

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM, ERDŐMÉRNÖKI KAR  
ROTH GYULA ERDÉSZETI ÉS VADGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA  
ÉRDEI ÖKOSZISZTÉMÁK ÖKOLÓGIÁJA ÉS DIVERZITÁSA PROGRAM

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

BARANYAI-NAGY ANIKÓ

**A NYUGAT-DUNÁNTÚLI PATAKMENTI ÉGERLIGETEK  
TÁJTÖRTÉNETI, NÖVÉNYFÖLDRAJZI ÉS TÁRSULÁSTANI  
VIZSGÁLATA**

Témavezető:  
Dr. habil. Király Botond Gergely  
egyetemi docens

Sopron  
2012



**A NYUGAT-DUNÁNTÚLI PATAKMENTI ÉGERLIGETEK TÁJTÖRTÉNETI,  
NÖVÉNYFÖLDRAJZI ÉS TÁRSULÁSTANI VIZSGÁLATA**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében a Nyugat-magyarországi Egyetem, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskolája, Erdei ökoszisztémák ökológiája és diverzitása programja keretében

Írta:

Baranyai-Nagy Anikó

Témavezető: Dr. habil. Király Botond Gergely

Elfogadásra javasolom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton ..... %-ot ért el,

Sopron .....

a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javasolom (igen /nem)

Első bíráló (Dr. ....) igen /nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr. ....) igen /nem

(aláírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr. ....) igen /nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján.....%-ot ért el

Sopron .....

a Bírálóbizottság elnöke

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

az EDT elnöke

# TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK .....	1
1. BEVEZETÉS .....	3
2. ANYAG ÉS MÓDSZER .....	6
2.1. A KUTATÁSI TERÜLET LEHATÁROLÁSA .....	6
2.2. TERMÉSZETFÖLDRAJZI VISZONYOK .....	7
2.2.1. FÖLDTANI FELÉPÍTÉS .....	7
2.2.2. DOMBORZAT .....	8
2.2.3. ÉGHAJLAT .....	9
2.2.4. VÍZRAJZI JELLEMZÉS .....	10
2.2.5. TALAJTANI JELLEMZÉS .....	11
2.4. TÁJTÖRTÉNETI VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK .....	12
2.4.1. FELHASZNÁLT TÉRKÉPÉSZETI FORRÁSOK BEMUTATÁSA .....	12
2.4.1.1. Katonai felmérések .....	12
2.4.1.2. Kataszteri térképek .....	15
2.4.1.3. Korai erdészeti térképek .....	15
2.4.1.4. Üzemtervi térképek .....	15
2.4.1.5. Légifelvételek .....	16
2.4.1.6. További térképek .....	16
2.4.2. ÜZEMTERVI ADATOK .....	16
2.4.3. A TÉRKÉPEK ÉS LÉGIFELVÉTELEK TÉRINFORMATIKAI FELDOLGOZÁSA .....	17
2.4.3.1. Archív térképek és légifelvételek digitalizálása .....	17
2.4.3.2. A térképek és légifelvételek georeferálása .....	17
2.4.3.3. A területhasználat-változás kiértékelési módszere .....	18
2.4.3.4. A térképi feldolgozás korlátai és hibalehetőségei .....	19
2.4.3.5. A térképek és légifelvételek feldolgozásának tapasztalatai .....	20
2.4.4. AZ ÜZEMTERVI ADATOK KIÉRTÉKELÉSE .....	21
2.4.4.1. Az üzemtervek leíró adatainak kiértékelése .....	21
2.4.4.2. Az üzemtervi térképek értékelése .....	23
2.4.5. A TERÜLETHASZNÁLAT FEDVÉNYEK ÉS AZ ÜZEMTERVI ADATOK EGYÜTTES KIÉRTÉKELÉSE .....	23
2.5. TEREPI FELMÉRÉSEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK SORÁN ALKALMAZOTT ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK .....	23
2.5.1. AZ ÉGERLIGET ÁLLOMÁNYOK KÖRÜLHATÁROLÁSÁNAK MÓDSZERE .....	23
2.5.2. FLORISZTIKAI ADATGYŰJTÉS ÉS ELEMZÉS MÓDSZERE .....	24
2.5.3. AZ ÉGERLIGETEK VEGETÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA .....	25
2.5.3.1. A cönológiai felvételek készítésének módszere .....	25
2.5.3.2. A cönológiai felvételek elemzésének módszere .....	26
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....	29
3.1. TÁJ- ÉS ERDŐTÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS .....	29
3.1.1. SOPRONI-HEGYSÉG ERDŐTÖRTÉNETE .....	29
3.1.2. A KŐSZEGI-HEGYSÉG ERDEI TÖRTÉNETÉNEK SAJÁTSÁGAI .....	32
3.1.3. A VENDVIDÉK ÉS AZ ŐRSÉG TÁJTÖRTÉNETE .....	33
3.2. AZ ÉGERLIGET TÁRSULÁSOK ÁTTEKINTÉSE .....	36
3.2.1. AZ ÉGERLIGETEK MEGÍTÉLÉSE A HAZAI BOTANIKAI IRODALOMBAN .....	36
3.2.1.1. Égerliget társulások a Soproni-hegység területén .....	40
3.2.1.2. Égerliget társulások a Kőszegi-hegység területén .....	42
3.2.1.3. Égerliget társulások a Nyugat-Dunántúl déli részén .....	42
3.2.3. A PATAKMENTI LIGETERDŐ TÁRSULÁSOK AZ AKTUÁLIS KÜLFÖLDI IRODALOMBAN .....	43
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK .....	46
4.1. A PATAKMENTI LIGETERDŐK TÁJTÖRTÉNETE A NYUGAT-DUNÁNTÚL TERÜLETÉN .....	46
4.1.1. A TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTOZÁSA A SOPRONI-HEGYSÉG TERÜLETÉN .....	46
4.1.2. AZ ÜZEMTERVI ADATOK ÉRTÉKELÉSE A SOPRONI-HEGYSÉG TERÜLETÉN .....	52
4.1.2.1. Mézgás égeres erdőrészetek az üzemtervi adatok alapján .....	52
4.1.2.2. Az üzemtervi leíró adatok és térképek változáselemzése .....	54

4.1.2.3. A területhasználat fedvények és az üzemtervi adatok kiértékelése .....	56
4.1.3. A TÖRTÉNETI KUTATÁSOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE A SOPRONI-HEGYSÉG TERÜLETÉN .....	57
4.1.4. A TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTOZÁSA A KŐSZEGI-HEGYSÉG, KŐSZEGHEGYALJA, PINKA-SÍK, VASI-HEGYHÁT, FELSŐ-KEMENESHÁT, HETÉS TERÜLETÉN .....	61
4.1.4.1. Kőszegi-hegység .....	61
4.1.4.2. Kőszeghegyalja, Pinka-sík .....	62
4.1.4.3. Vasi-hegyhát.....	62
4.1.4.4. Felső-Kemeneshát .....	63
4.1.4.5. Hetés.....	64
4.1.5. A TÖRTÉNETI KUTATÁSOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE A KŐSZEGI-HEGYSÉG, KŐSZEGHEGYALJA, PINKA-SÍK, VASI-HEGYHÁT, FELSŐ-KEMENESHÁT, HETÉS TERÜLETÉN .....	65
4.1.5.1. Kőszegi-hegység, Kőszeghegyalja, Pinka-sík.....	65
4.1.5.2. Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés .....	66
4.2. A TEREPI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI .....	69
4.2.1. A PATAKMENTI ÉGERLIGETEK VEGETÁCIÓJÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK .....	69
4.2.2. AZ ÉGERLIGETEK AKTUÁLIS KITERJEDÉSE .....	70
4.2.3. NÖVÉNYFAJOK ELTERJEDÉSI MINTÁZATTÍPUSAI A NYUGAT-DUNÁNTÚLI PATAKMENTI ÉGERLIGETEKBE.....	72
4.2.3.1. Nyugat-keleti irányban változó gyakoriságú fajok a nyugat-dunántúli égerligetekben.....	72
4.2.3.2. Dél-északi irányban csökkenő gyakoriságú fajok a nyugat-dunántúli égerligetekben.....	74
4.2.3.3. Észak-déli irányban csökkenő gyakoriságú fajok a nyugat-dunántúli égerligetekben.....	75
4.2.3.4. A nyugat-dunántúli égerligetek egyenletes elterjedésű fajai .....	77
4.2.3.5. A Carex brizoides és Carex remota elterjedése a nyugat-dunántúli égerligetekben.....	77
4.2.4. A TÖBBVÁLTOZÓS ELEMZÉSEK EREDMÉNYEI.....	78
4.2.4.1. A klasszifikációs és ordinációs elemzések eredményei .....	78
4.2.4.1.1. Teljes adathalmaz elemzése .....	78
4.2.4.1.2. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek elemzése .....	80
4.2.4.2. Twinspan elemzés eredményei.....	82
4.2.4.2.1. Teljes adathalmaz elemzése .....	82
4.2.4.2.2. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek elemzése .....	86
4.2.4.2.3. A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés felvételeinek elemzése.....	87
4.2.5. A TÖBBVÁLTOZÓS ELEMZÉSEK ÉRTÉKELÉSE.....	88
4.2.5.1. A völgyek felső szakaszának égerligetei a Soproni- és Kőszegi-hegységben.....	89
4.2.5.2. Széles völgyek és hegylábú területek égerligetei a Soproni- és Kőszegi-hegységben.....	91
4.2.5.3. A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés égerligetei .....	93
4.2.5.4. A vizes termőhelyek égerligetei a Nyugat-Dunántúlon .....	96
5. ÖSSZEFOGLALÁS .....	99
6. KIVONAT.....	104
7. SUMMARY .....	105
8. TÉZISEK .....	105
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....	106
10. IRODALOMJEGYZÉK .....	107
MELLÉKLETEK.....	116

## 1. BEVEZETÉS

A patakmenti égerligetek hazánk számos földrajzi régiójában, hegy-, domb- és síkvidéken található patak völgyekben szalagszerűen, keskeny sávban megjelenő, változatos összetételű vegetációs egységek. Az elsődlegesen mozgó víz hatására kialakult termőhelyi és a makroklímánál hűvösebb, párásabb mezoklimatikus tényezők okán sajátos élőhelyek. Kis kiterjedésük ellenére természetszerű állományaik fajgazdagok, magashegységi, láperdei fajok gyűjtői (BARTHA 2001). Florisztikai jelentőségük vitathatatlan, kapcsolatot biztosítanak az alföldi és a montán régiók között, számos növényfaj vándorlási útvonalául szolgálnak. A vízhatásnak kitett jellegnél fogva gyorsan regenerálódó, illetve közel természetes állapotú erdők menedéket biztosítanak az érzékeny mezo- és higrofil erdei fajok számára, számos ritka, védett, veszélyeztetett faj található állományaikban. Az égerligetek jelentős szerepet játszanak a kisvízfolyások vízminőségének, élővilágának megőrzésében, a vízjárás, a talaj vízháztartását pozitívan befolyásolják. Ezen okoknál fogva kiemelkedő természetvédelmi jelentőséggel bírnak.

A patakmenti égerligetek sok helyen erőteljes antropogén hatásnak kitett, fragmentálódott élőhelyek, keskeny sáv szerű megjelenésüknel fogva különösen érzékenyek, veszélyeztetettek, a káros környezeti hatásokat hosszabb távon nem képesek ellensúlyozni (BARTHA 2001). Az égerligetekben folytatott fahaszonvétel a tervszerű erdőgazdálkodást megelőzően a rendszertelen szálalástól a tarvágásig mindent magában foglalhatott, a természetes felújulás tuskósrjáról, kisebb részben magról történhetett. A tervszerű erdőgazdálkodás megindulását követően az égerligetekben a véghasználat általános módja a tarvágás volt, a felújítás tuskósrjáról történt. A többszörösen sarjaztatott, rontott égerek átalakítása során termőhelyeikre hegyvidéken gyakran lucfenyőt, dombvidéki területeken nemes nyárat, olykor fűzket ültettek. Számottevő, degradációt okozó tényező, hogy az égerligetekben a nagyvad jelenléte általánosnak mondható, e területek itató, ill. dagonyázó helyként szolgálnak. Az intenzív mezőgazdasági területek közé ékelődő ligeterdőknél a kedvezőtlen hatások fokozottan jelentkeznek. Mindezek hátrányosan befolyásolják az állományok fafaj összetételét, koreloszlását, a cserjeszint, aljnövényzet összetételét, fajgazdagságát. A zavarások miatt egyes állományok gyomosodnak, fajkészletük elszegényedik, néhol az aljnövényzetben idegenhonos, inváziós fajok tömegesen lépnek fel.

A mézgás éger erdőgazdasági szempontból nem tartozik a jelentős állományalkotó fajok közé. Speciális igényei miatt előfordulása korlátozott, hazánk erdőterületének 2,8%-át foglalja el. Régen faanyaga kevésbé volt keresett, mivel vagy csak teljesen száraz, vagy víz alatti célokra alkalmas. Napjainkban bútortipari, belsőépítészeti, farostlemez gyártási, papírtipari felhasználása jó megmunkálhatósága miatt jelentősen növekszik (MOLNÁR – BARISKA 2009).

A patakmenti égerligetek cönoszisztematikai besorolására vonatkozó átfogó feldolgozás korábban nem készült, sem a Nyugat-Dunántúl tekintetében, sem országos szinten. Kevés cönológiai felvétel, táblázat jelent meg a Nyugat-Dunántúl területéről. A XX. század közepén a patakmenti égerligetekkel a Soproni-hegység vegetációtérképezése során CSAPODY (1961, 1964b) foglalkozott részletesebben, újabban pedig SZMORAD (2011) közöl értékelést. A Kőszegi-hegység égerligeteiről SZMORAD (1994)

dolgozatában találunk adatokat, az őrségi és a vendvidéki állományokkal részletesebben pedig a terület vegetációkutatása során, az 1950-60-as években foglalkoztak utoljára (PÓCS et al. 1958, 1962). Az égerligetek cönológiai viszonyai országos szinten pontosításra szorulnak, a társulások megítélésével kapcsolatban több a nyitott kérdés. Így például nem tisztázott a *Carici brizoidis-Alnetum* és a *Carici remotae-Fraxinetum* hazai állományainak elismerése, elterjedése (KEVEY 2008).

Magyarországon az égerligetek kialakulását, kiterjedését, állapotát alapvetően meghatározó múltbéli tájhasználat kutatására korábban kísérlet is alig történt. Többé-kevésbé ismert, hogy a korábbi évszázadok során a hegy- és dombvidékek kiszélesedő völgyalji termőhelyein sokhelyütt irtásréteket alakítottak ki. Ezek tér- és időbeli kiterjedése, újraerdősülésük folyamata azonban csak általánosságok szintjén ismert. Az aktuális vegetáció kialakulásában a tájhasználat meghatározó tényező, még a természetesnek tűnő vegetációs foltokat is jelentős emberi hatás érte az elmúlt évszázadok során (MOLNÁR et al. 1997, MEDZIHRADSKY – JÁRAINÉ KOMLÓDI 1996, MEDZIHRADSKY 1996, RATCLIFFE 2006). A vegetáció jelenlegi állapotának megértéséhez elengedhetetlen a múltban, a tájban lejátszódó folyamatok, az ember tájhasználó és a növényzetet átalakító tevékenységének ismerete (KIRÁLY 1999, MOLNÁR – BÍRÓ 1998, SZABÓ – RUPRECHT 2001). A tájtörténeti kutatások az adott terület korábbi állapotáról tájékoztatnak, illetve arról a folyamatról, amelynek során az elnyerte jelenlegi arculatát, megmutatják, hogy a vizsgált terület növényzete és a növényzetre ható tényezők hogyan változtak az elmúlt időszakokban (NAGY 2003, KUN 2002). A történeti források feldolgozása segíti a múltban lejátszódott vegetációs változások dokumentálását, a több időpontból származó források elemzése lehetővé teszi a táj időbeli átalakulásainak ábrázolását, segítheti bizonyos vegetációs egységek dinamikájának megértését, továbbá a jelen állapotból le nem vezethető összefüggések, előzmények kimutatását (KIRÁLY 1999, MOLNÁR – BÍRÓ 1998, KONKOLYNÉ 2008). Elkülöníthetők az „ősi” és „fiatal” vegetációs egységek, kiderülhet, hogy az idáig ősinek gondolt növényzeti foltok másodlagosak (KUN 2002).

A tájtörténeti kutatások alapvető korlátozó tényezője a források megléte, mennyisége és minősége. Hazai viszonylatban a részletesebb tájhasználati, vegetációtörténeti kutatások 200-300 évre nyúlhatnak vissza, mert csak a XVIII. század második felétől állnak rendelkezésünkre jól dokumentált, részletes történeti adatok (MOLNÁR 1997, KIRÁLY 1999). A tájtörténeti kutatások általában sokféle forrásra támaszkodnak, köztük régi térképekre, a katonai felmérések mellett birtokkataszteri, erdészeti térképekre, levéltári dokumentációra. A térképeken alapuló tájtörténeti elemzésnek nincs egységes módszertana. Korábban általában analóg eljárással (pl. BÍRÓ – MOLNÁR 1998, BÍRÓ 1999), napjainkban azonban döntően digitális formában történik az elemzés (NAGY 2003, ZENTAI 2004b, LUKÁCS et al. 2004, BÍRÓ 2006, PODOBNIKAR – KOKALJ 2007, PODOBNIKAR 2009, WITSCHAS 2003). A történeti térképek, archív légifelvételek digitalizálása és georeferálása lehetővé teszi, hogy közvetlenül összevethetőek legyenek az egykori és a mai állapotok.

A kutatás a Nyugat-Dunántúl hegy- és dombvidéki területeire terjed ki, a patakmenti égerligetekkel kapcsolatos alábbi témaköröket, kérdéseket érinti. A munka alapját a XVIII. század második felétől napjainkig tartó időszakot átfogó, komplex tájtörténeti elemzés képezi, melynek során

az égerligetek kialakulásának, történetének megismerését tűztem ki célul. A Soproni-hegység területén egy részletes esettanulmány keretében különböző térképi források, archív és új légifelvételek térinformatikai kiértékelését végeztem el. A patakmenti ligeterdők története a területhasználat változásán keresztül elsősorban a szélesebb völgyekben tanulmányozható. Mivel a keskenyebb, erdőszült völgyek vizsgálatához elengedhetetlen a gazdálkodás történetére vonatkozó adatok elemzése, az erdészeti térképek, üzemtervi adatok feldolgozása, a Soproni-hegység területén elvégeztem a fellelhető erdészeti üzemtervek részletes állományleírásainak és térképeinek elemzését is. A kutatási terület fennmaradó részén (Kőszegi-hegység, Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés) áttekintő jellegű vizsgálatot végeztem – elsősorban a terepi felméréssel érintett területeken – kizárólag térképi forrásokra támaszkodva. A tájtörténeti kutatás során az alábbi kérdésekre kerestem választ:

- Milyen vegetáció borította a völgyalji területeket, a jelenlegi égerligetek helyét a múlt különböző időpontjaiban? Hogyan használták, művelték ezeket a területeket?
- Milyen volt az égerligetek kiterjedése a múltban? Nyomon követhető-e az állományok kiterjedésének pozitív, ill. negatív irányú változása az elmúlt közel 230 év során? Előfordultak-e állományszerűen, ha igen, mely területeken?
- Mikor és milyen folyamatok eredményeképpen alakultak ki, keletkeznek napjaink égerligetei, milyen idősök, mennyire tekinthetők ősinek?
- Hogyan befolyásolja az erdőgazdálkodás az égerligetek kiterjedését, állapotát?
- Hogyan jellemezhetők a Soproni-hegység területén található égeres állományok az üzemtervi adatok alapján, milyen az égeres erdőrészek területi elhelyezkedése?

A kutatás másik fő irányvonalát a terepi felméréseken alapuló vizsgálatok képezik. Ennek során a célkitűzések az alábbiak voltak:

- A patakmenti ligeterdők elhelyezkedésének, aktuális kiterjedésének térképezése, állományainak részletes felmérése a Nyugat-Dunántúl területén.
- Az állományok fajkészletének vizsgálata, előfordulási mintázattípusok elkülönítése a tájegységek florisztikai összehasonlításához, az azok közötti különbségek kiértékeléséhez.
- A patakmenti égerligetek vegetációjának felmérése, a társulástani viszonyok értékelése cönológiai felvételek készítésével, elemzésével.



## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1. A KUTATÁSI TERÜLET LEHATÁROLÁSA

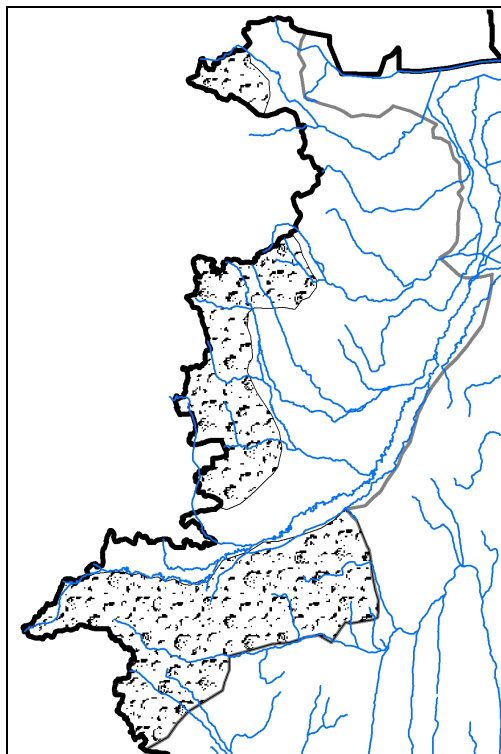
Mivel a Nyugat-Dunántúl a különböző tudományterületek, szerzők által többféleképpen definiált fogalom, szükséges meghatározni a vizsgált terület pontos határait. A Nyugat-Dunántúl természetföldrajzi és növényföldrajzi határvonalai részben azonosak, egyes területeken azonban jelentős különbségek tapasztalhatók. Növényföldrajzi értelemben egyrészt a *Praenoricum* flóraidékot, annak három flórajárását a *Laitaicum*-ot, *Castriferreicum*-ot és a *Petovicum*-ot; másrészt az alpesi flóratartomány (*Alpicum*) keleti flóraidékát, a *Noricum*-ot foglalja magába. A *Noricum* a Vendvidéken (*Stiriacum* flórajárás) valamint a Kőszegi- és Soproni-hegység területén (*Ceticum*) nyúlik át hazánk területére (SOÓ 1960, SIMON 2000). Ezzel szemben a hazai tájföldrajzi beosztás (MAROSI – SOMOGYI 1990) alapján az ún. Nyugat-Magyarországi-peremvidék keleti határa kitolódik a Kisalföldig, a Dunántúli-középhegység felé, és idetartozik a Zalai-dombság területe is.

A kutatási terület lehatárolásakor elsősorban a növényföldrajzi határokat vettem figyelembe. A *Praenoricum* és *Praeillyricum* flóraidékek határa a Zalai-dombvidék közepén halad. Megítélésem szerint azonban területét a vizsgált téma szempontjából egységesen kell kezelni. Jelen kutatás során anyagi és időbeli korlátok miatt a Zalai-dombvidék égerligeteinek vizsgálatától el kellett tekintenem. Mivel a növényföldrajzi határookra vonatkozóan csupán nagy méretarányú, országos áttekintő térképek állnak rendelkezésünkre, a felmért terület besorolását, elemzését a pontosabb tájföldrajzi határoknak megfelelően végeztem el.

A kutatási terület természetföldrajzi értelemben, kistájak szerinti tagolásban (MAROSI – SOMOGYI 1990) a Soproni-hegység, Kőszegi-hegység, Kőszeghegyalja, Vasi-hegyhát kistájak teljes területét, a Felső-Kemeneshát nyugati, ill. a Hetés északi felét foglalja magába (1. ábra). A Pinka-sík, Felső-Zalavölgy területén részletes felmérés nem történt, csupán rövid bejárások során néhány cönológiai felvételt készítettem. Az elemzések egy részéhez a Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés területére összevontan a Nyugat-Dunántúl déli része megnevezést használom. Ezt a felosztást egyéb tényezők mellett az egységes geológiai viszonyok indokolják. Növényföldrajzi értelemben a kutatási terület a *Noricum* flóraidék *Ceticum* és *Stiriacum* flórajárásait, ill. a *Praenoricum* flóraidék *Castriferreicum* flórajárását érinti. A Vas megye déli részén található Vendvidék és Őrség az irodalmi források által többféleképpen definiált néprajzi területi fogalmak, melyek használata egyes fejezeteknél (tájtörténeti elemzés) indokolt lehet (1. melléklet).

A Soproni-hegység az Alpok északkeleti nyúlványa, melyet északról és keletről az Ikva-patak, délről a Vasi-dombvidék nyúlványai határolnak, nyugaton pedig a Rozália-hegységhez csatlakozik. A Kőszegi-hegység a Keleti-Alpok kristályos tömegének kis, mindössze 60 km<sup>2</sup>-nyi része. Északról a Gyöngyös, délnyugatról a Pinka, nyugatról a Borostyánkő-hegység határolja. A Kőszeghegyalja a Kőszegi-hegységet dél-délkeletről széles sávban övező hegylábfelszín az országhatár és a Répce völgye között. A Vasi-hegyhát a Rába, a Zala és a Lugos-patak völgye között helyezkedik el. A Hetés

vizsgált területét északról a Zala völgye, délről a Kerkafalva - Szentgyörgyvölgy vonal, nyugatról az országhatár, keletről a Kerka, míg a Felső-Kemeneshát vizsgált területét nyugatról a Lugos-patak, északról a Rába, délről a Zala, keletről a Vasvár és Zalaegerszeg közt futó 74-es főút határolja.



**1. ábra.** A kutatási terület határa (A kitöltött rész a részletes vizsgálattal érintett terület.)

## **2.2. TERMÉSZETFÖLDRAJZI VISZONYOK**

### **2.2.1. FÖLDTANI FELÉPÍTÉS**

A Soproni-hegység hazánk legidősebb kristályos tönk röghegysége. Geomorfológiailag két elkülönülő egységre bontható. Az alapkőzet kisebb, északkeleti részén, a Köves-árok vonalától keletre, a felszínre bukkanó paleozoós rögökből felépülő metamorf gneisz, kristályos-pala. A nagyobb területű a miocén korban megsüllyedt délnyugati tömbben a kristályos-palára harmad-, negyedidőszaki rétegek, barnakőszenes üledékek és helyenként több száz méter vastag felső-helvéti folyóvízi kavicsos-homokos összletek települtek. A hegység patak völgyeiben alluviális üledékek kis kiterjedésben fordulnak elő (MAROSI – SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010, KIRÁLY et al. 2004, TÍMÁR – SZMORAD 1996).

A Kőszegi-hegység idős tönk röghegység, melyet elsősorban metamorf vulkáni (kvarcfillitek, kvarccsillámpalák, agyagpalák, gneisz) és metamorf mésztartalmú üledékes kőzetek (mészcsillámpalák és mészfilitik) alkotnak. A heglábi részekre kevés üledékes kőzet, pliocén vályog és pleisztocén lösz települt (MARKOVICS 1994). A Kőszeghegység alján a Kőszegi-hegység felől dél-délkelet felé lejtő gyengén tagolt heglábfelület, mely az alsópannóniai, felsőpannóniai és a felsőpliocén üledékretegeket is metszi. Az északi részen a Kőszegi-hegységből lehordott durva szögletes kvarckavics, a keleti részen a Gyöngyös idős pleisztocén kavicsstakarója borítja. E kavicsstakarók

szoliflukciósan áthalmozottan, helyenként jégkorszaki vályoggal keverten jelennek meg (MAROSI – SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010).

A Vasi-hegyhát, Hetés és Felső-Kemeneshát vizsgált területét pliocén, pleisztocén agyagos, homokos, kavicsos üledékek építik fel, melyek jelentős részben jégkori vályoggal és folyóvízi kavicssal fedettek. A patak völgyekben a felső kavicsstakaróból áttelepített alacsony kavicsszint figyelhető meg, a bevágódás előrehaladtával gyakran bukkannak elő mélyebb völgyek alján, oldalain a pliocén felső-pannon korból származó homok- és agyagpadok. A Hetés északi részének területén a patakok mentén nagyobb kiterjedésben óholocén és jelenkori üledékek is települtek (ÁDÁM – MAROSI 1975, SOMOGYI 1962, MAROSI – SOMOGYI 1990). A völgyoldalak alsó harmadában és a patakok mentén jellemző a kavicsrétegbe a korábbi interglaciálisokban települt vályog bemosódása, melynek maradéka ma vörösgyagos kötőanyag formájában látható. Az agyag léte a patakok folyására és az azokat kísérő növénytakarók összetételére jelentős hatást gyakorol (TÍMÁR 2002).

### **2.2.2. DOMBORZAT**

A Soproni-hegység erősen tagolt, alacsony, 410 m átlagos tszf. magasságú középhegység. Nyugat-keleti irányú központi vonulata az Alpok felé emelkedik, legmagasabb magyarországi pontja 554 m. Domborzati formáit töréslépcsők, széles, lekerekített hegyhátak, keskeny gerincek, sziklás sasbércek, tanúhegyek, mélyre vágódott patak völgyek és meredek lejtők jellemzik. A főgerinchez a hegység belső területén mély, keskeny, közel észak-déli lefutású völgyekkel elválasztott oldalgerincek csatlakoznak. A hegység délkeleti részén futó keskeny patak völgyek északnyugat-délkeleti irányúak. A völgyek jellemzően felső szakasz jellegűen indulnak, keresztmetszetük itt többnyire V-alakú, az alsóbb részeken gyakran alakul ki keskenyebb-szélesebb, lapos völgytalp. A Rák-patak széles, lapos völgye a hegység keleti tömbjét szabályosan két részre osztja (MAROSI – SOMOGYI 1990, KIRÁLY et al. 2004).

A Kőszegi-hegység erősen tagolt, 548 m átlagos tszf. magasságú, zárt középhegység. Domborzatát gerinces szerkezete határozza meg. Fő gerince a 881 m magas Írottktől északkelet felé alacsonyodó vonulat, melyből északnyugat és délkelet felé alacsonyabb oldalgerincek ágaznak ki, melyeket mélyre vágódott, szurdok jellegű, jellemzően V-keresztmetszetű, eróziós patak völgyek választanak el. Széles, lapos völgytalp csak néhol, a vízfolyások alsóbb szakaszain alakul ki, pl. a Hármaspatak. A völgyfőket gyakran kötengerek, kőfolyások borítják. A Kőszeghegyalja kistáj 250-300 m tszf. magasságra kiemelkedett, eróziós, deráziós völgyekkel gyengén tagolt, elegyengetett síkság. A patak völgyek jellemzően szélesek, völgytalpuk lapos (MAROSI – SOMOGYI 1990).

A Vasi-hegyhát átlagosan 300 méter tszf. magasságú felszíne az Alpokalja legaprólékosabban felszabdalt típusos eróziós dombsági területe, melyet magasra kiemelt hegyhátak, keskeny vízválasztó gerincek, Rába-teraszok, mezaszerű kavicsstakarós tanúhegyek, széles völgytalpak és meredek lejtők jellemeznek. A kistáj délről észak felé és nyugatról keletre lejtő felszínét a vízválasztótól a Rábához lefutó délnyugat-északkelet irányú völgyhálózat tagolja (MAROSI – SOMOGYI 1990). A táj eróziós völgyeinek fontos tulajdonsága, hogy vízfolyásaik a völgyfejlődés során sehol sem vágják át a pannon

üledék agyagrétegeit, a völgyek további fejlődése így oldalirányban történik. Ennek következtében a patakok folyása hamar meglassul, völgytalpuk kiszélesedik, keresztmetszetük – a jelenleg már lefékeződött bevágódás miatt – csésze szelvényű (TÍMÁR 2002, MAROSI – SOMOGYI 1990).

A Hetés északi része eróziós, deráziós völgyekkel tagolt dombság. Jelentősebb vízfolyásai, például a Kerca, Szentgyörgyvölgyi-patak a hordalékkúpba bevágódva széles, lapos teraszos völgyeket alakítottak ki. A fő vízfolyások mellékvölgyeire szintén jellemző a kisebb-nagyobb szélességű, lapos völgytalp megléte (MAROSI – SOMOGYI 1990). A Felső-Kemeneshát nyugati része eróziós, deráziós völgyekkel tagolt, hullámos felszínű, kavicstakarós fennsík, melyet a mélyre vágódott zezugos völgyhálózat lapos völgyhátakra és platókra tagol, átlagos tszf. magassága 232 m. A vízfolyások jellemzően lapos völgytalpakon futnak. A Szentjakabi-, Vadása-, Szócei-patak felső völgyszakaszának keresztmetszete csésze szelvényű, az alsóbb részen a völgy erősen kiszélesedik. A Sárvíz-patak felső szakaszai keskeny szűk völgyekben futnak, majd a völgy szélesen kiterül (MAROSI – SOMOGYI 1990).

### 2.2.3. ÉGHAJLAT

A Soproni-hegység mérsékelten hűvös, mérsékelten nedves éghajlatú. Az évi középhőmérséklet a hegység nyugati, belső területein 8,5 °C, az éves csapadék 7-800 mm, melyből 450-480 mm hullik a nyári félévben. A középhőmérséklet a keleti részén 9,2 °C, az éves csapadék 650-700 mm, melyből 430 mm hullik a tenyészidőszakban (MAROSI – SOMOGYI 1990; DÖVÉNYI 2010). A mezoklíma alakulásában fontos szerepet játszik a változatos domborzat, a szűk, szurdokszerű völgyek környezetüknél jellemzően hűvösebbek (KIRÁLY et al. 2004). A Kőszegi-hegység mérsékelten hűvös-nedves, a magasabb területeken hűvös-nedves, határozottan szubatlanti jelleget mutató éghajlatú (MAROSI – SOMOGYI 1990). Az évi átlaghőmérséklet Kőszegen 9,2 °C, a Stájer-házaknál 8,5-9,0 °C, az Írottkőnél 8,5 °C alatti (MARKOVICS 1994). A csapadék évi átlagos mennyisége 750-800 mm közötti, az Írottkőn meghaladja a 800 mm-t. A nyári félévben átlagosan 450-470 mm eső hullik, az Írottkőn meghaladja az 500 mm-t (DÖVÉNYI 2010). Mindkét hegységben jellemző az atlanti hatásra utaló júliusi csapadékmaximum, jelentős a területek vízfeleslege. A Kőszeghegyalja kistáj mérsékelten hűvös-nedves, szubatlanti jellegű. Az évi középhőmérséklet 8,8-9 °C körül alakul. Az éves átlagos csapadékmennyiség 680-720 mm, a vegetációs időben 450 mm csapadék várható. A területre kismértékű vízfelesleg jellemző (MAROSI – SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010).

A Vasi-hegyhát mérsékelten hűvös-nedves klímájú, a hegyvidéki éghajlat jellegzetes sajátosságait mutatja. Az évi középhőmérséklet 9,1-9,3 °C között alakul, nyugatról keletre emelkedik. A Vasi-hegyhát az ország legcsapadékosabb területei közé tartozik, az éves csapadék 770-800 mm közötti. A tenyészidőszakban a táj nyugati részén 510, keleti részén 490 mm eső hullik. Az évi vízfelesleg a terület legnagyobb részén 100-125 mm (ÁDÁM – MAROSI 1975, DÖVÉNYI 2010). A csapadékmennyiség az 1990-es évek első felében mintegy évi 200 mm-rel volt alacsonyabb a szokásos értéknél (GYÖNGYÖSSY 2003). A Hetés északi és a Felső-Kemeneshát nyugati részének éghajlata szubalpin jellegű, mérsékelten hűvös-nedves. Az évi középhőmérséklet sokévi átlaga 9,0- 9,5 °C között alakul. A csapadék évi összege 770 mm körüli, ebből a nyári félévben 480 mm hullik. Kelet

felé a csapadék átlagos éves mennyisége 700 mm-re, tenyészidőszakban lehulló mennyisége 420 mm-re csökken. Az évi középhőmérséklet 9,8 °C-ig emelkedik. A táj vízmérlege jelentős mértékű, évi 100 mm vízfelesleget mutat. (DÖVÉNYI 2010).

#### **2.2.4. VÍZRAJZI JELLEMZÉS**

A Soproni-hegység a jelentős vízfeleslegből eredően jelentős felszíni lefolyással jellemezhető. Az Ikva vízgyűjtőjéhez tartozik, északi részének vizeit a Rák-patak, déli részének vizeit a Kecske-patak vezeti a fő vízgyűjtőbe. A kis vízgyűjtő terület miatt jellemzően kis vízhozamú, de állandó vízfolyások alakultak ki, melyek minden völgyben megtalálhatók. A hegységben számos ingadozó vízhozamú forrás működik, a meredek völgyoldalakon több helyen jelentkezik szivárgó vízhatás. A hegységben jelentősebb természetes állóvíz nincs, több patakon kisebb mesterséges tó található (MAROSI – SOMOGYI 1990).

A Kőszegi-hegység a Gyöngyös-patak vízgyűjtő területéhez tartozik. A jelentős vízfeleslegnek köszönhetően a hegységen több kisebb, állandó vízfolyás ered, közülük a Bozsoki-, Szerdahelyi- és a Hármaspatak jelentősebb. A vízzáró kőzetek közé víztároló rétegek is települtek, így nem csak a völgyek alján, de a hegyoldalakban is számos, vízhozamában erősen ingadozó forrás ered. A meredek völgyoldalokon több helyen jelentkezik szivárgó vízhatás. A tömör kőzetű felszínen talajvíz csak szórványosan, a völgytalpakon fordul elő (MAROSI – SOMOGYI 1990, MARKOVICS 1994). A Kőszeghegység kistáj keleti része a Répce, középső része a Gyöngyös-Perint vízgyűjtőjéhez tartozik. A kismértékű vízfeleslegnek köszönhetően felszíni és talajvizekben nem túl gazdag táj vízfolyásai részben a Kőszegi-hegységben, részben a kistáj északkeleti részén erednek. A területen a kívülről jövő vízfolyások állandóak, a területen fakadó vizekből táplálkozók nyárra kiszáradhatnak. Összefüggő talajvíz csak a völgyekben fordul elő, mennyisége nem jelentős (MAROSI – SOMOGYI 1990).

A Vasi-hegyhát a Rába vízgyűjtő területe, a vízfolyások az országhatáron futó Rába-Mura vízválasztó közelében erednek, egymással nagyjából párhuzamosak, délnyugat-északkeleti lefutásúak. Legjelentősebbek a Szölnöki-, Szakonyfalusi-, Zsida-, Hársas-, Huszászi-, Lugos-patak. A jelentős felszíni vízlefolyás és vízfelesleg miatt a patakok bővizűek. A táj rendkívül gazdag forrásokban, számuk megközelíti az ezret. A laza alapkőzet, az utóbbi évtizedekben jellemző csapadékhiány és az egykori tájhasználat miatt nyárra a felszíni vizek egy része eltűnik, az időszakos vízfolyások, vízállások a vegetációs idő második felében csak egyszerre lehulló nagy mennyiségű csapadék esetén telnek meg vízzel. Az agyagos rétegek víztároló kapacitása kicsi, a felső kavicsos rétegekben levő víz gyorsan lefolyik a vízfolyásokhoz, így a kiszélesedő völgyek alsó területein jellemző a magas talajvízszint és annak felszínen való megjelenése is, időszakos vízállások formájában (MAROSI – SOMOGYI 1990, ÁDÁM – MAROSI 1975).

