400	70	2	70	6
47.	Sopron DNY 260117 – 461155	SZF (393)	2007.08.26.	DNY	5	460	80	2	35	1>
48.	Sopron DNY 260423 – 463085	CSI (1964): XI-1	1959.06.16.	ÉNY	20	340	70	5	50	70
49.	Sopron DNY 259613 – 461778	CSI (1964): XI-14	1959.07.27.	ÉNY	15	440	50	0	50	50
50.	Sopron DNY 260264 – 463039	CSI (1964): XI-2	1959.07.06.	ÉNY	25	340	80	0	50	75
51.	Sopron DNY 260077 – 462533	CSI (1964): XI-7	1959.06.24.	ÉNY	5	410	90	5	20	0
52.	Harka ÉNY* 258730 – 462520	CSI (1964): XI-15	1959.08.26.	É	40	420	80	5	75	10
53.	Harka NY* 258420 – 461880	CSI (1964): XI-8	1959.09.01.	NY	5	480	100	10	10	5
54.	Sopron DNY 259443 – 461550	CSI (1964): X-4	1959.08.28.	K	5	460	90	0	25	50
55.	Sopron DNY 259748 – 462087	CSI (1964): IX-12	1959.08.28.	DK	5	440	70	60	100	5

## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI VI.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
56.	Sopron DNY 260380 – 462720	CSI (1964): X-7	1959.09.18.	DK	10	360	95	0	10	5
57.	Sopron DNY 259633 – 461590	CSI (1964): X-3	1959.08.28.	K	5	460	80	25	30	60
58.	Sopron DNY 258508 – 462183	CSI (1964): VI-3	1959.09.29.	DK	8	440	55	60	90	15
59.	Sopron DNY 260649 – 462894	CSI (1964): X-9	1960.07.29.	É	2	360	80	25	80	30
60.	Sopron DNY* 260790 – 462290	CSI (1964): X-10	1960.07.29.	ÉK	2	380	90	60	75	5
61.	Sopron DNY 259789 – 461578	CSI (1964): VI-1	1959.08.28.	---	0	460	60	20	90	10
62.	Sopron DNY 260059 – 462287	CSI (1964): IX-5	1959.06.24.	DK	8	400	60	35	80	25
63.	Sopron DNY 260612 – 463507	CSI (1964): IX-13	1959.07.06.	DNY	8	360	60	5	90	15
64.	Sopron DNY* 258310 – 462170	CSI (1964): IX-16	1959.09.01.	D	20	420	30	5	75	0
65.	Sopron DNY* 258530 – 462590	CSI (1964): IX-15	1959.08.26.	---	0	400	30	20	100	25
66.	Sopron DNY 259117 – 461686	CSI (1964): IX-6	1959.09.22.	---	0	460	75	10	75	0

## A MÉSZKERÜLŐ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI VII.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
67.	Sopron DNY* 258090 – 462330	CSI (1964): VI-2	1959.08.31.	---	0	440	60	10	80	50
68.	Sopron D 260872 – 464680	CSI (1964): X-6	1959.09.18.	K	15	380	60	0	10	5
69.	Sopron DNY 258526 – 462748	CSI (1964): X-2	1959.08.23.	---	0	400	70	0	60	15
70.	Sopron DNY 261525 – 463501	CSI (1964): VI-4	1959.08.29.	K	20	300	85	25	75	25
71.	Ritzing ÉK 256063 – 459625	SZF (380)	2007.07.19.	DNY	10	320	80	0	50	4
72.	Ritzing ÉK 255950 – 458205	SZF (397)	2008.05.23.	NY	20	360	85	<1	50	25
73.	Hermes ÉK 260108 – 456994	SZF (388)	2007.08.25.	NY	15	460	95	15	40	5
74.	Siegraben DK 258059 – 450908	SZF (383)	2007.08.24.	NY	15	460	95	0	20	1
75.	Siegraben DK 258400 – 450950	SZF (384)	2007.08.27.	NY	15	460	95	0	40	<1
76.	Ritzing É 256539 – 458002	SZF (396)	2008.05.23.	DNY	10	380	70	10	80	4

Megjegyzés: A táblázat adatainak értelmezéséhez lásd a 19. táblázat végére beszúrt jegyzetet!

A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI I.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
1.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-16	1959.09.18.	ÉNY	20	320	70	5	40	30
2.	Neckenmarkt É 258438 – 460167	SZF (382)	2007.07.19.	ÉK	10	420	60	2	80	4
3.	Neckenmarkt É 257192 – 461184	SZF (377)	2007.07.19.	ÉK	20	400	75	1	95	<1
4.	Harka ÉNY* 258730 – 462520	CSI (1964): XI-15	1959.08.26.	É	40	420	80	5	75	10
5.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-6	1959.06.17.	ÉNY	10	340	90	5	35	30
6.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-3	1959.06.17.	NY	20	340	75	0	90	25
7.	Sopron DNY* 260340 – 463070	CSI (1964): XI-5	1959.06.17.	ÉNY	30	340	80	5	25	40
8.	Harka NY* 258420 – 461880	CSI (1964): XI-8	1959.09.01.	NY	5	480	100	10	10	5
9.	Ritzing ÉK 255950 – 458205	SZF (397)	2008.05.23.	NY	20	360	85	<1	50	25
10.	Ritzing É 256539 – 458002	SZF (396)	2008.05.23.	DNY	10	380	70	10	80	4
11.	Siegraben DK 258400 – 450950	SZF (384)	2007.08.27.	NY	15	460	95	0	40	<1