A Felső-Kemeneshát nyugati része vizei számos kis vízfolyáson keresztül a Zalához folynak le. A vízmérleg ezen a kistájon is pozitív, de vízhálózata ritka, nem alakult ki nagyobb vízfolyás. A nyugati, agyagos kavicstakaróba vágódott vízfolyások ritkán száradnak ki, de a Sárvíz felsőpliocén, felsőpannoniai homoktakaróba mélyült széles völgyében a patak nyaranta eltűnik (ÁDÁM – MAROSI

1975, MAROSI – SOMOGYI 1990). A Szőcei-patak mentén jellemző a völgyoldalokon szivárgóvizes foltok kialakulása. A Hetés északi része nagyrészt a Kerka vízgyűjtőjéhez tartozik, kisvízfolyásokban gazdag, legjelentősebb mellék vízfolyásai a Szentgyörgyvölgyi- és a Kerca-patak. Jellemző a tavaszi és őszi árvizek kialakulása, a nyári időszakban a kisebb vízfolyások kiszáradhatnak. Összefüggő talajvíz ezen kistájokban nem alakul ki, csak a völgyekben fordul elő (MAROSI – SOMOGYI 1990). A kutatás a vízrajzi térképen felirattal ellátott vízfolyásokat érintette (2. melléklet).

#### **2.2.5. TALAJTANI JELLEMZÉS**

A Soproni-hegység kristályos alapközetein ranker és erősen savanyú nem podzolos barna erdőtalajok dominálnak. Termőrétegük sekély, 20-40 cm, sok, részben mállott, durva vázrészt tartalmaznak, vízgazdálkodásuk szélsőséges (MAROSI – SOMOGYI 1990). A kavicsos-homokos üledékeken legnagyobb kiterjedésben erősen savanyú kémhatású agyagbemosódásos, illetve pszeudoglejes barna erdőtalajok találhatók. A szűk, nagy esésű patak völgyekben jellemző a gyengén fejlett lejtőhordalék talaj, a völgy lábakon és kiszélesedő völgyekben gyakran glejesedő öntéstalajok jelennek meg. A hegység néhány belső völgyében réti- és láptalajok is kialakultak (KIRÁLY et al. 2004, SZMORAD 2011).

A Kőszegi-hegység kétharmad részét a savanyú kőzetek málladékán kialakult nem podzolos barna erdőtalajok borítják, kisebb kiterjedésben előfordulnak agyagbemosódásos barna erdőtalajok, váztalajok, közethatású (ranker és pararendzina) talajok is (MAROSI – SOMOGYI 1990). A mélyfekvésű völgyekben, lejtők alsó harmadában sokszor pszeudoglejes barna erdőtalaj jelenik meg, vízellátása változó, közép-mély, mély termőrétegű, fizikai talajfélesége legtöbbször agyag. A patakok mentén leggyakrabban lejtőhordalék talaj fordul elő, jellemzően állandó szivárgó vizű, felszínig nedves. Fizikai talajfélesége vályog vagy agyag, termőrétege közép-mély, mély (MARKOVICS 1994). A Kőszeghegység kistájában alluviális és periglaciális üledékeken kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajok jellemzőek. A karbonátmentes alapközeten kifejlődött talajok a bőséges csapadék miatt erősen kilúgzottak és savanyúak. A Gyöngyös-patak mentén kiterjedt sávban nyers öntéstalajok találhatók (MAROSI – SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010).

A Vasi-hegyhát dombhátain és szélesebb völgyeiben a periglaciális üledékeken kialakult pszeudoglejes barna erdőtalajok képződtek. (ÁDÁM – MAROSI 1975, MAROSI – SOMOGYI 1990). A Hetés északi részét két fő talajtípus jellemzi, a dombhátaikat, oldalakat periglaciális üledéken kialakult pszeudoglejes barna erdőtalajok, a nagyobb vízfolyások széles völgyeit pedig réti öntéstalajok borítják. A Felső-Kemeneshát nyugati részének uralkodó talajtípusa az iszapos, löszös üledéken kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalaj. A Nyugat-Dunántúl déli részén jellemző pszeudoglejes talajok kémhatása savanyú, erősen kilúgzottak, vízgazdálkodásuk a sok csapadék ellenére igen rossz. A csapadéktól a talaj felső agyagos rétege megduzzad, hajszálcsovességét elveszti, az alsóbb talajrétegekbe kevés víz jut, jellemző a pangóvíz és a pszeudoglejes rétegek, ugyanakkor a felső talajréteg könnyen kiszárad. A szélesebb völgyek alján kis foltokban réti öntéstalajok, láptalajok alakultak ki. Az öntéstalajok agyagos vályog összetételűek, jó vízraktározó és víztartó képességűek,

savanyú kémhatásúak (MAROSI – SOMOGYI 1990). A dombháton, oldalakon jellemző a talajok nagyfokú erodáltsága részben a nagy mennyiségű csapadék, részben az évszázados tájhasználat (irtásgazdálkodás) miatt. Ennek következtében a völgyalji területeken többfelé megfigyelhető a lemosódott talajrétegek felhalmozódása, lejtőhordalék talajok kialakulása (GYÖNGYÖSSY 2003). A szűkebb völgyfőkben jellemző a savanyú lejtőhordalék talaj, mely a szélesebb helyeken öntéstalajokkal kombinálódik (SZODFRIDT 1969, TÍMÁR 2002).

Az égerligetek talajadottságait minden tájegységben alapvetően a patak közelsége határozza meg. Talajuk a patak által szállított, a kiöntések visszahúzódása után leülepedett lejtőhordalékból és felhalmozódott humuszos rétegek szabálytalan rétegződéséből alakul ki. A vízellátottság rossz vízháztartású talajrétegek esetén is jó, a magasan álló talajvíz mindig áramló jellegű, oxigéndús (SZODFRIDT 1961).

## **2.4. TÁJTÖRTÉNETI VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK**

### **2.4.1. FELHASZNÁLT TÉRKÉPÉSZETI FORRÁSOK BEMUTATÁSA**

A tájtörténeti kutatások egyik legfontosabb forrásanyagát különféle történeti térképek, légifelvételek jelentik (MOLNÁR 1997, NAGY 2003). Törekedtem minél több időpontból származó, időben mind jobban visszanyúló anyag, minél többféle típusú térkép és légifelvétel kiértékelésére. A Soproni-hegység esetén elemeztem az I., II., III. katonai felmérés területre vonatkozó szelvényeit, a III. felmérés javított változatát. Számos XVIII., XIX. századi topográfiai, kataszteri, erdészeti térkép mellett az 1895-ös, 1925-ös, 1953-as, 1963-as, 1974-es, 1984-es, 1994-es és 2004-es üzemtervi térképeket, valamint a XX. század öt időpontjából (1944, 1959, 1983, 1991-92, 2005) származó légifelvétel sorozatokat dolgoztam fel. A kutatási terület fennmaradó részén az I., II., III. katonai felmérés szelvényei mellett, az 1953-59-es katonai térképet, Vas megye XIX. századi kataszteri térképét, az 1990-es években készült EOTR EOV térkép szelvényeit valamint a 2005. évi légifelvételeket értékeltem (3. melléklet).

#### **2.4.1.1. Katonai felmérések**

A katonai felmérések a tájtörténeti kutatások egyik legfontosabb, leggyakrabban használt forrásanyagát jelentik, könnyen hozzáférhetők, az ország teljes területére kiterjedő, hatalmas mennyiségű, részletes és egységes információt tartalmaznak (NAGY 2003). Kis területek, speciális kérdések vizsgálata esetén azonban csak bizonyos korlátokkal használhatók.

#### **I. katonai felmérés**

Az I. katonai felmérés Magyarország területén az 1782-87 közötti időszakban zajlott. A térkép vetület és koordináta rendszer nélkül készült (GÁBOR – HORVÁTH 1979). A vetület hiánya miatt nagyobb területen sok igazítást kellett végezni, ami torzulásokat eredményezett (NAGY 2003). A térképek méretaránya 1:28800 (CSENDES 1980). A domborzat felvételezése szemmértékkel,

magasságmérés nélkül történt, alaprajzban pillacsíkozással került ábrázolásra, a magassági adatokat nem tüntették fel a térképen. A jelkulcs még nem volt egységes, a felvételekhez utólag BORBÉLY – NAGY (1932) készített jelkulcsot. A térképek fontos és értékes kiegészítője a településenként, a felméréssel egy időben elkészített országleírás (EPERJESSY 1961). Fontosabb jellegzetességeit, elemzését befolyásoló tulajdonságait BORBÉLY – NAGY (1932), NAGY (2003, 2008), ill. CSENDES 1980 alapján ismertetem. Az I. katonai felmérés vizsgált területet ábrázoló szelvényei a későbbi felmérésekhez képest viszonylag kevés objektumot, földrajzi nevet tartalmaznak. A földhasználati jelölések általában egyértelműek, jól értékelhetők. A vonalas objektumok és a földhasználati határok kisebb-nagyobb eltérésekkel találkoznak az összeillesztett szelvényeken. A kevés konkrét határvonal miatt a lehatárolás bizonytalan lehet. Az erdőket sötét pöttyözés, vonalkázás jelöli. A jelek mérete változó, a cserjésekre pontozás utal. A gyepeket zöldessárga színezés jelöli, a kaszálók és legelők nem különülnek el. A szántókat általában fehér alapszínnel jelölték, lehatárolásuk sík terepen egyértelmű. Meredek térszíneken a sűrűsödő lejtőcsíkozás miatt problémát jelenthet a szántó-gyep határ elkülönítése. Olykor a kertek és gyepek sem különíthetők el egyértelműen. Az utakat barna, a vízfolyásokat, állóvizeket kék szín jelzi. A patakok lefutása sematikus, egyenes hullámvonallal ábrázolt. A kisebb patakok és a völgyvonalak nem különíthetők el, s a vízfolyások szélessége sok esetben eltúlzott. A völgytalpi gyümölcsösök jelenlétét csak valószínűsíteni lehet, megjelenésük a ligeterdőkhez hasonló. Az alkalmazott technika és eszközök behatárolták a térképezés pontosságát. A szelvények mindegyike egyedi térképműnek tekinthető, mechanikusan nehezen illeszthetők. A sűrűn tagolt erdős területeken topográfiai jelentős, néhol km-es geodéziai pontatlanságok fordulnak elő.

## **II. katonai felmérés**

A II. katonai felmérés Magyarország területén 1829-67 között, az I. felmérésnél lényegesen magasabb műszaki színvonalon folyt (CSENDES 1980). A térképezéshez az ún. Cassini-féle vetületet (négyzetes hengervetület) használták. Csak a szelvények sarokpontjai esetén végeztek azonban vetületi számításokat, a térképek belső tartalma továbbra is vetület nélküli rendszerben készült (GÁBOR – HORVÁTH 1979). A tengerszint feletti magasságokat is megadták. Megőrizték az I. katonai felmérés méretarányát (1:28800) és szelvényméretét, valamint – a domborzatábrázolást kivéve – a jelkulcsát is. A domborzat jelölésénél a kötetlen csíkozás helyett áttértek az ún. Lehmann-féle lejtőmeredekséghez igazított, szabályos csíkozásos ábrázolásra. A szelvények geodéziai megbízhatósága jobb, a felszínborítás elkülönítése pontosabb, a névanyag sokkal részletesebb és pontosabb az előző felmérésénél (GÁBOR – HORVÁTH 1979, ZENTAI 2004a). A térképek a nagyszámú jel és részletgazdag ábrázolás miatt az I. felmérésnél lényegesen több információt szolgáltatnak (BÉRCESNÉ 2005).

A II. katonai felmérés vizsgált területet ábrázoló szelvényein a földhasználati jelölések egyértelműek, könnyen interpretálhatók. A szelvények földhasználati színezése eltérő árnyalatú lehet, ez a gyepek megítélését nehezíti. A vonalas objektumok és egyéb határok kisebb-nagyobb eltérésekkel találkoznak az összeillesztett szelvényeken. A vízfolyások valós lefutását ábrázolták. Az erdőket sötét



színezés, határukat vastagabb vonal jelöli, ami néha összemosódik az utakkal, vagy más határokkal. Az erdőket apró köröcskék jelzik. A tülevelű és lomblevelű erdők nem megkülönböztethetők. A gyepeknél sárgászöldes színezés jelöli a szárazabb legelőket, világoskék a nedvesebb réteket és kaszálókat. A szántók fehérek, lehatárolásuk sík terepen egyértelmű. Meredek térszíneken a sűrűsödő lejtőcsíkozás miatt gyakran jelent problémát a szántó-gyep határ elkülönítése. A névrajz kisebb elemei (patak és völgy nevek) hegyes vidékeken beleolvadnak a lejtőcsíkozásba, nem vagy csak nehezen olvashatók (NAGY 2003).

### **III. katonai felmérés**

A III. katonai felmérés Magyarország területén 1872-84 között folyt, már méterrendszerben. A térképek méretaránya 1:25 000 (ZENTAI 2004a). A felmérés vetülete Lichtenstern-féle poliéder. Alkalmazása megszüntette a térképeken korábban mutatkozó nagy vetületi torzulásokat (NAGY 1985). A domborzatábrázolás Lehmann-féle csíkozással történt, melyet 20 méteres szintvonalakkal egészítettek ki. A három katonai felmérés közül ez a legrészletesebb és egyben a legpontosabb térkép, nagyobb torzulások csak a nagy szintkülönbségű erdős területeken fordulnak elő. A felszínborítás ábrázolása pontos és részletes. A különböző földhasználati kategóriákba tartozó területeket vékony vonal választja el egymástól. Az erdőhatárt vastag vonal jelöli, ezek gyakran összemosódnak a szintvonalakkal, utakkal, vagy más határokkal. Szétszabdalt, bonyolult határu erdőterületeken nem mindig határozható meg egyértelműen, hogy a vonal melyik oldala erdő. A szántóknak nincs külön jelük, lehatárolásuk ezért – különösen a meredek térszíneken – gyakran bizonytalan. A gyepeket „H” (Hutweide, Heide, legelő), „W” (Wiese, mező, rét) betűkkel jelölik.

A Soproni- és Kőszegi-hegység, Kőszeghegyalja területét lefedő szelvények értelmezését megnehezíti, hogy fekete-fehér nyomatok. A Nyugat-Dunántúl déli részét ábrázoló térképlapok 1878-1880 között készültek, nagy részük színes. A vizsgálat során a III. katonai felmérés Soproni-hegységre vonatkozó, 1920-ban helyszíni megújítás alapján, 1931-ben nyilvántartás alapján részben helyesbített, színes változatát is használtam. A Soproni-hegységet lefedő szelvényeken a domborzatábrázolás már szintvonalakkal történt. A térképeken a főbb földrajzi egységek nevei szerepelnek, magyarul. A III. katonai felmérés jelentősége erdős területek tájtörténeti kutatása során kisebb, mivel ebből az időszakból számos, részletes kataszteri térkép és igen sok erdészeti térkép áll rendelkezésünkre (MÁRKUS 1966).

### **1953-59-es katonai térkép**

A III. katonai felmérést követően az ország teljes területére kiterjedő új felmérés 1953-59 között történt, 1:25000 méretarányban (KIRÁLY 1999). Korszerű háromszögeléssel, modern módszerekkel, légifelvétel alkalmazásával, sík- és sztereofotogrammetriai alapokon készített topográfiai térképmű, melynek alapfelülete Kraszovszkij ellipszoid, vetülete Gauss-Krüger-féle szögtartó hengervetület. Színes, szintvonalas térképek, 5 m-es alapszintvonalakkal, a Szovjetunióban kidolgozott új jelkulccsal (TREMEL – BUGA 2010, BÉRCESNÉ 2005).

### **2.4.1.2. Kataszteri térképek**

A kataszteri térképek készítése 1856-ban a soproni területben kezdődött. A térképek méretaránya az öl mértékrendszer miatt 1:2880, illetve ennek többszöröse, gyakran 1:5760 (ZENTAI 2004a, GÁBOR – HORVÁTH 1979, MÁRKUS 1966). A térképek a községhatárokat ölelték fel, a földbirtokok, ingatlanok határait részletesen és pontosan ábrázolták. Általában igen gazdag feliratos anyagot tartalmaztak. A különböző művelési ágakat eltérő színek jelzik: a gyepek egységesen zöldek, a rétek és legelők közötti különbségre csak a feliratok utalnak. A szántók sárga színűek. Az erdőket általában egy tömbben ábrázolják, szürke vagy fehér színnel. A házakat, egyéb épületeket piros színnel, a kerteket rózsaszínnel jelölték. Az utak barnák. A vízrajzi elemek ábrázolása igen aprólékos, a patak szélességére a vonalvastagság utal. Az elemzés során vizsgált források az 1850-60-as évekből származnak, általában igen pontosak, emellett helyneveikkel, jelöléseikkel utalnak az egykori területhasználatra is. Vas Megye Kataszteri térképe gyakorlatilag az irtásgazdálkodásos korszak végének állapotát rögzíti (ARCANUM 2006b). Ezen a térképen az erdők területén kis felüljelzésekkel utalnak a lombos, ill. fenyőállományokra.

### **2.4.1.3. Korai erdészeti térképek**

A Soproni-hegység területének legrégebbi erdőterképét Sárközy András készítette 1787-ben. A három szelvényből álló térkép méretaránya 1:7200, a hegység teljes területét lefedi. A szintvonalak nélküli térképen az erdőterületet 30, körülbelül egyenlő nagyságú vágásra osztották. Külön szimbólumok jelzik a lombos és fenyőállományokat. Nagyságuk az erdő korára utal. A Rák-patak vonala jól követhető, a vonal vastagsága pontosan jelzi a patak változó szélességét (FIRBÁS 1957). Az utak barna színűek. Jól látszanak az erdőhatárok, az erdön kívüli területeken azonban hiányoznak a földhasználati jelölések, szántók, gyepek nincsenek elkülönítve. Az erdőterületen belül számos földrajzi név szerepel. A hozzá tartozó leírás az erdők korára, fanelemekre – kemény, lágy lombos kategória – vonatkozó információkat tartalmaz. Rendkívül pontos térkép, geodéziai remekmű.

A vágások nyilvántartási térképe az 1880-90-es években készült, két szelvényből álló térkép. Az egyik a Füzes-árok, Kecse-patak, Iker- és Házhegy-árok felső szakasza, a másikon a Tacsí-, Tolvaj-, Kovács-árok területe valamint a Rák-patak egy része látható. Méretaránya 1:5760. A térképen az erdőtagok, osztatok határvonalai és azok száma van feltüntetve. Az utakat barna, az árkokat kék vonal, az erdőtömbön belüli réteket, legelőket zöld szín jelöli. A térkép geográfiai pontossága igen jó.

### **2.4.1.4. Üzemtervi térképek**

Az 1884-1924 közötti üzemtervi időszakhoz tartozó, az 1895. évi üzemátvizsgálás alkalmával a D-I üzemosztályokról készített 1:5760 méretarányú üzemtervi térkép a Soproni-hegység területének nagy részét lefedi, csupán a Rák-patak Bánfalva és Görbehalom közötti szakaszától északra eső erdők hiányoznak. A szelvényeken az erdőtagok, osztatok határai és számozásuk kerültek ábrázolásra. Az erdő határvonalát vastag piros vonal jelöli. Az utak elsősorban az erdőterületen belül vannak feltüntetve, barna színnel. A vízfolyások kékek, az erdőterületen belüli patakok, árkok részletesen és

pontosan ábrázoltak, viszont a nagy, fátlan völgyekben (pl. Hidegvíz-völgy) nem szerepelnek. Az 1925-ös üzemtervhez tartozó, 1928-29-ben készült, 1:10000 méretarányú üzemtervi térképen az erdőtagok, erdőrésztetek határai, számozásuk, az utak és vízfolyások, nyiladékok, árkok, hegygerincek, valamint a rétek, legelők kerültek ábrázolásra. A térkép fekete-fehér, csupán a vízfolyások kék színűek. A fennmaradt szelvény az E üzemosztályt, a Hermes-árok és Asztalfő közötti területet mutatja. Geodéziailag pontos térkép, magasságadatokat, valamint fontosabb földrajzi neveket is tartalmaz.

1953-tól kezdődően az összes üzemtervi időszak (1953, 1963, 1974, 1984, 1994, 2004) térképét feldolgoztam a hegység teljes területére. Sztereografikus vetületben készült, geodéziailag pontos térképek. Az 1953-as és 1963-as 1:10000, a későbbiek 1:20000 méretarányúak. Rajtuk az erdőtagok, résztetek határai, a nyiladékok, utak, vízfolyások kerültek ábrázolásra. Az üzemtervezett erdők határa mellett az erdőtesten belüli rétek (tisztások), valamint a nem erdősült völgytalpi területek is látszanak. Az erdőtagok határa az 1925-ös térképpel sok hasonlóságot mutat, 1953 óta pedig főbb vonásaiban változatlan. Az üzemtervi térképek általában fekete-fehérek, az 1953-as és 1963-as térképen az utak barnák, a vízfolyások kék színűek. Az 1984-es és 1994-es térképek szintvonalakat is tartalmaznak, 20 méteres szintközökkel.

#### **2.4.1.5. Légifelvételek**

Munkám során a XX. század különböző időpontjaiban készített légifelvétel sorozatok is feldolgozásra kerültek (3. melléklet). A végleges elemzésben az 1944., 1959., 1983., 1991-92., 2005. évekből származó, a Soproni-hegység területét lefedő sorozatok kiértékelése történt meg. A kutatási terület többi részén a 2005-ös légifelvételt elemeztem. A felhasznált forrásanyag meglehetősen heterogén mind minőségét, az alkalmazott film típusát (fekete-fehér, hamisszínes, színhelyes), a repülés időpontját, mind méretarányát tekintve. A digitális feldolgozás azonban jórészt kiküszöböli a heterogenitásból eredő problémákat. Az értékelt légifotók jellemzően közepes, 1:8000 valamint 1:40000 között változó méretarányúak, a korábbiak fekete-fehérek, míg az újabbak részben hamisszínesek (infra), részben valódi színesek. Jellemzően a vegetációs periódusban készültek. Egy-egy sorozat olykor nem fedi le a Soproni-hegység területét, ilyenkor arra törekedtem, hogy az egy-két éves időintervallumból származó felvételek együtt fedjék le a kutatási területet.

#### **2.4.1.6. További térképek**

A térinformatikai elemzéshez az 1:10000 méretarányú, EOV vetületű EOTR topográfiai térképek szolgálták viszonyítási alapként. Ezenkívül a Kőszegi-hegység és a Nyugat-Dunántúl déli részének tájtörténeti vizsgálata során is feldolgozásra kerültek.

### **2.4.2. ÜZEMTERVI ADATOK**

Az üzemtervi adatok a hozzájuk tartozó térképekkel együtt jól hasznosíthatók a tájtörténeti kutatás során, a térinformatikai feldolgozás pedig további elemzésekre nyújt lehetőséget. A térképi források

mellett értékeltem a Soproni-hegység fennmaradt erdészeti üzemtervi adatait is (4. melléklet). Az 1884-86 között készült első végleges üzemterv külön fejezetekben tárgyalja az erdőbirtok általános leírását, az erdők történetét, részletezi az erdőgazdálkodás megindulásakor megfogalmazott célokat, terveket (tenyésztendő fánemek, üzem mód, vágásforduló). A Soproni-hegység területét a D-I üzemosztályok fedik le. Az üzemtervet az 1884-86, 1904-05, 1920-21 években eszközölt üzemátvizsgálási munkálatok nyilvántartási adatai egészítik ki, melyek a tervek végrehajtásáról készített beszámolók. A fennmaradt anyag a D, G, H üzemosztályok esetén egy, az E, F és I üzemosztályok esetén két időpontból tartalmaz részletes állomány leírást. Utóbbiak alapján a rövid távú változások is nyomon követhetők. Az állományleírásokban a termőhelyi viszonyok jellemzése mellett az állományalkotó fánemek és elegyarányuk, az állomány kora, záródása, aktuális fatömegkészlete, évi növekedése, ill. további fahozam adatok is szerepelnek. Új üzemterv csak 1925-ben készült a területre. Az öt üzemosztályból csupán a Hidegvíz-völgy és Védárok területét lefedő E üzemosztály anyaga maradt fenn, mely az erdőrészletek részletes állományleírását valamint a kapcsolódó üzemtervi térképet tartalmazza. A II. világháborút követően, 1953-tól napjainkig tízévente készült teljes üzemterv a Tanulmányi Erdőgazdaság területére (MAJER 1975), melyek leírólapjait szintén tanulmányoztam.

### **2.4.3. A TÉRKÉPEK ÉS LÉGIFELVÉTELEK TÉRINFORMATIKAI FELDOLGOZÁSA**

#### **2.4.3.1. Archív térképek és légifelvételek digitalizálása**

A térképi forrásanyagok és légifelvételek kiértékelését térinformatikai eszközök segítségével végeztem el. Ehhez szükséges az analóg térképek digitális formára alakítása, mely szkenneléssel vagy fotózással történt. Amennyiben lehetőség volt rá, a digitalizálás A3-as síkágyas asztali szkennelők segítségével történt, minden esetben a teljes képet szkennelve. A kapott képek 300 dpi geometriai felbontású és 24 bit színmélységű, tömörítés nélküli tif kiterjesztésű állományok. A kéziratos kataszteri, régi erdészeti valamint az üzemtervi térképek szkennelése azok nagy mérete és/vagy rossz állapota, ill. megfelelő eszköz hiányában nem volt megoldható, ezért ezekről az anyagokról amatőr digitális kamera és állvány segítségével fényképeket készítettem. A térképek harmadik csoportja esetén, pl. újabb légifelvételek, a katonai felmérések térképei, Vas megye kataszteri térképe, az újabb üzemtervi és topográfiai térképek, nincs szükség erre a munkafázisra, már digitális formában is hozzáférhetők (3. melléklet).

#### **2.4.3.2. A térképek és légifelvételek georeferálása**

A digitalizált állományok kiértékeléséhez szükséges, hogy azonos vetületűek és méretarányúak legyenek. A térinformatikai szoftverek és eljárások segítségével lehetséges a térképek mai, szabványos, a polgári térképészetben általánosan használt vetületrendszerbe (EOV) transzformálása. A georeferálás során a különböző méretarányú és vetületű térképeket egységes vetületűvé alakítottam át.

Ezáltal topográfiaiilag többé-kevésbé megegyeznek az alaptérképpel, egymásra fektethetők, egymással és az aktuális térképekkel összevethetők (NAGY 2003).

Első lépésben a térképek és légifelvételek geometriai illesztését képenként, illesztőpontok alapján, síktranszformációval, Digiterra v2.3. és ArcGIS 9.2 szoftverek segítségével végeztem el. A síktranszformáció a legegyszerűbb geometriai transzformációs eljárás, mely csak földrajzi hosszúság és szélesség adatokat vesz figyelembe. A georeferálás a mai és archív térképszelvényeken egyaránt megtalálható, egymásnak megfeleltethető kontrollpontok segítségével történt. Az illesztés során elsősorban 1:10 000 EOV topográfiai térképekre, a XX. századi erdészeti térképek tájékozáskor pedig a 2004-es üzemtervi térképek fedvényeire támaszkodtam. Kapcsolópontként törekedtem vizuálisan jól azonosítható, környezetüktől kontrasztosan elkülönülő, minél nagyobb számú pont (átlagosan 10-20) felvételére, illetve arra, hogy azok a kép területén egyenletesen helyezkedjenek el. Részben elsőrendű illesztési pontokat (háromszögeléssel bemért tereptárgyak, pl. templomok, épületek, a bánfalvi kolostor), részben pedig kevésbé megbízható másodrendű illesztési pontokat (irányzással, lépéssel bemért objektumok, pl. utak, vízfolyások, kereszteződések) használtam. Az utóbbiak valószínűleg pontosan mértek, mai helyükkel jól illeszthetők (BÍRÓ – MOLNÁR 1998). Az erdőszült területeken a fentiek mellett földrajzi és domborzati elemeket, az üzemtervi térképek esetén nyiladékokat, állomány határpontokat is alkalmaztam. A kontrollpontok felvételét követően az illesztési folyamat egységes matematikai algoritmusokkal, több egymást követő polinomiális transzformációval történt. Az újraszámítás során a mintavételnél a paraméterek számolásához a legközelebbi pixel, illetve a legkisebb négyzetek módszert alkalmaztam. A georeferálás pontosságát folyamatosan ellenőriztem az illesztés során. Az eltérést mutató helyeken újabb pontokat vettem fel, mindaddig, míg további javulás már nem volt tapasztalható.

Az összes, fentiekben bemutatott anyag tájékozását elvégeztem ezzel a módszerrel, amellyel azonban csak a sík területek esetén lehet torzításmentes képet előállítani. Élénk domborzatú területről, mint amilyen a Soproni-hegység, lehetetlen a kiértékeléshez szükséges pontosságot elérni (SZATMÁRI 2002), ezért az anyagokból a Digiterra program ortofotó modulja segítségével perspektivikus, torzulásoktól mentes digitális képet készítettem. Az ortofotó készítés során az illesztőpontok felvétele után megadva az ortofotó síkbeli befoglaló koordinátáit és felbontását, a program újraexponálja a légifotókat, és egy, a területről készített háromdimenziós digitális domborzatmodell alapján, magassági adatokat is figyelembe véve transzformálja a képet. Ezzel a módszerrel a kameratengely ferdeségéből és a terep magasság különbségeiből adódó torzulások is megszűnnek, s minden domborzati viszony mellett nagy pontosságú térképet kaptam eredményül.

#### **2.4.3.3. A területhasználat-változás kiértékelési módszere**

A térképi források alapján a Soproni-hegység területén a területhasználat részletes, számszerűsíthető térinformatikai kiértékelését, a kutatási terület fennmaradó részén pedig áttekintő elemzését végeztem el Arcview 3.3 és ArcGIS 9.2 programok segítségével. A térképek segítségével

nyomon követhető a széles völgyekben található vegetáció változása, a gyepek területének csökkenése, a helyükön kialakuló patakmenti égeresek kiterjedésének növekedése.

A Soproni-hegység vizsgálata során a térinformatikai elemzésre alkalmas anyagok esetén hét területhasználati kategóriát különítettem el, melyekből vektoros állományt készítettem. Minden időpontban digitalizáltam a Soproni-hegység völgytalpi területein – a potenciális ligeterdő területeken – található gyepfoltokat, szántókat, patak menti fás növényzetfoltokat, szélesebb utakat, kultúrterületeket, fenyőállományokat és vágásterületeket. A XVIII.-XIX. századi térképműveken a patak menti gyepfoltokat vektorizáltam, ill. amennyiben lehetséges volt, megkülönböztettem a szántókat. A II. katonai felmérés térképein az előbbieken felül az utakat, valamint a patak mentén kialakuló erdősávot és az egyértelműen azonosítható égerligeteket is körberajzoltam. A kataszteri térképeken és a III. katonai felmérés 1931-es változatán a völgyfenéki kultúrterületeket (lakóépületek, kiskertek, lőtér) is elkülönítettem. Az 1959 utáni légifelvételeken a fentiek mellett a potenciális égerliget termőhelyen található fenyves állományokat és a vágásterületeket digitalizáltam külön kategóriaként. A kutatási terület fennmaradó részén – a Kőszegi-hegység teljes területén, a Nyugat-Dunántúl déli részén pedig néhány mintaterületen – a forrásanyagok jellegéből kifolyólag csupán a völgyalji gyepek, szántók és az egyértelműen azonosítható ligeterdők kerültek digitalizálásra. A vektorizálás 1:2000 méretarányban történt, ami 1:10000 méretarányban értelmezhető anyagokat eredményezett. Kizárólag az egyértelműen azonosítható foltokat rajzoltam körbe. Kiszámítottam az egyes területhasználati kategóriák területét, a változásukat grafikonon ábrázoltam. A térképek értékelése során vizsgáltam, hogy milyen vegetáció található a völgyalji területeken, milyen a nem erdősült területek, ill. az erdők kiterjedése, elhelyezkedése, mekkora átlagos és maximális szélességük. Nyomon követtem az idősíkok között tapasztalt változásokat.

#### **2.4.3.4. A térképi feldolgozás korlátai és hibalehetőségei**

A georeferált állományok sohasem illeszkednek mindenütt pontosan a viszonyításhoz használt térképi alaphoz, kisebb-nagyobb eltérések mindenképpen előfordulnak. Az illeszkedést számos tényező befolyásolja: a kiindulási térkép és a viszonyítási alapként használt térkép minősége, pontossága, az illesztési pontok azonosításának pontossága, az illesztéshez használt algoritmusok és szoftverek, a fotózás, szkennelés torzító hatása. A felhasznált alapanyagok topográfiai pontossága a készítés idejének térképészeti gyakorlatát és a térképező szaktudását tükrözi. A matematikai háttér, az eszközök és módszerek fejlődésével egyre pontosabbá váltak a térképművek is (NAGY 2003). A régi, ma használatostól jelentősen eltérő vetületi rendszer szerint készült térképek georeferálása nehéz, és az elérhető pontosság is behatárolt. A légifelvételek kisebb-nagyobb mértékben geometriai értelemben torzultak. Ez részben a kamera optikájának a hibájából, részben az előhívás hibájából adódik (CZIMBER 1997, SZATMÁRI 2002).

#### 2.4.3.5. A térképek és légifelvételek feldolgozásának tapasztalatai

A kataszteri térképeken útkereszteződések, vízfolyások, állományok jellegzetes határpontjai, épületek szolgálták illesztőpontként. A régi erdészeti térképek esetén a korabeli erdőtaghatárok a maiaknak sok esetben megfeleltethetők. A kataszteri és erdészeti térképek egyaránt a vegetációs kiértékeléshez megfelelő pontossággal illeszthetők, 20-30 m-es átlagos hibával. A Sárközy-féle térképen a gyepek és szántók, a kataszteri térképeken emellett a főbb utak és a kultúrterületek is átrajzolhatók. Egyéb jelölések azonban a térkép jellege miatt hiányoznak, az erdőt alkotó fafajokról, gyepeken lévő fasávok meglétéről nem adnak információt.

A katonai felmérések anyagai digitális formában álltak rendelkezésre (ARCANUM 2006a, JANKÓ et al. 2005, TÍMÁR et al. 2006, BISZAK et al. 2007), melyeket síktranszformációval illesztettem EOV vetületbe. Illesztőpontként jellegzetes épületek, templomok mellett, utak, vízfolyások kereszteződéseit használtam. A vetületi rendszer és egységes háromszögelési hálózat nélkül készült térképek pontatlansága, valamint a kisszámú, részben bizonytalan kontrollpont miatt az illesztett térképek hibája átlagosan 150-400 m közötti a referencia-állományhoz viszonyítva. Emiatt bár a patak menti gyepvegetáció jól látható, feldolgozásuk csak azonos időszakból származó, pontosabb forrás hiányában, a fenti pontatlanságok figyelembevételével lehetséges.

A II. és III. felmérés szelvényeit önállóan, míg a III. felmérés reambulált változatát a négy szelvény összecsatolását követően síktranszformációval georeferáltam. Az illesztőpontokat a templomokon, kolostoron kívül az időközben megépült vasútvonal utakkal való metszéspontjai, útkereszteződések, patakon lévő hidak, határpontok szolgáltatták. A II. és III. felmérés pontossága és részletgazdagsága lényegesen jobb, az illesztés a II. felmérés esetén átlagosan 20-50 m, a III. felmérés esetén 20 m pontossággal volt elvégezhető. A II. felmérés és a III. reambulált változatán a patak menti területeken lévő gyepek jól láthatók, erdőktől elkülöníthetők. A III. felmérés Soproni-hegységet ábrázoló fekete-fehér szelvényein a gyep-erdő határ a lejtőcsúszás miatt sok helyen nagyon nehezen látható. A kutatási terület többi részén a színezett szelvényeken a gyepek és szántók megkülönböztethetők. Térinformatikai kiértékelésre az eredeti méretaránynak megfelelő léptékben alkalmasak. A kisebb méretarány miatt a gyepek, szántók, utak, kultúrterületek a kataszteri térképeknél kissé elnagyoltabban vektorizálhatók. Az 1953-59-es katonai térkép illesztése síktranszformációval történt a Gauss-Krüger háló sarokpontjaihoz, 5 méteres hibával. A gyepek, szántók, utak és kultúrterületek mellett egyes patakmenti égerliget foltok is átrajzolhatók.

Az 1895-ös és 1928-29-es üzemtervi térképről készített fotókon síktranszformációt végeztem, az 1953 utáni térképekről minden esetben ortofotót is készítettem. A tájékozáshoz illesztőpontként az erdőtag, erdőrézlet határokat, a nyiladékokat, az útkereszteződéseket, az országhatárt, ill. ezek metszéspontjait vettem figyelembe. Átlagosan 10-30 m-es hibával tájékozhatók. Az 1895-ös üzemtervi térkép az egész hegységre nem állt rendelkezésre. Hasonló okok miatt a vektorizálást az 1928-29-es térképen csak a Hidegvíz-völgy területén tudtam elvégezni. Az üzemtervi térképeken jellegükből adódóan csupán a gyep-erdő határvonalak és az utak láthatók. A gyepeken található keskeny ligeterdősávok nincsenek feltüntetve, nem képezik az üzemtervezett terület részét. Emellett az

üzemtervi térkép az üzemtervezett erdőterület határát mutatja, így az adott időpontban már üzemtervezett és betelepített gyepterületek erdőként kerültek feltüntetésre. A fentiek miatt az 1953 utáni időszak térinformatikai kiértékelésére a légifelvételek megfelelőbbek, ezért az 1953 utáni erdészeti térképeken a területhasználat kategóriákat nem digitalizáltam.