A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI II.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
12.	Siegraben DK 258059 – 450908	SZF (383)	2007.08.24.	NY	15	460	95	0	20	1
13.	Hermes ÉK 260108 – 456994	SZF (388)	2007.08.25.	NY	15	460	95	15	40	5
14.	Helenenschacht K 259126 – 457258	SZF (369)	2007.07.18.	D	10	480	100	<1	100	<1
15.	Brennberg ÉK 259945 – 459390	SZF (389)	2007.08.25.	K	10	440	100	1	40	0
16.	Hermes DK 259542 – 457020	SZF (184)	1998.06.02.	NY	5	480	95	<1	30	<1
17.	Hermes 259931 – 456815	SZF (186)	1998.06.04.	K	10	460	95	1	100	<1
18.	Görbehalom NY 261161 – 455298	SZF (207)	1998.07.23.	ÉNY	10	500	95	0	90	<1
19.	Brennberg ÉK 260284 – 460238	SZF (390)	2007.08.25.	ÉK	10	500	95	0	90	<1
20.	Helenenschacht D 258092 – 457135	SZF (370)	2007.07.18.	DK	5	460	100	<1	25	<1
21.	Helenensch. DNY 257774 – 455567	SZF (371)	2007.07.18.	K	5	440	95	<1	25	0
22.	Siegraben ÉK 261175 – 452703	SZF (360)	2007.07.16.	NY	5	540	95	3	40	<1

A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA*) DOMINANCIAJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI III.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
23.	Görbehalom NY 261078 – 453478	SZF (194)	1998.06.26.	ÉK	10	480	90	1	90	<1
24.	Görbehalom NY 261300 – 454839	SZF (195)	1998.06.27.	D	25	420	90	0	70	<1
25.	Görbehalom NY 260812 – 454036	SZF (198)	1998.07.03.	NY	10	480	95	0	90	<1
26.	Loipersbach DNY 263288 – 455581	SZF (199)	1998.07.20.	D	5	360	95	0	20	<1
27.	Siegraben DK 258626 – 451125	SZF (385)	2007.08.24.	ÉNY	10	480	95	0	60	0
28.	Görbehalom NY 260937 – 453574	SZF (193)	1998.06.26.	ÉK	10	500	90	2	50	<1
29.	Siegraben ÉK 260372 – 452189	SZF (359)	2007.07.16.	NY	10	480	95	0	95	<1
30.	Siegraben DK 258626 – 451421	SZF (386)	2007.08.24.	ÉNY	10	500	95	0	80	<1
31.	Brennberg NY* 259820 – 457380	CSI (657)	1966.05.10.	DNY	6	460	100	5	20	0
32.	Siegraben K 259736 – 452107	SZF (387)	2007.08.24.	DK	5	520	100	0	50	0
33.	Görbehalom NY 262157 – 454903	SZF (196)	1998.06.28.	DNY	5	480	90	0	50	<1

A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI IV.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
34.	Görbehalom NY 260843 – 453291	SZF (192)	1998.06.26.	ÉK	5	540	95	1	50	<1
35.	Lackenbach É 256436 – 455051	SZF (372)	2007.07.18.	K	5	420	95	0	35	<1
36.	Hermes NY* 260420 – 455380	CSI (646)	1966.05.05.	ÉNY	10	480	85	15	60	0
37.	Hermes NY* 259760 – 456040	CSI (650)	1966.05.05.	É	15	520	100	5	65	<1
38.	Brennberg NY* 259550 – 456950	CSI (410)	1964.05.27.	NY	10	480	80	1	50	0
39.	Brennberg NY* 259820 – 457380	CSI (656)	1966.05.10.	DNY	5	460	100	15	50	5
40.	Brennberg NY* 259980 – 457710	CSI (652)	1966.05.10.	K	10	460	60	25	20	2
41.	Görbehalom NY* 261160 – 453120	CSI (418)	1964.05.29.	D	2	520	80	<1	80	<1
42.	Görbehalom NY* 261210 – 453240	CSI (417)	1964.05.29.	D	2	520	75	2	90	<1
43.	Görbehalom NY* 260620 – 453960	CSI (684)	1966.05.30.	K	6	500	75	30	100	<1
44.	Görbeh. ÉNY* 261880 – 458170	CSI (670)	1966.05.19.	DK	8	340	100	<1	60	<1

A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CŐNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI V.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kített- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
45.	Brennberg ÉNY* 260320 – 457390	CSI (654)	1966.05.10.	K	4	460	80	5	100	0
46.	Brennberg NY* 259510 – 457170	CSI (411)	1964.05.27.	NY	3	500	60	5	90	<1
47.	Brennberg NY* 259560 – 457090	CSI (409)	1964.05.27.	---	0	480	85	5	60	0
48.	Brennberg ÉNY* 260320 – 457390	CSI (653)	1966.05.10.	K	5	460	90	15	80	0
49.	Hermes ÉNY* 260830 – 456120	CSI (645)	1966.05.05.	K	10	440	100	<1	80	<1
50.	Loipersb. DNY* 262700 – 455330	CSI (636)	1966.04.25.	ÉNY	3	400	100	15	60	<1
51.	Loipersbach D* 262870 – 457350	CSI (635)	1966.04.25.	ÉNY	15	340	90	20	100	1
52.	Görbehalom NY* 261270 – 453270	CSI (421)	1964.05.29.	DK	3	500	60	1	90	<1
53.	Görbehalom NY* 261240 – 453020	CSI (419)	1964.05.29.	NY	6	540	85	0	100	0
54.	Görbeh. ÉNY* 261880 – 458170	CSI (671)	1966.05.19.	DK	5	340	100	<1	75	0
55.	Görbehalom NY* 260890 – 453330	CSI (675)	1966.05.25.	ÉNY	15	500	80	<1	100	0

A BÜKK (*FAGUS SYLVATICA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI VI.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
56.	Görbehalom NY* 260620 – 453960	CSI (683)	1966.05.30.	K	5	500	90	2	100	<1
57.	Görbehalom NY* 260620 – 453960	CSI (680)	1966.05.30.	ÉK	10	500	80	20	100	<1
58.	Görbehalom NY* 260790 – 453630	CSI (677)	1966.05.25.	ÉK	10	500	90	25	100	0
59.	Görbehalom NY* 260620 – 453960	CSI (681)	1966.05.30.	ÉK	8	500	90	5	100	0
60.	Görbehalom NY* 260620 – 453960	CSI (678)	1966.05.30.	ÉK	8	500	60	20	100	10
61.	Görbehalom NY* 260790 – 453630	CSI (679)	1966.05.30.	ÉK	25	500	70	25	100	2
62.	Görbehalom NY* 260790 – 453630	CSI (685)	1966.05.30.	ÉK	8	500	90	60	100	1<
63.	Neckenm. ÉNY 254518 – 460450	SZF (441)	2008.10.13.	ÉK	10	300	100	<1	10	1<
64.	Neckenm. ÉNY 254448 – 460539	SZF (442)	2008.10.13.	ÉK	15	300	95	0	20	<1

Megjegyzés: A táblázat adatainak értelmezéséhez lásd a 19. táblázat végére beszúrt jegyzetet!

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI I.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
1.	Marz D 262375 – 451010	SZF (412)	2008.05.27.	D	20	420	70	0	60	3
2.	Marz D 263381 – 451295	SZF (440)	2008.07.15.	D	20	480	75	0	50	25
3.	Marz D 262379 – 451769	SZF (364)	2007.07.16.	DNY	20	460	70	0	45	25
4.	Sopron DNY* 260210 – 463020	CSI (1964): VII-3	1959.06.05.	NY	35	360	75	0	95	40
5.	Sopron DNY 259511 – 462601	CSI (1964): VII-4	1959.09.21.	ÉK	8	420	80	0	75	30
6.	Sopron DNY* 260870 – 463520	CSI (1964): VII-1	1959.05.20.	NY	5	360	80	0	70	5
7.	Sopron DNY 260562 – 463281	CSI (1964): VIII-2	1959.07.06.	DNY	25	360	50	5	60	40
8.	Sopron DNY* 261290 – 463500	CSI (1964): VII-2	1959.05.21.	ÉNY	30	400	50	10	90	15
9.	Sopron DNY 259537 – 462260	CSI (1964): VIII-6	1959.09.21.	DNY	15	440	30	30	95	15
10.	Sopron D* 260830 – 463570	CSI (1964): VII-11	1959.05.20.	ÉNY	10	360	50	5	80	20
11.	Sopron DNY 259289 – 461630	CSI (1964): VII-5	1959.09.22.	ÉNY	15	460	60	0	85	20

## 18/2. melléklet

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI II.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
12.	Sopron DNY 258221 – 462648	CSI (1964): VIII-3	1959.09.30.	ÉK	5	400	45	0	40	80
13.	Rohrbach D 263186 – 452956	SZF (433)	2008.07.12.	D	10	420	80	0	60	5
14.	Rohrbach DNY 263277 – 452388	SZF (434)	2008.07.12.	D	15	480	75	0	40	2
15.	Neckenmarkt É 257293 – 461702	SZF (430)	2008.07.11.	NY	25	400	70	0	50	15
16.	Neckenmarkt É 257248 – 461383	SZF (432)	2008.07.11.	DNY	5	400	80	0	80	5
17.	Sopron DNY 261377 – 463597	CSI (1964): VIII-1	1959.05.20.	NY	30	320	80	0	90	10
18.	Marz D 263079 – 452053	SZF (363)	2007.07.16.	DNY	15	500	70	0	85	5
19.	Neckenmarkt É 256276 – 461638	SZF (375)	2007.07.19.	DNY	25	340	60	3	15	60
20.	Neckenmarkt É 255761 – 461979	SZF (374)	2007.07.19.	DNY	15	300	85	3	40	2
21.	Neckenmarkt É 257234 – 461890	SZF (429)	2008.07.11.	NY	10	400	75	0	60	5
22.	Sopron DNY 261615 – 462066	SZF (328)	2004.07.14.	NY	15	360	90	15	50	2