A légifotók kontaktmásolatának tájékozása szkennelés után kockánként történt. Először síktranszformációt alkalmaztam, majd az anyagok többségéről (1959., 1983., 1991., 1992. évi sorozatok) ortofotót készítettem. A légifotók tájékozásához illesztőpontként jellegzetes épületeket (uszoda, TV-torony), utak, vasutak kereszteződéseit, az országhatár pontjait, olykor állományszerkezeteket használtam. A légifotók georeferálása általában 10-20 m-es pontossággal volt elvégezhető. Az 1944. évi légifotó a gyepek erdősülésének nyomon követéséhez általában jól használható, néhol az árnyékok miatt a kisebb gypfoltok nem látszanak, nagyobb nagyításban az erdő határvonala elmosódik. A zárt erdőtömbök esetén a fenyő- és lombos állományok nem elkülöníthetők. A szántó és gyepek kategóriák megkülönböztetése sokszor bizonytalan, de mivel ekkor már nem sok szántó található a területen, ez nem okoz jelentős problémát. A gyepek, erdők, beépített területek, utak határa átrajzolható. A 1959-es légifelvételen a fenyőállományok is felismerhetők. Olykor az árnyékok miatt a gypfoltok határának megállapítása nehézkes, a kisebb foltok nem láthatók. Az 1983. évi sorozatokon a lombos és fenyőállományok, vágásterületek, lakott területek is egyértelműek. A szűk völgyekben, zárt erdőtömbökben található keskeny ligeterdősávok nem felismerhetők, ahogy a korábbi sorozatokon sem. A gyepek-erdő határ az árnyékok miatt néhol bizonytalan, és nehézkes a gyepek és vágásterületek megkülönböztetése is. Az 1990-es évek elejéről származó sorozatokon valamint a 2005-ös képeken a patakmenti ligeterdők nem csak a fenyő, de más lombos állományoktól is elkülöníthetők a zárt erdőtömbökben. A tájékozás és a térképművek pontatlansága, légifotók felbontása miatt az egykori gyepek-erdő határvonalon belüli terület teljes vektorizálása nem lehetséges, de nem is szükséges. Mivel a térképeket egyedileg értékeltünk a tájékozás pontatlansága a területszámítás eredményeit nem befolyásolja.

#### **2.4.4. AZ ÜZEMTERVI ADATOK KIÉRTÉKELÉSE**

##### **2.4.4.1. Az üzemtervek leíró adatainak kiértékelése**

A keskeny, folyamatos erdőborítású völgyek égerligeteinek tanulmányozásához a térképek elemzése mellett a Soproni-hegység üzemtervei is feldolgozásra kerültek. Az üzemtervi térképek és táblázatos leíróadatok alapján egyszerű attribútumok elemzése lehetséges, az erdőrészek fajösszetétele, a fajok elegyaránya, az állomány kora, eredete, a záródás mértéke is megismerhető. A vizsgált üzemtervek állományleírásának adatait egységes táblázatos formában gyűjtöttem ki, kiértékelésük önmagukban valamint a kapcsolódó üzemtervi térképekkel együtt történt. Az 1884-86. évi üzemtervi táblázatokból az alábbi adatok kerültek kigyűjtésre: erdőtag, osztág neve, területe, fajok elegyaránya, állomány kora, záródása. Eredetre utaló információ csupán a megjegyzésekben fordul elő. Az elegyarány megadásánál gyakran összevonások szerepelnek, pl. nyír-nyár-éger 40%. Ezekben



az esetekben az éger elegyarányát arányosan számítottam, ami természetesen hibával terhelt. Az 1925-ös üzemterv táblázataiban a fenti adatokon kívül az állomány eredete is szerepel.

Az 1953-2007 közötti üzemtervek táblázataiból minden mézgás égert tartalmazó erdőrészletből az alábbi adatok kerültek kigyűjtésre: erdőtag, erdőrészlet jele, területe, éger elegyaránya, kora, eredete, magassága, törzsátmérő, célállomány, megjegyzés. Minden időpontban kiszámítottam a faj által ténylegesen elfoglalt területet, az állományok területtel súlyozott átlagos korát és megoszlásukat eredet alapján. Értékeltem ezen változók alakulását a XIX. század végétől napjainkig. Az 1884-es, 1925-ös, 1953-as és 2007-es üzemtervi adatok esetén vizsgáltam, hogy milyen fafajok, milyen elegyarányban fordulnak elő a mézgás égert tartalmazó erdőrészletekben. Az eredményeket a hegység teljes területére vonatkoztatva adtam meg, hangsúlyozva a Hidegvíz-völgy jellegzetességeit, mivel itt található a legtöbb patakmenti égerliget.

Az adatsorok minősége nagyban függ az adott üzemtervi időszak szemléletétől, a felvétel részletességétől. Az 1953-as és 1963-as üzemtervek a legrészletesebbek, már 1, ill. 5 %-os elegyarányt is rögzítettek. Ennek megfelelően a részletekben sok fafajsort, a megjegyzésekben számos fafajt találunk. Az 1974-es és 1984-es üzemtervek kevésbé alaposak, mivel 10% volt a minimálisan rögzített elegyarány. Így 3-4 fafajnál több ritkán fordul elő, a megjegyzések is nagyvonalúbbak (pl. elszórtan fenyők). Ezeket az adatsorokat a fentiek figyelembevételével szükséges értékelni. Mivel a mézgás éger jellemzően kis elegyarányban fordul elő a völgyoldalakra felnyúló nagy erdőrészletekben, s csak a kisebb, patak menti erdőrészletekben magas az elegyaránya, sokszor nem érte el a megjelenítéshez szükséges százalékos arányt, így ezek az adatsorok nem tükrözik az éger elterjedésének valós viszonyait. Az 1994-es üzemterv megint részletesebb, 5% a legkisebb rögzített elegyarány, nem ritka a 6-7 fafaj részletenként, és a megjegyzésben is több faj szerepel. Hasonlóan részletes a 2007-es üzemterv is, ahol minimálisan 2%-os elegyarányt tüntettek fel.

Az elemzés során nyilvánvalóvá váltak az üzemtervek alkalmazásának korlátai. Az üzemtervi nyilvántartás természetesen nem fedí 100%-osan a valóságot, csupán az mutatja, hogy melyik részletekben található éger olyan mennyiségben, hogy az üzemtervben megjelent. Mivel a patak meder gyakran képez határt az erdőrészletek között, a mellette található keskeny égeres sáv nem szerepel egyik részletben sem. Emellett az üzemtervezett területen kívül található gyepek spontán erdősülő patak menti területeire vonatkozóan sem tartalmaz információt az üzemterv. A szélesebb, telepített állományok ugyanakkor pontosan szerepelnek. Az eredet megítélése az üzemtervekben bizonytalan, ellentmondásos, gyakran bizonyíthatóan hibákkal terhelt. Természetesen az üzemtervi számadatok nem összevethetők a ligeterdők térképről mért területével, mert égeren kívül más fajok, pl. magas kőris, hegyi juhar, törékeny fűz is alkotják az állományokat. Másrészt a spontán erdősült területek egy része csak évekkel később lett üzemtervezve, a táblázatokban később jelenik meg. Továbbá a területhasználati fedvényeken a gyepekben lévő nem üzemtervezett ligeterdő sávok is részét képezik az erdőként értékelt területnek, ezért is nagyobb a ligeterdő területe, mint az üzemtervek alapján számított.

#### **2.4.4.2. Az üzemtervi térképek értékelése**

Minden üzemtervi térképen körberajzoltam azokat az erdőrészteket, amelyekben a leíróadatok alapján előfordult a faj. Az 1895., 1928-29. és 1953. évi térképet kiegészítettem az irodalmi forrásokban (TAMÁS 2001) található erdőrészlet szintű adatokkal. A digitalizálás az adott évi, georeferált üzemtervi térkép alapján 1:2000 méretarányban történt. A 2004-es térkép digitális formában állt rendelkezésre, csupán a mézgás égert tartalmazó erdőrészteket kellett leválogatni. Az égeres erdőrészlet fedvények attribútum-állományának feltöltését az üzemtervből kigyűjtött leíró adatok táblázatainak hozzákapcsolásával végeztem. Az elemzés során főként az égert számszerűsíthető mennyiségben tartalmazó erdőrészteket vettem figyelembe, a megjegyzésben előforduló információk csak zárójelben szerepelnek. A fedvények segítségével elemeztem, hogy az egyes időpontokban milyen az égeres erdőrésztelek térbeli elhelyezkedése, valamint nyomon követtem időbeli változásaikat.

#### **2.4.5. A TERÜLETHASZNÁLAT FEDVÉNYEK ÉS AZ ÜZEMTERVI ADATOK EGYÜTTES KIÉRTÉKELÉSE**

Az üzemtervi adatokkal feltöltött térképsorozat (8 db) és a történeti térképek és légifelvételek elemzésével kapott területhasználat fedvénysorozat (11 db) együttes értékelésével meghatároztam, hogy a Soproni-hegység területén található égerligetek milyen idők, mikor keletkeztek. A területhasználat fedvények segítségével inkább a szélesebb völgyekben kialakuló patakmenti ligeterdők története követhető nyomon, bár azok információtartalmát az üzemtervi adatok figyelembevételével kiegészítettem. A keskenyebb, erdőszült völgyekben lezajló folyamatokra pedig elsősorban az üzemtervi adatok (fafaj jelenléte, kora, eredete) alapján következtethetünk. Összegzésként térképen ábrázoltam, hogy mely völgyszakaszokon milyen időpontokban volt jelen égerliget bizonyíthatóan. A patakmenti ligeterdők potenciális kiterjedését bemutató fedvényt azonos történetű szakaszokra osztottam, és 15 időpontban vizsgáltam az égerliget meglétét. Az ábrán a széles völgyek esetén az egykori gyep helyén kialakuló széles állományok keletkezésének idejét tüntettem fel, mert valószínűleg ezeken a helyeken mindig is volt keskeny ligeterdősáv a patakok közvetlen közelében.

### **2.5. TEREPI FELMÉRÉSEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK SORÁN ALKALMAZOTT ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK**

#### **2.5.1. AZ ÉGERLIGET ÁLLOMÁNYOK KÖRÜLHATÁROLÁSÁNAK MÓDSZERE**

A nyugat-dunántúli égerligetek kiterjedésének térképezéséhez és aktuális állapotának felméréséhez szükséges vizsgálatok a 2006-2007. években zajlottak. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén részletes terepbejárásokat folytattam, minden völgyben legalább két alkalommal, egy tavaszi, ill. egy nyári időpontban végeztem felméréseket. A Kőszeghegyalja, Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés területén csak részleges vizsgálatok folytak. A völgyek kiválasztásánál törekedtem arra, hogy átfogó képet kaphassunk a tájegységek égerligeteiről, nem kizárólag a legértékesebb, legjobb állapotú állományokat kerestem, hanem az átmeneti, átalakulóban lévő vagy öregedő állományokat is

térképeztem. A felmért völgyeket itt is két alkalommal jártam be. A vizsgált területen térképeztem a patakmenti égerligetek elhelyezkedését, kiterjedését. Az állományok határainak bemérése GPS segítségével történt. A felmérésekhez alaptérképként az EOV 1:10000 topográfiai térképeket valamint a 2005-ös légifelvételt használtam, melyeken az irodalmi, ill. egyéb források alapján előzetesen lehatárolt potenciális patakmenti ligeterdő területek feltűntetésre kerültek.

A terepbejárások során az alábbi paraméterek kerültek feljegyezésre: A geomorfológiai viszonyok jellemzéséhez rögzítésre került a völgy típusa, alakja, a völgytalp szélessége, oldalainak meredeksége, a völgy esése. A patak és annak vízviszonya leírásához feljegyeztem a meder típusát, szélességét, mélységét. Koruk, összetételük, természetességi állapotuk alapján lehatárolásra kerültek a különböző típusú állományok. A foltokban feljegyezésre került az állományalkotó fafajok listája, az elegyfajok, a lombszint átlagos magassága, az állományalkotó fák átlagos törzsátmérője, eredete, a szomszédos állományok, továbbá a jellemző, tömeges, degradációt jelző cserje- és lágyszárú fajok fajlistája. Gyűjtöttem az állományok természetességére, állapotára vonatkozó információkat, a veszélyeztető tényezőket, degradációra utaló további adatokat, emellett az erdőgazdálkodás, vadállomány hatása, ill. más emberi tényezők is feljegyezésre kerültek, valamint fotódokumentációt is készítettem.

A patakmenti ligeterdők határvonalának megrajzolását a terepen mért GPS pontok alapján ArcGIS 9.2 program segítségével a 2005. évi ortofotón 1:1500-1:2000 közötti méretarányban digitalizálva végeztem el. Kiegészítésként és ellenőrzésre az 1:10000 EOV térkép szelvényeit is használtam. A felmérések során azokat az állományokat tekintetem ligeterdőnek, melyek legalább egy-két fasor szélességűek, mind a lombszint, mind a cserje- és gyepszint ligeterdei jelleget mutat. A lombszintben domináns, de legalább jelen van a mézgás éger és/vagy a magas kőris, a gyepszint pedig a környező üde lombdőtől lényegesen eltér.

### **2.5.2. FLORISZTIKAI ADATGYŰJTÉS ÉS ELEMZÉS MÓDSZERE**

A terepbejárások során számos faj pontos lelőhelyét, állomány nagyságát rögzítettem GPS segítségével. A cönológiai felvételek tabelláiból valamint a terepbejárások során GPS-szel bemért további adatokból 94 faj ponttérképét készítettem el ArcGIS 9.2 program segítségével. Elsősorban az égerligetek konstans, domináns fajai, valamint a növényföldrajzi vagy vegetációs szempontból fontos fajok (pl. montán fajok, láposodó állományokat jelzők), védett, ritka, értékes fajok előfordulási adatai kerültek rögzítésre. Emellett figyelmet fordítottam a degradációra utaló fajok előfordulási viszonyainak térképezésére is. A kizárólag saját felmérésen alapuló, aktuális adatokat tartalmazó adatbázisban több mint 10000 lokalitás található. Az egymáshoz hasonló előfordulási mintázatot mutató fajok alapján, azok csoportosításával mintázattípusokat alakítottam ki. Ezek segítségével jellemeztem a Nyugat-Dunántúli égerligetek florisztikai viszonyait, vizsgáltam az állományok közötti különbségeket, az egyes tájegységeken belül, azok között. Bár a fajok egy része más élőhelyeken is előfordul, az adatgyűjtés az égerligetekre korlátozódott, a térképeken is ezek a lelőhelyek kerültek ábrázolásra.

### 2.5.3. AZ ÉGERLIGETEK VEGETÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

#### 2.5.3.1. A cönológiai felvételek készítésének módszere

A cönológiai felvételezést Braun-Blanquet módszerének megfelelően végeztem (SOÓ 1950, SOÓ – ZÓLYOMI 1951). A mintaterületek kijelölésénél az alábbi szempontokat vettem figyelembe. Törekedtem a területen található égerligetek minél teljesebb megmintázására. A Soproni- és a Kőszegi-hegység területén minden patak völgyben, a többi tájegységben minél több, a területre jellemző állományban legalább egy, megfelelően kiterjedt állományok esetén több (2-5) felvételt készítettem. A mintaterületek kihelyezése során törekedtem a területen történő egyenletes elosztásra. Ezt biztosítandó a kvadrátok egymástól való távolsága legalább 4-500 m. Fontosnak tartottam, hogy a felvételek tükrözzék az égerliget állományok fajösszetételében, strukturális és fiziognómiai viszonyaiban jelentkező változatosságát. A minták jellemzően középkorú, ill. idős állományokból származnak, de fiatal állományokban is készült néhány összehasonlítást szolgáló felvétel. Nem kerestem kifejezetten az irodalmi ismeretek alapján tipikusnak nevezhető állományokat, cönológiai egységeket. Továbbá igyekeztem kerülni a keskeny égerligetekkel szomszédos vegetációs típusok felé átmenetet mutató állományok felvételezését, törekedtem homogén állományfoltok mintázására. Nem mellőztem azonban a bolygatott növényzetű, leromlott állapotú területeket, mivel így kaphatunk átfogó képet a Nyugat-Dunántúl patakmenti égerligeteiről. A 2006-2007 évek során összesen 189 felvételt készítettem el a vizsgált területen, az alábbi – kistájak szerinti – megoszlásban: Soproni-hegység 71, Kőszegi-hegység 36, Kőszeghegyalja 8, Pinka-sík 3, Vasi-hegyhát 34, Felső-Kemeneshát 20, Felső-Zala-völgy 3, Hetés 14 felvétel.

A cönológiai felvételezés során állandó kvadrátokat alkalmaztam (dauerkvadrát módszer). Ehhez a kvadrátok sarokpontjait jelzőfestékkel megjelöltem, földrajzi koordinátáit GPS segítségével rögzítettem. Minden mintaterület felmérése legalább két időpontban történt. A felvételkészítés időpontja a kora tavaszi aszpektus esetén március második felétől május közepéig terjedt, míg a nyári aszpektus felmérését június közepétől augusztus végéig végeztem. A mintavételezés során a fajok borítását százalékos skálán becsültem, mivel a cönológiai felvételek adatait részben többváltozós módszerek segítségével terveztem értékelni. Az egy százaléknál kisebb borítású fajokhoz egységesen 0,01%-os értéket rendeltem. Amennyiben egy faj borításértéke a két felvételi időpontban eltérőnek bizonyult, a magasabb értéket vettem figyelembe, mivel ez jellemzi reálisan az adott faj mennyiségi viszonyait, ezáltal az adott kvadrátban betöltött szerepét (KEVEY 2008). A mintaterület nagyságát az erdőtársulások esetén általánosan elfogadott 400 m<sup>2</sup>-es kvadrátméretben határoztam meg (LÁJER et al. 2003). A mintaterület alakja elég nagy kiterjedésű, széles állományok esetén négyzet alak (20x20 m), míg a keskenyebb állományokban 10x40 m-es, ritkábban 8x50 m-es téglalap. Ennél keskenyebb kvadrát kijelölését a szegélyhatás kiküszöbölése érdekében kerültem.

A tavaszi aszpektus felmérésekor a felvételi lapon a gyepszint fajlistája és borításértékei mellett csupán az állomány szerkezetére vonatkozó információkat jegyeztem fel, a nyári felméréseket ugyanezen az adatlapon dokumentáltam. Az általános felvételi adatok (hely, községhatár,

geomorfológiai viszonyok, felvétel mérete, időpont) mellett rögzítésre került a tengerszint feletti magasság, a kitétség, ill. lejtőszög, továbbá az egyes szintek borítása, magassága, a faállomány eredete, az átlagos törzsátmérő, fajlista, borításértékek. Mivel a patakmenti égerligetek esetén jelentős szerepet játszanak a mohafajok, azok felvételezésétől nem tekinthettem el. A cönológiai felvételekhez legalább egy, a felmérés idején készült digitális dokumentum-fotót készítettem.

### **2.5.3.2. A cönológiai felvételek elemzésének módszere**

Mind az egyes felvételek adatlapjait, mind a szintetikus táblázatokat Excel segítségével készítettem el. A fafajok különböző szintekben történő megjelenését a név mögött álló betű jelzi (f – felső lomb szint, a – alsó lomb szint, c – cserjeszint), a jelölés hiánya a gyepszintben való előfordulásra utal. A cönológiai felvételek elhelyezkedésének bemutatásához a kvadrátok sarokpontjainak koordinátáiból térinformatikai fedvényt készítettem (5. melléklet).

Az elkészített társulástani felvételek előzetes felosztását, csoportosítását mellőztem, kiküszöbölendő az állományok szubjektív besorolásának eredményekre gyakorolt hatását. A társulástani felvételeket először hagyományos sokváltozós statisztikai módszerek (klasszifikáció, ordináció) segítségével elemeztem a SYNTAX programcsomag (PODANI 1997, 2001) segítségével. A felvételek közötti kapcsolatok feltárásához, csoportok elkülönítéséhez hierarchikus osztályozást végeztem. A klasszifikációs eljárások segítségével objektív módon csoportosíthatunk, osztályba sorolhatunk objektumokat attribútumaik hasonlósága-különbözősége alapján (TÓTHMÉRÉSZ 1989). A hierarchikus osztályozást nem csak mennyiségi (borítási százalék), hanem minőségi (prezencia/abszencia) adatokkal is elvégeztem, mivel a nagy varianciájú változók erőteljesen rontják az osztályozás hatékonyságát. Az objektumok közötti távolságok számításához bináris adatok esetén Jaccard indexet, a borításértékek esetén Canberra indexet használtam; az egyezések feloldására szuboptimális fúziót, fúziós eljárásaként pedig csoport átlag (UPGMA) módszert alkalmaztam. Borítás értékekkel számoló függvények esetén a domináns fajok szerepe hangsúlyosabb. Bináris változók esetén viszont a ritkább fajok kapnak nagyobb súlyt. A Canberra index a változók hatását kiegyenlítően kezeli, ennek következtében a különbség ritka fajok esetén sokkal nagyobb mértékben járul hozzá az eredményhez, mint gyakori fajok esetén (PODANI 1997). Összevonási szinteket távolságértékben (különbözőségben) adtam meg. A klasszifikáció segítségével a nem tipikus felvételek könnyen kiszűrhetők. A nagy különbözőségeknél egyesével leváló néhány objektumot az elemzésből kizártam, az átalakított adatmátrixra az elemzést újra lefutattam.

Az ordinációs vizsgálatok során első lépésben centrált és standardizált főkomponens-analízist (PCA) végeztem. Centrált PCA esetén a centrálás miatt a főkomponensek helyzetét elsősorban a nagy varianciájú változók (a legalább egy helyen nagy borításértéket is elérő fajok) határozzák meg. A standardizált főkomponens-analízis során minden értéket leosztunk a szórással, így minden változó – a borításértéktől függetlenül – egyformán fontos. A PCA eredményei a mixed (Rohlf) biplot ábrák segítségével egyszerűen szemléltethetők, melyeken a kvadrátok elrendeződése és az elválásukért felelős fajok egyszerre láthatók. A klasszifikáció jóságának ellenőrzésére főkoordináta analízist

(PCoA) végeztem. Ez metrikus többdimenziós skálázás, mely megőrzi az objektumok közötti távolságviszonyokat, miközben annyi ordinációs tengelyt állít elő, amely az eredeti információ megtartásához szükséges (PODANI 1997). A klasszifikációhoz hasonlóan az objektumok közötti távolságok számításához Jaccard és Canberra indexeket használtam. Az objektumokra kapott eredmények grafikus megjelenítését követően a kilógó felvételeket leválasztottam, és az újabb elemzésből kihagytam, mivel e néhány atipikus felvétel jelentősen torzítja a kapott eredményeket (ILLYÉS 2003). A klasszifikációs és ordinációs eredmények összehasonlításához az ordinációk diagramján konvex burkok körberajzolásával jelenítettem meg a dendrogramból kapott csoportokat, ezáltal az egyes csoportok egymáshoz viszonyított kapcsolatai jól láthatók.

A fentiek mellett a társulástani felvételeket a módosított TWINSPAN módszerrel (ROLEČEK et al. 2009), a JUICE programcsomag 7.0.53 változatának (TICHÝ 2002, TICHÝ – HOLT 2006) segítségével is elemeztem. A TWINSPAN módszer az eljárás első lépésében korrespondencia analízist (reciprokátlagolás) végez, majd ezen az ordináción alapuló divízió klasszifikációt hajt végre az adathalmazon. A módszer azon alapul, hogy a felvételek egy csoportját a fajok egy csoportja meghatározza. Az analízis során a felvételek és a változók egyidejű osztályozása történik. Első lépésben a változók (fajok) és objektumok (felvételek) egyes tengelyek szerinti két csoportra oszlanak. A módosított TWINSPAN módszer a következő lépésben – az eredeti verzióval szemben – csak a legheterogénebb csoportot osztja ketté, kiküszöbölve a redundáns csoportok kialakulását (HILL 1979, ROLEČEK et al. 2009). Az elemzés eredményeként – amennyiben a fajok és objektumok közötti egyezés jó – egy átlósan átrendezett táblázatot kapunk, melyben a kvadrátok és az azokat meghatározó fajok blokkjai jól felismerhetők (PODANI 1997). A TWINSPAN tehát saját maga képezi a csoportokat, és egyúttal meg is határozza a karakterfajokat. A pseudospecies a módszer egy speciális paramétere, mely a fajok mennyiségi viszonyainak figyelembevételéhez a borításértékeket egy durva skála szerint tagolja, s a kategóriákon belül jelenlét-hiány értékekkel számol. A szintek száma valamint a határértékek szabadon megválaszthatók (HILL 1979). Az elemzések során a pszeudospecies-ek szintjét 3 és 6 között változtattam, az értékek megválasztásánál is számos kombinációban futattam az elemzést. A felvételek közötti különbözőség számítását Jaccard és Sørensen index segítségével egyaránt elvégeztem.

Az elkülönülő felvételszempontokon belül együtt előforduló fajok meghatározása  $\Phi$ -koefficienssel történik, mely a fajok és vegetációs egységek közötti összefüggést leíró statisztika, jelenlét-hiány adatokkal számol. Értéke az adathalmaz méretétől független, de a csoportok mérete befolyásolja az eredményt. Ezért a képződő csoportokban a fajok fidelitás-értékének számításakor a csoportok méretével standardizálni kell. Az értékelés során a 0,3-nél nagyobb fidelitás-értékű fajokat tekintettem diagnosztikus fajnak. A fidelitás-értékek szignifikanciáját Fischer-egzakt teszt segítségével,  $p < 0,001$  szignifikancia szint megadásával vizsgáltam (CHYTRÝ et al. 2002). A kapott osztályozást a szétválás sorrendje szerint haladva interpretáltam.

A végleges felvételszempontokra kiszámítottam a fajok fidelitás-, konstancia- és gyakoriság-értékét, meghatároztam a diagnosztikus, konstans és domináns fajokat, az egyes csoportok közötti

különbségeket. A szintetikus táblázatban a differenciális fajok fidelitás-értékük sorrendjében, csoportonként a táblázat elején kiemelésre kerültek, ezt a több csoportra is jellemző fidélis fajok követik. A további fajok konstancia-értékük csökkenő sorrendjében kerültek rendezésre. A táblázatban a csak egy kvadrátban előforduló fajok nem szerepelnek. A táblázat kiértékelésénél konstansként lettek megjelölve azok a fajok, amelyek a felvételek több mint 80%-ában előfordultak, míg a 60-80% közöttiek szubkonstansként szerepelnek. A III-as konstancia fok definíciója 40-60%.

Az analíziseket minden alkalmazott módszer esetén lefutattam a teljes adathalmazra, a gyepszint adataira külön, továbbá több adatszűkítés végrehajtásával is. Mivel a felvételek egy részében a mohaszint nem került rögzítésre, a klasszifikációs és ordinációs elemzéseket a mohafajok kihagyásával végeztem el. Vizsgálandó, hogy a mintázott állományok természetességi állapota mennyiben befolyásolja az eredményt, az elemzéseket elvégeztem a felvételekben előforduló gyomfajok kihagyásával is. A Borhidi-féle (BORHIDI 1993, 1995) szociális magatartás típus kategóriák közül a honos és adventív gyomokat, a ruderális és agresszív kompetitorokat és a kivadult haszonnövényeket mellőztem, ugyanakkor a természetes zavarástűrőket nem hagytam figyelmen kívül, mivel az égerligetek tápanyagban gazdag termőhelyein előfordulásuk természetes. A leggyakoribb, valamint a ritkán előforduló fajok mellőzéséhez a teljes adatmátrix vonatkozásában I. és V. konstanciájú fajok adatait töröltem. Végül területi alapú leválogatás során a Soproni- és Kőszegi-hegységben valamint a Nyugat-Dunántúl déli részén készített felvételeket két csoportban külön-külön is vizsgáltam.

A többváltozós analízisek eredményeként kapott csoportokat térképen is megjelenítettem. A társulástani felvételek alapján sokváltozós analízisek során képzett csoportok segítségével, terepi tapasztalataim felhasználásával, a tájtörténeti kutatás során kapott eredmények figyelembevételével értékeltem a nyugat-dunántúli égerligetek vegetációját. A saját felvételek referencia felvételekkel történő összehasonlítása a *Carici brizoidis-Alnetum*, *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* társulások megítéléséhez hasznos lett volna, azonban a közölt felvételek csekély száma miatt a vizsgálatról el kellett tekinteni.

Az edényes növényfajok nevezéktana KIRÁLY (2009) munkáját, a mohafajok tudományos neve ERZBERGER – PAPP (2004) munkáját követi.

### **3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

#### **3.1. TÁJ- ÉS ERDŐTÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS**

Az erdők jelenlegi képét, állományviszonyait a több évszázados tájhasználat valamint az utóbbi évszázadok erdészeti tevékenysége alakította ki. Mivel a hegy- és dombvidéki égerligetek jelenlegi állapotának megértéséhez szükséges a történelmi háttér ismerete, röviden bemutatom azokat a táj- és erdőtörténeti eseményeket, melyek a völgyek vegetációját és a patakmenti égerligeteket érintik.

##### **3.1.1. SOPRONI-HEGYSÉG ERDŐTÖRTÉNETE**

A középkorban a Soproni-hegység területe részben királyi adományként, részben vásárlás útján került Sopron város tulajdonába, melyen a környező községekkel osztozott (CSAPODY 1968). Az erdők a városi polgárok és a községek úrbéreseinek fa szükségletét voltak hivatva kielégíteni. A korai középkorban az erdőbirtokok a lakosság tűzifaszükségletét bőven fedezték, az épületfát azonban részben vásárolták. A város törekedett az erdők megvédésére (CSAPODY 1968, ZÜGN 1938). Eleinte a városhoz közelebbi erdőket használták, majd 1455-től kezdődően elkülönítették a védett erdőket és a szabad erdőket. Az épület- és szerfaszükséglet kielégítését szolgáló védett erdőket (tiloserdők) magasabb vágáskorig fenntartott fák alkották, ahol felújulás legalább részben természetes úton történt. Nagyobb mennyiségű épületfa kivágásakor, az erdő területén elszórta termelték ki a fákat, nem vágtak nagyobb foltokat tarra. A szabad erdőket kisebb méretű, sarjeredetű fák alkották, ahonnan eleinte lakosság szabadon elégíthette ki tűzifaszükségletét (KINCSES 1995). Később fokozódó igényeik miatt állandósult az igen rövid, 20-40 éves vágásforduló és a sarjról történő felújulás. Bár voltak rendelkezések a tiloserdők védelme érdekében, ezeket sem a polgárok, sem az elöljáróság nem tartotta be. Az erdők rendszeres és kíméletlen használatára számos korabeli jegyzőkönyv utal (KINCSES 1995). A középkorban az alomszedés mellett az erdők állapotát jelentősen befolyásoló tevékenység a legeltetés. Sopron már a XVI.-XVII. században jelentős állatállománnyal, de viszonylag kevés legelőterülettel rendelkezett, így a város erdeiben történő legeltetés igen gyakori volt (MAGYAR 1975, FRANK 2001). A kiirtott erdők egy része helyén rétek keletkeztek, melyek szintén az állattenyésztést szolgálták. Számos intézkedéssel próbáltak fellépni a legeltetéssel szemben (FIRBÁS 1958).

Királyi utasításra 1716-ban került felállításra a városi erdőőrség, melynek feladata az erdők felügyelete, jelentések készítése volt (FRANK 2001). A XVIII. század elején a város már fahiánnyal küzdött az erdők leromlott állapota miatt. A hegyvidék területének nagy részén sarjerdő-gazdálkodás zajlott, azonban még megvoltak a tiloserdők. Vágást követően mindig maradtak hagyásfák, így egy-két magról kelt egyed lehetett a sarj eredetű állományokban. A városhoz közeli harkai, bánfalvi erdők állapota lehetett a legkritikusabb. Bár a Köves-árkon túli területet szabad erdőnek nyilvánították, a lakosság a közelebbi erdőből szerezte be a fát, ráadásul nem az erdészek által számukra kijelölt egyedeket vágták ki, melyek az egész erdő területén elszórta helyezkedtek el. Emiatt a városvezetés javasolta a koncentrált vágások bevezetését, mellyel javították ugyan az ellenőrizhetőséget,



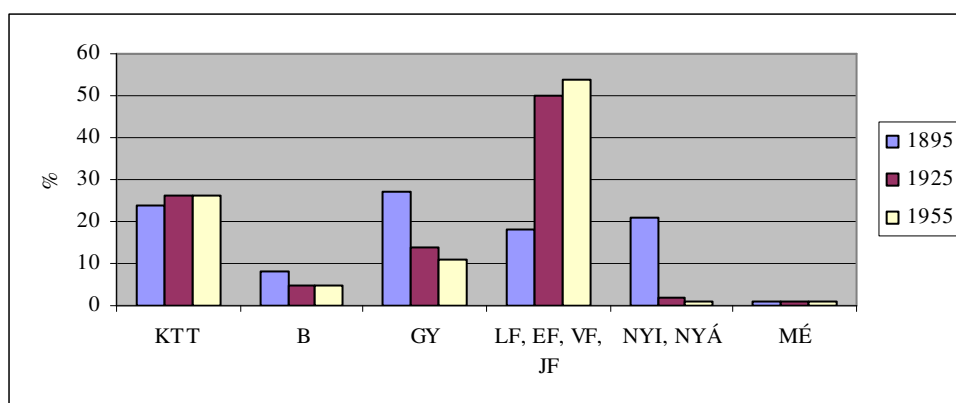
csökkentették a sok kocsizástól az újulatban okozott kárt, ugyanakkor intézményesítették a tarvágást is. Az általánosan elterjedt, túlzott legeltetés betiltására intézkedésekkel tettek kísérletet. Ezzel egy időben egyes területeket – melyek faállománya ritka volt – legelőként az úrbéres községek tulajdonába utaltak. A XVIII. századra a kis vágásfoltok összefolytak, nagy kiterjedésű sarjfiatalosok keletkeztek (TAMÁS 2001), az erdők 90%-a sarjerdő lett. Az alomszedés tovább fokozta az állományok termőhelyének leromlását (CSAPODY 1968, 1975, ZÜGN 1938). A korabeli jegyzőkönyvek alapján a hegyvidéken az uralkodó fafaj a tölgy volt, a belső területeken a bükkösök jellemzők, kiterjedésük valószínűleg nagyobb, mint a XX. század közepén (FIRBÁS 1957, CSAPODY 1968). 1770-ben a szabad királyi városokat kötelezték erdeik felmérésére, vágásokra történő felosztására és az erdők kezelésére. Ennek kapcsán készült el 1787-ben a Soproni-hegység első erdészeti térképe. E térkép és a hozzátartozó leírás alapján ismert, hogy hegység területén a legidősebb állomány 32 éves volt és a terület alig 6%-át foglalta el, 1-10 éves állomány a terület 44%-án, 10-20 éves a terület 38%-án, 20-30 éves pedig a terület 12%-án állt (FIRBÁS 1957, FRANK 2001).

A XIX. századtól kezdődően a hegyvidék erdeinek többsége Sopron város, kisebbik része az egykori úrbéres községek tulajdonában, közbirtokosságok kezelésében állt (CSAPODY 1968). Az erdőgazdálkodást továbbra is a lakosság épület- és tűzifa igénye határozta meg, az erdők állapota tovább romlott. A város több alkalommal felmérte erdei állapotát. A szakértői jelentések alapján az állományok záródása 0,5-0,8 közötti, a sarjaztatás miatt csökkent a fakészlet (CSAPODY 1968, TAMÁS 2001). A kiöregedett tuskók miatt nagy kiterjedésű, rosszul felújult tarvágások, csökkenő mennyiségű tölgy, bükk (30%) és egyre több, a sarjaztatást jól tűró gyertyán (30%) jellemzi az erdőket. Igen sok a kiritkult erdőkben felverődött nyír és rezgőnyár, arányuk eléri a 30%-ot. A patakok mentén éger jellemző. A Hidegvíz-völgyben erdeifenyő és lucfenyő egyenként és kisebb csoportokban fordulhatott csak elő. Az alacsony vágásforduló miatt a természetes felújulás lehetetlen volt, a közös gazdálkodás miatt pedig nem áldoztak a felújításra. Nagy területre kiterjedő tervszerű felújítás még nem volt (TAMÁS 2001). A völgytalpi területeken mindenütt, a kiritkult erdőrészekben és vágásokban is állandó legeltetés zajlott, de a fűkaszálas, alomszedés is általánosan elterjedt. A közös legelőként a városi polgárok elsősorban szarvasmarhát, lovat és juhot legeltettek (CSAPODY 1964a, THIRRING 1940). Az erdők között fekvő rét és a községekből vezető széles marhahajtó csapások kiterjedése az erdőterületen elérte a 209 ha-t.

A XIX. század végére a 20 éves vágásfordulójú sarjerdők nem fedezik a város tűzifaszükségletét, a hajdani „tiloserdők” is kimerültek, a tűzifát messziről hozzátják. A város által felkért szakértők az erdők gyökeres átalakítását javasolják német- és morvaországi mintára luc-, erdei- és feketefenyő lombfákkal elegyesen történő telepítésével (CSAPODY 1966, FRANK 2001). Részben az 1879. évi XXXI. erdőtörvény megalkotása játszott szerepet abban, hogy a több évszázados hiábavaló próbálkozás után a XIX. század végén megkezdődhetett a soproni erdők átalakítása. A törvény előírta a rendszeres üzemtervi gazdálkodást, a vágásforduló felemelését, a legeltetés és alomszedés tilalmát (TAMÁS 2001).

1870-ben készült el az első ideiglenes, majd 1884-85-ben az első végleges üzemterv, ami alapján elkezdődött az állományok teljes átalakítása. A vágásfordulót 60 évre emelték, részben a törvényi előírások miatt, részben mivel rövidebb vágásforduló esetén nem tudták volna a jelentkező felújítási kötelezettséget teljesíteni. Célul tűzték ki a tartamosság biztosítását, a fahozam emelését, a tisztások erdősítését. A sarjadzókéességét veszített állományok helyett tarvágást követően, értékesebb, magról kelt állományok nevelését kezdték meg. Talajjavító céllal túlevelűek nagyarányú ültetését tervezték átmeneti állományként, elsősorban lucfenyő és vörösfenyő, emellett erdei-, fekete- és jegenyefenyő telepítését írták elő. A magról kelt tölgyek meghagyását szorgalmazták, olykor bükk és magas kőris elegyítését tervezték. 1880-90-es években kezdték meg a munkálatokat, évente 100 kh-nál nagyobb területet alakítottak át. A gyertyán és tölgy sarjas állományokat tarra vágták, 2-3 éves csemeték ültetésével fenyvesítették (CSAPODY 1968, TAMÁS 2001).

Emellett sikerült foganatosítani a legeltetés tilalmát. Az erdőbirtok kezelői törekedtek az erdőtesten belüli, erdőhatár öblösödéseiben fekvő idegen kertek, rétek megszerzésére, melyeket beerdősítettek. Ilyenek a Váris dűlőben a mai kemping és a Lővér körút között, a Fenyves-szálló mögött, nagyobb részben Bánfalva és Ágfalva területén: Bánfalvától nyugatra az út mentén, a Tolvaj-árok elején, az Ultra-hegy alján (Bikarét), a Kovács-, Rámel-árookban és Görbehalom alatt található. Emellett a Hermes-, Vadkan-árookban, a Hidegvíz-völgyben az út két oldalán, a Szabaderdő területén, a Vörösbérc alatt és az út északi oldala mellett, a Házoldal, Ridegbérc, valamint az I. és II. Halom alatt terültek el (KARNER 1974). A patak menti területeken elsősorban lucfenyőt ritkábban más fajokat, pl. a Hidegvíz-völgyben kőris, éger, juhart is ültettek. A lucból azonban sok elpusztult, csak az igen nedves völgytalpakon maradt meg. A legeltetés megszűnésével nyír, a nedvesebb helyeken nyár, az árookban éger verődött fel. 1895-ben, az első üzemtervi revízió idején az erdők területének harmadán mageredetű állományok állnak, a gyertyán 27%, a nyír és nyár 21%-ra csökkent, a fenyők 18%-ot borítottak (2. ábra) (TAMÁS 2001).