## 18/3. melléklet

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIAJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI III.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
23.	Ritzing ÉK 258150 – 460130	SZF (381)	2007.07.19.	D	25	480	70	0	20	25
24.	Sopron NY 261989 – 460340	SZF (391)	2007.08.25.	É	15	360	75	1>	40	20
25.	Neckenmarkt É 256622 – 462460	SZF (428)	2008.07.11.	NY	15	360	80	0	50	20
26.	Görbehalom ÉK 261763 – 459103	SZF (425)	2008.07.10.	D	5	360	70	1>	40	4
27.	Görbehalom ÉK 261941 – 459710	SZF (424)	2008.07.10.	DNY	15	360	80	1>	60	2
28.	Neckenmarkt É 256349 – 461461	SZF (376)	2007.07.19.	DNY	20	320	85	2	60	5
29.	Sieggraben ÉK 261308 – 451277	SZF (358)	2007.07.16.	ÉNY	5	500	60	0	80	2
30.	Görbehalom ÉK 261799 – 459019	SZF (426)	2008.07.10.	DNY	10	340	80	0	80	5
31.	Neckenmarkt É 257100 – 461523	SZF (431)	2008.07.11.	DNY	20	360	90	1>	60	2
32.	Sopron DNY 258584 – 460679	SZF (392)	2007.08.26.	NY	15	480	85	0	60	1>
33.	Sieggraben ÉK 260927 – 450261	SZF (357)	2007.07.16.	DK	20	560	80	1	50	1>



## 18/4. melléklet

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIAJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI IV.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kített- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
34.	Sopron DNY 260424 – 462281	SZF (326)	2004.07.14.	ÉK	5	400	70	2	70	6
35.	Sopron DNY 261729 – 462628	SZF (368)	2007.07.17.	ÉK	20	340	80	0	70	1>
36.	Sopron DNY 260325 – 462076	SZF (327)	2004.07.14.	ÉNY	2	400	90	1>	90	1
37.	Rohrbach D 263448 – 453623	SZF (362)	2007.07.16.	DK	10	440	85	5	40	2
38.	Loipersbach NY 264518 – 455292	SZF (201)	1998.07.21.	ÉNY	20	340	70	0	50	5
39.	Sopron DNY 259633 – 461590	CSI (1964): X-3	1959.08.28.	K	5	460	80	25	30	60
40.	Sopron DNY* 258360 – 461880	CSI (1964): X-5	1959.09.01.	---	0	420	75	15	80	60
41.	Sopron DNY 260423 – 463085	CSI (1964): XI-1	1959.06.16.	ÉNY	20	340	70	5	50	70
42.	Sopron DNY 259613 – 461778	CSI (1964): XI-14	1959.07.27.	ÉNY	15	440	50	0	50	50
43.	Sopron DNY 260117 – 461155	SZF (393)	2007.08.26.	DNY	5	460	80	2	35	1>
44.	Sopron DNY 260264 – 463039	CSI (1964): XI-2	1959.07.06.	ÉNY	25	340	80	0	50	75

## 18/5. melléklet

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CŐNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI V.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
45.	Sopron DNY 260077 – 462533	CSI (1964): XI-7	1959.06.24.	ÉNY	5	410	90	5	20	0
46.	Sopron DNY 259809 – 461956	CSI (1964): V-4	1959.08.28.	ÉK	2	480	90	5	15	10
47.	Sopron DNY 259443 – 461550	CSI (1964): X-4	1959.08.28.	K	5	460	90	0	25	50
48.	Sopron DNY 259748 – 462087	CSI (1964): IX-12	1959.08.28.	DK	5	440	70	60	100	5
49.	Sopron DNY 260380 – 462720	CSI (1964): X-7	1959.09.18.	DK	10	360	95	0	10	5
50.	Sopron DNY 259117 – 461686	CSI (1964): IX-6	1959.09.22.	---	0	460	75	10	75	0
51.	Sopron DNY* 258090 – 462330	CSI (1964): VI-2	1959.08.31.	---	0	440	60	10	80	50
52.	Sopron DNY* 258310 – 462170	CSI (1964): IX-16	1959.09.01.	D	20	420	30	5	75	0
53.	Sopron DNY* 258530 – 462590	CSI (1964): IX-15	1959.08.26.	---	0	400	30	20	100	25
54.	Sopron DNY 259789 – 461578	CSI (1964): VI-1	1959.08.28.	---	0	460	60	20	90	10
55.	Ritzing ÉK 256063 – 459625	SZF (380)	2007.07.19.	DNY	10	320	80	0	50	4

## 18/6. melléklet

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIAJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI VI.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
56.	Sopron DNY 258526 – 462748	CSI (1964): X-2	1959.08.23.	---	0	400	70	0	60	15
57.	Sopron DNY 258508 – 462183	CSI (1964): VI-3	1959.09.29.	DK	8	440	55	60	90	15
58.	Sopron DNY* 260790 – 462290	CSI (1964): X-10	1960.07.29.	ÉK	2	380	90	60	75	5
59.	Sopron DNY 260649 – 462894	CSI (1964): X-9	1960.07.29.	É	2	360	80	25	80	30
60.	Sopron D 260872 – 464680	CSI (1964): X-6	1959.09.18.	K	15	380	60	0	10	5
61.	Sopron DNY 261525 – 463501	CSI (1964): VI-4	1959.08.29.	K	20	300	85	25	75	25
62.	Sopron DNY 260612 – 463507	CSI (1964): IX-13	1959.07.06.	DNY	8	360	60	5	90	15
63.	Sopron DNY 260059 – 462287	CSI (1964): IX-5	1959.06.24.	DK	8	400	60	35	80	25
64.	Sopron D* 260040 – 464240	CSI (1964): IX-11	1959.06.16.	K	2	320	45	0	100	0
65.	Sopron DNY 261098 – 463461	CSI (1964): III-7	1959.09.25.	NY	10	320	90	0	40	40
66.	Sopron DNY 260053 – 462811	CSI (1964): III-13	1959.09.19.	K	5	420	50	45	100	0

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI VII.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
67.	Sopron DNY 260005 – 462935	CSI (1964): III-14	1959.09.18.	DK	5	400	45	15	90	5
68.	Sopron DNY 258503 – 462557	CSI (1964): III-21	1959.09.30.	K	5	440	80	5	75	0
69.	Sopron DNY 259273 – 461956	CSI (1964): III-16	1959.09.18.	ÉK	5	440	75	5	100	5
70.	Sopron DNY 258492 – 462628	CSI (1964): III-20	1959.09.30.	ÉK	2	440	65	25	95	5
71.	Sopron DNY 258412 – 462715	CSI (1964): III-19	1959.09.30.	DK	5	380	75	0	30	15
72.	Sopron DNY 258574 – 462083	CSI (1964): III-6	1959.09.07.	K	2	460	60	5	60	0
73.	Sopron DNY 259088 – 461726	CSI (1964): V-8	1959.09.22.	ÉK	8	460	85	15	100	5
74.	Sopron DNY 259050 – 462364	CSI (1964): V-3	1959.06.24.	ÉK	5	440	75	0	80	0
75.	Sopron DNY 259824 – 462547	CSI (1964): III-15	1959.09.18.	K	2	440	60	60	100	0
76.	Sopron DNY 259447 – 462121	CSI (1964): V-7	1959.09.21.	ÉK	5	380	95	0	30	0
77.	Sopron DNY 261118 – 463237	CSI (1964): III-22	1959.07.29.	K	5	360	100	40	100	5

## 18/8. melléklet

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI VIII.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
78.	Sopron DNY* 260900 – 463490	CSI (1964): III-1	1959.05.20.	ÉK	2	280	90	5	95	5
79.	Sopron DNY 260002 – 462466	CSI (1964): III-9	1959.09.14.	---	0	360	85	10	95	0
80.	Sopron DNY 260791 – 463072	CSI (1964): V-9	1960.07.29.	DK	2	320	90	60	95	0
81.	Sopron DNY* 260390 – 463000	CSI (1964): III-4	1959.06.05.	K	25	360	95	5	100	0
82.	Sopron DNY 260230 – 462610	CSI (1964): V-6	1959.09.18.	ÉK	5	380	90	0	20	20
83.	Sopron DNY 261213 – 463468	CSI (1964): V-1	1959.05.21.	K	5	320	100	10	80	0
84.	Sopron DNY 260612 – 463023	CSI (1964): III-11	1959.09.08.	ÉK	5	340	90	5	100	5
85.	Sopron DNY* 260320 – 462680	CSI (1964): III-12	1959.09.18.	K	8	380	85	5	50	15
86.	Sopron DNY 260694 – 463420	CSI (1964): III-10	1959.09.14.	D	8	340	85	0	80	0
87.	Sopron DNY* 260390 – 463000	CSI (1964): III-5	1959.06.17.	---	0	360	90	5	100	0
88.	Sopron DNY 260772 – 463174	CSI (1964): III-8	1959.09.14.	DNY	5	340	80	15	100	0

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI IX.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
89.	Sopron DNY 261045 – 461940	CSI (1964): V-10	1960.08.24.	ÉK	5	360	85	25	100	5
90.	Sopron DNY 260279 – 462716	CSI (1964): V-2	1959.06.17.	ÉK	2	380	80	25	100	0
91.	Sopron DNY* 261380 – 461060	CSI (1964): IV-2	1960.08.29.	W	5	420	75	10	100	15
92.	Sopron DNY 260380 – 462720	CSI (1964): IV-1	1959.09.18.	K	5	380	75	15	100	10
93.	Sopron DNY 259625 – 461369	CSI (1964): V-5	1959.08.28.	ÉK	2	480	90	5	60	0
94.	Sopron D* 261020 – 464490	CSI (1964): III-2	1959.05.20.	ÉK	2	280	75	5	100	0
95.	Sopron D* 260900 – 464350	CSI (1964): IV-4	1959.09.16.	K	8	300	80	0	100	5
96.	Sopron D 260773 – 464261	CSI (1964): III-25	1959.09.16.	K	8	300	80	50	90	0
97.	Sopron D 260933 – 464483	CSI (1964): IV-6	1959.05.27.	---	0	280	90	50	75	0
98.	Sopron D 260911 – 464234	CSI (1964): IV-3	1959.09.16.	ÉK	5	300	80	40	75	0
99.	Sopron D* 260880 – 464030	CSI (1964): III-24	1959.05.25.	DK	12	320	95	30	90	0