**2. ábra.** Az állományalkotó fafajok elegyaránya a Soproni-hegység területén, az 1895-ös, 1925-ös valamint az 1955-ös üzemtervi adatok alapján, TAMÁS (2001) nyomán

Az I. világháború az erdők fokozottabb igénybevételét, az erdőnevelési munkák elmaradását hozta. Ebben az időszakban csupán üzemátvizsgálási munkálatok készültek, új üzemterv csak 1925-ben született, melyben 5 üzemosztály szerepel. A 40-60 éves vágásfordulójú erdők két harmada szálerdő, a sok fenyves mellett gyertyános-tölgyesek, bükkösök jellemzők (MAJER 1975). 1925-re a

gyertyán aránya tovább csökken 14%-ra, a nyír és nyár mindössze 2%, a fenyők együtt pedig 50%-ot tesznek ki (TAMÁS 2001). Az átalakítás a századforduló táján még intenzívebbé vált, ekkor a lucfenyőt legtöbbször monokultúrában telepítették (MAJER 1975). Az 1925-ös üzemtervben a vágásfordulót 80 évre emelték, a fenyők mellett teret biztosítottak a bükknek és jegenyefenyőnek, a völgyfenekeken a mézgás égernek (TAMÁS 2001). 1945-ben a teljes terület állami tulajdonná vált (CSAPODY 1968). A háború után a rongtott erdők átalakítása tovább folytatódott. Az elmaradt felújítások kivitelezése még mindig tarvágást követően fenyők, gyakran lucfenyő alkalmazásával történt. Emellett a 40-es évek végén (1946-48) fellépő szúkárók is folyamatosan megterhelő többletfeladatot jelentettek az erdészeti számára. 1953-ra a gyertyán a terület 11%-át, a fenyők összesen 54%-át, a nyír és nyár mindössze 1%-át borítják. Az 1950-70-es években a fenyvesítési program töretlenül zajlott, mivel az aktuális fafajpolitika következtében a differenciált egységárak a kedvezőbb egységárú fenyőállományok létesítésére ösztönözték a gazdálkodót. A Soproni-hegységben ráadásul az elődök célja is a fenyvesítés volt. A tarvágások utáni erdősítések általában fenyővel történtek (NAGY 1971). Ez a gazdálkodás további károkat okozott. Egyes fenyőféléket (főleg lucfenyőt) a határ termőhelyekre is ültettek. Az elegyetlen fenyves állományok csökkent állékonyságúak, instabilak, károsítókra, tűzre érzékenyek.

Az 1980-90-es években a szúkárosítás második, jelentős károkat okozó hulláma jelentkezett. A romló egészségi állapotú állományok idő előtt letermelésre kerültek. A tarvágásokat először fenyővel, a 1980-as évek végétől pedig egyre inkább kemény lombos csemetével ültették be, mivel a 80-as évek végén a Soproni-hegységben is érvényesült az erdőgazdaság fafajpolitikai szemléletváltása. A gyertyán mindenütt visszaszorult, elegyetlen, sarj eredetű állományai megszűntek (MOLLAYNÉ MADAS 2011). Napjainkban az elegyes állomány kialakítása a kitűzött cél. A felújítások során az első kivitelek lombos fajokkal (tölgy, bükk) igyekeznek elvégezni, a fenyők egyre kisebb szerepet kapnak, így ökológiailag stabilabb állományok hozhatók létre. Az utóbbi évek aszályos időjárása jelentős száradást okozott a lucfenyő állományokban, melyek a vágáskor csökkentésével letermelésre kerültek. A fenyők térfoglalásának csökkenése 1995-2005 között meghaladta a 4 %-ot.

### **3.1.2. A KŐSZEGI-HEGYSÉG ERDEI TÖRTÉNETÉNEK SAJÁTSÁGAI**

A Kőszegi-hegység erdeinek története nagyban különbözik a Soproni-hegységtől, területén a múltban merőben más jellegű gazdálkodást folytattak. Kőszeg városa erdőbirtokait, mely a hegység területének nagyobb részét foglalja magába, az Árpád-házi királyok idején kapta. A hegység kisebb része (Gósz-völgy, Gerecse-hegy) az Eszterházy család tulajdonában állt. A hercegi és a városi erdőn kívül több kisebb kiterjedésű hitbizományi erdőbirtok, illetve két nagyobb erdőterület, a Fischer-féle és a Thyssen-Bornemissza birtok is a hegységhez tartozott. Utóbbiak a Velem és Bozsok feletti erdőket foglalták magukba, ezek állapota volt a legrosszabb (BARTHA – SZMORAD 1994).

Az erdők kezelése szoros összefüggésben állt a tulajdonviszonyokkal. Az erdők állapota a város által birtokolt területeken bizonyult jobbnak, míg a magántulajdonban lévő erdők használatára az esetlegesség, a tervszerűtlenség volt jellemző. A város már 1690 körül szabályrendeletben tiltotta meg az erdők égetését, valamint legeltetését. A mellékhaszonvételek közül azonban a városhoz közelebb

eső területeken továbbra is dívott az alomszedés. Ezekben az egyébként is sarj üzemmódban kezelt tölgyesekben a termőképesség jelentősen lecsökkent (MÉSZÁROS 1928). Az első gazdasági terv 1857-ben készült el. Eszerint az erdő több mint felét 40 éves vágásfordulóval sarjerdő üzemmódban, kisebb részét – főleg a bükkösöket – szálerdő üzemmódban kezelték. A sarjaztatott területeken is hagytak magfákat, így több helyen vegyes, sarj- és mageredetű erdők jöttek létre. Ott, ahol a tuskók elvesztették sarjzadó képességüket, részben tölgyesek rakást, részben erdeifenyő, a jobb termőhelyeken luc- és vörösfenyő telepítést végeztek. Az 1886-87. évben megalkotott üzemterv alapján az egész Felső-erdőt száz éves vágásfordulóval kezelték, s ekkor már a természetes felújítás dominált. Főfanemeknek az üzemterv a bükköt és a kocsánytalan tölgyet jelölte meg, a városhoz közelebb eső, kizsárolt részeken pedig talajjavítás céljából fenyőfélék ültetését írta elő. A legnagyobb arányú fenyvesítéseket a századfordulón és az I. világháború előtt végezték (BARTHA – SZMORAD 1994).

A hercegi erdőkben az első üzemterv 1885-ben lépett érvénybe, ezt megelőzően a területet 70 éves vágásfordulónak megfelelően szakozták. Kizárólag mesterséges felújítást alkalmaztak. Az üzemterv főfanemnek a lucot és a bükköt, déli lejtőn az erdeifenyőt jelölte meg. A bozsoki, cáki, velemi erdők kezeléséről keveset tudunk. A legjobban kizsárolt velemi erdőkben a felújítatlan területeken a későbbiekben főként fenyvesítéseket hajtottak végre, de a Kőszegi-hegységben a fenyő összefüggő állományokat sohasem alkotott. A patakok mentén hegyi juhar, kőris, szil, éger volt jellemző (BARTHA – SZMORAD 1994, KIRÁLY 1997).

A II. világháború után a Kőszegi-hegység erdőterületének jelentős része állami tulajdonba és kezelésbe került (BARTHA – SZMORAD 1994). Megemelték az országos átlagnál már amúgy is magasabb vágáskorokat, a kocsánytalan tölgnél 100, a büknél 100-120 évre. A legfőbb feladatot a leromlott sarjtölgyesek és bükkösök átalakítása jelentette. Törekedtek a tarvágások visszaszorítására. Célul tűzték ki a bükkösök és tölgyesek térfoglalásának növelését. Emellett a fenyőtelepítések mérsékeltebb ütemben továbbra is folytak, bükkal és kocsánytalan tölgyel elegyesen (DANSZKY 1963). Napjainkban az erdőterület több mint 30%-át borítják fenyőfajok (KIRÁLY et al. 2008). A fenyvesítések hatására a lombos erdő állományok jelentősen visszaszorultak (BARTHA – SZMORAD 1994). Az elmúlt néhány évszázad gazdálkodása lényeges hatással volt a hegység vegetációjára.

### **3.1.3. A VENDVIDÉK ÉS AZ ŐRSÉG TÁJTÖRTÉNETE**

A Vendvidék és az Őrség területén is igaz, hogy a táj mai képének kialakításában jelentős szerep tulajdonítható a területen évszázadok óta jelen lévő emberi hatásnak. Az eredetileg erdős táj jelenlegi állapotát a több évszázados irtáskultúra és állattenyésztés alakította ki (TÍMÁR 2002). A terület tájtörténetét, annak növényzetre kifejtett hatását többen feldolgozták (BARTHA 1998, TÍMÁR 2002, GYÖNGYÖSSY 2003). Ezek alapján – a részletes ismertetést mellőzve – a völgyek vegetációja, ill. az égerligetek szempontjából legfontosabb tényezőket mutatom be.

Az ősidők óta lakott területet a honfoglalástól a XIII. századig összefüggő erdőség jellemezte, mivel az Őrség gyepű, a Vendvidék pedig gyepűelve volt. A XIII. században, a gyepű rendszer

megszűnését követően a területet betelepítik. Ekkor figyelhető meg először az erdők kiterjedésének csökkenése. A területen sajátos földhasználati rendszer, a hagyományos irtásgazdálkodás (égetéses váltógazdálkodás) terjed el, egyedi tájszerkezetet alakítva ki. Jellegzetessége, hogy a szinte a terület egészére kiterjedő külső gazdálkodási övezetben szántóföldi művelést mindössze egy-két évig folytattak, s a talaj kimerülése után a földek 10-20 évig parlagon maradtak. Bár legeltették a területet, néhány év alatt pionír fajokból álló erdő verődött fel, melyet később leégettek, s a tápanyagban feldúsult talajon ismét szántóföldi művelést folytattak. A szántóföldi termelés, a legeltetés és az erdőgazdálkodás nagy területeken teljesen egybemosódott, mozaikos szerkezetű, időben folyamatosan változó erdő-rét-szántó komplexumot kialakítva. A völgyekben pedig mindenütt rétek találhatók, melyek gyakran vizenyősek, magasan áll a talajvízszint, a patakok áradásuk során elöntötték az árterületet (ZENTAI 2004b). A szántóföldi művelésnek a területen kialakult sajátos formája a bakhátas művelés, ami jelentősen fokozta az eróziót. Mivel a terület gabonatermelésre kevésbé alkalmas, az állattartáshoz szükséges almot erdei alomgyűjtéssel fedezték. A kiterjedt erdei alomszedés következtében a talajok termőképessége csökkent és a pionír fajok természetes felújulását segítette elő (SZODFRIDT 1961). Kifejezetten legelő céljára fenntartott területek nem voltak, a legeltetés az erdőkben, a parlagterületeken, felverődő fiatalosokban, ill. kaszálás után a réteken történt. A korabeli térképek, összeírások is mutatják, hogy az erdő és legelőterületek nem válnak el élesen egymástól. A nagy kiterjedésű kaszálórétek, kisebb mocsarak és lápok jórészt másodlagosan, erdők helyén jöttek létre. A legértékesebb rétek a kiszélesedő völgyek alján alakultak ki, melyeket évente legalább kétszer kaszáltak, majd legeltették is. A patakokat tápláló forrásokot rendszeresen tisztították, a völgyalji réteket olykor mesterségesen, duzzasztógátak építésével, árkok ásásával öntözték. A bemutatott gazdálkodási mód drasztikus hatást fejtett ki a vegetációra, speciális erdőképet alakított ki. A felhagyott területeken a természetes szukcesszió kezdeti stádiumában bizonyára nagy szerep jutott a pionír fajoknak (erdeifenyő, nyír, éger, rezgő nyár), s ennek következtében az erdők fajösszetétele jelentősen módosult.

A XIX. század második felében a hagyományos gazdálkodás fokozatosan megszűnt. A települések környékén elhelyezkedő szántókat intenzívebben művelték, a réteket pedig rendszeresen kaszálták. Ugyanakkor a falvaktól távolabb fekvő területeken a szántóföldi gazdálkodással, erdőirtással felhagytak. Az egykor művelt területek nagy része, az erdők közé ékelődő szántók, rétek beerdősültek, az erdők területe jelentősen, egy évszázad alatt kétszeresére növekedett (MÁRKUS 1981). Bár a II. világháborút követően a Vendvidéken jelentős erdőterület maradt magántulajdonban, az egykori kispaszti erdők egy részében nagyüzemi erdőgazdálkodást folytattak. A XX. század második felében a kisebb települések lakossága jelentősen csökkent, jelentékeny hatást kifejtve a rétek és erdők állapotára. Napjainkra a múlt századi mozaikos művelési ág mintázat az Őrségben eltűnt, a Vendvidéken viszont a tulajdonviszonyok változatlansága miatt máig megmaradt. Az egykori nedves rétek a kaszálás felhagyását követően gyomosodnak, megkezdődik beerdősülésük, elsősorban égerrel, pl. a Zsida-patak, Halál-völgy (TÍMÁR 1995). Napjainkra a rétevegetáció többnyire patak völgyi, dombháti, belterületi részeken maradt fenn (KOVÁCS 2000).

## Erdőtörténeti jellegzetességek

Néhány, a kutatási téma szempontjából fontos erdőtörténeti sajátosság BARTHA (1998), TÍMÁR (2002), GYÖNGYÖSSY (2003) alapján kerül ismertetésre. Az egykori hatalmas összefüggő erdőségek a speciális gazdálkodás miatt apró, egy-két hektáros parcellákra tagolódtak, más-más mértékű és idejű használattal. Nagyobb erdőtömbök csupán az uradalmak tulajdonában maradtak. A gazdálkodás következtében, tájleptékben sajátos szálalóerdőhöz hasonló kép; változatos összetételű és állományszerkezetű, vegyes korú, elegyes erdők alakultak ki. A kisparaszti erdők művelése általában rendszertelen szálalással történt. A folyamatosan keletkező lékszerű vágásokon a felújulás általában sikeres volt. A kisbirtokok szálalásos gazdálkodása mellett a nagyobb erdőbirtokokon előfordult a tarvágás is, a letarolt erdőkkel általában nem törődtek. A magától felverődött erdőben a pionír fajok magról, míg a nagy magvúak sarjról újultak fel. Ebből kifolyólag az erdeifenyő, éger és gyertyán térfoglalása növekedett, a bükk és a tölgyek visszaszorultak. A XIX. században az általános, intenzív legeltetés, az alomszedés, makkoltatás következtében leromlott állapotú erdők jöttek létre. Az erózió következtében létrejött csonka erdőtalajon már csak a pionír erdeifenyő tudott eredményesen megtelepülni és fejlődni (DANSZKY 1963). Az erdők állapotát jól mutatja, hogy ebben az időszakban egyes falvakban az épületfát venni kellett, másutt pedig az erdő még elegendő tűzifát sem adott.

A XX. század közepén az államosítás miatt a magántulajdon megtartása sokáig bizonytalan volt, ez jelentős leromlást eredményezett a magánerdőkben. Rendkívüli mértékűt öltött az erdők pusztítása. Az Őrségben ekkor az összes állomány 52 %-a 20 évesnél fiatalabb, 33 %-a középkorú és csak 15 %-a 60 évnél idősebb. Az államosítást követően megkezdődött a rontott erdők átalakítása, helyükre erdeifenyő vagy lucfenyő került. A gyertyános völgyeket, valamint az égerek területét vízrendezést követően lucfenyővel ültették be (DANSZKY 1963). Emellett jelentős nagyságú felhagyott mezőgazdasági területet kellett új erdővel betelepíteni, ahol szintén főként fenyő fajokat alkalmaztak, de nagyobb méreteket öltött a spontán erdőszülés is.

Az 1970-es évektől az erdőgazdaságok más szemlélet szerint gazdálkodtak: a minél nagyobb fokú gépesítésre törekedtek, és a tarvágások uralkodtak el. Ahol csak lehetséges volt, erdeifenyővel és lucfenyővel újították fel a vágásterületeket. A rendszerváltás után némi törekvés tapasztalható elegyes erdők létrehozására, a tarvágások csökkentésére, a tarvágásokban a hagyásfoltok, erdőszegélyek meghagyására, a természetes felújítások előtérbe hozására.

A sajátos gazdálkodás következtében az adott természeti viszonyok között a termőhely is jelentősen degradálódott, s ez a növényzet sorsát hosszú távon alapvetően befolyásolta. A talajra gyakorolt negatív hatások – alomgyűjtés, erdei legeltetés és makkoltatás, bakhátalás, kiterjedt tarvágásos véghasználat – nagymértékű eróziót, tápanyagvesztést és a tápanyag utánpótlás elmaradását eredményezték; sok helyen alakultak ki minerális talajfelszínek. A talajok víztartó- és vízáteresztő-képessége nagymértékben romlott, általánossá vált a talajok tömörödése, a podzolosodás és pszeudoglejesedés. Végso soron a tájhasználatban bekövetkező, nagy területeket érintő drasztikus változások a folyóvizek vízjárásának szélsőségesse válásában is jelentős szerepet játszottak, a talajok és a növényzet vízmegtartó képességének változásán keresztül. A patakok gyakran kiöntenek, de

időszakossá is válnak. A sík és enyhe lejtésű területeket érintő irtásos gazdálkodás teljesen megsemmisítette az eredeti növényzetet. Az újratelepülés természetesen elsősorban pionír fajokkal történt, így azok jelentősen elszaporodhattak, eluralkodhattak.

Mindezek következtében a természeti területek jelentős átalakuláson mentek keresztül. Napjainkra a régebbi erdőkielési módok megszűnése, a lombos fafajok fenyvesek alá történő telepítése az erdőfenyvesek belombosodását, az elegyes erdőkben a klimax lombos fafajok (tölgyek, bükk) arányának növekedését eredményezte. Az erdőterületet jelentősen növelte a szántók, parlagok, rétek spontán beerdősülése és tudatos erdősítése, ez utóbbi nagy területű kultúrállományokat (döntően erdei- és lucfenyveseket) hozott létre.

### **3.2. AZ ÉGERLIGET TÁRSULÁSOK ÁTTEKINTÉSE**

#### **3.2.1. AZ ÉGERLIGETEK MEGÍTÉLÉSE A HAZAI BOTANIKAI IRODALOMBAN**

Az 1960-as évek elején SOÓ több közleményben tekinti át a hazai növénytársulások rendszerét (SOÓ 1961, 1962, 1963), majd szintetikus művében ismerteti a hierarchikus szüntaxonómiai rendszert (SOÓ 1964). Később a nevezéktani változásokat áttekintve, a kutatások újabb eredményei alapján több módosítást hajtott végre (SOÓ 1968, 1971, 1973, 1980). Az alábbiakban az égerliget társulások hazai rendszerét SOÓ (1964-80) alapján összesítve ismertetem.

A XX. század közepén az európai ligeterdők a szüntaxonómiai rendszerben a *Quercus-Fagetea* osztályon belül külön asszociációsorozatba (*Populetalia*) tartoztak (vö. SOÓ 1962). Ezen belül Magyarországon a külföldi szerzőkkel összhangban (vö. OBERDORFER 1953) a ligeterdő társulásokat három csoportba sorolták: *Salicion albae*, *Ulmion*, *Alnion glutinosae-incanae* (BORHIDI 1984). Később egyes szerzők (pl. MOOR 1958, MÜLLER – GÖRS 1958) az ártéri fűzligeteket és bokorfüzeseket külön osztályként leválasztották (*Salicetalia purpureae*), a többi ligeterdőt pedig egy csoportba vonták össze *Alno-Padion* néven, és a bükkösök sorozatába (*Fagetalia*) osztották be. SOÓ 1963-ban veszi át a ligeterdők ezen rendszerét. Az *Alno-Padion* csoporton belül tehát két alcsoport található az *Ulmion* (tölgy-kőris-szil ligetek) és *Alnion glutinoso-incanae* (égerligetek). SOÓ (1964-1980) az égerligetek közé az alábbi négy társulást sorolja:

1. *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH 26 *orienti-alpinum* KNAPP 42 (hegyvidéki kőrisligetek) – Magyarországon az eredeti társulás kelet-alpesi variánsa fordul elő. Az *alnetosum* néven elkülönített szubasszociációt mint kőris-égerligetet a *Carici brizoidi-Alnetum* társulás felé mutató átmenetként értékeli. Ugyanakkor felveti lehetőségét annak, hogy a közép- és nyugat-európai *Pruno(Pado)-Fraxinetum* OBERD. 53 kőris-égerliget keleti földrajzi variánsaként *Pruno-Fraxinetum* OBERD. 53 *noricum* SOÓ 1971 néven azonosítsuk, mely az eredeti társulást a Nyugat-Dunántúlon helyettesíti.
2. *Carici brizoidi-Alnetum* I. HORVAT 38 (p.p.) emend. OBERD. 1953 (hegyvidéki égerligetek) – Az *Alnetum glutinosae-incanae* BR.-BL. 15, 50 mézgás éger ligeterdő főasszociáció délkeleti regionális társulása. Öt szubasszociációt különböztet meg *matteuccietosum*, *caricetosum brizoidis*,

*petasitetosum hybridi, impatietosum, rubosum caesii*. Szerinte a társulás a Nyugat-Dunántúlon valamint az Északi-középhegységben jellemző.

3. *Carici acutiformis-Alnetum* (DOSTÁL 33) SOÓ 63 *pannonicum* SOÓ 63 (szubmontán sásos égerligetek) – A Középhegységen kívül a Kemeneshát területéről, Somogyból, valamint Sopron környékéről jelzi.
4. *Aegopodio-Alnetum* KÁRPÁTI I. et JURKO 61 – Az asszociáció regionális társulásait *Aegopodio-Alnetum praecarpaticum* KÁRPÁTI I. et JURKO 61, *Aegopodio-Alnetum pannonicum* KÁRPÁTI I. et JURKO 61, 63, *Aegopodio-Alnetum praeillyricum* BORHIDI ap. SOÓ 63, 64, 69 néven közli.

Ezt követően nagyobb szintézis, a hazai cönoszisztematikai rendszer bemutatása BORHIDI művében jelent meg (BORHIDI – KEVEY 1996). Alapvető fontosságú, mivel több társulás nevét érvényesítik, új társulásokat írnak le, így, pl. a láperdők közé sorolt égeres mocsárerdőket *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* BORHIDI in BORHIDI et KEVEY 1996 néven. Az *Alnenion glutinosae-incanae* alcsoportban további két társulás kerül leírásra: a *Paridi quadrifoliae-Alnetum* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996 és a *Carici pendulae-Alnetum* BORHIDI et KEVEY 1996. Az égerligetek alcsoportjába további három asszociációt sorolnak: *Aegopodio-Alnetum glutinosae* KÁRPÁTI V., KÁRPÁTI I. et JURKO ex ŠOMŠÁK 1961, *Carici brizoidis-Alnetum* I. HORVAT 1938 em. OBERD. 1953, *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* W. KOCH ex FABER 1936. BORHIDI újabb műveiben (BORHIDI – SÁNTA 1999, BORHIDI 2003) az égerliget társulások megítélése a fentivel egyező. A hazai erdőtársulások legújabb áttekintését KEVEY (2008) adja, dolgozatában az égerligetek megítélését tekintve változások nem történtek.

KEVEY (2008) alapján az égerligetek szüntaxonomiai besorolása az alábbi:

Divízió: QUERCO-FAGEA JAKUCS 1967a

Osztály: QUERCO-FAGETEA BR.-BL. et VLIENER in VLIENER 1937 em. BORHIDI in BORHIDI et KEVEY 1996

Rend: FAGETALIA SYLVATICAE PAWŁOWSKI in PAWŁOWSKI et al. 1928

Csoport: *Alnenion incanae* PAWŁOWSKI in PAWŁOWSKI et al. 1928

Alcsoport: *Alnenion glutinosae-incanae* OBERD. 1953

*Aegopodio-Alnetum glutinosae* KÁRPÁTI V., KÁRPÁTI I. et JURKO ex ŠOMŠÁK 1961

*Carici brizoidis-Alnetum* I. HORVAT 1938 em. OBERD. 1953

*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* W. KOCH ex FABER 1936

*Carici pendulae-Alnetum glutinosae* BORHIDI et KEVEY 1996

*Paridi quadrifoliae-Alnetum glutinosae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996

### ***Aegopodio-Alnetum glutinosae* KÁRPÁTI V., KÁRPÁTI I. et JURKO ex ŠOMŠÁK 1961**

A Kárpát-medence középhegységi és dombvidéki patakmenti égerligeteire az *Aegopodio-Alnetum* nevet először, egymástól függetlenül ŠOMŠÁK (1961) és KÁRPÁTI et al. (JURKO 1961) használta, utóbbitól származik az érvényes leírás (CSIKY 2003). KÁRPÁTI et al. (1963) az *Eucarpaticum* és *Pannonicum* égerligeteit feldolgozó tanulmányukban saját felvételeik és irodalmi anyagok



feldolgozásával az *Aegopodio-Alnetum* társuláson belül regionális társulásokat különböztettek meg. Három földrajzi variánst írnak le és jellemeznek: Az *Aegopodio-Alnetum praecarpaticum* Szlovákiában, az Északi-Kárpátok előhegyein, 200-650 m tszf. magasság között jellemző. *Aegopodio-Alnetum pannonicum* a hazai középhegységek patakmenti égerligete, mely 5-10 m, olykor szélesebb sávban kíséri a természetes kisvízfolyásokat, 200-700 m tszf. magasság között. A Középhegységben mindenütt elterjedt, emellett a Kőszegi-hegység, Vasi-hegyhát, Göcsej területén is megtalálható. Lokális karakterfajai a *Carex remota*, *C. sylvatica*, *Equisetum arvense*, *E. telmateia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Matteuccia struthiopteris*. A *praecarpaticum*-tól számos faj hiánya (pl. *Chaerophyllum hirsutum*, *Dentaria glandulifera*) különíti el. A Sátor-hegységben a *praecarpaticum* felé mutató átmeneti állományok is találhatóak (SIMON 1977). Elterjedt szubasszociációja a *carpinetosum*, melyet a *Carpinion* és *Fagion* fajok magasabb aránya jellemez. A Vendvidék égerligeteit provizórikusan *Aegopodio-Alnetum praenoricum* prov. Pócs ined. különítették el. BORHIDI (1984) javasolja a Dél-Dunántúl égerligeteit *praeillyricum* néven leválasztani. *Aegopodio-Alnetum glutinosae*-n jelenleg a Nyugat-Dunántúl és a Magyar-középhegység égerligeteit értjük (BORHIDI – KEVEY 1996). Aljnövényzetükben a *Fagetalia* és az *Alnion incanae* karakterfajok jelentős szerepet játszanak, az alpin-kárpáti fajok hiányoznak (BARTHA et al. 1995). A Központi-Börzsöny gyertyános égerligeteiben NAGY (1997) az *Aegopodio-Alnetum* társulás két típusát különíti el az állományok ökológiai viszonyai és florisztikai összetétele alapján. A *calthaetosum* a talajfelszínen szivárgó erek környékén higrofil fajokkal jellemezhető, az *aegopodietosum* a gyorsfolyású, mélyebben bevágódó medrű szakaszokon fordul elő, állományaiban a *Fagetalia* fajok tömegesek. CSIKY (2003) a Nógrád-Gömöri bazaltvidék patak völgyeinek hegylábi szakaszán jellemző társulásnak tartja.

### ***Carici brizoidis-Alnetum* I. HORVAT 1938 em. OBERD. 1953**

A *Carici brizoidis-Alnetum* társulást HORVAT (1938) írja le, Horvátország északnyugati, ma Szlovéniához tartozó részéről, valószínűleg a Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát égerligeteihez hasonló termőhelyről. OBERDORFER (1953) a társulást ligeterdő monográfiájában az alföldi égerligetek között tárgyalja, zárójelben a *Pruno-Fraxinetum croaticum* nevet is megadva. Közli HORVAT három felvételének összesített tabelláját. Ez alapján a társulás karakterfajai az alábbiak: *Prunus padus*, *Carex brizoides*, *Viburnum opulus*, *Mnium undulatum*, *Humulus lupulus*, *Rubus caesius*. Az alföldi égerligetek asszociáció-csoport délkeleti határ társulásának tartotta. A táblázat egyetlen montán fajt sem tartalmaz. Később jelzik még Szlovéniából, a Mura, Dráva, Száva mellől (WRABER 1960 in JEITLER 2000). A fajkészlet és termőhelyi viszonyok alapján társulást a *Carici elongatae-Alnetum* láperdők közé sorolják (JEITLER 2000). A hazai irodalomba azonban mint az *Alnetum incanae-glutinosae* BR.-BL. főasszociációhoz tartozó montán égerliget került be (SOÓ 1964, 1973). DANSZKY (1963) szerint a Nyugat-Dunántúlon, kavicstalajon jellemző. Később az *Aegopodio-Alnetum* társuláshoz hasonlóknak tartották, melynek állományaiban magashegységi fajok is találhatóak: pl. *Cardamine trifolia*, *Doronicum austriacum*, *Equisetum sylvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Matteuccia struthiopteris*, *Petasites albus*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio ovatus* (BARTHA 1995a, KEVEY 2008).

A hazai szakirodalmi adatok a Nyugat-Dunántúlról (Soproni- és Kőszegi-hegység, Őrség, Vendvidék) valamint az Északi-középhegységből (Zempléni-hegység, Bükk) közlik (SOÓ 1964-1980, KEVEY 2008). A Bakonyból MAJER (1955) leírása alapján közli SOÓ (1964). Az eredeti közleményben azonban csupán egy rövid leírás található a patak menti égeres-füzesekről. MAJER nem ad meg társulásnevet, és felvételeket sem közöl. BARTHA (1995a) a hazai állományokat a közép-európai asszociáció elszegényedett változatának tekinti. KEVEY (2008) szerint szükséges a társulás részletes feldolgozása. Az újabb külföldi társulástani szakirodalmak egyáltalán nem említik a asszociációt (POTT 1995, MUCINA et al. 1993, DOUDA 2008).

#### ***Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* W. KOCH ex FABER 1936**

A társulás eredeti leírása KOCH (1926) nevéhez fűződik. Kis kiterjedésű, a bükkös zónában elterjedt társulásnak tartja, néhány felvétel alapján jellemzi. A lombszintben a magas kőris mellett nyír és lucfenyő fordul elő, a cserjeszintben *Rubus caesius*, *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*. Karakterfaja a *Carex remota*, *C. strigosa*, *C. pendula*, *Chrysosplenium alternifolium*. A bükkösökkel szemben differenciális fajok az *Equisetum telmateia*, *Carex acutiformis*, *Deschampsia caespitosa*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Impatiens noli-tangere*. Kísérőfajok a *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*, *Anemone nemorosa*, *Festuca gigantea*. A társulást hazánkból csak a Soproni-hegységből közölték (l. ott), megítélése gyakran bizonytalan, a szerzők szinte kivétel nélkül az égerligetek felé mutató átmeneti állományokat említenek. CSAPODY szerint a társulás tipikus állományai legközelebb a Lajta-hegységben (HÜBL 1959) találhatóak. BARTHA (1995b) a társulás magyarországi előfordulását megkérdőjelezi. SRAMKÓ et al. (2004) a Mátra *Carici remotae-Fraxinetum* állományait hat felvétel alapján jellemzi. KEVEY (2008) a társulást tovább vizsgálandónak tartja.

#### ***Carici pendulae-Alnetum glutinosae* BORHIDI et KEVEY 1996**

A dél-dunántúli égerligetekben az első felvételt BORHIDI (1958) készítette, s a Dél-Franciaország szubmediterrán vidékein gyakori *Alneto-Fraxinetum oxycarpae* (BR.-BL. 1926) TCHOU 1946 asszociációval azonosította. Később a Zselicben készített 10 felvétel alapján BORHIDI (1984) a dél-dunántúli égerligeteket növényföldrajzi alapon, számos differenciális fajjal *Aegopodio-Alnetum praeillyricum* néven önálló asszociációként különíti el. SOÓ (1969) a Somogyi-dombság és a Mecsek szűkebb völgyei, gyorsan folyó patakjai mellől is közli. Az *Aegopodio-Alnetum mecsekense* nevet HORVÁT (1972) használta először. Szerinte a társulás különösen a Mecsek keleti felén gyakori. Mivel a nómenklatúra szabályai nem ismerték el a földrajzi variánsokat, mindkét név érvénytelenné vált. KEVEY számos felvételt készített a Dél-Dunántúl égerligeteiben, majd a szubmediterrán jelleggel rendelkező társulást új társulásként *Carici pendulae-Alnetum* néven írta le (BORHIDI – KEVEY 1996). KEVEY – BARANYI (2002) a Nyugati-Mecsek égerligeteit feldolgozva 50 felvétel alapján jellemzik a társulást.

### ***Paridi quadrifoliae-Alnetum glutinosae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996**

A hazai Duna ártér szigetközi szakaszáról a *Querceto-Ulmetum hungaricum Alnus glutinosa* típusát írják le, mely egy, a láperdők felé átmenetet mutató ligeterdő (KÁRPÁTI – KÁRPÁTI 1958). Lombszintjében a tölgy-kőris-szil fajok mellett az éger is megjelenik. A gyepszintben a tömeges *Rubus caesius* mellett láperdei fajok *Thelypetris palustris*, *Carex elata* is előfordulnak. Az alföldi folyók árterének magasabb térszínein, lefolyástalan teknőkben található égeres állományokat később (KÁRPÁTI – TÓTH 1962, KÁRPÁTI – KÁRPÁTI 1968) a *Fraxino pannonicarum-Ulmetum alnetosum glutinosae* szubasszociációjának tekintették. KEVEY szigetközi kutatásai során ezeket az állományokat termőhelyi viszonyaik és faji összetételük figyelembe vételével *Paridi quadrifoliae-Alnetum* néven új társulásként írja le (KEVEY 1993, BORHIDI – KEVEY 1996). Két szubasszociációt különböztet meg. A *leucojetosum aestivi* pangóvízes területeken, égerlápok feltöltődésével jön létre. A vízfolyások mellett pedig a puhafaligetekkel kapcsolatot mutató *aegopodietosum podagrariae* fordul elő (KEVEY 1993).

### ***Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* BORHIDI in BORHIDI et KEVEY 1996**

1927-ben SOÓ írta le először Erdélyből *Alnetum glutinosae caricetosum* néven, szubasszociációként. Nem tipikus kialakulású láperdőnek tekintette, melyből a *Carex elongata* már hiányzik. OBERDORFER (1953) emeli asszociáció rangra *Carici-Alnetum pannonicum* néven, és az égerligetek alcsoportjába osztja. SOÓ a nevet földrajzilag helyes értelemben emedálja. A leírás után új értelmezést nyert és ilyen értelemben egészült ki a társulás neve *Carici acutiformi-Alnetum pannonicum* SOÓ 1963-ra (BORHIDI 1984). A társulás SOÓ (1964) cönoszisztematikai rendszerében a ligeterdők *Alnion glutinoso-incanae* alcsoportjában található. A társulást BORHIDI (1984) vizsgálta a Zselicben, öt cönológiai felvételt közölt. Megítélése szerint az asszociáció megfelelő helye nem a ligeterdők, hanem az *Alnetalia* sorozatban található, mivel állományaiban a *Fagetalia* fajok aránya igen alacsony. SOÓ (1969) a Külső-Somogy és Zselic lassan folyó patakjai mellől közli. KEVEY és ALEXAY (1996) a Szigetközben öt felvételt készít, melyek szintén a társulás átmeneti jellegét mutatják. Az elsősorban dombvidékeken jellemző társulás érvényes leírásakor az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* nevet kapja (BORHIDI – KEVEY 1996). A társulás az égerligetek és égerlápok közötti átmenet, ismertetését indokolja, hogy a kutatási területen kimutatásra került.

## **3.2.1. ÉGERLIGET TÁRSULÁSOK A NYUGAT-DUNÁNTÚL TERÜLETÉN**

### **3.2.1.1. Égerliget társulások a Soproni-hegység területén**

A Soproni-hegység vonatkozásában patakmenti égerligetben elsőként SOÓ (1941) készített társulástani felvételeket 1937-38-ban. Felméréseit, melyekről szintetikus táblázatot közöl, a Hidegvíz-völgy felső szakaszán, a Vadkan-árokban készítette. Ezek alapján a ligeterdőket *Alnetum glutinosae*, ill. kőris-éger konszociációját *Fraxineto-Alnetum* névvel illeti, mindkét esetben több típust elkülönítve (*Phragmites-Caltha*, *Carex remota*, *Impatiens noli-tangere*, ill. *Veratrum album*, *Carex brizoides*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Petasites hybridus*). A XX. század közepéről származik ORLÓCZI –

TUSKÓ (1955) sokat idézett közleménye, melyben a Soproni-hegység természetes erdőtársulásait (véltetően irodalmi adatok alapján) ismertette hegyvidéki égerligetet (*Alnetum incanae Alnus glutinosa* konszociáció), szil-köris-tölgy ligeterdőt (*Ulmeto-Fraxineto-Roboretum*) és kőrísligetet (*Cariceto remotae-Fraxinetum*) említenek. Felvételeket azonban nem közölnek. Utóbbi két társulást elegyes lombszinttel jellemzik, mindkettőben előfordul égeren és magas kőrísen kívül hegyi szil, hegyi juhar, ritkán fűzek, fehér nyár. A kőrísliget gyepszintjében a *Carex remota* és *C. brizoides* tömeges, jellemző még *Myosotis palustris*, *Valeriana dioica*.