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CŐNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI X.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
100.	Sopron D 260716 – 464131	CSI (1964): III-23	1959.05.25.	DK	10	340	90	40	90	
101.	Sopron D 260779 – 464374	CSI (1964): III-3	1959.06.03.	ÉK	2	280	70	60	80	5
102.	Sopron DNY* 262180 – 464030	CSI (1964): IV-5	1959.05.27.	---	0	260	100	50	100	0
103.	Marz D 264943 – 451547	SZF (438)	2008.07.15.	D	20	380	75	2	70	1
104.	Marz D 264765 – 451779	SZF (439)	2008.07.15.	DNY	30	380	70	1	80	3
105.	Marz D 265572 – 451369	SZF (435)	2008.07.15.	DNY	15	360	75	40	50	5
106.	Marz D 265383 – 451100	SZF (436)	2008.07.15.	DNY	25	320	80	25	70	5
107.	Marz D 265319 – 451237	SZF (437)	2008.07.15.	D	20	360	70	1	90	2
108.	Kalkgruben K 256296 – 452454	SZF (402)	2008.05.24.	DNY	15	440	60	95	10	1>
109.	Kalkgruben K 256305 – 452367	SZF (403)	2008.05.24.	DNY	15	440	70	95	15	1>
110.	Kalkgruben K 256200 – 452296	SZF (404)	2008.05.24.	D	10	420	70	70	30	1>

**A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (*QUERCUS PETRAEA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI XI.**

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
111.	Kalkgruben K 256191 – 452399	SZF (405)	2008.05.24.	D	15	420	80	90	15	1>
112.	Kalkgruben K 256259 – 452524	SZF (401)	2008.05.24.	DNY	5	440	70	90	15	3

Megjegyzés: A táblázat adatainak értelmezéséhez lásd a 19. táblázat végére beszúrt jegyzetet!



## 19/1. melléklet

A MÉZGÁS ÉGER (*ALNUS GLUTINOSA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI I.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
1.	Görbeh. ÉNY* 261920 – 458240	CSI (507)	1965.05.17.	DNY	2	320	80	60	85	8
2.	Hermes ÉNY* 260720 – 456070	CSI (509)	1965.05.17.	É	2	420	80	25	90	0
3.	Sopron NY* 261390 – 459505	CSI (501)	1965.05.04.	ÉNY	2	340	80	40	100	1>
4.	Görbehalom NY* 261940 – 455865	CSI (508)	1965.05.17.	ÉK	1	360	75	60	100	5
5.	Görbehalom NY 261464 – 455173	SZF (427)	2008.07.10.	ÉK	1	400	80	1	100	1>
6.	Sopron DNY* 259670 – 461130	CSI (562)	1965.08.17.	---	0	480	90	30	95	25
7.	Loipersbach DNY 263259 – 453765	SZF (361)	2007.07.16.	K	1	420	90	15	100	1>
8.	Lackenbach É 257870 – 453678	SZF (421)	2008.06.10.	DK	1	400	80	1	90	5
9.	Sopron NY* 261700 – 460660	CSI (456)	1964.07.03.	ÉNY	2	340	75	5	100	0
10.	Sopron NY 262011 – 459934	SZF (422)	2008.06.11.	ÉK	2	300	90	30	95	1>
11.	Görbehalom NY 261766 – 456865	SZF (423)	2008.06.11.	DK	1	360	80	60	80	1>

## 19/2. melléklet

A MÉZGÁS ÉGER (*ALNUS GLUTINOSA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI II.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
12.	Harka NY 257406 – 464190	SZF (417)	2008.05.28.	DNY	2	260	80	15	80	1>
13.	Sopron NY 262244 – 461300	SZF (418)	2008.06.08.	DK	1	260	85	50	70	1
14.	Helenenschacht D 258292 – 256608	SZF (399)	2008.05.23.	DNY	1	380	90	5	100	1>
15.	Loipersbach NY 264682 – 454900	SZF (410)	2008.05.25.	ÉK	1	320	85	80	80	1
16.	Marz DNY 263092 – 450705	SZF (411)	2008.05.27.	É	1	320	90	40	95	1
17.	Marz D 261936 – 451607	SZF (415)	2008.05.27.	ÉNY	2	380	80	80	85	2
18.	Ritzing É 257293 – 457884	SZF (395)	2008.05.23.	DK	5	400	90	8	90	1
19.	Tschurndorf ÉK 256389 – 453108	SZF (406)	2008.05.24.	D	1	380	90	5	100	1>
20.	Loipersbach NY 263855 – 454179	SZF (409)	2008.05.25.	ÉK	1	360	80	8	100	1
21.	Lackenbach É 257953 – 454462	SZF (420)	2008.06.10.	DNY	2	400	80	2	95	1
22.	Loipersbach DNY 262920 – 453195	SZF (408)	2008.05.25.	É	1	400	85	5	100	2

## 19/3. melléklet

A MÉZGÁS ÉGER (*ALNUS GLUTINOSA*) DOMINANCIAJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI III.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
23.	Lackenbach É 257981 – 454172	SZF (419)	2008.06.10.	DNY	1	400	85	2	95	3
24.	Ritzing ÉNY 256528 – 455970	SZF (398)	2008.05.23.	DK	1	360	85	5	100	3
25.	Ritzing É 257712 – 457701	SZF (394)	2008.05.23.	D	5	460	70	5	95	5
26.	Loipersbach DNY 262560 – 452623	SZF (407)	2008.05.25.	ÉK	1	440	90	1	90	3
27.	Harka DNY 256480 – 463801	SZF (416)	2008.05.28.	DK	1	260	90	20	80	1>
28.	Marz D 261530 – 451666	SZF (414)	2008.05.27.	ÉNY	2	420	85	10	80	3
29.	Görbehalom NY 261340 – 454038	SZF (205)	1998.07.22.	DNY	5	460	80	0	70	1
30.	Hermes ÉNY 260216 – 456076	SZF (191)	1998.06.25.	É	1	460	50	5	90	1>
31.	Hermes NY 260028 – 456205	SZF (190)	1998.06.25.	ÉNY	2	480	80	5	60	1>
32.	Görbehalom NY 261182 – 454446	SZF (206)	1998.07.22.	ÉNY	5	440	90	0	90	1>
33.	Hermes DK 259665 – 456869	SZF (185)	1998.06.04.	É	2	460	80	3	95	5