KÁRPÁTI (1956) a Rák-patak hidegvíz-völgyi szakaszán található égerligeteket az *Alnetum glutinosae-incanae* társulás égeres konszociációjának tartja, karaterfajaként a *Matteuccia struthiopteris*-t jelölve meg, továbbá hivatkozik BOROSNÉ (1949) *Doronicum austriacum* adatára. Emellett *Cariceto remotae-Fraxinetum* néven a Vadkan-árok, Tacsi-árok felső részéről, a Fáber-rét és Nagyfüzes területéről kőrísligetet említ, felvételek nélkül. Az utóbbi két terület állományát CSAPODY (1964b) – aki részletesen vizsgálta a hegység erdőtársulásait – mesterséges eredetűnek tartja, a Vadkan-árokban levőt pedig a *Carici remotae-Fraxinetum orienti-alpinum* felé mutató átmenetnek. A *Carici remotae-Fraxinetum* társulást egyetlen, Fáber-rét melletti felvétel alapján jellemzi. A társulást kis kiterjedésűnek és tovább vizsgálándónak tartja. Dolgozatában a Soproni-hegységre jellemző társulásként az *Alnetum glutinosae-incanae*-t nevezi meg, mely csak a Hidegvíz-völgy egy rövid szakaszán jelentkezik tipikus formában. Megjelenése kevésbé jellegzetes, benne a *Matteuccia* alacsony borítási értékkel szerepel, és a szubalpin magaskórós növényfajok (*Veratrum album*, *Cirsium erisithales*) száma csekély. A hegység többi részén a társulás képét *Impatiens noli-tangere*, *Carex brizoides*, *Rubus caesius*, a Köves- és Kovács-árokban *Petasites albus* határozza meg, a hegység keleti területén a *Carex acutiformis*, *C. elongata*, *C. pendula* is előfordul. Kilenc felvételt közöl, melyek a hegység keleti felén a Kecse-patak, Füzes-, Tacsi-árok és Kánya-szurdok területén készültek. A szélesebb völgyszakaszok égerligeteit (Tacsi-árok, Rák-patak Bánfalvánál) a *Carici remotae-Fraxinetum* és *Alnetum glutinosae-incanae caricetosum* közötti átmenetként értékeli. Ligetes, elegyes lombszint és dús cserjeszint jellemzi, a kora tavaszi geofiton aszpektus tömeges. A vegetációs periódus második felében jellemző mezo- és higrofil fajok átmenetet mutatnak a gyertyános-tölgyesek felé (CSAPODY 1964b). Azt, hogy a Soproni-hegység égerliget társulásainak megítélése bizonytalan, jól mutatja, hogy a közlemény alapjául szolgáló doktori disszertációjában CSAPODY (1961) még egy több részletében eltérő besorolást ad. A Soproni-hegységre jellemző társulásként említi a *Carici brizoidis-Alnetum*-ot valamint a *Carici-Alnetum pannonicum*-ot (syn. *Carici acutiformis-Alnetum*). CSAPODY ekkor készítette el a hegység erdőterületeinek természetes, potenciális vegetációtérképét az 1963. évi erdészeti térképre. Ezen hegyvidéki égerligetet jelöl a legtöbb völgy hosszabb-rövidebb szakaszán, kőrísliget pedig három apró folton, a Kovács-árok völgyfőjén, ill. a Nagyfüzes területén platóhelyzetben.

A XX. század második felében a hegység területén ligeterdőket tanulmányozó kutatás nem történt. CSAPODY (1994) növényföldrajzi témájú dolgozatában írja, hogy a Tolvaj-ároktól nyugatra az *Aegopodio-Alnetum*-ot a montánabb *Chaerophyllo hirsuti-Alnetum* váltja fel, míg a Hidegvíz-völgy

égerligeteit a *Matteuccia struthiopteris* előfordulásai környékén a *Carici brizoidis-Alnetum* társulásba sorolja. (A *Chaerophyllo hirsuti-Alnetum*-ot Németországban erdőtípusként tartják számon. Magashegységek szurdokaiban és szivárgóvízes oldalakon megjelenő égerliget.) Hasonlóan KIRÁLY et al. (2004) a hegység flóraművében a montán fajokban gazdag belső völgyek állományait a *Carici brizoidis-Alnetum*, míg a hegység keleti peremének állományait inkább már az *Aegopodio-Alnetum* társuláshoz sorolhatónak tartják. A hegyvidéki kőrsligetet az égerligetek magas körises konszociációjának tekintik. SZMORAD (2010, 2011) a Soproni-hegység éger- és kőrsligeteinek társulástani kérdéseit vizsgálja. 36 felvétel alapján három patakmenti ligeterdő társulást mutat ki. A felső patakszakaszok állományait a *Carici remotae-Fraxinetum* társuláshoz tartozónak véli. A völgyek középső és alsó szakaszán az *Aegopodio-Alnetum* jellemző, míg a kis kiterjedésű, pangóvízes, láposodó helyek állományait az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* társuláshoz sorolja. A *Carici brizoidis-Alnetum* asszociáció hegységbeli és cönológiai felvételek közlése, elemzése nélkül magyarországi jelenlétét is elveti.

### 3.2.1.2. Égerliget társulások a Kőszegi-hegység területén

A Kőszegi-hegység égerligeteinek társulástani viszonyaira vonatkozó közlemények száma igen csekély. CSAPODY (1980) szerint a völgyeket *Aegopodio-Alnetum* vagy inkább *Chaerophyllo-Alnetum* égerligetek kísérik. Az értékesebb fajok közt a *Petasites albus*, *Veratrum album* szerepel. SZMORAD (1994) a hegység vízfolyások mentén, ill. források közelében, szivárgóvízes helyeken megjelenő égerligeteit a *Carici brizoidis-Alnetum* társulásban sorolja. A florisztikai összetétel és az ökológiai viszonyok alapján három szubasszociációt különít el: a patakok felső szakaszain, illetve szivárgóvízes foltokon a *petasitetosum albae* állományai, míg a mélyebb fekvésű, kiszélesedő völgyekben a *caricetosum brizoidis* jellemzőek. A Gyöngyös menti égerligetet részben az *Impatiens glandulifera* okozta fajszegénység, részben a patak vize által terjesztett dealpin, illetve adventív növényfajok jelenléte alapján *impatietosum glanduliferae* néven különíti el. KIRÁLY (1996a) a hegység belső részének égerligeteit a *Carici brizoidis-Alnetum* társuláshoz tartozónak tekinti. VIDÉKI – HUSZÁR (2002) alapján a kőszegi Alsó-rétek északi, ill. Gyöngyös menti részén *Carici brizoidis-Alnetum* alkot nagyobb típusos foltokat. Külön említést tesznek az *impatietosum glanduliferae* szubasszociációról.

### 3.2.1.3. Égerliget társulások a Nyugat-Dunántúl déli részén

A terület égerliget társulásaira vonatkozó első közlés SOÓ (1934) nevéhez fűződik. A Vas megyében, különösen annak a noricum-i flórateületén előforduló patakmenti ligeterdőket *Alnetum incanae-glutinosae* társulásként írja le. PÓCS et al. (1958) a Nyugat-Dunántúl agyagtalajain és a középhegységben elterjedt, magaskórós és *Carex* fajok jellemezte égerligeteket *Alnetum glutinosae caricetosum* társulásként azonosítja. A Dunántúl kavics és homoktalaján kialakuló, *Carex brizoides* dominanciával jellemezhető égerligeteket pedig a *Cariceto brizoidis-Alnetum*-ba sorolják. Egy mintafelvételt közölnek. Véleményük szerint a Középhegység és a Dunántúl patakmenti égerligetei a hiányzó karakterfajok miatt nem azonosíthatók a dealpin magaskórós karakterfajokkal jellemezhető

*Alnetum glutinosae-incanae*-val. Legfeljebb a Kőszegi- és Sátor-hegységben található égereseket lehet ehhez a társuláshoz sorolni.

PÓCS (1962) a Vendvidék égerligeteit két szubasszociáció szintű egységgel jellemzi. Az *Aegopodio-Alnetum caricetosum brizoidis* a kavicsos medrű patakokat kíséri alig pár méter széles sávban. Tömeges ligeterdei fajokon kívül a *C. brizoides* borítása igen magas. A lombkoronaszintben a mézgas égerhez szálanként zselnice meggy és lucfenyő társul. Az *Aegopodio-Alnetum struthiopteridosum* kötöttebb agyagos talajon fordul elő (pl. Szakonyfalvi-patak), magashegyvidéki jellegű. Jellemző tömeges faja a *Matteuccia struthiopteris*. Megítélése szerint a magaskórós fajok hiánya miatt nem vonható az igazi magashegységi égerligethez (*Alnetum incanae*, *A. glutinosae-incanae*). KOVÁCS (1995) Vas megye területén két égerliget társulás előfordulását jelzi. A montán hatás alatt álló hűvösebb völgyek (pl. Szakonyfalvi-, Grajka-völgy, Hársas-patak) mentén, ill. a Vasi-hegyhát területén *Carici brizoidis-Alnetum* alkot állományokat. Jellemző fajai a *Carex brizoides*, *Rubus caesius*, *Circaea lutetiana*, *Matteuccia struthiopteris*, *Petasites hybridus*, *Doronicum austriacum*. Az Őrségben és a Vasi-hegyhát patak völgyei mentén általánosan elterjedt társulásnak az *Aegopodio-Alnetum*-ot tartja. Ugyanezt a két asszociációt említi TÍMÁR et al. (2002) az Őrségi Nemzeti Park területéről mint védelemre javasolt társulásokat. GYÖNGYÖSSY (2003) szintén a nemzeti park területére vonatkozóan *Carici brizoidis-Alnetum*, *Carici acutiformis-Alnetum*, *Aegopodio-Alnetum* társulásokat sorol.

### 3.2.3. A PATAKMENTI LIGETERDŐ TÁRSULÁSOK AZ AKTUÁLIS KÜLFÖLDI IRODALOMBAN

A külföldi cönoszisztematikai rendszereket tanulmányozva az égerligetek megítélésében kevés hasonlóságot találunk. A rendszerezés alapját sokszor más elvek képezik. A társulások elkülönítésekor a termőhelyi jellemzők hangsúlyosak, míg Magyarországon az elhatárolás hagyományosan, sokszor földrajzi alapon történt. A különbségeket csak részben magyarázza, hogy a Kárpát-medence sajátos vegetációját leíró társulások nem, vagy csak nehezen feleltethetők meg a külföldi asszociációknak. A magasabbrendű szüntaxonok főbb vonásaikban megegyeznek, csupán az asszociáció alcsoport neve változik az *Alnion incanae*, *Alno-Ulmion*, ill. *Alno-Padion* szinonimák között (POTT 1995, MUCINA et al. 1993, MUCINA – MAGLOCKY 1984, DOUDA 2008).

POTT (1995) Németországban az *Alnion glutinoso-incanae* alcsoportban az alábbi 6 társulást különbözteti meg: *Alnetum incanae* LÜDI 1921, *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* (KÄSTN. 1938) LOHM. 1957, *Pruno-Fraxinetum* OBERD. 1953, *Ribeso sylvestris-Fraxinetum* LEMÉE 1937 corr. PASS. 1958, *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH ex FAB. 1936, *Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum glutinosae* (MEIJER DREES 1936) MÖLLER 1979. Az osztrák társulástani rendszer igen hasonló (MUCINA et al. 1993). Négy egyező társulás mellett (*Alnetum incanae* LÜDI 1921, *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* LOHMEYER 1957, *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH ex FABER 1936, *Pruno-Fraxinetum* OBERD. 1953), a *Stellario bulbosae-Fraxinetum* (KUTSCHERA 1951) OBERD. 1953 csak Ausztriában ismert. Az újabb eredmények alapján azonban státusza bizonytalan (WILLNER et al. 2002). DOUDA (2008) alapján a cseh növénytársulások aktuális enumerációja az alcsoportból hat

társulást sorol fel: A *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH ex FABER 1936, *Piceo-Alnetum* RUBNER ex OBERD. 1957 források környékén jellemző. Az *Alnetum incanae* LÜDI 1921, *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* R. TX. 1957, *Pruno-Fraxinetum* OBERD. 1953, *Stellario-Alnetum glutinosae* LOHM. 1957 asszociációk patakok, vízfolyások mentén fordulnak elő. A szlovák szüntaxonómiai rendszer főbb vonásaiban hasonló, egy további társulást, a *Cardamino-Alnetum incanae*-t sorolja fel (BALÁZS 2003).

A társulásokat röviden POTT (1995), MUCINA et al. (1993) és DOUDA (2008) alapján ismertetem. Az *Alnetum incanae* montán-prealpin társulás, a magashegységek völgyeiben, szivárgóvízes oldalakon az Alpokban és előterében a tülevelű erdők zónájában, 1600 m-ig, a Kárpátokban 500-1000 m között fordul elő. Keményfás ligeterdők felé átmenetet mutató állományai megtalálhatók a Duna mentén is. Újabban a két eltérő élőhelyen előforduló állományokat elkülönítik, az abiotikus viszonyok, ökológiai jellemzők és florisztikai összetétel alapján (WILLNER et al. 2002). A lombszintet *Alnus incana*, *Picea abies* és *Acer pseudoplatanus* alkotja, a cserjeszint jellemző faja a *Prunus padus*. A gyepszint fajgazdag, jellemző a *Stellaria nemorum*, *Petasites albus*, *Doronicum austriacum*.

A *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* magashegységi társulás, de a szubmontán-montán régióban is gyakori. Állományai szilikátos alapkőzeten kialakuló mészmentes talajon, patakok mentén és szivárgóvízes hegyoldalon egyaránt előfordulnak. Sokszor mezőgazdasági területekkel érintkezik. A cserje- és gyepszint egyaránt fajgazdag, nagy borítású. A változatos mikroclimát és aljzat miatt eltérő nedvességigényű fajok jellemzőek. A mezofil lombos fajok mellett a ligeterdők higrofil, generalista elemei is gyakoriak: *Asarum europaeum*, *Galeobdolon montanum*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum*, *Lycopus europaeus*, *Veronica beccabunga*. Gyakoriak a magaskórósok és a prealpin fajok. Kísérőfajok a *Matteuccia struthiopteris*, *Petasites hybridus*. Cseh és szlovák szerzők (DOUDA 2008, NEUHÄSLOVÁ-NOVOTNÁ 1972, BALÁZS 2003, SLEZÁK et al. 2011) a magyarországi *Aegopodio-Alnetum*-ot a társulás analógiájának tartják.

A külföldi források alapján a *Carici remotae-Fraxinetum* kis kiterjedésű állományai hegy- és dombvidéken, 200-800 m tszf. magasság között, a patakok felső szakaszán keskeny sávban, források környékén, szivárgóvízes helyeken, rétegforrások kibukkanásánál, meszes alapkőzeten fordulnak elő. Közép-európai szubatlanti társulás, Kelet-Franciaországtól Lengyelorszáig, ill. a Kárpátokban fordul elő (OBERDORFER 1953). Újabban a balti országokból is közölték (PRIEDITIS 1996, 1997). Talaja állandó vízhatású, glejes, tápanyagban gazdag. A lombszintben gyakrabban magas kőrös, ritkábban mézgás éger uralkodik, nagyon nedves termőhelyen alacsony záródás jellemző, a cserjeszint gyér, főleg *Rubus idaeus* alkotja. A kora tavaszi geofiton aszpektus nem jellemző. A mohaszint mindig kifejezett, akár a gyepszint borításának felét is elérheti, gyakori faja a *Plagiomnium undulatum*, *Rhizomnium punctatum*. A gyepszint borítása ritkán magas, karakterfaja a *Carex remota*, *C. pendula*, *Equisetum telmateia*, ezeken kívül tömeges lehet a *C. sylvatica*, *C. brizoides* is. Jellemzőek a higrofil forráslápi fajok, a *Cardamine amara*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Impatiens noli-tangere*, *Festuca gigantea*, *Stellaria nemorum*. A mezofil lombos fajok ritkák. Differenciális fajai a *Circea alpina*, *Cratoneuron commutatum*, *Glyceria fluitans*, *Juncus effusus*,

*Lysimachia nemorum* és *Veronica beccabunga*. Gyakran található egykori vizenyős rétek helyén, máskor élőhelyét napjainkban is *Calthion* társulások foglalják el (OBERDORFER 1953). A *Carex brizoides* eluralkodása emberi hatást, degradált állapotot jelez, fény és kaszálás segíti elő terjedését. Tömeges megjelenését gyakran nem erdőtársulásokhoz kötődő fajok kísérik (pl. *Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*, *Scirpus sylvaticus*), utalva az egykori tájhasználatra. OBERDORFER (1953) két, *equisetetosum maximae*, *chrysosplenietosum*, míg NEUHÄSLOVÁ-NOVOTNÁ (1977) Csehországban termőhelyi különbségek alapján négy szubasszociációt különít el: *caricetosum pendulae*, *tipicum*, *chrysosplenietosum*, *quercetosum*.

A *Pruno-Fraxinetum* szubatlanti-szubkontinentális területeken, Nyugat- és Közép-Európában elterjedt, a kollin-szubmontán régió szélesebb völgyeiben, síkságokon, lassú folyású patakok mentén, mészmentes, glejes vagy glejesedő barna erdőtalajon. A lombszintet mézgás éger és magas kőris uralja. Savanyú alapkőzetten és vizezebb termőhelyeken a magas kőris hiányzik. A cserjeszint dús, jellemző tömeges fajai *Padus avium* és a *Sambucus nigra* (differenciális faj), ezenkívül a *Rubus idaeus*, *R. caesius*, *Ribes nigrum*, *R. rubrum* is megjelenik. Kísérőfajok a *Carex brizoides* és a *Deschampsia caespitosa*. Az aljnövényzetben mezo- és higrofil fajok uralkodnak, a nedves rétek fajai mellett nitrofil fajok jellemzőek, a *Fagetalia* fajok ritkák (*Aegopodium podagraria*, *Peucedanum palustre*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *C. palustre*). Ismert Szlovákiában, Ausztriában és Csehországban is (CHYTRÝ – VICHÉREK 2000). Ebbe a társulásban sorolják délkelet Stájerország határmenti területein, a Rába és a Mura közötti, a Vasi-hegyhát folytatásának tekinthető dombvidék széles völgyeiben előforduló égerligeteket is (JEITLER 2000). A lombszint és cserjeszint összetétele állandó, a változatos lágyszárú szint alapján viszont több típust különítenek el: *Caltha paustris*, *Carex brizoides*, *Carex acutiformis* típusokat. A lokális karakterfajok (*Lamium maculatum*, *Galium aparine*, *Deschampsia caespitosa*, *Urtica dioica*) között számos nitrofil faj található (JEITLER 2000). Újabb irodalmi források Szlovéniából is közlik, lombszintjében *Fraxinus excelsior* helyett *F. angustifolia*-val (VUKELIC et al. 2006). Emellett megtalálható Észtországból és Lettországból is (PAAL et al. 2008, PRIEDITIS 1996).

A *Ribeso sylvestris-Fraxinetum* dombvidéki források környékén kis foltokban, ill. patakok mentén keskeny sávban, meszes alapkőzetten kialakuló ligeterdő. A mézgás égeren és magas kőrison kívül állandó faja a *Ribes rubrum*. Szubatlanti társulás, mely az előzőt Nyugat-Európában váltja fel. Nincs karakterfaja, önállósága vitatott. Hasonlóan kérdéses az Észak-Németországból leírt *Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum glutinosae* asszociáció önállósága, melyet a *Ribeso sylvestris-Fraxinetum* acidofil változatának is tekintenek. A *Stellario bulbosae-Fraxinetum* források környékén, szivárgóvízes domboldalakon, patakok mentén jellemző a szubmontán régióban, Stájerországban. Mivel karakterfaja, csak Közép-Európában van, WILLNER et al. (2002) javasolják a florisztikailag hasonló *Carici remotae-Fraxinetum* földrajzi változatoként értékelni. Az *Alnetum incanae* társuláshoz hasonlóan a Szlovákiában előforduló *Cardamino-Alnetum incanae* és *Piceo-Alnetum* is kimondottan hegyvidéki társulás (PENKSZA – SOMLYAY 1999, DOUDA 2008).



## 4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

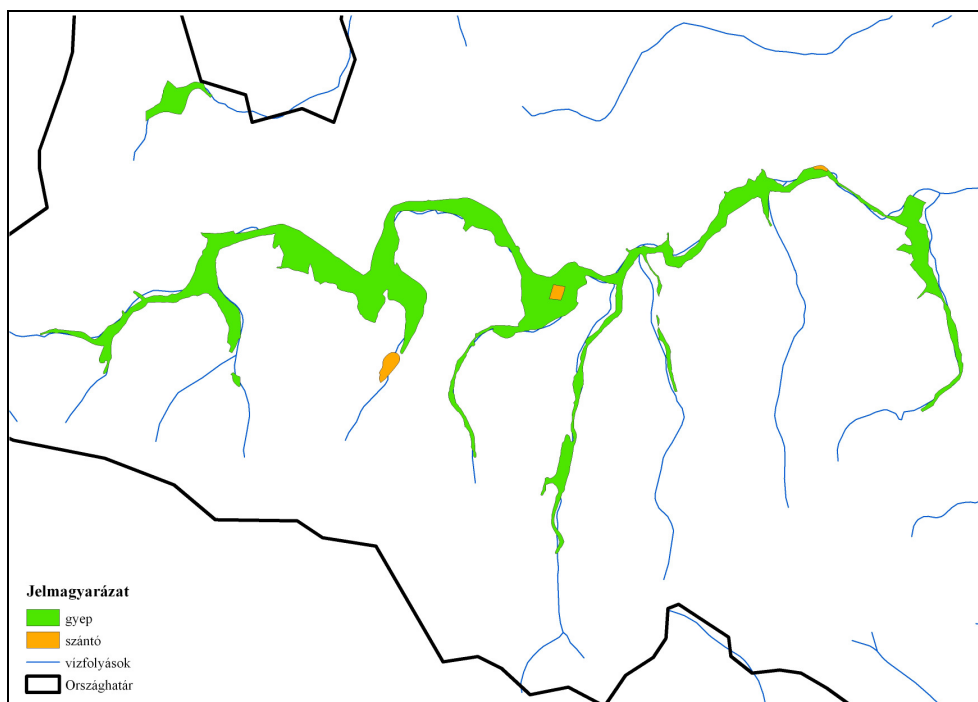
### 4.1. A PATAKMENTI LIGETERDŐK TÁJTÖRTÉNETE A NYUGAT-DUNÁNTÚL TERÜLETÉN

#### 4.1.1. A TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTOZÁSA A SOPRONI-HEGYSÉG TERÜLETÉN

A közel 230 évre visszamenőleg rendelkezésre álló térképi források alapján igen pontosan rögzíthetjük a Soproni-hegység völgyalji területein elhelyezkedő erdők és gyepek egykori kiterjedését, a területhasználat változását, a gyepek erdősülési folyamatait (6. melléklet). A végleges elemzésben az 1784-2005 közötti időszakból származó 24 archív térkép- és 7 légifelvétel-sorozat figyelembevételével tíz időpont kiértékelése történt meg. A hozzáférhető és értelmezhető térképi forrásoknak megfelelően a vizsgált időszakok nem egyenletesen oszlanak el.

#### XVIII. század vége

Bár az I. katonai felmérés, 1784-ben készült szelvényein is láthatók a hegység patakjai mentén a gyepsávok, az eredeti térképmű pontatlansága miatt a gyepeket nem vektorizáltam. A három év eltéréssel a Soproni-hegység erdeiről készült 1:7200 méretarányú Sárközy-féle térképen a gyepek mellett a szántók is elkülöníthetők (3. ábra).



3. ábra. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben a XVIII. század végén

A nem erdősült terület kiterjedése 223 ha, ebből a rétek 218,2, a szántók 4,9 ha-t tesznek ki. A Hidegvíz-völgyben a Rák-patak menti területeken 40-300, átlagosan 100-120 m széles sávban gyepeket találunk, melyek egészen a III. Halom aljáig érnek. A Rák-patakon kívül nagy kiterjedésű rétek találhatóak a Vörös-árok elején 350 m hosszan, a Vadkan-árokban 700 m hosszan folyamatosan, felette két kisebb foltban. A vadászház alatti részeken 30 m magasan az oldalon is réteket láthatunk. A Hermes-árokban 800 m-re nyúlnak be a gyepek, felette egy két hektáros különálló szántó található.

A teljes terület Ágfalva község határához tartozott, melyet jellemzően legeltettek. A Zsilip-árok alsó felén 75-250 m széles összefüggő gyepterület található. A Hidegvíz-völgyön kívül a Rák-patak alsó szakaszát Görbehalom és Bánfalva között összefüggő gyepek borítják, melyek 10-150 m, átlagosan 60-80 m szélesek. A völgyfenék teljes szélességét kitöltik, a Görbehalom területén található nagy foltok pedig messze az oldalba felnyúlnak. A Rák-patak oldalágai közül a Rámel-árok teljes hosszán 10-40 m, míg a Kovács-patak mentén 10-90 m széles rétek találhatók, melyek Brennberg alatt a völgyoldalba is felnyúlnak. A Köves-árok alsó szakaszán különálló gyeptoltok láthatók (10-30 m). Míg a Tolvaj-árok elején csupán 260 m hosszán, a Tacsai-árokban igen széles (20-180 m), a völgyoldalba is felnyúló réteket találunk, a völgy teljes hossza mentén (1,8 km), melyen a bánfalvi polgárok legeltettek. A hegység keleti részének völgyeiben fátlan vegetáció csak a kiszélesedő hegységperemi részekén található. Kizárólag a Kecse-patak mentén nyúlnak be a rétek a hegység belseje felé, 650 m hosszán, a Kánya-szurdok és Házhegy-árok alsó részén csupán néhány száz méter hosszúak, 100 m szélességűek.

### **XIX. század közepe**

A II. katonai felmérés 1845-ben készült szelvényein (7. melléklet) a kisebb méretarány miatt a gyeperdő határ elnagyoltabban ábrázolt. Emiatt bár a fátlan területek kiterjedése az előzőekkel egyező, összterületük mindössze 209,7 hektárnak adódott. Ebből 175,7 ha gyepterület, 29,7 ha szántó, 3,7 ha út. A szűk völgyekben a gyepek nem felismerhetők. A réteken belül több kisebb, 1-5 hektáros szántót ábrázoltak a Tacsai-árokban, Kánya-szurdokban, a Rák-patak hidegvíz-völgyi szakaszán. A térképen a Rák-patak közvetlen közelében, a Hermes- és Vadkan-árokban a vízfolyás mellett elszórtan fákat jelöltek. A Tacsai-árokban a völgyfenéken gyepek és szántók között egy fél hektárnál alig nagyobb erdőfolt van feltüntetve. Ez a legrégebbi dokumentált ligeterdő folt, mely 1845-től napjainkig folyamatosan égeres. A Hermes-, Vadkan- valamint a Rámel-árok mentén hiányzó gyeptolt valószínűleg a térképmű hibája, mivel a korábbi és a 25 évvel későbbi térképeken egyaránt ábrázolták.

### **XIX. század második fele**

A III. katonai felmérés (1872-1884) szelvényein a gyepek kiterjedése a száz évvel azelőtti időpontokhoz képest alig változik. A Hidegvíz-völgyben és a Hermes-árokban a patak mentén egyedi fa jelölések láthatók. A III. katonai felméréssel egy időszakból több nagyobb (1:2880-1:5760) méretarányú, jóval részletesebb kataszteri térkép készült Ágfalva, Bánfalva és Sopron község határáról, melyek a Zsilip-árok kivételével a hegység teljes területét lefedik (8. melléklet). Ezeken a térképeken a gyepek, szántók határai igen pontosan fel vannak tüntetve, ugyanakkor a patak menti fasáv nem ábrázolt. A 185,6 ha gyepterület mellett 45,6 ha szántó, 5,2 ha út és 1-1 ha erdő és kultúrterület különíthető el. A rétek kiterjedése gyakorlatilag a Soproni-hegység egész területén megegyezik a korábbiakkal. Bánfalva és Sopron között sok szántó és egy-két kisebb gyeptolt, a mai faluközpont helyén pedig kaszálóváltó szántó látható. Kiseb változások, hogy a Tacsai-árok felsőbb részein a gyepsáv folyamatosága megszakad, a Kecse-patak mentén pedig a korábbi, erdők közé nyúló gyepterület eltűnt. A réteken belül több helyen, a mai vadászház környékén és alatta szántókat ábrázoltak. Nagy szántók találhatók Görbehalom területén, Görbehalom és Bánfalva között, a Tacsai-árok elején. Valószínű,

hogy a szántók kiterjedése korábban is ekkora volt, csak a korábbi térképen azok méretaránya vagy jellege miatt nem kerültek voltak feltüntetésre.

### **XIX. század vége**

Az erdők átalakításának kezdete után tíz évvel készült 1895-ös üzemtervi térképen figyelhető meg először a fátlan terület kiterjedésének jelentősebb változása, nagyságuk csak a Hidegvíz-völgyben több mint hat hektárral csökkent. Megkezdődött az első gyepparcellák megvásárlása, erdősítése. A város az 1880-as években törekedett a tulajdonában álló erdőtömbök közé ékelődött idegen gyepek megvásárlására, azokat általában luc- és erdeifenyővel telepítette be. A Rák-patak felső szakaszán, a Vörös-árok alsó részén, a Vadkan-árookban és kisebb részben a Hermes-árok területén helyezkednek el a már erdőként üzemtervezett egykori gyepek. A Hermes-árookban található szántó helyét fenyővel és tölgyvel ültették be. A hiányzó térképszelvények miatt vektorizálás a hegység keleti felében nem végezhető el.

### **1930-as évek fordulója**

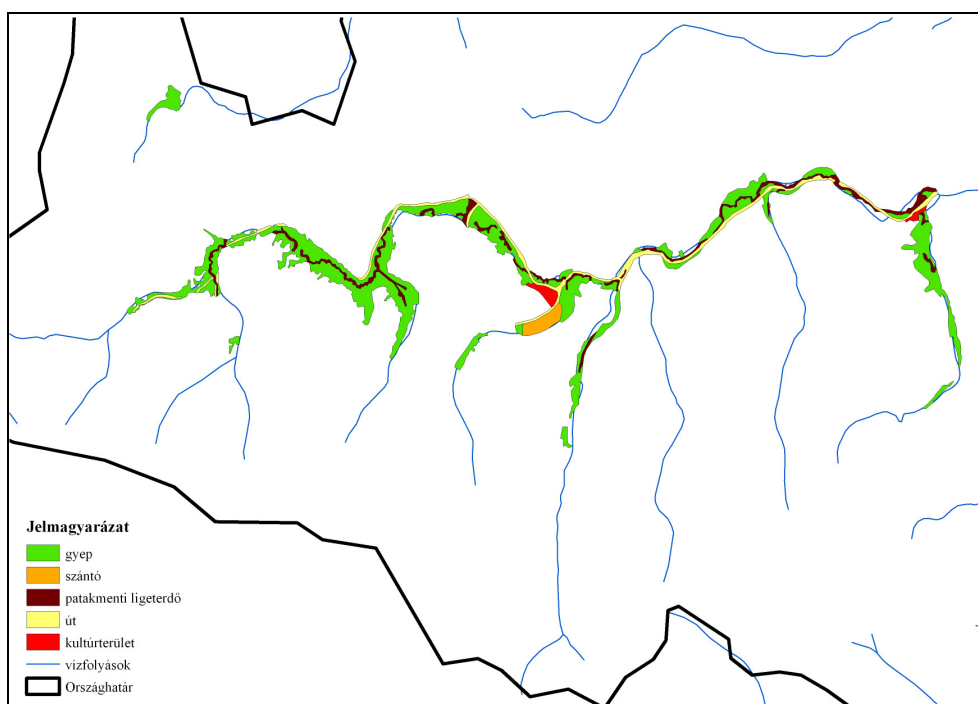
Az 1928-29-es 1:10 000 méretarányú üzemtervi térképen a nem erdősült terület kiterjedése a Hidegvíz-völgyben jelentősen, további nyolc hektárral csökkent. A gyepek még mindig a III. Halomig érnek, de a Rák-patak felső szakaszán keskenyebbek. Az 1880-as években kezdődött erdősítések nyomán a Vadkan-árok elején a 100 m hosszú gypet 300 m-es szakaszon erdő követi, felette pedig két kisebb gypfolt látható, a Vörös-árok elején levő gypet beerdősítették. A magántulajdonban lévő területek jellemzően még rétek.

A III. felmérés 1931-es javított változata elnagyoltabb térkép (9. melléklet), mely ugyanakkor többletinformációt is hordoz. A gyepek kiterjedése a Hegyvidéken jelentősen csökken, 174,5 ha. Emellett 17,2 ha szántó, 13,8 ha út, 7,7 ha kultúrterület, és 0,5 ha ligeterdő különíthető el. A rétek 800 m-rel lentebb, az I. Halom közepénél érnek véget, átlagos szélességük nem változott (100-120 m). A Zsilip-árookban hiányzik a gypfolt, ami valószínűleg a térkép hibája, mivel az 1944-es légifelvételen is látható. A Rák-patak alsó szakaszán megegyezik a gyepek kiterjedése a korábbiakkal, jelentős változás csak az oldalvölgyekben figyelhető meg. A Rámel-árookban a gyepsáv egy helyen megszakad, de Brennergig ér. A Kovács-árok felső része erdősödött, a rétek 700 m-rel lentebb kezdődnek, a Köves-árokból pedig eltűnnek. A térképen gypnek jelzett területek egy részét már 1925-ben üzemtervezték, ezek telepített fiatalosok lehettek, melyeknek egy része maradt csak meg. A Rák-patak mentén és a Hermes-árookban a patak mentén folyamatos fasort, a réten elszórt fa jeleket tüntettek fel. A fél hektár ligeterdő ugyanott található, mint 1845-ben, a köztes időpontokban csak a térképek jellege miatt nem látszott. A szántók területe mindenütt jelentősen csökkent, a Hidegvíz-völgyben a tározó felett alig maradt.

### **1944**

A területről származó első légifelvételen (4. ábra) a rétek területe 122,4, a szántóké 7,7, az utaké 17,8, a kultúrterületé 9,4, a patakmenti ligeterdőé 19,2 ha-t tesz ki. Az 1944-es felvétel idején a rétek kiterjedése a völgyben felfelé megegyezik az 1931-es állapotokkal, területük azonban jelentősen csökkent. Elsősorban a szélek felől kezdődő erdősülés, s ezzel párhuzamosan a gyepek

feldarabolódása figyelhető meg. A folyamat különösen jól a Hidegvíz-völgyben látható. A Vörös-árokban már nincs gyepterület. A Vadkan-árok elején 80 m hosszan található egy kisebb gyepterület, felette telepített fenyves, ill. egy kicsi rét maradvány található. A Tacsai-árokban keskenyebb, fragmentáltabb a gyepterület. A Zsilip-árokban nyílt terület (gyep és csemetekert) figyelhető meg. A szántók területe tovább csökkent, a Hidegvíz-völgyben egyáltalán nincsenek. A Rámel-árok alsó szakaszán 400 m hosszú rét maradt. A Hermes-árok elején a patakágak mentén a kezdődő erdősülés jeleként keskeny fasávok láthatók. A patak menti fás vegetáció jelentős területet foglal el, külön vektorizálható. Átlagosan 20-30 m széles sáv (1-2 fasor) a Rák-patak teljes hossza mentén megtalálható. A Kovács-árokban a patak menti fás növényzet 20-80 m széles, 300 m hosszú. A Házhegy-árokban is megjelent az égerliget.



**4. ábra.** Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1944. évi légifelvétel alapján

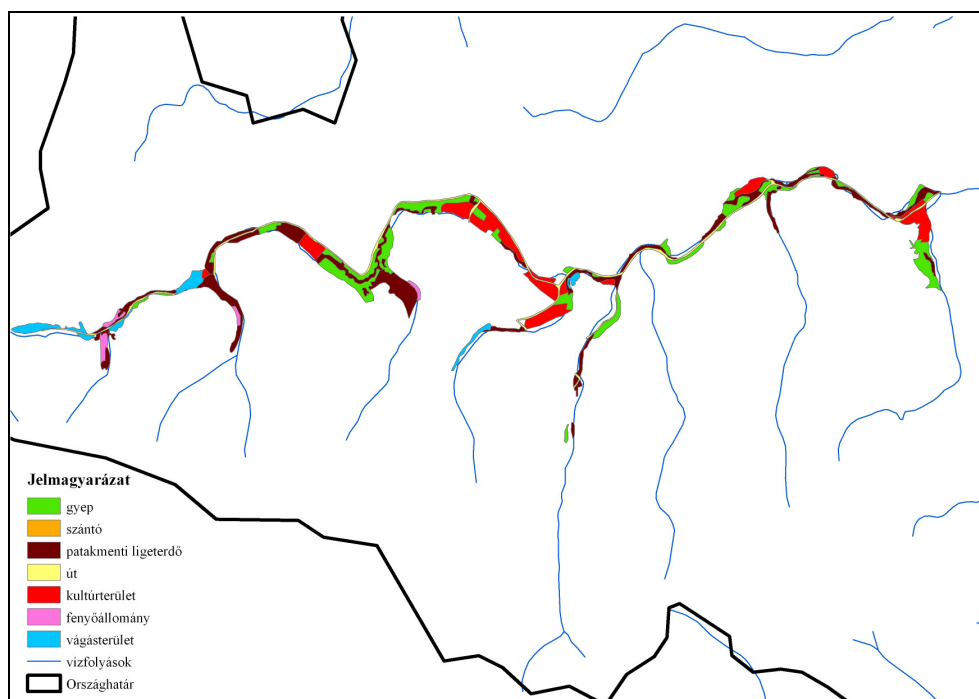
## 1959

Az 1959. évi légifelvételek alapján (10. melléklet) a rétek kiterjedése 120,2 ha, a patak menti fás növényzeté 24,4 ha. A Görbehalom feletti völgyekben a szélek felől tovább folytatódik a terület erdősülése, s ezzel a gyepterület fragmentálódása. A vadászház felett a Rák-patak menti erdősáv is szélesebb. A Vadkan-árok elején 250 m hosszan telepített éger és magas kőris állomány található, felette egy nagyobb (180 m) és egy kisebb gyepterület maradt. A volt határőr-őrs alatt a Rák-patakot vékony, 10-15 m széles sávban fás vegetáció kíséri. Az előző időponthoz képest a Rák-patak alsó szakaszán a patak menti erdősáv az előző időponthoz hasonlóan néhány fasor, 20-40 m szélességű. E szakaszon minden oldalágban több helyen felismerhető a patak menti erdősáv, ezzel párhuzamosan a rétek feldarabolódása is megfigyelhető. Szép példái a Rámel- és Kovács-árokban láthatók. A Tacsai-árokban a gyepterület csak a mai Szalamandra-tóig ér. A hegységperemi völgyekben nincs jelentős változás. A légifelvétel jobb felbontásának eredményeként az utak területe kisebbnek adódott, 7,9 ha. A klasszikus szántóművelés a hegység belsejében gyakorlatilag megszűnt, az egykori szántók kertekké

alakultak, területük 7,7 ha-ra csökkent, csupán a keleti völgyekben maradtak kisebb foltok. A kultúrterületek kiterjedése 14,5 ha. Ekkor jelentek meg az első épületek Görbehalom felett a Rák-patak mentén.

### 1983

Az 1983. évi légifelvételen (5. ábra) a rétek 45,9, az égerligetek 49,6, a kultúrterületek 37,8, a szántók 6,8, az utak 11,4, a vágásterületek 7,7, a völgytalpi fenyőállományok 2,8 ha területet borítanak. A gyepek területe a harmadára csökkent, az égerliget területe több mint kétszeresére, a Hidegvíz-völgyben közel háromszorosára nőtt. A volt határőr-őrs felett két kisebb gyepfolton, három fenyőfolton és egy csemetekerten kívül a völgyalji részeket fás vegetáció, patakmenti égerliget foglalja el. A volt határőr-őrs alatt 25-40 m széles a Rák-patak mentén az erdősáv, emellett a gyepben kisebb különálló facsoportok is megjelentek. A Hermes-árok elején zömében telepítésből származó nagy égeres tömb található, melyet az üzemterv alapján 1966-ban telepítettek. Görbehalom alatt a gyepek erőteljesen fragmentálódtak, Bánfalva felett pedig újabb épületek jelentek meg. Az alsó szakaszon a patak menti erdősáv szélesebb, 20-60 m. Völgyfenéken vágásterületet a Rák-patak mentén a Vörös- és Vadkan-árok között, Görbehalomnál és a Rámel-árokban találunk. A Tacsai-árokban a rétek kiterjedése tovább csökkent. A Rámel-árokban a gyepek teljesen eltűntek, a Kovács-árokban kis foltok maradtak összefüggő égerliget sávok mellett. A Kecse-patak alján a kultúrterület növekszik jelentősen, emellett patak menti fás vegetáció is megjelent, döntően erdőtelepítés következtében. A szántók területe nem változott, kizárólag hegységperemi kisebb foltok maradtak meg. A Rák-patak mentén Görbehalom területén, egészen a tározóig növekedett a lakott terület, csupán kisebb gyep- és égerliget láthatók.



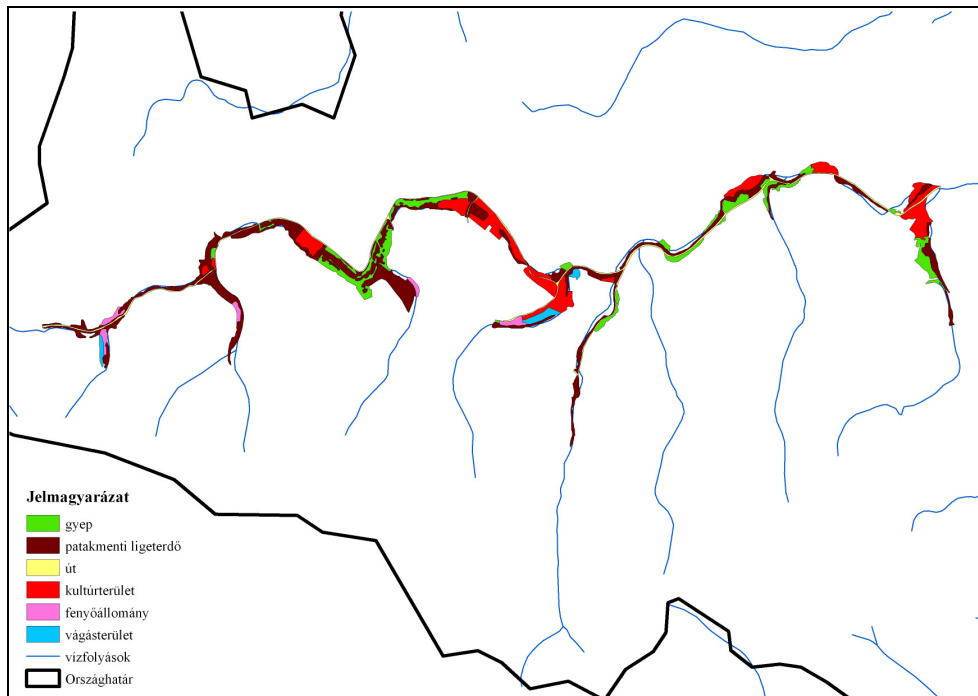
5. ábra. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1983. évi légifelvétel alapján

## 1991-92

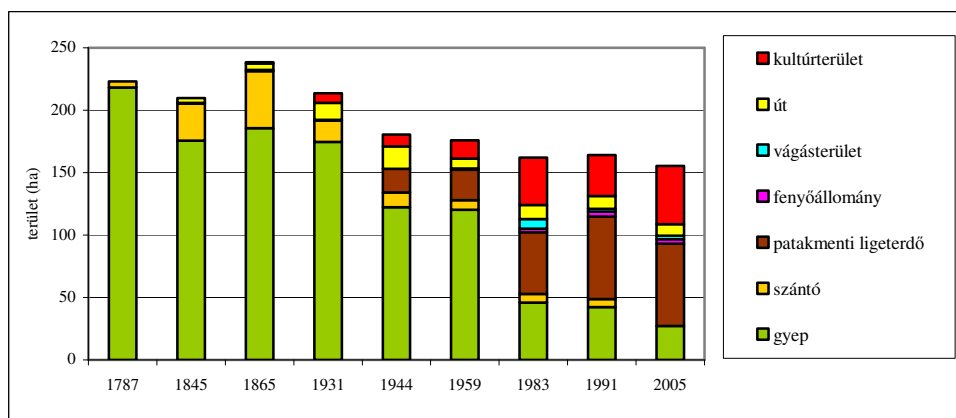
Az 1991-92-es légifotók (11. melléklet) alapján a gyepek 42,3, az égerligetek 66,1, a kultúrterületek 32,7, a szántók 6,5, az utak 10,4, a vágásterületek 2,3, a völgytalpi fenyőállományok 3,8 ha kiterjedésűek. Bár a gyepek területe kis mértékben tovább csökkent, és a patak menti fás növényzet kiterjedése növekedett, jelentős változások nem történtek. A meglévő gyepeket ebben az időben természetvédelmi kezelés részeként kaszálták. A volt határőr-örs felett három kisebb telepített fenyőállománytól eltekintve összefüggő ligeterdősáv figyelhető meg. A Rák-patak volt határőr-örs és tározó közötti szakaszán tovább folytatódik a gyepp fragmentálódása, a patak menti 40 m széles égeres sávon kívül nagyobb különálló facsoportok is láthatók. A Rák-patak alsó szakaszán folyamatos, 20-60 m széles az égerliget. A Tacsai-árokban a ligeterdő 700 m hosszan megtalálható, gyepek csak a legalsó szakaszokat borítják. A Kánya-szurdok elején az erdősáv szélesebb, az egykor összefüggő gyepp fragmentálódott. Az utak, szántók és kultúrterületek mérete és elhelyezkedése nem változott.

## 2005

A 2005-ös légifelvétel (6. ábra) alapján a gyepek 27,1, az égerligetek 66, a kultúrterületek 46,9, az utak 9,1, a vágásterületek 2,8, a fenyőállományok 3,6 ha kiterjedésűek. A volt határőr-örs felett zárt erdők jellemzők, egy erdészeti rakodó, a korábbi három fenyőfolt és a csemetekert mellett. Az alsóbb szakaszokon az erdőfoltok egyre összefüggőbbek, a gyepp egyre fragmentáltabb. A patak menti erdősáv 30-50 m széles. A kultúrterületek növekedtek jelentősen Görbehalom és Bánfalva között, jellemzően a gyepek rovására. Szántó már nem található a területen.



6. ábra. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben a 2005. évi légifelvétel alapján



**7. ábra.** A területhasználat változása a Soproni-hegység völgyalji területein 1787-2005 között, az adott évi területhasználat fedvények alapján

A Soproni-hegység völgyeit 1780-as évektől a XX. század elejéig közel állandó kiterjedésű gyepek borították (7. ábra). Területük a XX. század során csökkent drasztikusan. A XIX. század második feléig a patak menti ligeterdők igen kis kiterjedésűek lehettek, területük a XX. század első felétől folyamatosan, az 1950-80-as években ugrásszerűen növekszik. (A rétek a völgyoldalakra is felnyúltak. Az erdősülés során az égeresek inkább a patak közeli, völgyalji részeken jelentek meg, így természetesen nem az egykori gyepek teljes területén jött létre ligeterdő.)

#### 4.1.2. AZ ÜZEMTERVI ADATOK ÉRTÉKELÉSE A SOPRONI-HEGYSÉG TERÜLETÉN

##### 4.1.2.1. Mézgás égeres erdőrészek az üzemtervi adatok alapján

A részletes állományleírások alapján 1884-ben csupán 21 osztágban fordul elő mézgás éger. Néhány 40 hektáros erdőrészlet mellett többségük kicsi, 1-2 hektáros. Az üzemtervi térkép az 1895-ös állapotban, az átalakítások kezdete után tíz évvel ábrázolja a Hegyvidéket (12. melléklet). Égeres erdőrészek találhatók a Rák-patak felső szakaszán, a Vörös-, Vadkan- és Zsilip-árok mentén, a Hermes-árok felső részein. Emellett a Köves-árok alsó és felső szakaszán, a Tolvaj-árok felső fele valamint a Tacsí- és Füzes-árok teljes hossza mentén, helyenként a Kovács-árokban. A külső völgyek közül pedig a Kecse-patak, Kánya-szurdok és a Házhegy-árok felső szakaszai mentén.

Az 1925-ös üzemtervből csupán a Hidegvíz-völgyet lefedő E üzemosztály anyaga maradt fenn. Mézgás éger 31 erdőrészletben található, három részletben 100% borítással, 20 részletben a megjegyzésben szerepel, ami 10% alatti elegyarányt jelent. Többnyire az erdőrészlet szélén, az árok mentén található néhány törzsről lehet szó. Az égeres erdőrészek területe néhány tized és tíz hektár között változik. A völgyalji részeken mindenütt megtalálhatók: a Rák-patak mentén, az I. Halom felett Asztalfőig, a Halmok közötti árokban, a Vörös-, Vadkan-, Farkas-árok teljes hossza mentén, valamint a Hermes-árok felső részén és a Zsilip-árokban. Az égert számszerűsíthető mennyiségben tartalmazó részletek a Rák-patak III. Halom alatti szakaszán, a Vörös- és Vadkan-árok alsó, ill. a Hermes-árok felső részein helyezkednek el. Egy részük már 1895-ben is égeres volt. Az I. Halom alatti részeket ekkor még gyepek borítják, melyek nem képezik az üzemterv részét. TAMÁS (2001) a Hidegvíz-völgyön kívüli területekre vonatkozóan is erdőrészlet szintű adatokat közöl. Ezek alapján a

Köves-árok forrása közelében, a Tolvaj-árok felső felében, a Tacsai-árok alsó részén, a Füzes-árok mentén is található mézgás éger, valamint a Kecse-patak, Kánya-szurdok, Házhegy-árok felsőbb szakaszán is. Két völgyoldalban elhelyezkedő részlet is látható, melyek valószínűleg szivárgóvizes területek lehettek.

Az 1953-as üzemtervben 83 erdőrészletben található mézgás éger legalább 1%-os elegyaránnal (13. melléklet). Sok a nagy kiterjedésű erdőrészlet, az éger ezeknek a patak menti részein valószínűsíthető. (A patak menti területek általában nem képeztek külön erdőrészletet már abban az időben sem.) Az égeres állományok a Soproni-hegység egész területén, a patakok mentén mindenütt elszórtan helyezkednek el. A Rák-patak I. Halom feletti szakaszán a völgy teljes szélességében, az I. Halom és a vadászház között pedig a völgy szélein található. Az 1925-ös állapothoz hasonlóan megtalálhatók a Halmok közötti árkokban, a Nagyzuhatagnál; a Vörös-, Vadkan- és Farkas-árok teljes hossza mentén, valamint a Hermes- és Zsilip-árok felső részén, a Hidegvíz-völgyön kívül pedig a Kovács-árok felső és középső részén, a Köves-, Tolvaj- és Füzes-árokban. A hegység keleti peremének patak völgyei mellől az üzemterv alig említi, TAMÁS (2001) alapján azonban a források közelében több erdőrészletben található éger. A fajt csak megjegyzésben tartalmazó részletek a határsávon, ill. a völgyek legfelsőbb részén jellemzőek.

1963-ban a mézgás égert tartalmazó részletek száma 72. A faj ekkor is inkább az oldalvölgyekben jellemző, a Rák-patak mentén zömében még gyepek találhatóak, egy-két kisebb területet üzemterveztek csupán. Az 1963-as térkép alapján a Hidegvíz-völgyben a korábbiakhoz hasonlóan minden patak mellett található néhány égeres részlet, a Rák-patak mentén az I. Halom és a vadászház között valamivel több helyen figyelhető meg. A Rámel-árokban hosszabb szakaszon, a Kánya-szurdok felső részén, a Füzes- és Házhegy-árokban új helyekről, ezzel szemben a Kovács-, Köves- és Tolvaj-árok mentén kevesebb helyről jelzik. A faj számszerűsíthető mennyiségben jellemzően a völgytalpakon, főként a Hidegvíz-völgyben fordul elő, emellett a Rámel-árok mentén, Kovács- és Füzes-árok felső szakaszán. Megjegyzésben inkább patakkal határolt nagy erdőrészletekben jellemző.

Mivel csak 10%-nál nagyobb elegyarányt rögzítettek, az 1974-es (14. melléklet) és 1984-es üzemtervekben a korábbinál kevesebb részletben jelenik meg a mézgás éger, jellemzően csak a patak menti keskenyebb részletekben van feltüntetve, a völgyeket szegélyező nagyobb erdőrészletben nem szerepel, hiányzik, pl. a Kovács-, Köves-, Tacsai-, Füzes-árokából. Az éger elegyaránya az oldalakra felnyúló nagy, néhány tíz hektáros erdőrészletekben alacsony. Csupán a völgyalji, kis kiterjedésű, keskeny erdőrészletekben, ill. a hegység belső területein, szivárgóvizes oldalakon fordul elő számottevő mennyiségben. Az egykori gyepek közül 1974-ben már égeres erdőként szerepel a Vadkan- és Hermes-árok alsó szakasza, a Rák-patak mente Görbehalom felett. Az 1984-es üzemtervben mindössze 33 részletben találunk mézgás égert. Ehhez a felmérés elnagyoltsága mellett hozzájárul az is, hogy a Hidegvíz-völgyben számos állományt a 80-as években vágtak le, üres vágásterületekként nem szerepeltek az aktuális táblázatokban. Az 1984-es üzemtervi térkép alapján néhány újabb erdőrészletben jelenik meg az éger, a vadászház környékén pedig több, különálló égeres erdőrészlet látható a Rák-patak mentén.



Az 1994-es üzemtervben megint több erdőrészletben (65) találunk mézgás égert. Az egykori ágfalvi rétek helyén számos kisebb részlet került kialakításra. A patak menti terület gyakrabban képez külön erdőrészletet, részben az időközben erdőszült/erdősített hidegvíz-völgyi részen. Nincsenek égeres erdőrészletek a Füzes-, Tacsi- és Házhegy-árok mentén, viszont a volt határőr-örs felett a Halmokig mindenütt megtalálhatók, többségük az 1980-as években keletkezett, fiatal állomány. Ezenkívül a volt határőr-örs alatt a völgy szélén, valamint a Kovács-árok középső és felső szakaszán, a Zsilip- és Rámel-árokban fekszenek égeres részletek.

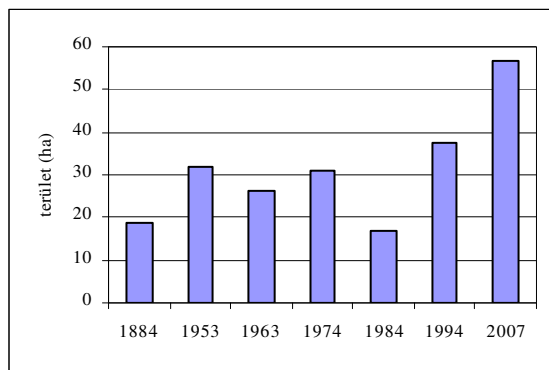
2007-ben 114 erdőrészletben szerepel mézgás éger (15. melléklet). A térképeket összehasonlítva feltűnő, hogy egyre több völgyalji különálló erdőrészlet került lehatárolásra, kevésbé jellemzőek az oldalakra felnyúló nagy részletek. Az erdőtervezési szemlélet változása mellett az erdőrészlet határok alakulását nagymértékben befolyásolta, hogy az egykori gyepes erdőszülése/erdősítése hosszú időn keresztül, fokozatosan, viszonylag kis lépésekben zajlott (pl. Rák-patak). A volt határőr-örs felett a völgy teljes szélességében égeres erdőrészletek találhatók, ugyanakkor a Rámel-árokban, a Rák-patak mentén a Hidegvíz-forrás felett, a Halmok között, a Farkas-árok középső szakasza mellett az üzemterv már nem említi égert. Másutt az 1994-es táblázatokhoz képest újonnan jeleznek égert, pl. a Tacsi- és Köves-árokban több ponton, a Zsilip-árok teljes hossza mentén, az Ikva határ menti részén, a Kánya-szurdok alsó szakaszain.

#### **4.1.2.2. Az üzemtervi leíró adatok és térképek változáselemzése**

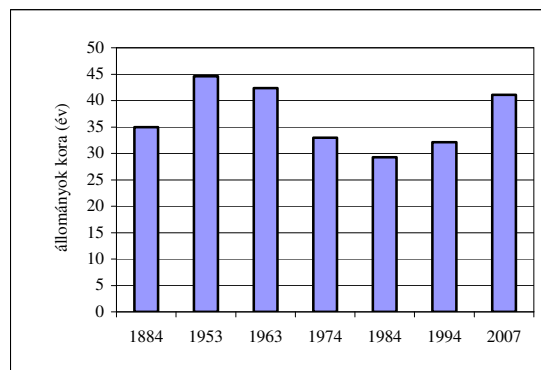
A Soproni-hegység teljes területén a mézgás éger üzemtervi adatok alapján számított területe a XIX. század végétől növekvő tendenciát mutat, 1884-ben 18,8 ha, mely 1994-re megkétszereződött, 2007-re megháromszorozódott, több mint 56 ha-t teszi ki (8. ábra). Az 1963-as kismértékű csökkenés azzal magyarázható, hogy a XX. század közepén érte el a vágásérettséget sok, az 1880-90-es években keletkezett állomány. A Hidegvíz-völgyben hasonló tendencia érvényesül. Ki kell emelni, hogy itt 1884 és 1925 között minimális növekedés történt, egymással ellentétes folyamatok, a kezdődő fenyvesítés és a felhagyott gyepesek spontán égeresedése eredményeképpen. 1925 és 1953 között háromszorosára nőtt az éger területe, 1953 és 2007 között pedig két és félszeresére.

Az égeres állományok átlagéletkora a vizsgált időszakban, mind a Hidegvíz-völgy, mind a hegység egészét tekintve 27-40 év között változik (9. ábra). Az állományok átlagos kora 1884-ben 32 év, 1925-ben 38 év. A XX. század első felében, 1963-ig tovább emelkedik. Ekkorra lett vágásérett számos állomány. A legidősebb állomány 1884-ben 50, 1925-ben 60, 1963-ban pedig 100 éves. Az erdészeti gyakorlat alapján az éger vágásérettségi kora 60 év, ennek megfelelően a külön erdőrészletet képező égerek között általában nincs idősebb állomány. Ennél idősebb állományok fennmaradásának oka az lehet, hogy az éger a nagy részletek esetén az oldalsó levő idősebb korban letermelésre kerülő bükkös vagy fenyves szegélyében fordul elő. A folyamatos letermelések miatt 1994-ig fokozatosan csökken az égeres állományok átlagéletkora (27 év), majd 2007-re 40 év fölé emelkedik, a legidősebb állományok közel 90 évesek. 2007-ben kevés a fiatal állomány, sokszor nem völgyalji területeken, hanem, pl. szivárgóvízes oldalakon fordulnak elő. Az egykori gyepes helyén

legkésőbb üzemtervezett erdőrészek is legalább 30 évesek, pl. a Rák-patak Hermes-árok feletti szakasza. A Soproni-hegység 1977-es védetté nyilvánítását követően nem üzemterveznek be több gyepterületet.



**8. ábra.** A mézgás éger által borított terület változása az üzemtervi adatok alapján a Soproni-hegységben



**9. ábra.** A mézgás éger állományok átlagos kora az üzemtervi adatok alapján a Soproni-hegységben

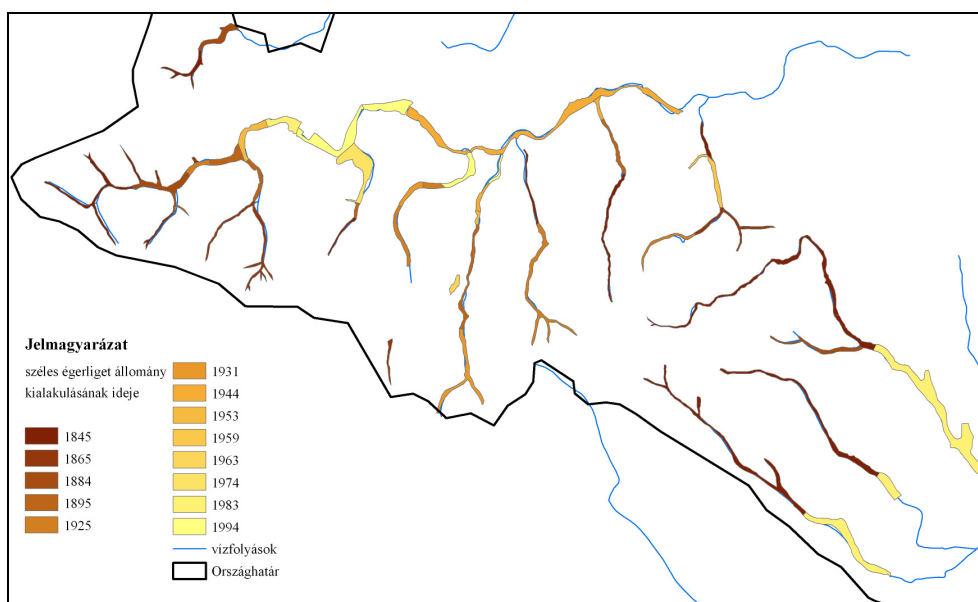
Az égeres állományok döntő többsége sarjeredetű minden időpontban (16. melléklet). 1884-ben csak régóta létező égerek találhatók a hegységben, mindegyikük sarjeredetű. 1925-ben találunk először mageredetű állományokat – mindössze 3 erdőrészletben, a Vadkan-árookban – melyeket az egykori rétek erdősítése során az 1880-as évektől kezdődően telepítettek. Mageredetű állományok az üzemtervezett területen kívül spontán erdősülő részen is jöttek létre, pl. a Rámel-árookban. 1963-ig a Hidegvíz-völgyben az állományok egy harmada, a teljes hegység területén egy negyede mageredetű. Az 1994-es adatsor szerint egységesen egy harmad-két harmad a mag és sarj eredetű állományok aránya. Az üzemtervezett területen a mageredetű állományok aránya 2007-re tovább csökken, a hegység teljes területén az állományok nem egészen 20%-a mageredetű, a Hidegvíz-völgyben ennél is kevesebb, 13%. Napjaink mageredetű égereinek kisebb része mesterséges erdősítés eredményeként keletkezett, melyek többnyire völgyalji homogén állományok, többségük azonban völgyfők, források közelében, szivárgóvizes területeken található, ahol az éger spontán verődött fel. Az üzemtervi gazdálkodás kezdete óta általános gyakorlat, hogy a mag eredetű állományokat az első vágásforduló után sarjról újítják fel. A keskeny völgyek égerei valószínűleg évszázadok óta döntően sarjeredetűek.

Az 1884-es, 1925-ös, 1953-as és 2007-es üzemterv táblázataiból kigyűjtöttem, hogy az éger mellett milyen fafajok fordulnak elő az erdőrészekben (17. melléklet). 1884-ben csupán öt faj fordul elő az éger mellett. Az égeres erdőrészek három negyedében nyír, két harmadában gyertyán is található. Bükk a részletek közel felében, nyár és tölgy csupán egy harmadában jellemző. Fenyő fajokat nem találunk az adatsorokban. Ezzel szemben negyven évvel az átalakítások kezdete után csökken a nyár, nagyobb mértékben, 23%-ra a nyár aránya, ugyanakkor 35%-kal növekszik a bükk előfordulása. Jól mutatja a XIX. század végén kezdődött fenyvesítés eredményét, hogy az elegyes állományok több mint 70%-ában lucfenyő található még a részletben, jellemzően magas, 70-80%-os elegyaránnyal. Emellett megjelenik az erdei-, fekete- és jegenyefenyő is. Ilyen erdőrészek láthatók a Vadkan-, Hermes-, Farkas-, Vörös-, Zsilip-árookban és a Rák-patak mentén. Valószínűsíthető, hogy a patak közvetlen közelében a telepített lucfenyő nem maradt meg, és éger jött fel természetes úton.

Azokban az erdőrészekben, ahol gyertyán és magas kőris a kísérő faj az éger elegyaránya jellemzően magasabb (30-70%). Az 53-as üzemterv alapján növekszik a többi fenyő faj, különösen a vörösfenyő előfordulása, mely az égeres állományok több mint 40%-ában feltűnik. Az égerligetek természetes elegy fajai közül a magas kőris az égeres részletek ötödében jellemző 1953-ban és 2007-ben. 2007-ben az éger mellett még mindig a lucfenyő a leggyakoribb faj, melyet a gyertyán követ. A bükk a 40%-os arányával feljött a harmadik helyre.

#### 4.1.2.3. A területhasználat fedvények és az üzemtervi adatok kiértékelése

A területhasználat fedvények és az üzemtervi adatok együttes kiértékelése során megállapítható, hogy a kataszteri, topográfiai térképek, légifelvételek, ill. a néhány év eltéréssel készült üzemtervi térképek alapján rajzolt állapot nagyon jó egyezést mutat (pl. 1928-29-31, 1944-1959), jól látható a vegetáció változásának folyamata. Az elemzés során az alábbi megállapításokat tettem a Soproni-hegység területén található patakmenti égerligetek kialakulására vonatkozóan (10. ábra).



10. ábra. Az égerligetek kialakulása a Soproni-hegység területén

A keskeny patak völgyekben, mind a Hidegvíz-völgyben, a Rák-patak alsóbb szakaszának mellékvölgyeiben, mind a hegység külső völgyeiben a XIX. század közepétől kezdve folyamatosan jelen voltak az égeresek. A Brennbergi tájegység feldolgozása során TAMÁS (2001) csupán nagyobb erdőtag-csoportok leírását adja, nem közöl erdőrészlet szintű adatokat, így a Rámel-, Kovács-, Köves-árok területén későbbi időpontból származnak az égerligetek jelenlétét mutató első adatok. A széles völgy szakaszokon – a Rák-patak mentén, oldalvölgyeinek alsó szakaszán, valamint a külső völgyek hegylábi, kiszélesedő részén – valószínűleg mindig voltak keskeny ligeterdő sávok a művelt gyep- és szántóterületek között, 1-2 faszor szélességben, a patakok mentén. Ahogy az ábráról látszik, a széles, teljes völgytalpat borító ligeterdők az egykori gyep helyén fokozatosan alakultak ki a Hidegvíz-völgy felső szakaszától a város felé haladva, a XIX. század végétől kezdődően, jellemzően a XX. században. A folyamat részben spontán erdőszülés, részben erdőtelepítés eredménye. A gyepgazdálkodás fokozatos felhagyásával a Rák-patak teljes hossza mentén a patakmenti ligeterdő

sávok egyre szélesedtek, az oldalvölgyekben pedig a felső szakaszok felől indult meg az erdők kialakulása. E területeket az erdősülés ütemét követve folyamatosan erdőtervezték. A hegység külső völgyeinek hegylábi részén a keskeny ligeterdő sávok kiterjedése csak az 1980-as évek elejétől kezdett növekedni. Jelentős területeken alakultak ki ligeterdők telepítés eredményeként, elsősorban a Rák-patak Hermes-árok feletti szakaszán, valamint az itt található oldalágak torkolat közeli részein, már az üzemtervi gazdálkodás kezdetétől, de nagyobb mértékben a XX. század második felében.

#### **4.1.3. A TÖRTÉNETI KUTATÁSOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE A SOPRONI-HEGYSÉG TERÜLETÉN**

A táj- és erdőtörténeti vizsgálatok alapján az alábbiakban foglalható össze a Soproni-hegység patakmenti égerligeteinek kialakulása, története. A Sopron szabad királyi város erdeire vonatkozó 1884-es üzemtervek, valamint az 1884-86, 1904-05, 1920-21 években eszközölt üzemátvizsgálási munkálatok átfogó képet nyújtanak az erdők állapotáról. A XIX. század végére a Soproni-hegység erdei teljesen leromlottak. Az évszázados sarjaztatás miatt az állományok záródása alacsony, a legidősebbek is csupán 30 évesek. Az 1880-as éveket megelőzően évszázadokon keresztül minden völgyalji területen a környező falvak lakosai legeltettek, általában szarvasmarhát; emellett a fűkaszás is általánosan elterjedt volt. A térképek alapján bizonyítható, hogy a mind a XVIII. század végén, mind a XIX. század második felében a völgyfenekéken 223 ha erdő között fekvő rét, legelő található a Soproni-hegység területén. A Hidegvíz-völgyben a rétek igen szélesek voltak, a völgyoldalakra is felnyúltak. Az üzemtervek leírásaiból tudjuk, hogy a Hidegvíz-völgyben a patakok mentén mindenütt megtalálhatók az égerrek, melyek bár sarjeredetűek, igen jó fejlődést mutatnak. A Hidegvíz-völgyön kívül a Soproni-hegység minden megfelelően nedves völgyalji területéről kisebb-nagyobb mennyiségben jelzik az éger jelenlétét. Az erdőrészekben jellemzően gyertyánnal, nyírral és nyárral együtt szerepel. Az üzemtervi gazdálkodás megindulása előtt a patakmenti égerligetek a széles völgyekben is csak igen kis kiterjedésűek lehettek, valószínűleg egy-két, legfeljebb néhány fasor szélességben a gyepsávok közepén a patakok közvetlen közelében, esetleg a gyepék szélén fordultak elő. A kaszás és legeltetés gátolta az erdősülést. Több tíz méter széles állományaik jellemzően nem voltak. A keskenyebb, erdősült völgyek legmélyebb részein, megfelelő vízviszonyok esetén fiatal, döntően sarjeredetű keskeny égeres sávok álltak. A XIX. század végét megelőzően évszázadokon át rövid, 20-30 éves vágásforduló volt jellemző, mely a pionír éger számára gyakrabban teremtett a spontán felújuláshoz kedvező feltételeket. Az állományok sarjeredete is bizonyítja, hogy a faj jelen volt a völgyekben a XIX. század második felét megelőzően is. A legrosszabb állapotban lévő, szárazabb, hegységperemi részeken homogén sarjgyertyánosok borították a patak menti területeket, olykor nyírral, kőrissel és juharral, pl. a Kecse-patak, Kánya-szurdok középső részein.

Az 1884-es első, végleges üzemterv alapján kezdték meg a leromlott erdők átalakítását. A patak menti területekre elsősorban lucfenyőt telepítettek, ezzel váltva fel az égerligeteket. A Hidegvíz-völgyben az árkokban olykor kőrist, égert, juhart is ültettek. Ezzel párhuzamosan a város törekedett az erdőtesten belüli, jellemzően völgyalji, idegen tulajdonban lévő kertek, rétek megszerzésére, melyeket

legnagyobbrészt beerdősítettek. A Rák-patakot teljes hosszában összefüggő gyepterületek övezték, melyek egészen a III. Halom aljáig értek. A Hidegvíz-völgyben emellett megtalálhatók voltak a Vörös-árok elején, a Vadkan- és Hermes-árookban. A Hidegvíz-völgyön kívül a Rámel-árok teljes hosszán, a Kovács-patak mentén Brennbergig, a Köves- és Tolvaj-árok alsó szakaszán, a Tacs-árookban a völgy teljes hossza mentén rétek találhatók. A gyepek a Kánya-szurdoknak és a Házhegy-ároknak csak a kiszélesedő hegységperemi részeit borították, kizárólag a Kecse-patak mentén nyúltak be mélyen a hegység belseje felé. Ebben az időszakban sikerült fogatosítani a legeltetés tilalmát is, melyet követően a rétek spontán erdősülése is megkezdődött. A legeltetés megszűnésével nyír, a nedvesebb helyeken nyár verődött fel, az árkokban éger (TAMÁS 2001). A mézgás éger pionír fafaj, számára kedvező helyeken, eléggé nedves területeken jól újul, minden évben bőven terem magot. A patak mentén vagy a völgy szélén lévő égerekből a gyepek bevetődtek, így a felhagyott réteken rövid idő alatt megjelenhetett az éger, s akár egy-két évtized alatt kialakulhatott a ligeterdő. A folyamat eredményeként több helyen, természetes úton különböző korú állomány jött létre. Elsőként a Rák-patak hidegvíz-völgyi oldalágaiban (Vörös- és Vadkan-árok) figyelhető meg a gyepek zsugorodása. A Soproni-hegység teljes területén az üzemtervi adatok alapján 1884-1924 között 74,52 ha egykori rét-, szántó-, legelőterületet erdősítettek.

Az üzemtervi adatok kiértékeléséből jól látszik, hogy a tervszerű erdőgazdálkodás megindulása után, 1884-1924 között egymással ellentétes folyamatok befolyásolták az égeres állományok kiterjedését. A leromlott állományokat sok helyen levágták, helyükre általában lucfenyőt, feketefenyőt vagy vörösfenyőt telepítettek több-kevesebb sikerrel. A lucfenyő csemetékből például sok elpusztult (TAMÁS 2001). Az üzemátvizsgálások adatai alapján egyes helyeken már az átalakítások első tíz éve alatt csökkent az égeres erdőrészek száma, a faj elegyaránya, az általa elfoglalt terület. Másutt – valószínűleg a megvelt gyepek helyén – az éger 1895-re a fenyvesítés ellenére megjelent, először a patak közvetlen közelében, később a kipusztult lucosok helyén szélesebb sávban települt meg. A faj által elfoglalt terület részben spontán erdősülés útján növekszik, de a Hidegvíz-völgyben ültettek is égert. Az 1905-1914 közötti időszak üzemátvizsgálási adatai alapján a fenyvesítés tovább folytatódott, sok helyen letermelték a maradék állományokat, és helyükre lucfenyőt telepítettek. Számos erdőrészletből az égert átmenetileg nem jelzik, később azonban újra megjelenik, többnyire csak megjegyzésben, olykor számszerűsíthető mennyiségben. Ahol a lucfenyő csemeték csak részben maradtak meg, gyakran az égersarjak nyomása alatt álltak, sőt a sikertelen telepítések helyén az éger néhol eluralkodott. Az üzemtervi adatok alapján a faj csak kevés völgyalji területről hiányzik.

Az erdők átalakítása a századforduló táján még intenzívebbé vált, melynek eredményeképpen 1925-re az erdőterület harmadán lucfenyő állományok álltak. Ennek ellenére a mézgás éger olyan helyeken is megjelent, ahonnan korábban nem jelezték. A XIX. század végéhez hasonlóan a XX. század elején a Soproni-hegység minden völgyalji részén, hosszabb-rövidebb szakaszon megtalálható volt patakmenti égerliget. Előfordulása bizonyítható a Házhegy-árookban, a Kánya-szurdok, Kecse-patak, Füzes-, Tacs-, Tolvaj-, Köves-árok mentén, a Kovács- és Rámel-árok teljes hossza, a Rák-patak felső szakaszai mentén, a halmok közötti árkokban, valamint a Vörös-, Vadkan-, Hermes- és

Zsilip-árokban. Az 1930-as évek fordulójára a rétek kiterjedése a Hidegvíz-völgyben jelentősen csökkent. A Rák-patak mentén 800 m-es szakasz erdősült, az oldalágakban pedig tovább csökkent a gyepek területe. A térképeken a szélesebb völgyekben a patak mentén ábrázolt fasor a keskeny ligeterdősáv meglétét bizonyítja.

Bár az 1925-ös üzemterv völgyfenekre éget írt elő ültetni, kőrissel, szillel, juharral elegyesen; az erdőfelújítás még a II. világháborút követően is jellemzően fenyők, gyakran lucfenyő alkalmazásával történt. Az 1940-es években jelentkező szúkár miatt tarra vágott területekre újra lucfenyőt ültettek, ritkábban bükkal, néhány erdőrészletben pedig mézgás égerrel. Ezzel párhuzamosan a meglévő gyepek erdősülése is folytatódott. Az 1944-es légifelvétel alapján készített területhasználat fedvényen sok helyen jelenik meg a gyepek közepén keskeny ligeterdősáv. Ezek azonban valószínűleg már a XIX. században is megvoltak, csupán a korábbi térképen nem, vagy jelképesen ábrázolták őket. Különleges körülmények között szélesebb, nagyobb, homogén égeres állományok kialakulására is van példa: „*Vadászházzal szemben 1945-ben rét még volt. A menekülő német csapatok lánctalpas tankjai itt megszorultak, forgolódtak, mélyen feltúrták a talajt, s a réten lévő néhány idősebb törzsről teljes sűrűségű éger fiatalos keletkezett*” (TAMÁS 2001). Hasonlóan a Rámel-árokban az árok menti égerek természetes újulata az egész rétet benötte.

Az átalakítások eredményeként az 1950-es évekre a mézgás éger jóval több erdőrészletben szerepel, az általa borított terület jelentősen nőtt, elegyaránya számos erdőrészletben növekedett. Ahol korábban megjegyzésben fordult elő, sok esetben számszerűsíthető mennyiségű lett, olykor eluralkodott, elegyaránya akár 100%-ra emelkedett. Néhány erdőrészletben 1925-53 között nem változott az elegyaránya, csökkenés viszont sehol sem figyelhető meg. A rétek felhagyást követő fokozatos visszaerdősülése során az éger olyan helyeken is megjelenhetett, ahol hosszú távon nem versenyképes, a völgyaljak vízfolyástól távolabbi részein, vagy magasan, szivárgóvízes oldalakon (BARTHA 2001). Nagy kiterjedésű, egész völgytalpakat borító széles állományok jöttek létre. Jóllehet a XX. század közepén a felújítás továbbra is általában fenyővel történt, a spontán erdősülés mellett ebben az időszakban már látunk példát nagy kiterjedésű égeres állományok telepítésére is (pl. Vadkan-árok). A keskeny völgyekben minden patakhatáros erdőrészletben megtalálható volt az éger, egy-két fasor szélességű ligeterdő mindenütt előfordult. A Hidegvíz-völgy legfelsőbb szakaszain a patak menti égerligetsáv a korábinál szélesebbé vált. Ugyanakkor az 1950-es évek végére a szélesebb völgyeket még mindig rétek borították: a Rák-patak mentét az I. Halomtól Bánfalváig, a Vadkan-árokban kis foltokon, a Hermes-árok elején nagyobb területen, a Rámel- és Kovács-árok alsó részén, valamint a Tacsai-árokban.

A 1980-as évek végére a patak menti ligeterdősáv a vadászház felett összefüggő, a Hidegvíz-völgy teljes szélességét kitölti, az alsóbb szakaszokon a gyepek közepén is egyre szélesebb, egyre nagyobb kiterjedésű. A területhasználat fedvény alapján a ligeterdők területe alig több mint húsz év alatt megkétszereződött, a Hidegvíz-völgyben közel háromszorosára nőtt. A XX. század második felében, jellemzően 1950-80 között az egykori rétek területét fokozatosan, az erdősülést követve üzemtervezték, melynek leglátványosabb példáját a Hidegvíz-völgyben (Rák-patak, Hermes-árok)

figyelhetjük meg. A spontán erdősülés mellett ekkorra az erdőtelepítés is jelentősen növelte az égerligetek kiterjedését. A széles völgytalpakon az 1980-as évektől azonban égeresedés már csak kisebb területeken figyelhető meg, a megmaradt gyepekben, a patak közelében található erdősávok kiterjedése növekszik, mivel a meglévő gyepeket az időközben létrehozott Tájvédelmi Körzet területén a természetvédelmi kezelés részeként kaszálták.