## 19/4. melléklet

A MÉZGÁS ÉGER (*ALNUS GLUTINOSA*) DOMINANCIÁJÚ ERDŐK CÖNOLÓGIAI FELVÉTELEINEK ADATAI IV.

Ssz.	Helyszín / EOV-koordináta (X – Y)	Felvételező, forrás	Időpont	Kitett- ség	Lejt- fok	Tszf. mag.	A szint	B szint	C szint	D szint
			(év, hó, nap)		(°)	(m)	%			
34.	Brennberg D 258400 – 458398	SZF (188)	1998.06.07.	É	2	460	85	5	70	2
35.	Loipersbach DNY 262993 – 455213	SZF (200)	1998.07.21.	ÉK	2	380	50	1	90	4
36.	Brennberg ÉK 260388 – 459008	SZF (189)	1998.06.09.	É	1	360	80	2	70	1>

Megjegyzések: A felvételek táblázatban közölt sorszáma és sorrendje megegyezik a CD-mellékleten található – kapcsolódó – tabella sorszámaival, illetve felvétel-sorrendjével. / A „Helyszín” rovat előbb a mintaterület legközelebbi településhez viszonyított elhelyezkedését (irányát), majd a mintaterület EOV-koordinátáját adja meg. A \* jel a pontosan nem lokalizálható, csak rámutató koordinátával azonosítható helyszíneket jelzi. / A „Felvételező, forrás” rovat a publikált felvételek tömör hivatkozását (cikk: tabella- és felvétel-sorszám), illetve a kéziratos felvételek azonosító adatait közli (utóbbiaknál a monogram után zárójelben a kapcsolódó naplósorszám szerepel). / A táblázatban a lejt-fok-értékek egységesítve (0, 1°, 2°, 5°, 8°, 10°, 10° felett 5°-os ugrásokkal), a tengerszint feletti magasságok 20 m-es pontossággal olvashatók. / Az itt ismertetett adatrendezési elvek érvényesek a 16–17–18. mellékletekre is!

**20. melléklet**

**A SOPRONI-HEGYSÉG POTENCIÁLIS TERMÉSZETES VEGETÁCIÓJA  
(M = 1:50.000)**

Lásd a kötet végén elhelyezett, hajtogatott térképlapot!



## A TILIA eddig megjelent kötetei:

- Vol. „0”.: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja I-II., 1994, 200 pp. + XVIII. tabella + 3 térkép.
- Vol. I. SZMORAD F. – TÍMÁR G. (szerk.): Növénytársulástani és -ökológiai tanulmányok, 1995, 210 pp.+ I. tabella
- Vol. II. AGÓCS J. – MOLNÁR G.: Erdőéltetés, 1996, 220 pp.
- Vol. III. KIRÁLY G.: A Kőszegi-hegység edényes flórája, 1996, 416 pp.
- Vol. IV. KOCSÓ M. – CSERPES T.: Index plantarum. A soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Botanikus Kertjének növényjegyzéke, 1996, 130 pp.
- Vol. V. SZMORAD F. (szerk.): A Kőszegi-hegység zuzmó- és mohaflórája \* Növényföldrajzi és florisztikai tanulmányok a Kőszegi-hegységből, 1997, 364 pp.
- Vol. VI. BARTHA D. (szerk.): Válogatott tanulmányok, 1998, 268 pp.
- Vol. VII. BARTHA D. – BÖLÖNI J. – KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I., 1999, 287 pp.
- Vol. VII. Suppl. BARTHA, D. (ed./Hrsg.): Dendrological Studies / Dendrologische Studien, 1999, 92 pp.
- Vol. VIII. BARTHA D. – CSAPODY I. – SZODFRIDT I. (szerk.): Mestereink. Ilyennek láttuk őket. Emlékmorzsák a közelmúlt jeles botanikusairól., 2000, 120 pp.
- Vol. IX. BARTHA D. (szerk.): Válogatott tanulmányok II., 2000, 242 pp.
- Vol. X. SZÖVÉNYI P. – GALAMBOS I. – HOCK ZS.: A Soproni-hegység mohaflórája \* KIRÁLY G.: A Fertőmelléki-dombsor vegetációja, 2001, 360 pp.
- Vol. XI. MESTERHÁZY A. – BAUER N. – KULCSÁR L.: A kisalföldi bazalt tanú-hegyek edényes flórája \* CSIKY J.: A Nógrád-Gömöri bazaltvidék flórája és vegetációja, 2003, 339 pp.
- Vol. XII. BARTHA D. – OROSZI S.: Másfél évszázad növényföldrajzi gondolataiból, 2004, 302 pp.
- Vol. XIII. BARTHA D. (szerk.): Dendrológiai tanulmányok II., 2007, 132 pp.
- Vol. XIV. KEVEY B.: Magyarország erdőtársulásai, 2008, 490 pp. + CD melléklet
- Vol. XV. BARTHA D. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai II., 2010, 378 pp.