Az üzemtervi adatok alapján a XX. század második felében is sok erdőrészletben növekedett az éger elegyaránya, néhol a faj eluralkodott. Helyenként (pl. Tacsai-árok, Hidegvíz-völgy) ma is megfigyelhető, hogy a patak közvetlen közelében a lucfenyő csemeték nem képesek túlélni, helyüket éger foglalja el. Ugyanakkor már látunk példát az égeres állományok csökkenésére is, pl. a Halmok közötti árkokban, illetve a Rámel-árokban, a Rák-patak Hidegvíz-forrás feletti részén pedig napjainkra csak kisebb mennyiségben fordul elő. Valószínűleg részben az állomány a saját maga számára teszi kedvezőtlené az élőhelyet, mivel sokat párologtat, szárítja a termőhelyet, elősegítve ezzel az üde lomberdők irányába történő szukcessziót. Emellett részben klimatikus okokkal magyarázható az égerligetek helyenkénti eltűnése. Az I. katonai felméréshez készített Országleírás adatai alapján a patakok bővebb vizűek voltak, ill. még az 1895. évi üzemtervi térképen is sokkal több patakot ábrázoltak, több mára elapadt forrás működött (FIRBÁS 1957, 1963). A szűkebb völgyekben az égerligetek kiterjedése csökkenéséhez hozzájárulhat az erdőgazdálkodás is. A megnövekedett vágásforduló miatt az erdőborítás az oldalakon hosszabb, mint a korábbi évszázadokban, s a völgyalji területre jutó kevesebb fény nem kedvez a fényigényes éger felújulásának. A ma meglévő széles, nagyterjedésű állományok természetes körülmények között hosszú távon valószínűleg nem maradnak fenn. A terepbejárások során a fent említett helyeken megfigyelhető volt, hogy az idős állományokban gyakoriak kiszáradó, pusztuló fák. A pionír fafaj uralta ligeterdő jelentős erdőgazdálkodási beavatkozás nélkül a hegység belsejében fokozatosan üde lomberdővé (gyertyános-kocsánytalan tölgyes, bükkös) alakul, égerliget csak a legnedvesebb, patak menti keskeny sávban marad fenn. A hegység keleti peremén (pl. Kecse-patak) hasonló helyzetben inkább keményfás ligeterdő vagy gyertyános-kocsányos tölgyes felé átmenetet mutató állományok találhatóak. A nagyobb kiterjedésű egyidejű véghasználatok és sarjzattatásos felújítások meghosszabbíthatják a széles állományok fennmaradását az éger felújulásához időszakonként ideális környezeti feltételeket teremtő beavatkozásokkal.

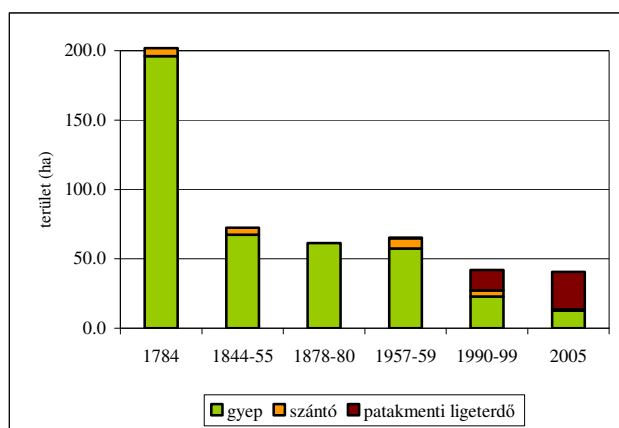
Az aktuális üzemtervi adatok alapján a XX. század második felében az éger területaránya megkétszereződött. A korábbiakhoz hasonlóan a keskeny völgyben – néhány említett kivételtől eltekintve – mindenütt található égerliget kisebb-nagyobb kiterjedésében, emellett a szélesebb völgyek jelentős részében (pl. Rák-patak felső szakasza, Vadkan-, Kovács-, Tacsai-árok) nagy területű égeresek találhatóak. A 2006-2007. évi terepi felmérések alapján a patakmenti égerligetek területe a Soproni-hegységben 151,6 ha.

#### 4.1.4. A TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTOZÁSA A KŐSZEGI-HEGYSÉG, KŐSZEGHEGYALJA, PINKA-SÍK, VASI-HEGYHÁT, FELSŐ-KEMENESHÁT, HETÉS TERÜLETÉN

A kutatási terület fennmaradó részén az I., II., III. katonai felmérés, az 1953-59-es katonai térkép, Vas megye 1850-es években készült kataszteri térképe, az 1990-es években készült EOTR EOV 1:10000 térkép valamint a 2005. évi légifelvétel alapján értékeltem a völgyek vegetációjának változását. Az I. felmérés vonatkozó szelvényei 1784-ben, a II. felmérésé 1844-55 között, míg a III. felmérés szelvényei 1878-80 között készültek. A területhasználat részletes kiértékelését a Kőszegi-hegység, Vasi-hegyhát és a Felső-Kemeneshát három mintaterületén végeztem el, melyek jól mutatják a kistájakban jellemző folyamatokat. A kutatási terület fennmaradó részén csupán áttekintő jellegű tájtörténeti vizsgálat történt.

##### 4.1.4.1. Kőszegi-hegység

A XVIII. század végén túlnyomórészt fátlan vegetációt ábrázoltak a Kőszegi-hegység minden vízfolyása mentén (18. melléklet), kiterjedésük az I. katonai felmérés szelvényei alapján több mint 200 ha (11. ábra). Jelentős részük (196 ha) gyep, de Velem alatt kis kiterjedésben szántókat is találunk. A réteken ritkán elszórt faegyedeket, facsoportokat ábrázoltak.



**11. ábra.** A területhasználat változása a Kőszegi-hegység völgyalji területein 1784-2005 között, az adott évi területhasználat fedvények alapján

A hegység területén a XIX. század közepére a gyep kiterjedése jelentősen csökkent, 74,4 ha. A Hármas-patak völgyeit erdő borította, gyep csak a jelenlegi országhatáron kívül található. Hasonlóan erdősült volt a hegység délkeleti oldalán a Borha-, Tátra-völgy és a Szerdahelyi-patak Velem feletti része, valamint a Sötét-völgy. A Bozsok és Kőszeg között elhelyezkedő völgyekben, a hegységperem alatt a domboldalakra is kiterjedő, 50-200 m széles gypsávok, a faluk környékén néhol szántók húzódtak a patakok mentén. A vízfolyások mentén többfelé elszórt fajeleket ábrázoltak. A kataszteri térkép alapján a Bozsoki-patak alsó szakasza mesterségesen szabályozott volt. A XIX. század végéig a területhasználatban jelentős változások nem történtek, csak a Cádi- és Doroszlói-patak menti, kisebb erdőfoltokkal, szőlő-gyümölcsösökkel megszakított gyep kiterjedése csökkent kismértékben, az erdők közé ékelt szakaszokon. A XX. század közepén a patakokat övező ligetes réteket a korábbi időponthoz hasonló kiterjedésben ábrázolták. Számottevő változások a század második felében



történtek. Az 1990-as évekre a Doroszlói-patak és a Velem-környéki vízfolyások hegylábi részein a rétek nagyrészt erdősültek, 50-200 m szélességű, részben telepített erdősávok alakultak ki. A gyepek területe 30 év alatt a felére csökkent, az egyértelműen azonosítható patakmenti égerligetek kiterjedése pedig közel 15 ha. A Bozsoki-patak falu feletti gyepterületeire az 1960-as években lucfenyő, nemes nyár és mézgas éger állományokat telepítettek. Közöttük mindössze egy kisebb gyepsáv maradt fenn. 2005-re a gyepek erdősülése tovább folytatódott, fragmentálódásuk, szélességük csökkenése többfelé megfigyelhető, kiterjedésük csupán 13 ha. A patakmenti égerligetek területe a 2005. évi légifelvétel illetve az aktuális terepi felmérés alapján majdnem 30 ha. Mivel minden korábbi térképen láthatók fasávok a nem erdősült területek vízfolyásai mentén, valószínűsíthető, hogy völgyekben a keskeny ligeterdősávok korábban is jelen voltak, csupán a térképek jellege miatt nem lehetett azokat digitalizálni.

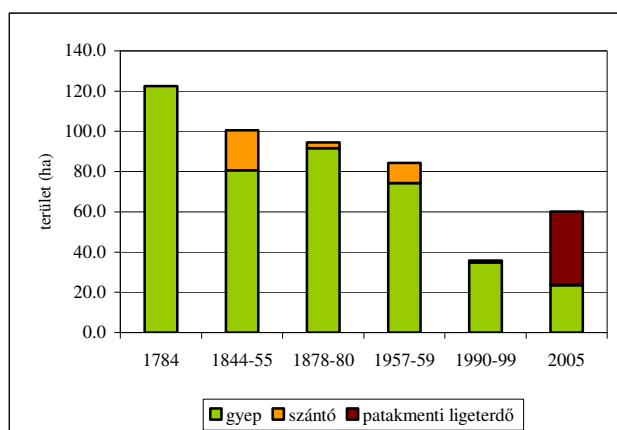
#### **4.1.4.2. Kőszeghegyalja, Pinka-sík**

A XVIII. század végén a Kőszeghegyalja, Pinka-sík kistájak vízfolyásai mentén általában gyepevegetáció található. A XIX. század közepén a Gyöngyös-patak Kőszeg feletti részét több száz méter szélességű rétek kísérik, kisebb szántó és erdőfoltokkal. Az 1990-es évek közepére az erdők kiterjedése jelentősen nőtt, a gyepeken pedig elszórt fa jeleket ábrázoltak. A Gyöngyös város alatti szakaszán, a kiterjedt vizenyős rétek és szántók között futó vízfolyás mentén csak az 1990-es évekre alakult ki 50-100 m széles erdősáv, ekkorra jelentek meg erdőfoltok a gyepek mélyebb részein is. A XIX. század közepén a Ribnyák- és Ablánc-patak felsőbb szakaszait már erdős vegetáció, alsóbb szakaszait 40-200 m széles, kisebb erdőfoltokkal és szántókkal szabdalta gyepek borították. Az 1990-es évekre csak az Ablánc-patak mentén maradtak fent gyepterületek. A 2005. évi ortofotó alapján Kőszeghegyalján tovább folytatódik a gyepterületek fragmentálódása, kiterjedésük csökkenése, az erdőterületek növekedése. A Pinka Felsőcsatár feletti szakaszán a XVIII. század végétől a XIX. század végéig 50-100 m szélességben elszórt fákkal, facsoportokkal kísért gyepek találhatóak. A területet a XX. század közepén még kiterjedt kaszálók borították, kisebb erdőfoltokkal. Az 1990-es évekre a folyó menti gyepek már csak töredékesen maradtak fent, területük nagyrészt erdősült, illetve erdősítették.

#### **4.1.4.3. Vasi-hegyhát**

Az I. katonai felmérés szelvényei alapján a XVIII. század végén a Szölnöki-patak vízrendszerének felső szakaszát valamint a Szakonyfalusi- és a Grajka-patakot magába foglaló mintaterületen több mint 120 ha völgyalji rét látható (12. ábra, 19. melléklet). Erdők a völgyek alján jellemzően nem fordulnak elő, településekhez közelebb a domboldalakon kis kiterjedésű, a településektől távolabbi szakaszon pedig a domboldalakon és dombháton nagyobb területeket foglaltak el. A XIX. század közepén a völgyek szélesebb részeit továbbra is gyepevegetáció borította, a települések közelében kisebb-nagyobb szántók is elkülöníthetőek voltak (20 ha). A fátlan terület szélessége legalább 50-60, átlagosan 1-200 m. Völgyalji erdők inkább csak a szűkebb, meredekebb felső szakaszokon találhatóak.

A Szakonyfalusi-patak mentén erdő foltokkal tarkított rétek húzódtak. A vízfolyások mentén olykor elszórtan fa jeleket ábrázoltak.



**12. ábra.** A területhasználat változása a Szölnöki-, Szakonyfalusi- és a Grajka-patak völgyalji területein 1784-2005 között, az adott évi területhasználat fedvények alapján

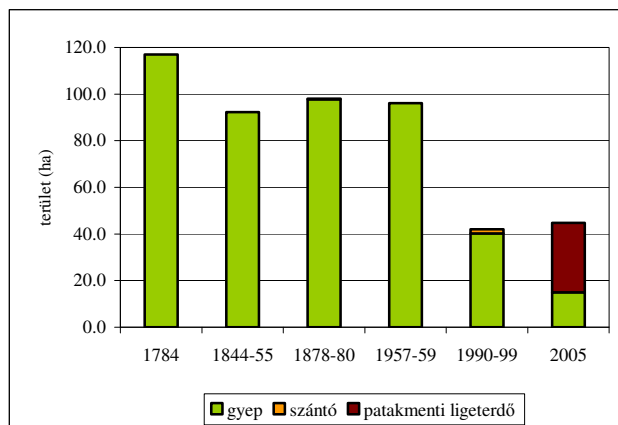
A XX. század közepéig a völgyalji gyepek és szántók fragmentálódása, kiterjedésük lassú csökkenése figyelhető meg, területük még 1959-ben is közel 85 ha. A térképek a rétekekkel borított völgszakaszokon a vízfolyások egyik vagy mindkét oldalán folyamatos fasort jeleznek. Az 1990-es évekre az erdőtelepítések és a spontán erdősülés hatására a fátlan vegetációs foltok nagymértékben visszaszorultak (35 ha), jelentősebb kiterjedésben a Szölnöki- és Török-patak mentén, valamint oldalvölgyeik alsó, 2-300 m hosszú szakaszán maradtak fent. A Szakonyfalusi- és a Grajka-patak völgyének középső szakaszát kb. 2,5 km hosszan zárt erdő töltötte ki, a megmaradt réteket is erdőfoltok szakították meg. Völgyalji szántók gyakorlatilag sehol sincsenek. A 2005. évi ortofotó alapján a gyepterületek döntően a XX. század második felében lezajlott nagyarányú erdősülése tovább folytatódott. A völgyalji területeken apró fragmentumaik maradtak csupán. Napjainkban a patakmenti ligeterdők kiterjedése több mint 36 hektár. (Valójában az égerligetek nem az utolsó időszakban jelentek meg a területen, csupán a korábbi térképek alapján kiterjedésük nem számszerűsíthető.)

A kistáj mintaterületen kívüli részén hasonló folyamatok jellemzők. A XVIII. század közepén délnyugat-északkeleti lefutású völgyekben (Zsida-, Hársas-, Huszászi-, Lugos-patak, Császárfolyás) jellemző rétek mellett a keskeny felső völgszakaszokat, oldalvölgyeket erdők borították. Az 1800-as évek második felére a települések közelében még mindig több kilométer hosszan, 100-200 m szélességű gyepek terültek el. A patakok mentén elszórt fajok, néhol kisebb szántók láthatóak. A völgyek településektől távolabbi szakaszain az erdő kiterjedése nagyobb lett, a zárt erdőket csak helyenként szakították meg rétek. Területük csak az 1990-es évekre csökkent jelentősen, egybefüggő, nagy kiterjedésű rétek a települések határában maradtak.

#### 4.1.4.4. Felső-Kemeneshát

A Felső-Kemeneshát mintaterülete a Szőcei-, Vadása- és Szentjakabi-patak vizsgált szakaszát foglalja magában. A völgyek vegetációjában hasonló változások tapasztalhatók, mint a Vasi-hegyhát mintaterületén (13. ábra, 20. melléklet). A völgyalji gyepek XVIII. század végi közel 120 hektáros

kiterjedése csak kismértékben csökkent az 1950-es évek végéig. A Szőcei-, Vadása- és Szentjakabi-patak menti területeket a vizsgált időpontokban átlagosan 30-100, néhol 200 m szélességben rétek borították.



**13. ábra.** A területhasználat változása a Szőcei-, Vadása- és Szentjakabi-patak vizsgált szakaszainak völgyalji területein 1784-2005 között, az adott évi területhasználat fedvények alapján

A gyepekben sokfelé ábrázoltak elszórt facsoportokat, a Szentjakabi-patak középső részén erdőfoltokat. Az 1990-es évekre a patakok menti gyepterületek mindenütt jelentősen csökkentek, erősen fragmentálódtak, alig több mint 40 hektár maradt; hosszabb szakaszokon telepített, illetve spontán felverődött erdők alakultak ki. Nagyobb rétek csak a Vadása- és a Szőcei-patak felső szakasza mentén maradtak. A rétek kiterjedése 2005-re kevesebb, mint felére (15 ha) csökkent. A korábbi forrásmunkákon nem elkülöníthető ligeterdők a 2005. évi légifelvétel és terepbejárások alapján közel 30 hektárt borítanak.

A Sárvíz völgyét teljes szélességében a XIX. század végéig mocsaras területekkel, facsoportokkal tarkított rétek borították. Az 1990-es évekre a keskeny völgytalpakat részben telepítésből származó, részben spontán megjelenő erdők borítják. A széles völgyszakaszon kis területű fragmentális gyepek maradtak a nagy telepített erdőfoltok mellett. Spontán megjelenő erdők csak az egykori patakágak mentén, és a szivárgóvízes dombaljokon alakultak ki.

#### 4.1.4.5. Hetés

A kistáj patak völgyeit a XIX. század második feléig átlagosan 50-100, néhol több száz méter szélességben gyepek borították. A vízfolyások mentén elszórt fákat jelölnek a térképek. Összefüggő erdők csak a kisebb mellékvölgyek felső szakaszán találhatók. Kiterjedtebb szántók csupán a Szentgyörgyvölgyi-patak mentén fordultak elő. Az 1990-es évekre a keskenyebb völgyek területe többségében erdősült, erdősítették; közöttük kis gyeppragmentumok maradtak csupán. A szélesebb völgyek közül a Nagy-Réti-völgyben a gyepek területe a nagyarányú erdősítések miatt drasztikusan csökkent. A Kerca és a Szentgyörgyvölgyi-patak mentén az összefüggő gyepeket jellemzően spontán erdősülés szabdalta fel. A 2005. évi ortofotó alapján a gyepterületek XX. században lezajlott nagyarányú erdősülése tovább folytatódott, mindenhol jellemző további fragmentálódásuk, szélességük csökkenése.

#### **4.1.5. A TÖRTÉNETI KUTATÁSOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE A KŐSZEGI-HEGYSÉG, KŐSZEGHEGYALJA, PINKA-SÍK, VASI-HEGYHÁT, FELSŐ-KEMENESHÁT, HETÉS TERÜLETÉN**

##### **4.1.5.1. Kőszegi-hegység, Kőszeghegyalja, Pinka-sík**

A XVIII. század végén a Kőszegi-hegység és a környező dombságok völgyalji területeit szinte kivétel nélkül gyepek borították. Megtalálhatók voltak a széles völgyszakaszokon, emellett a hegység délkeleti oldalán jellemző szűk, nagyésű völgyekben 1-1,5 km hosszan nyúltak be az erdőterületre; a hegység belső területein pedig, a Hármás- és Stájer-patak mentén a Stájer-házakig értek. A széles hegylábi, dombsági völgyekben szántókat is műveltek, pl. Gyöngyös, Ablánc-patak. A vízfolyások mentén, főleg a hegységen kívül, több helyen elszórt facsoportok, kisebb erdőfoltok találhatóak, az Ablánc-patakot kiterjedtebb erdőállományok kísérik. Ezek minden bizonnyal mézgás éger uralta keskeny ligeterdősávok lehettek.

A XIX. század közepére a Kőszegi-hegység külső szűk, meredek, rétgazdálkodásra kevésbé alkalmas völgyeit összefüggő erdő borította a zárt erdőtömb határáig, gyepek csak a szélesebb völgyekben (Bozsoki-, Cáki-, Doroszlói-patak) maradtak. A Hármás-patak mentén rétek csak a mai országhatáron kívül találhatóak. A rétek felhagyást követő fokozatos visszaerdősülésében a pionír égernek jelentős szerep jutott, valószínű olyan helyeken is felverődött, ahol hosszú távon nem versenyképes (BARTHA 2001). Így nem csak a völgyalji területeken, hanem gyakran a völgyoldalak szivárgó vízhatású részein is megjelent. Ebben az időben az erdők nagyobb részét 40 éves vágásfordulóval kezelt sarjerdők alkották, de jelentős területeket borítottak hosszabb vágásfordulójú bükkös állományok (BARTHA – SZMORAD 1994). Az elterjedt tarvágás is segíthette az égerligetek kiterjedésének növekedését, ideális feltételeket teremtve az éger felújulásához. A hegylábi, dombsági területeken a patakok mentét továbbra is döntően gyepterületek, kisebb kiterjedésben szántók kísérték. Nagyobb kiterjedésű erdőt a vizsgált völgyek közül csak az Ablánc- és Ribnyák-patak mentén ábrázoltak, de kisebb erdőfoltok, facsoportok szinte minden vízfolyás mellett megtalálhatók.

A XIX. század végére a növényzeti kép a patak völgyekben jelentősen nem változott. A hegylábi, dombsági területeken a vízfolyások menti erdősávokat mézgás éger uralta (BORBÁS 1887). Az 1886-87. évi üzemterv alapján a hegység belsejében futó patakok mentén ligeterdőkre jellemző fafajok éger, kőris, hegyi juhar, szil jellemzőek. Az üzemterv alapján a Kőszegi-hegység teljes területén száz éves vágásfordulót vezettek be, melyet a II. világháború után tovább emeltek, emellett jelentősen csökkentették a tarvágások arányát. Bár az üzemterv az égerligeteket fenntartandónak tartja, termőhelyükre, a völgytalpi területeken többfelé lucfenyőt ültettek (KIRÁLY 1997, BARTHA – SZMORAD 1994). A hegylábi, széles patak völgyek erdősődése a XX. században tovább folytatódott, igazán jelentős változások azonban csak a század második felében, 1960-1990-es években következtek be. Részben telepítésből, részben spontán erdősülésből származó nagy kiterjedésű zárt erdők, égeres állományok alakultak ki. Fátlan vegetáció többnyire csak a települések közelében maradt fent. A hegységbe nyúló völgyek közül egyedül a Bozsoki-patak mentén maradtak töredékes rétek. A Pinka

menti gyeppek fragmentálódtak, területükön kisebb égerliget foltok mellett, telepített nemes nyáras és akác állományok találhatóak.

A ligeterdők kiterjedését a Kőszegi-hegységben részben a jellemző geomorfológia limitálja, széles lapos völgytalpak kis kiterjedésben találhatóak, általánosak a szűk, meredek, felsőszakasz jellegű völgyek, melyeket hosszabttávon legfeljebb keskeny égerligetek kísérhetnek. Emellett az erdőgazdálkodás alapvetően befolyásolhatta a patakmenti ligeterdők sorsát. A gyeppek többsége a Soproni-hegységgel összehasonlítva igen korán, már a XIX. század közepén erdősült. A XX. század első felében tarvágásos üzemmód kevésbé volt jellemző, ill. a patakok mentén leggyakrabban előforduló bükkösökben a hosszú vágásforduló (100-120 év) és a természetes erdőfelújítás az általános gyakorlat. Ezek a folyamatok valószínűleg hátráltatták az éger spontán felújulását. A többé-kevésbé folyamatos erdőborítás miatt, megfelelő méretű lécek és elegendő fény hiányában ugyanis mageredetű újulat nem, vagy csak kevés fejlődhetett. Bár a levágott egyedek sarjról felújulhattak, a sarjak fokozatos kiöregedése hosszú távon a patakmenti égerligetek átalakulását eredményezte. Napjainkban az idős bükkösökkel övezett, szűkebb völgyekben, mint, pl. Sötét-völgy, a patak menti sávban mézgás éger, magas kőris, gyertyán, bükk, hegyi szil és hegyi juhar alkotta elegyes állományok jellemzőek, melyekből az éger fokozatosan eltűnik. Idős bükkösökben, több helyen, még a vízállásos, szivárgóvízes foltokban sem találunk éget. A Hármaspatak alsó szélesebb szakasza az átlagosnál korábban erdősült. Napjainkra itt az égerek csak a patak közvetlen közelében egy-két fasornyi szélességben maradtak meg, a völgyalj pataktól távolabbi részén többé-kevésbé átalakult, égerliget-bükkös átmeneti állományok találhatóak, gypszintben rengeteg bükk, magas kőris, hegyi juhar magonccal. A tarvágással kezelt erdőrészekben a patak menti égerek sarjról és magról is jól újulnak. A hegylábi területeken az egykori réteket az éger termése a patak menti fasávból beszorja, mageredetű égercsoportok jelennek meg, de terjedése jól látszik a ligeterdők szélén is. Ahol a fennmaradt gyepeket nem kaszálják a folyamat ma is látható. Emellett a XIX. század végétől kezdődően nagy területen telepítettek erdőt a völgyekben. Sokfelé jellemző erdőkép, hogy a patakot kísérő nagy égersarjkból álló sáv mellett a völgytalp fennmaradó részét telepített állomány borítja.

#### **4.1.5.2. Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés**

A XVIII. század végén a vizsgált terület egészén, a tájra jellemző széles, lapos völgyaljakon döntően gyepvegetáció található. A térképek alapján ezek a területek ligetes rétek lehettek, patakot kísérő keskeny fasávval, facsoportokkal, melyeket részben kaszáltak, a kaszálást követően pedig legeltettek (GYÖNGYÖSSY 2003). A fasávok fajösszetételéről keveset tudunk, valószínűleg gyakori lehetett az éger. Megjelenhettek égeres sávok a gyepeket szegélyezve, a völgyek szélén, források kibukkanásánál is. Néhány völgy falvaktól jelentős távolságban fekvő, vagy felső, keskeny szakaszait zárt erdők borították, pl. Császár-folyás, Lugospatak. Általános jelenség, hogy a völgyek településekhez közelebbi részein, az erdők viszonylag kis kiterjedésűek, az irtásos gazdálkodás következtében apró, 1-3 hektáros foltokban maradtak meg. Az erdőnek jelölt területeken kívül nagy kiterjedésűek lehettek a mezőgazdasági használat ideiglenes felhagyását követően felferődött 10-20

éves fiatalosok (GYÖNGYÖSSY 2003, TÍMÁR 2002). Az erdősülés korai stádiumában minden bizonnyal nagy szerep jutott a pionír fafajoknak, így a vizesebb területen a mézgás éger verődhetett fel.

A XIX. század közepén és végén egyaránt döntően gyepek borították a völgyeket, átlagosan néhány tíz, olykor 100-200 m széles sávban. Az előző időponthoz képest kiterjedésük számottevően nem változott. A korábbinál több helyen, nagyobb kiterjedésben találhatók facsoportok, néhol kisebb erdőfoltok a vízfolyások mentén, pl. Szakonyfalusi-, Zsida- és Hársas-patak. Egyes völgyekben nagyobb mértékű beerdősülés tapasztalható, zárt erdő található például a Huszászi-, Lugos-patak valamint Nagy-Réti-völgy egyes részein. Az irodalmi források alapján a vízfolyások mentén, a terület egészén gyakori a mézgás éger (BORBÁS 1887). A völgyalji erdőfoltok, erdősávok tehát jellemzően égeres ligeterdők lehettek. Néhány patak medre ebben az időben már részlegesen vagy teljes hosszában szabályozott volt. A mesterséges, kiegyenesített és mélyre vágott patakmedrek lehetővé teszik az időszakos nagy mennyiségű csapadékvíz gyorsabb elvezetését, közvetetten viszont talajvíztükör jelentős csökkenését, a termőhely kiszáradását eredményezik. Ennek következtében a vízfolyást övező vegetáció természetességi állapota is romlik (GULYÁS et al. 1989).

A XIX. század végén az égetéses váltógazdálkodás fokozatosan megszűnt, a legeltetést istállózó állattartás váltotta fel. Megkezdődött a művelési ágak átrendeződése, a patak menti gyepek lassú erdősülése (BARTHA 1998, TÍMÁR 2002). A vízfolyások mentén és a vízhatásnak jobban kitett területeken a spontán szukcesszióban a mézgás éger döntő szerepet játszott, de nagy kiterjedésű, széles állományok részben edafikus okokból ritkán alakultak ki. A klimatikus és tájhasználati okok miatt rendkívül jelentős erózió következtében a kavicsréteg sok helyen a felszínre került, a völgytalpon kavicsos sóderos talajok jellemzők (TÍMÁR 2002). Ezeken a területeken a talajvíz csak a fák gyökere körül található, az időszakos patakok miatt pedig extrém ingadozó a talajvízszint. Ezen tényezők nem kedveznek jelentős talajnedvesség igényű mézgás éger terjedésének, fennmaradásának (WALENTOWSKI – EWALD 2004, JURKO 1961). Az 1940-es évekre a patakok többsége még mindig szabályozatlan, mindegyiket keskeny ligeterdő sávok kísérik, melyek jellemzően elegyesek, lomb szintjüket az éger mellett, zselnice, kocsányos tölgy, törékeny fűz, nyír, erdeifenyő, hársak, gyertyán, bükk alkotják (ZSOHÁR 1941). A völgytalpi gyepek kiterjedésének jelentős csökkenése a XX. század második felében, az 1960-1990-es évek között következett be.

A spontán erdősülés mellett a meginduló üzemtervi gazdálkodás is jelentősen befolyásolta az égerligetek kiterjedését. A XIX.-XX. század fordulóján az Őrségben és a Vendvidéken megkezdődött az erdőtelepítés. A völgytalpakra sok helyen lucfenyőt, erdeifenyőt ültettek (TÍMÁR 2002, DANSZKY 1963). A Soproni-hegységhez hasonlóan a sikertelen fenyőtelepítések helyén gyakran égeres verődött fel. Az erdőtelepítések során többfelé mézgás égert is ültettek, melynek eredményeként szélesebb, nagy kiterjedésű égeres állományok is létrejöttek. Sok helyen látható, hogy a patakot keskeny sávban idős éger sarjcsokrok kísérik, a völgytalp pataktól távolabbi területén pedig telepített állományok állnak. A vízfolyás menti sarj eredetű állományok igazolják a korábbi térképeken ábrázolt fasávok ligeterdő jellegét, melyek a gyepekben valószínűleg mindig is előfordultak. A telepített állományok

gyakran gyomosak, rossz természetességi állapotúak. Aljnövényzetük összetételén sokfelé ma is látszik, hogy korábban rétek voltak.

A XX. század végére, XXI. század elejére az erdőtelepítések és a spontán erdősülés hatására a korábban fragmentálódott gyepek sok helyen szinte teljesen eltűntek, kiterjedésük csökkenése napjainkban is zajlik. Hosszú szakaszokon zárt erdők alakultak ki, elsősorban a vízfolyások településektől távolabbi részein, valamint az oldalvölgyekben. Az erdőterületek növekedése folyamatosan zajlik. A mezőgazdasági művelés felhagyását követően a spontán erdősülés elsősorban az erdőszélek felől történik az, emellett a gyepeken elszórtan mageredetű fák, facsoportok is megjelennek. A spontán eredetű széles égerliget állományok azonban ritkák, általában ott található, ahol az edafikus okokra visszavezethető jellegzetes vízfolyás morfológia – széles, lapos, kis esésű völgytalpon szélesen kanyargó patakok – miatt a patak menti keskeny fasávok összeérnek, s így a völgytalp teljes szélességében megjelenik az égerliget. Az erdők kiterjedése nemcsak a völgyekben, hanem a terület egészén jelentősen, száz év alatt kétszeresére növekedett (MÁRKUS 1981). Ennek következtében a területen a csapadékvíz lefolyási viszonyai megváltoztak, s ez közvetve a völgytalpak szárazodását eredményezte. Ezt a folyamatot egyes patakok szabályozása, illetve a sok csapadék ellenére a tájhasználat következtében időszakossá váló patakok is fokozhatták (BARTHA 1998, TÍMÁR 2002). A termőhely szárazodásával az égerliget fennmaradásának környezeti feltételei fokozatosan megszűnnek, az állományok átalakulnak. Valószínűleg a folyamathoz az éger maga is hozzájárul, mivel sokat párologtat, így szárítja a termőhelyet (BARTHA 2009). A patak kanyarulatok közti szárazabb hátakon az állományok sok helyen üde lombdők, keményfás ligeterők felé mutatnak átmentet, bennük az üde lomberdei fafajok aránya fokozatosan növekszik.

A vízfolyások szabályozása a XX. században tovább zajlott, legnagyobb hatású a Kerca és a Szentgyörgyvölgyi-patak vízrendezése lehetett. Káros hatása napjainkban is megfigyelhető. A talajvízszint süllyedését, ezáltal a termőhely száradását, az égerliget állományok degradálódását okozza.

## **4.2. A TEREPI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI**

### **4.2.1. A PATAKMENTI ÉGERLIGETEK VEGETÁCIÓJÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK**

Patakmenti ligeterdeink hegy- és dombvidéki tájak különböző tengerszint feletti magasságú völgyeiben szalagszerűen található, állományaik egészen a dombvidékek peremterületéig húzódnak le. Higrofil intrazonális erdőtársulások, kialakulásukban a talajtani adottságoknak szerepe elsődleges. A folyamatosan mozgó víz, valamint a különféle kőzetek mállástermékeiből keletkezett völgyalji törmeléken és hordalékon kialakult lejtőhordalék erdőtalajok meghatározóak. A völgyek szűk, nagyeesű, meredek oldalakkal határolt, felsőszakasz jellegű részein a patakok sebes folyása miatt nincs allúviumképződés. Ezeken a helyeken széles égerliget állományok sohasem fejlődnek ki, legfeljebb a vízfolyás közvetlen közelében, néhány fasorni szélességben található meg. A kisebb esésű, széles talpú völgyszakaszok általában közepesen meredek falakkal határoltak. A lassuló vízáramlás és a hordaléklerakás miatt legalább öt, jellemzően több tíz méter széles, lapos völgytalp alakul ki, a patakok közép- és alsószakasz-jellegűek. Ezen geomorfológiai viszonyok már számottevő szélességű égerligetek kialakulására is lehetőséget nyújtanak. E két kategória között folyamatos átmenet figyelhető meg. A völgyalji helyzeten kívüli égerligetek speciális körülmények között, domb- és hegyoldalakban fakadó rétegforrások feláztatott talaján, szivárgóvízes foltokon is megjelenhetnek (BARTHA 2001).

Adott terület vegetációját, növényfajok elterjedés mintázatát a földrajzi elhelyezkedés, geológiai, domborzati, talajtani tényezők, klimatikus okok (makro-, mezo-, mikroklíma) mellett, a múltbeli és jelenkori antropogén hatások, a tájhasználat, valamint a környező élőhelyek határozzák meg (KIRÁLY et al. 2004, BORHIDI 2003). A vizsgálati területen jelentkező hatások az alábbiak. A Keleti-Alpok nyúlványai fokozatosan alacsonyodó tájakon keresztül érik el Magyarország nyugati határszélét. Az Alpokkal legszorosabb összeköttetésben a Kőszegi-hegység áll. A Soproni-hegységben az Alpok hatása már kevésbé kifejezett, míg az Alpok központi tömbjétől legtávolabb a Vasi-hegyhát helyezkedik el.

A Soproni- és Kőszegi-hegységet szilárd kőzet, kristályos palák építik fel. A Soproni-hegység kisebb, keleti részén az erősen savanyú kristályos pala a felszínen található, míg a hegység belső részén a kristályos palára savanyú agyagos kavics-hordalék rakódott. A Kőszegi-hegység kristályos kőzetei között ugyanakkor mésztartalmúak is előfordulnak. A vizsgált terület többi része geológiai szempontból jelentősen eltér az északabbi hegyvidékektől, laza üledékes kőzetek, kavics, homok, agyag jellemzőek. A Soproni-hegység átlagos tengerszint feletti magassága 410 m, a völgy-morfológia kettős, szűk, mély felsőszakasz jellegű völgyek, és széles lapos völgytalpak egyaránt megtalálhatók. A Kőszegi-hegység átlagos tengerszintfeletti magassága nagyobb, 548 m, jellemzőek a szűk, felső szakasz jellegű, nagyobb esésű, meredek oldalú, mély völgyek; kifejezetten széles, lapos völgytalpak csak elvétve fordulnak elő, a Hármas- és Bozsoki-patak alsó szakaszán. A terület többi része alacsony domság, kizárólag széles, lapos völgyekkel. A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát területén a patakok



medre a laza alapkőzetbe sokszor mélyen (2-3 m) bevágódott. A vízfolyások többsége szabályozatlan mederben folyik, a völgy teljes szélességében nagy kanyarokat ír le.

A klimatikus viszonyok tekintetében a Nyugat-Dunántúl hűvös-nedves éghajlatú területén különböző mértékben minden tájegységben kimutatható a nyugatról kelet felé csökkenő alpesi-atlanti klímahatás, melynek legmarkánsabb elemei a magyarországi viszonylatban kiemelkedő, kelet felé csökkenő csapadékmennyiség, az ezzel párhuzamosan emelkedő éves középhőmérséklet valamint a csapadékeloszlást jellemző júliusi maximum. E klímahatás legerősebben a Kőszegi-hegységben és a Vasi-hegyhát területén mutatkozik. Emellett az Alpok keleti előterén délről észak felé csökkenő mértékű szubmediterrán klímahatás is kimutatható. A makroklíma vegetációra, növényfajok elterjedésére gyakorolt hatását a völgyek geomorfológiai viszonyaitól, irányultságától függő mezoklimatikus viszonyok jelentősen befolyásolják. A magasabban fekvő, mélyen bevágódott, északra nyíló patak völgyek (Soproni-hegység belső völgyei, Kőszegi-hegységben a Hármas-patak, Vasi-hegyhát nyugati völgyei) a környezetüknél, hűvösebb, humidabb klímájúak. Ez a mezoklimatikus hatás a tengerszint feletti magasság csökkenésével, a völgyek kiszélesedésével fokozatosan eltűnik, a déli-délkeleti irányú völgyekben kevésbé jellemző (ÁDÁM – MAROSI 1975, MAROSI – SOMOGYI 1990, MARKOVICS 1994, DANSZKY 1963).

Az abiotikus tényezők mellett a több évszázados tájhasználat is jelentős hatással van a völgyek vegetációjára, a patakmenti ligeterdők múltbeli és jelenkori kiterjedésére. A Nyugat-Dunántúl vizsgált részén közös vonás, hogy a XIX. század végéig a völgyek szűk, felső szakasza kivételével kaszálóként és/vagy legelőként hasznosított gyepek borították a völgytalpakot. Égerligetek csupán a patak közeli, keskeny fasávra korlátozódtak. Napjaink patakmenti ligeterdei döntő többségükben spontán szukcesszióval és erdőtelepítés útján alakultak ki a XX. század során, így másodlagosnak tekinthetők.