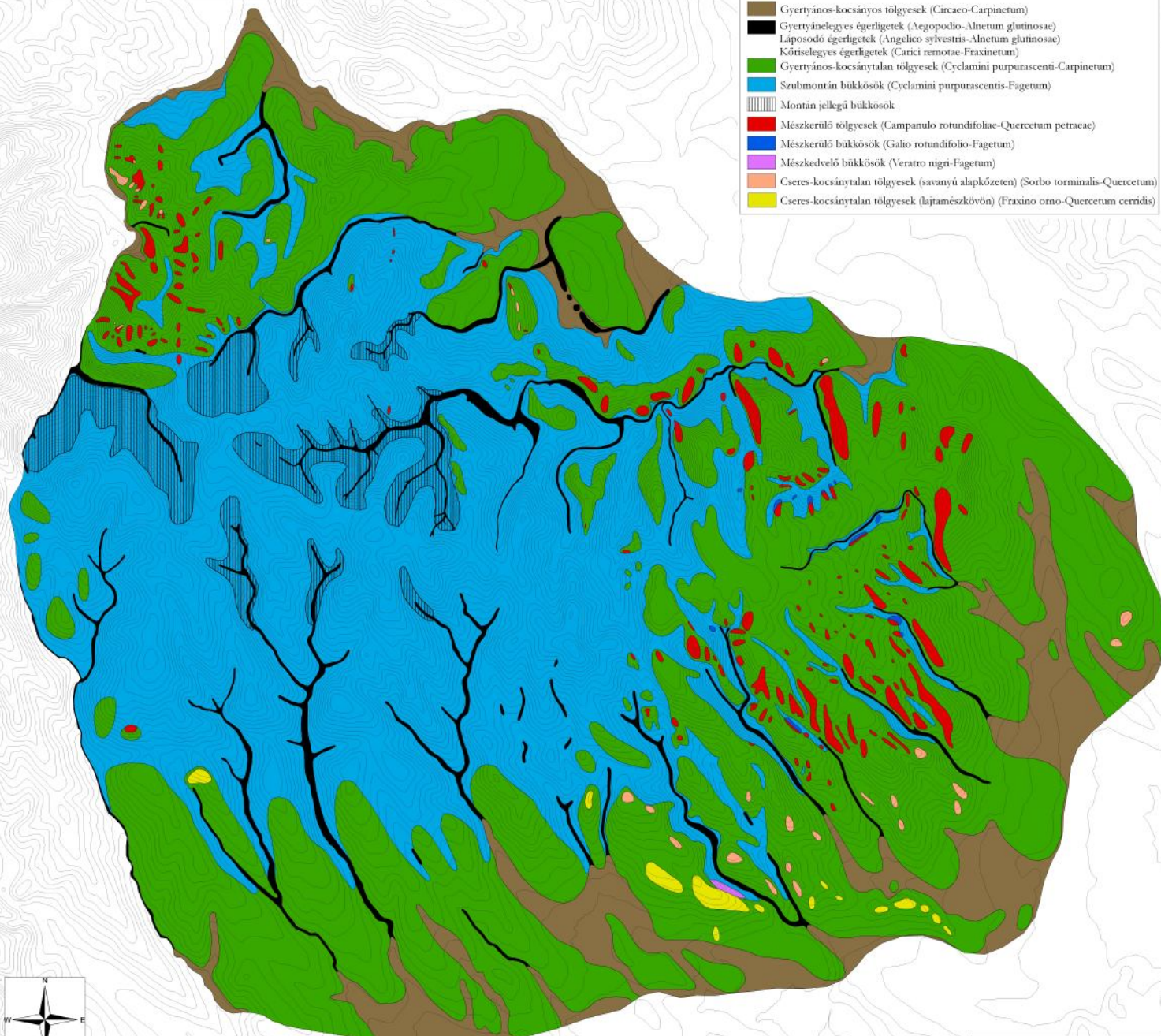




## A Soproni-hegység potenciális természetes vegetációja (M = 1:50000)

### Jelmagyarázat:

- Szintvonalak
- Gyertyános-kocsányos tölgyesek (*Circaeo-Carpinetum*)
- Gyertyánlevegyes égerligetek (*Aegopodio-Alnetum glutinosae*)
- Láposodó égerligetek (*Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae*)
- Kőröslégyes égerligetek (*Carici remotae-Fraxinetum*)
- Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (*Cyclamini purpurascens-Carpinetum*)
- Szubmontán bükkösök (*Cyclamini purpurascens-Fagetum*)
- Montán jellegű bükkösök
- Mészkerülő tölgyesek (*Campanulo rotundifoliae-Quercetum petraeae*)
- Mészkerülő bükkösök (*Gallio rotundifolio-Fagetum*)
- Mészkedvelő bükkösök (*Veratro nigri-Fagetum*)
- Cseres-kocsánytalan tölgyesek (savanyú alapkőzeten) (*Sorbo torminalis-Quercetum*)
- Cseres-kocsánytalan tölgyesek (lajtamészkövön) (*Fraxino orno-Quercetum cerridis*)



Szerkesztette: Szmorad Ferenc (2010)