#### **4.2.2. AZ ÉGERLIGETEK AKTUÁLIS KITERJEDÉSE**

A terepi felmérések alapján készült térképeken a patakmenti égerligetek elhelyezkedése, aktuális kiterjedése látható (21. melléklet). A felmérés a Soproni- és Kőszegi-hegység területén az összes völgyre kiterjedt, a többi tájegységben részleges vizsgálatok történtek.

Patakmenti ligeterdő a Soproni-hegység valamennyi völgyében megtalálható. Az intenzív erdőkielégés következtében egykor kiterjedt gyepek helyén jelenleg számottevő kiterjedésben fordulnak elő. A legnagyobb állományok a Hidegvíz-völgyben, a Rák-patak mentén és oldalágai torkolatok közeli szakaszain helyezkednek el, szélességük az 50-100 m-t is eléri. Az észak-dél irányú, keskenyebb völgyekben átlagosan 20-30 m szélességűek. A hegység leginkább montán hatás alatt álló belső részein (Hidegvíz-völgy, Asztalfő környéke) domb- és hegyoldalokban fakadó rétegforrások környékén, foltszerűen átnedvesedő termőhelyeken is találunk égerligeteket. A keleti hegységperem völgyeiben az összefüggő ligeterdők 20-40 m szélességűek. A hegyláb területen nagyobb kiterjedésű telepített állományok találhatóak. A hegységben a ligeterdők elsősorban üde lombdörkkel, kisebb részben fenyőállományokkal érintkeznek, a szélesebb völgyszakaszokon gyakran kaszáló,

kultúrterületek közé ékelődnek. Termőhelyükre több helyen fenyőállományokat telepítettek, utakat létesítettek. A heglábi részeken az égerligeteket gyeppek, szántók övezik.

A Kőszegi-hegységben az abiotikus tényezők mellett a más jellegű tájhasználat is közrejátszik abban, hogy napjainkban az égerligetek kisebb kiterjedésűek. A legszélesebb állományok (Bozsoki- és Hármaspatak) sem érik el a hidegvíz-völgyi égeresek kiterjedését, szélességük 50-70 m. A hegység külső oldalának délkeletre néző völgyeiben (Sötét-, Hosszú-, Tatra-völgy) idős bükkösök közt húzódó fragmentális, kiöregedő, átalakulóban lévő állományfoltok jellemzőek, melyek legfeljebb 10-20 m szélességet érnek el. A hegység belső területein a patak menti állományok mellett szivárgóvízes oldalakon, források környékén is megjelennek állományfoltok, pl. a Stájer házak környékén. A ligeterdőket jellemzően üde lombdők, gyakran bükkösök, ritkábban, elsősorban Velem környékén fenyőállományok övezik. Termőhelyükre a hegység keleti oldalán több helyen fenyőállományokat telepítettek. A heglábi részeken, a zárt erdőtömbök alatt, a települések közeli égerligetek többnyire megsemmisültek, vagy nagyon átalakultak. A Cádi- és a Doroszlói-patak menti állományok viszont az 50 m-es szélességet a heglábon és a hegység belsejében egyaránt elérik. A Soproni-hegységhez hasonlóan a heglábon telepített égeres tömbök is megfigyelhetők, pl. Velem alatt. E területeken az állományok kultúrterületekkel, gyeppekkel, szántókkal határosak.

Égerligetek a Kőszeghegység széles völgyeiben 30-100 m szélességben kísérik a vízfolyásokat, de nem fordulnak elő a kistáj minden patakja mentén. Az állományok a patakok menti keskeny sávban idősebbek, jellemzően sarj eredetűek, a kissé magasabb térszínen fekvők fiatalabbak, sokszor telepítettek. A települések környezetében húzódnak töredékesek, néhol fenyőállományok, gyeppek találhatóak termőhelyükön, pl. a Gyöngyös Kőszeg alatti szakaszán. A ligeterdők a természetközeli vegetációjú területeken gyertyános-tölgyesekkel, másutt telepített fenyőállományokkal, gyepársulásokkal, kultúrterületekkel érintkeznek. A Pinka mentén égerligetek csak töredék foltokban találhatóak, a potenciális termőhelyeket nagyrészt gyeppek, jellegtelen telepített faállományok borítják.

A tájhasználat a Nyugat-Dunántúl déli részén okozta a legjelentősebb átalakulást a természetes növényzetben. Itt volt legnagyobb mértékű a területkiélés. Emiatt az égerligetek bár mindenhol megtalálhatóak, kis kiterjedésűek. A Vasi-hegyhát területén égerligetek a sűrű vízhálózat szinte minden patakja mentén megtalálhatóak, 10-20 m-es sávban; azonban ritkán kísérik végig a vízfolyásokat. Sokszor gyeppek, telepített fenyőállományok találhatóak termőhelyükön, néhol pedig az üde lombdők a vízfolyásokig érnek. Spontán erdősült és telepített állományok egyaránt előfordulnak. A völgytalpakat teljes szélességben kitöltő ligeterdők általában egykori rétegre telepítettek. Kisebb területeken láposodó, vízállásos állományok is megtalálhatóak. A ligeterdők a patakkanyarulatok öblében a magasabb, szárazabb térszíneket borító üde lombdőkkel, sokszor telepített fenyőállományokkal érintkeznek, pl. a Szakonyfalusi-, Hársas-, Huszászi- és a Lugos-patak völgyében. A települések környékén a patakokat napjainkban is nagy kiterjedésű, sokszor degradált ligetes gyeppek, üde kaszálók, magassásosok, mocsárrétek, magaskórósok övezik. A vízrendezéssel érintett szakaszokon az erdősáv sokszor hiányzik.

A Hetés északi részén természetes égerligetek csak a szabályozatlan patakok menti keskeny sávban, töredékesen maradtak fent. Jellemzőek a vízrendezések után telepített, akár 50-100 m szélességet is elérő, szárazodó, homogén állományok, pl. Nagy-Réti-völgy, valamint a csatornaszerű vízfolyások mentén spontán kialakult ligeterdők, pl. a Kerca mentén. Kisebb területeken láposodó, vízállásos állományok is előfordulnak. Leggyakrabban gyepekkel, üde lomberdőkkel, néhol telepített fenyőállományokkal érintkeznek. A Felső-Kemeneshát nyugati részén a vizsgált vízfolyásokat jellemzően 20-60 m szélességben kísérik égerligetek. Elsősorban a Szőcei-patak mentén jellemzőek a szivárgóvizes völgyoldalokon kialakult állományok. A Szentjakabi-, Vadása- és a Szőcei-patak mentén is előfordulnak láposodó, vízállásos állományok. A szélesebb völgytalpak erdei gyakran telepítettek. A Sárvíz völgyében jellemzőek a nagy kiterjedésű vizenyős völgytalpra telepített állományok, és a dombsorok tövében, szivárgó-, pangóvizes helyeken kialakult éger dominált erdők. Töredékesen maradtak fent a keskeny völgyek vízfolyásait kísérő szalagszerű állományok. A ligeterdők sokszor kultúrterületekkel, telepített fenyőállományokkal, üde lomberdőkkel, gyepekkel érintkeznek. Az abiotikus tényezők és emberi hatások következtében a patakmenti égerligetek természetességi állapota a Soproni- és Kőszegi-hegységben jobb, mint a Nyugat-Dunántúl déli részén.

#### **4.2.3. NÖVÉNYFAJOK ELTERJEDÉSI MINTÁZATTÍPUSAI A NYUGAT-DUNÁNTÚLI PATAKMENTI ÉGERLIGETEKBE**

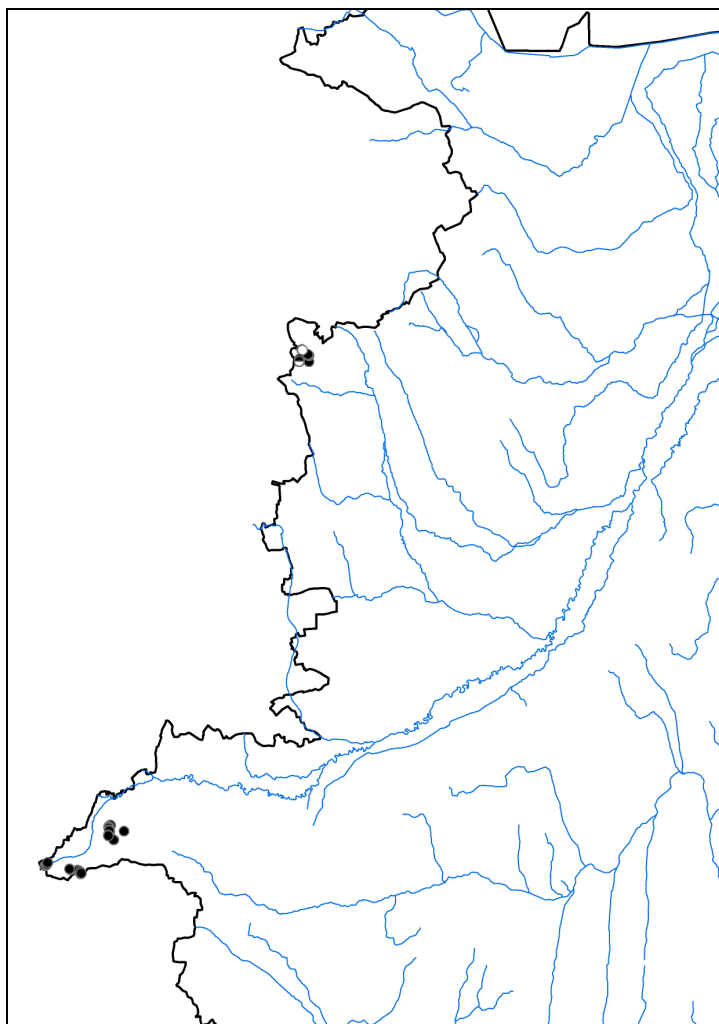
A nyugat-dunántúli patakmenti égerligetek florisztikai összetételének felmérése során az égerligetek konstans fajai, valamint a növényföldrajzi vagy vegetációs szempontból fontos taxonok mellett a degradációra utaló növényfajok előfordulási adatai kerültek rögzítésre. Szükséges megjegyezni, hogy bár a patakmenti ligeterdők fajainak egy része más élőhelyeken is előfordul, a florisztikai elemzés csak az égerliget állományokban rögzített adatokon alapul. A térképek készítése során az irodalmi adatok feldolgozását mellőztem, kizárólag aktuális, saját adatokat használtam fel. A 94 faj ponttérképe alapján előfordulási mintázattípusokat különítettem el, az égerligetek florisztikai viszonyainak értékeléséhez. A nyugat-dunántúli égerligetek fajainak előfordulási mintázatai nem alkotnak térképen jól körülhatárolható foltokat, többnyire a fajok gyakorisága változik észak-dél és/vagy kelet-nyugat gradiensek mentén. A fajok egy része több típusba is besorolható.

##### **4.2.3.1. Nyugat-keleti irányban változó gyakoriságú fajok a nyugat-dunántúli égerligetekben**

A patak völgyek sajátos mezoklimatikus, edafikus vonásai miatt, az égerligetek állományaiban számos mezo- és higrofil magashegységi faj fordul elő. Ezek a fajok jellemzően a Nyugat-Dunántúl Alpokkal leginkább kapcsolatban levő területein, így a Soproni- és a Kőszegi-hegység belsőbb részein, a Vasi-hegyhát nyugati felén fordulnak elő. A patakmenti égerligetekben a montán-szubalpin fajok száma és előfordulási gyakorisága nyugatról kelet felé csökkenő tendenciát mutat. Többé-kevésbé fokozatos átmenet figyelhető meg a Soproni- és Kőszegi-hegység belső részei és hegylábi területei között, hasonlóan a Vasi-hegyhát és a Felső-Kemeneshát viszonylatában. A több évszázados tájhasználat következtében a Soproni-hegység vegetációja jelentős változásokon esett át. Az intenzív

erdőhasználat, majd fenyvesítés negatív hatása elsősorban a hegyoldalakon tapasztalható, a völgyek vegetációja viszonylag gyorsan regenerálódott. A klimatikus okok mellett részben ezen okoknál fogva a terület montán jellegét a patakmenti égerligetek jól mutatják (KIRÁLY et al. 2004).

A kizárólag a terület legnyugatibb, noricum-i részére korlátozódó, onnan az égerligetekben tovább nem terjedő montán fajok száma csekély. Ilyen a csak a Soproni-hegységben előforduló *Lysimachia nemorum*, a Kőszegi-hegységben a *Noricum* jellegzetes fajának tartott *Cardamine trifolia*; valamint a *Gentiana asclepiadea* (14. ábra), mely a Kőszegi-hegység és Vasi-hegyhát mellett újabban a Soproni-hegység ausztriai oldalán is előkerült (SZMORAD 2008). Az égerligetekben előforduló magashegységi fajok egy nagyobb csoportja esetén a lelőhelyek a nyugati területekre koncentrálnak, de számos adatuk van kelet felé csökkenő gyakorisággal. Ilyen a Soproni-hegységben a *Stellaria alsine*; a Kőszegi-hegységben az *Anthriscus nitidus*, *Stellaria nemorum* valamint a Soproni- és a Kőszegi-hegységre egyaránt jellemző *Prenanthes purpurea*, *Veronica montana*, *Senecio ovatus* és *S. germanicus* (22. melléklet).



**14. ábra.** *Gentiana asclepiadea* (●) és *Cardamine trifolia* (○) előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

Utóbbi két faj lokalitásai a völgyek felső szakaszán jellemzőek. Hasonló mintázatot mutat a mindhárom tájegységben megjelenő, de délen csak kisszámú előfordulással rendelkező *Petasites albus*, *Cardamine amara* (23. melléklet), valamint az *Equisetum sylvaticum* (24. melléklet). Utóbbi fajnak csupán a Soproni-hegységben és Vasi-hegyhát területén vannak adatai (KIRÁLY et al. 2007). Az

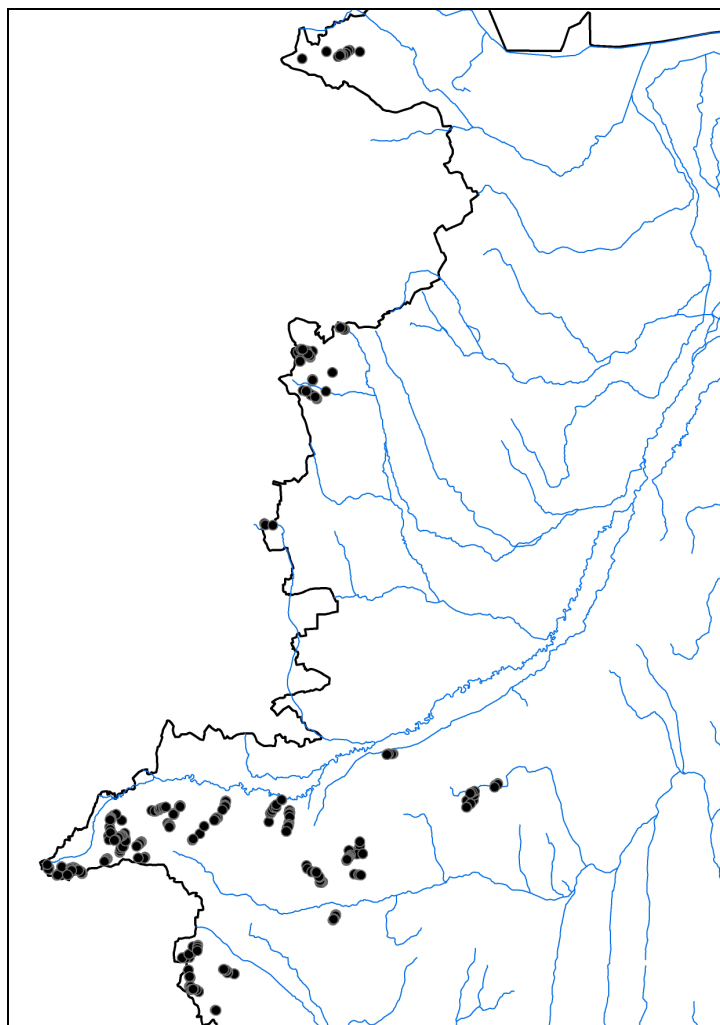
*Equisetum telmateia* a Soproni-hegységben és a Vasi-hegyhát montán jellegű részein fordul elő ligeterdőkben, a Kőszegi-hegység hegylábi területein, Kőszeghegyalján és a Felső-Kemeneshát területén részben zavarástűrő faj viselkedését mutatja, ligeterdőkön kívül gyomos árokpartokon is megjelenik. A *Veratrum album* síksági-montán faj, a Soproni- és Kőszegi-hegységben elterjedésének súlypontja a belső részen található, de előfordul Kőszeghegyalján is; a déli részeken pedig közepesen gyakori, a montán hatás alatt álló, valamint a síkvidéki területeken egyaránt megtalálható. A fajok egy csoportjánál az előfordulási adatokból egyértelműen látható az Alpokból leereszkedő nagyobb vízfolyások (Gyöngyös, Pinka, Rába) mentén történő terjedés. Ilyen a *Noricum* jellegzetes fajának tartott montán-szubalpin *Chaerophyllum hirsutum*, az *Alnus incana* és *Matteuccia struthiopteris* természetes előfordulásainak mintázata. Elsősorban ilyen módon terjed az inváziós *Impatiens glandulifera* is (PYŠEK – PRACH 1994), mely a szállító vízfolyásokról kiindulva a befolyó patakok mentén is megjelent, néhány előfordulása pedig (pl. Brennbergbánya) valószínűleg településekről való kivadás eredménye (25. melléklet).

A Kőszegi-hegység és Kőszeghegyalja viszonylatában jól látható, hogy a zárt erdőtömbök határán jelentős változások tapasztalhatók az égerligetek florisztikai összetételében. Sok montán faj csak az erdőhatárig fordul elő, pl. *Cardamine enneaphyllos*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio ovatus*, *S. germanicus*. Mások, mint a *Ribes rubrum* és a természetes zavarástűrő *Rubus caesius* (26. melléklet) jellemzően a hegylábi területeken, a zárt erdők alatt található. A hegységek területére, a széles völgyekben sokszor utak mentén hatolnak be, a *Ribes rubrum* emellett települések környékén terjed (KIRÁLY 1996b, KIRÁLY et al. 2004). Hasonló mintázatot mutatnak a széles völgytalpakon jellemző magaskórósok, pl. *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*.

#### **4.2.3.2. Dél-északi irányban csökkenő gyakoriságú fajok a nyugat-dunántúli égerligetekben**

A következő mintázattípusba azok a fajok tartoznak, melyek az égerligetekben a vizsgált területen délről észak felé egyre kevesebb lokalitással rendelkeznek, a Soproni-hegységben már nem vagy csak kis számban fordulnak elő. Ide sorolható a magashegységi fajok egy része, pl. a *Daphne mezereum* (27. melléklet), *Anemone nemorosa* (15. ábra) és a *Doronicum austriacum*. A *Praenoricum* jellegzetes fajának tartott *Doronicum austriacum* középeurópai-alpin flóraelem, elterjedésének keleti határát a Nyugat-Dunántúlon éri el (PÓCS et al. 1962). A Soproni-hegyég osztrák oldalán egyetlen helyen találták, a hazai oldalról nem ismert (SZMORAD 2008, KIRÁLY et al. 2004). Ilyen mintázatot mutat az észak felé csökkenő szubmediterrán hatást is jelző délkelet-európai elterjedésű *Cerastium sylvaticum*, az atlanti-szubmediterrán *Primula vulgaris*, a középeurópai-alpin *Knautia drymeia* valamint a mediterrán jellegű *Corydalis solida*. A magaskórós, illetve korábbi réteket jelző fajok előfordulási adataira jellemző dél-északi irányú fokozatosan csökkenő gyakoriság a geomorfológia mellett részben a tájhasználattal hozható összefüggésbe. Ezek a fajok elsősorban a széles völgyekben, jellemzően egykori gyepek helyén kialakult, gyakran kifejezetten vizes termőhelyen álló égerligetekhez kötődnek. Ilyen mintázatot mutat az *Angelica sylvestris*, *Cardamine pratensis*, *Filipendula ulmaria* (28. melléklet), *Geranium palustre*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Scirpus sylvaticus*. Hasonló

előfordulási mintázattal rendelkeznek a ligeterdei *Padus avium* (29. melléklet), ill. edafikus okok miatt, a láposodó állományok jellemző fajai, pl. *Carex elongata*, *Peucedanum palustre*, *Valeriana dioica* (30. melléklet).



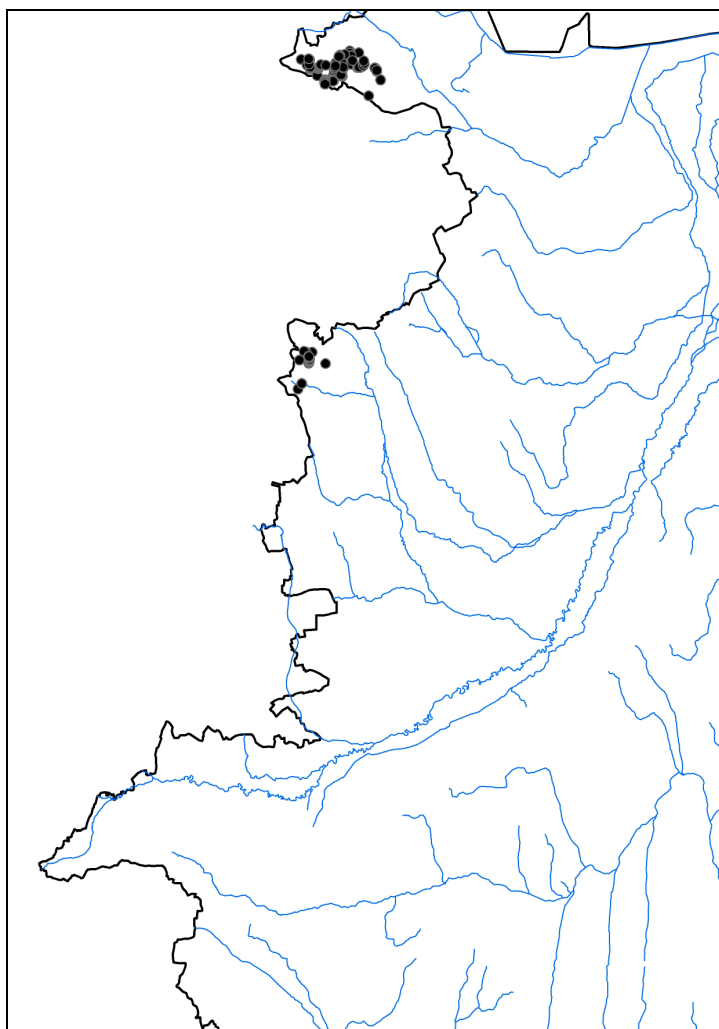
15. ábra. *Anemone nemorosa* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

Az inváziós fajok közül a *Solidago gigantea* a dombsági, hegylábi területeken a vízfolyások menti gyepeket, bolygatott ligeterdőket előzönlötte, tömeges a Nyugat-Dunántúl déli részén és Kőszeghegyalján. A zárt erdőkkel borított hegységek területére kevésbé hatolt be, a Soproni-hegységben és a Kőszegi-hegység belső területeinek égerligeteiben szórványos, elsősorban az utak mentén terjed (KIRÁLY et al. 2004, KIRÁLY 1996b).

#### 4.2.3.3. Észak-déli irányban csökkenő gyakoriságú fajok a nyugat-dunántúli égerligetekben

Számos tápanyaggazdag, humuszos talajt kedvelő ligeterdei, üde lomberdei faj esetén megfigyelhető, hogy előfordulási gyakoriságuk az égerligetekben észak-déli irányban csökken. E fajok mindegyike, ha kisebb mennyiségben is, de megtalálható a Dunántúl délebbi tájain is (SOÓ 1964-80, KÁROLYI – PÓCS 1968, KEVEY 2008, KIRÁLY 2009, ERDŐS et al. 2010). A Nyugat-Dunántúl déli részén tapasztalható viszonylagos ritkaságuk, hiányuk részben a felszín alatti kavicstakaró csapadékvizeket gyorsan elvezető tulajdonságával, a talajok felső rétegének gyors kiszáradásával; a vízjárások időszakos jellegével, valamint a bakhátas talajművelés okozta talajerózióval, a humuszos

szint erőteljes degradációjával lehet összefüggésben (TÍMÁR 2002, BARTHA 1998). Emellett az üde lomberdők gazdálkodás okozta, a táj egészére kiterjedő, nagyarányú területcsökkenése; a fafajösszetétel fenyők és pionír lombos fafajok javára történő eltolódása is szerepet játszhat abban, hogy számos mezofil lomberdei faj a Nyugat-Dunántúl déli részének égerligeteiben már ritka, esetleg hiányzik. Az égerligeteket gyakran nem zárt erdők veszik körül, emiatt az erdei fajok nem vagy igen lassan tudnak a ligeterdőkbe betelepülni. Egy részük elsősorban a hegységek belső területein, főleg a szűk völgyek égerligeteiben jellemző, pl. *Actaea spicata*, *Aruncus dioicus*, *Carex pendula*, *Carex remota*, *Cardamine enneaphyllos* (16. ábra). Hasonló mintázatot mutat a montán jellegű részekhez kevésbé kötődő *Chrysosplenium alternifolium* (31. melléklet), *Corydalis cava*, *Anemone ranunculoides* (32. melléklet), *Cirsium oleraceum*, *Dryopteris dilatata*, *Impatiens noli-tangere* (33. melléklet), *Paris quadrifolia*, valamint az Nyugat-Dunántúl déli részéről hiányzó *Chaerophyllum aromaticum*, *Petasites hybridus*, *Isopyrum thalictroides*, *Mercurialis perennis*.



**16. ábra.** *Cardamine enneaphyllos* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

Utóbbi két faj a Nyugat-Dunántúl északi részén, a szélesebb völgytalpakon kialakuló égerligetekben jellemzőek, a déli részeken ritka, ill. szórványos fajok. A *Ranunculus lanuginosus* (34. melléklet) elterjedés-mintázatát további edafikus viszonyok is jelentősen befolyásolják. A faj mészkedvelő jellege is szerepet játszik a Soproni-hegység külső területein, ill. a Nyugat-Dunántúl déli részén megfigyelhető ritkaságában.

#### 4.2.3.4. A nyugat-dunántúli égerligetek egyenletes elterjedésű fajai

A patakminti égerligetek fajainak egy része a Nyugat-Dunántúl egész területén, minden tájegységben közel azonos gyakorisággal fordul elő. Az ebbe a csoportba sorolható fajok részben a jellemző ligeterdei és üde lomberdei fajok, részben a természetes flóra gyom- és zavarástűrő fajai közül kerülnek ki. Emellett széles élőhely-spektrumú nedvességkedvelő fajok sorolhatók még ebbe a kategóriába.

Az üde lomberdei, ligeterdei fajok közül az *Aegopodium podagraria* (35. melléklet), *Athyrium filix-femina*, *Circaea lutetiana*, *Dryopteris carthusiana*, *Galeobdolon montanum*, *Polygonatum multiflorum* a Soproni- és a Kőszegi-hegységben mindenhol elterjedt, a Nyugat-Dunántúl déli részén is gyakori, de a fent említett edafikus tényezők és tájhasználat hatása kisebb mértékben itt is érzékelhető.

Az *Aegopodium podagraria* és *Athyrium filix-femina* inkább a szélesebb völgyszakaszokra jellemző, a másik négy faj ilyen jellegű preferenciát nem mutat. A vízhatásnak kitett élőhelyek széles spektrumán előforduló *Caltha palustris* az égerligetekben általánosan elterjedt (BORHIDI – SÁNTA 1999). A *Viburnum opulus*, *Festuca gigantea*, *Rubus idaeus*, *Adoxa moschatellina* jellemzően a hegylábi, szélesebb völgyek égerligeteiben jelennek meg (KIRÁLY et al. 2004), minden tájegységben közepesen gyakorinak tekinthetők. A kifejezetten vizes termőhelyekhez kötődő *Angelica sylvestris* mindenütt szórványos, a *Crepis paludosa* pedig ritka.

Az égerligetek talajának jellemzően magas tápanyagtartalma miatt az állományokban a nitrofil gyomok *Galium aparine*, *Rubus fruticosus*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* gyakran megjelennek (BARTHA 2001). A jobb természetességű állományokban (Soproni- és Kőszegi-hegység belső területein, a völgyek felső szakaszán) csak elszórtan vannak jelen, tömeges előfordulásuk a nagymértékű, hosszantartó emberi bolygatást jelzi a telepített, erősen zavart, ill. kiszáradó állományokban. Hasonló elterjedést mutat a *Galeopsis pubescens* és *G. speciosa* is, melyek közepesen gyakori természetes zavarástűrő fajok, állandó kísérői az égerligeteknek. Szálanként mindenütt, még a legjobb állapotú állományokban is előfordulnak.

#### 4.2.3.5. A *Carex brizoides* és *Carex remota* elterjedése a nyugat-dunántúli égerligetekben

Végül két növénytársulástani szempontból fontos faj elterjedés-mintázatának vizsgálatára szükséges kitérni. Az üde lomberdei fajok közül a *Carex brizoides* minden tájegységben gyakori, általában a szélesebb völgyszakaszokon jellemző, másutt ritkábban fordul elő (36. melléklet). A Soproni-hegységben leginkább a Hidegvíz-völgy egykori határőr-órs feletti szakaszán, a Kovács- és Kecske-patak, Vadkan- és Füzes-árok mentén jelenik meg nagy tömegben. A faj elterjedését jelentősen befolyásolhatja a korábbi tájhasználat. A külföldi irodalmak megállapításaival (OBERDORFER 1953, NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1977) egybehangzóan a gyepek helyén régebben kialakult égerligetekben valamint a telepített, bolygatott talajú erdőkben sok helyen uralja a gypesztet, borítása a 80%-ot is elérheti. Ugyanakkor a viszonylag újonnan, spontán erdősült területeken borítása általában csekélyebb. A Kőszegi-hegységben széles völgyek hiányában valamivel



ritkábban fordul elő, a Hármas-patak alsó szakaszán azonban nagy tömegben jelenik meg. Kőszeghegyalján a Doroszlói-pataknál, Bozsok felett, a Gyöngyös mentén Kőszeg felett és az Alsó-réten fordul elő, borítása több helyen jelentős. A Nyugat-Dunántúl déli részén gyakori, tömeges előfordulása, elsősorban a telepített égeres állományokban alkot szinte homogén gyepszintet.

A *Carex remota* (37. melléklet) kis mennyiségben a Soproni-hegység teljes területén megtalálható jellemzően azokban a szűk, felsőszakasz jellegű völgyekben fordul elő, melyeket sohasem borítottak gyepek. Nagyobb mennyiségben csak a Kőszegi-hegységben a Stájer- és Hármas-patak felső szakasz jellegű völgyeiben jellemző. Emellett előfordul a hegylábi, dombsági részeken is, a Szerdahelyi-patak Velem alatti szakaszán, a Doroszlói-patak mentén, valamint Ólmodnál. A Nyugat-Dunántúl déli részén ritka, elsősorban szivárgóvízes területeken található. Borítása legfeljebb közepes, a 30%-ot nem haladja meg, ezt azonban a dombsági részeken is elérheti.

#### **4.2.4. A TÖBBVÁLTOZÓS ELEMZÉSEK EREDMÉNYEI**

Az alábbiakban a nyugat-dunántúli égerligetekben készített 189 növénytársulástani felvétel többváltozós analíziseinek eredménye kerül bemutatásra. Klasszifikációs és ordinációs elemzések mellett, Twinspan elemzést végeztem.

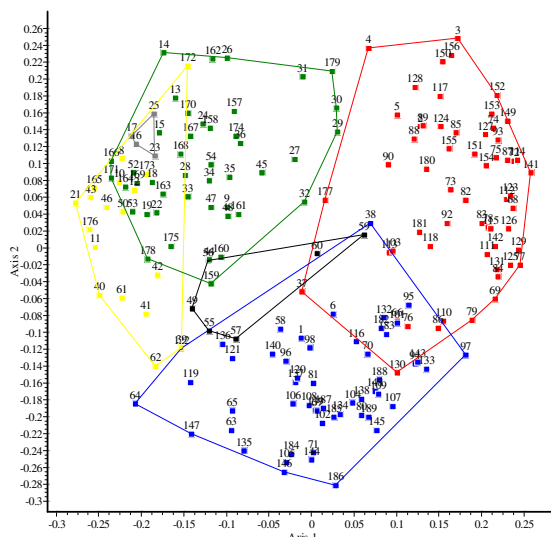
##### **4.2.4.1. A klasszifikációs és ordinációs elemzések eredményei**

###### 4.2.4.1.1. Teljes adathalmaz elemzése

A teljes adatmátrixon elvégzett centrált főkomponens-analízis esetén a felvételek nem rendeződnek diszkrét csoportokba. Az első tengely a variancia 16%-át, a második 13%-át, az első öt tengely együtt 49%-át magyarázza. A kvadrátok többsége az első tengely mentén rendeződik egy sávban. Elválásukért a lombos állományalkotó fajai, pozitív irányban az *Alnus glutinosa*, negatív irányban a *Fraxinus excelsior* felelősek. A felvételek negyede a második tengely mentén elszórtan helyezkedik el, elválásukért elsősorban a gyepszintben magas borításértéket elérő, gyakori fajok, a *Carex brizoides* és *Anemone nemorosa* pozitív irányban, negatív irányban pedig a *Ranunculus ficaria* felelős (38. melléklet). Az összes változót egyforma súllyal kezelő standardizált PCA esetén az teljes adathalmaz elemzése során az ordináció kevéssé bizonyult hatékonynak, a tengelyek sajátértékei közel egyenletesen oszlanak el. A nagyon alacsony sajátértékek az adathalmaz kevéssé strukturált voltát mutatják.

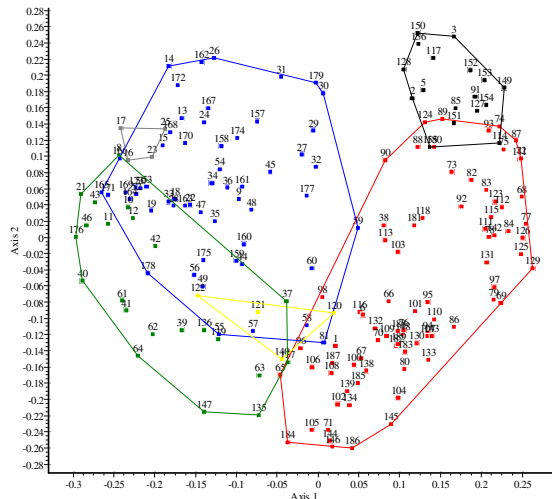
A klasszifikáció során az összes kvadrátot tartalmazó adatmátrix esetén Jaccard index alkalmazásával a felvételek 0,78 különbözőségi értéknél három nagy csoportra differenciálódnak, a második és harmadik csoportban két-két újabb egység különíthető el, 0,73-es különbözőségi értéknél. A borítás értékek figyelembe vételével (Canberra index) a felvételek harmada fokozatosan egyesével, ill. kis csoportokban különül el. Ebben az esetben is 0,78-as különbözőségi értéknél három csoport figyelhető meg, melyeken belül a további felvételek kis egységeket képeznek. A főkoordináta elemzés mindkét függvény esetén hasonló eredményt hozott. Az első tengelyek a variancia kis százalékát írják

le. A nagyon alacsony sajátértékek (Jaccard index 6, 5, 3, 2, 2%, Canberra 11, 8, 5, 4, 3%) ellenére az ordinációs diagramon az objektumok laza csoportokba tömörülnek. A Jaccard index-szel elvégzett klasszifikáció eredményét – a dendrogramot 0,75-ös különbözőségi értéknél elvágva – az ordinációs diagramon konvex burkok rajzolásával jelenítettem meg. Ily módon a felvételek három nagyobb és három kisebb csoportot képeznek (17. ábra, 39-40. melléklet). A kvadrátok térképi megjelenítése az ordinációs diagramnak megfelelő színekkel történt (41. melléklet). A legnagyobb klasztert a Soproni- és Kőszegi-hegység völgyeinek felső szakaszán készült felvételek alkotják (piros színnel). Külön egységet képeznek a Soproni-hegység széles völgytalpain, a Kőszegi-hegység délkeleti peremén, és a Kőszeghegyalja területén rögzített kvadrátok (kék színnel). A harmadik nagy csoportba pedig a Nyugat-Dunántúl déli részének felvételei tartoznak (zöld színnel). Utóbbi terület rosszabb természetességi állapotú, gyomosabb állományaiban készített felvételek alkotják az egyik kisebb, az előzővel részben átfedő csoportot (sárga színnel). Kisebb egységként különülnek el a nagyobb vízfolyások (Pinka, Gyöngyös, Csörmöc-Herpenyő) mentén felvett kvadrátok (fekete színnel).



**17. ábra.** Az összes felvétel, teljes fajlistája alapján Jaccard index-szel elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,75-ös különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-2. tengelyek)

A teljes fajlista elemzésével szemben a gypesszint adatai alapján készített cPCA során nagyobb sajátértékeket kaptunk (24, 15, 8, 6, 5%), az első két tengely szerepe hangsúlyosabb, a variancia 39%-át írják le. Az ordináción alapuló átrendezés hatékonynak bizonyult. A biplot ábra alapján (42. melléklet) a felvételek nagy hányada a második tengely mentén válik el, melyért a teljes adatmátrixhoz hasonlóan pozitív irányban a *Ranunculus ficaria*, *Urtica dioica*, negatív irányban pedig az *Anemone nemorosa* felelősek. Az első tengely mentén elváló kisebb felvételcsoportot a *Carex brizoides* tömegességi viszonyai magyarázzák. Bináris adatokkal elvégzett ordináció esetén az első tengelyek a variancia kis százalékát magyarázzák. Ennek ellenére a diagramon a Jaccard index-szel elvégzett klasszifikáció eredményeit 0,74-es különbözőségi szinten megjelenítve a fentiekhez hasonlóan a felvételek három nagyobb és három kisebb, részben átfedő csoportot alkotnak (18. ábra, 43-45. melléklet).



**18. ábra.** Az összes felvétel gyepszint adatai alapján Jaccard index-szel elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,74-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-2. tengelyek)

A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek többsége elkülönül a délebbi területek kvadrátjaitól (piros színnel). A Kőszegi-hegységben hármas tagolódást láthatunk, a legnyugatibb részek (fekete színnel), a délkeleti völgyek és a zárt erdőtömb alatti kvadrátok élesen elválnak egymástól. Utóbbiak a Felső-Kemenesháton készült felvételek többségével kerültek közös csoportba, elkülönítve ezáltal a vizsgált terület keleti részének állományait. A Nyugat-Dunántúl déli részén a felvételek két nagy, részben átfedő csoportba tartoznak (kék és zöld színnel).

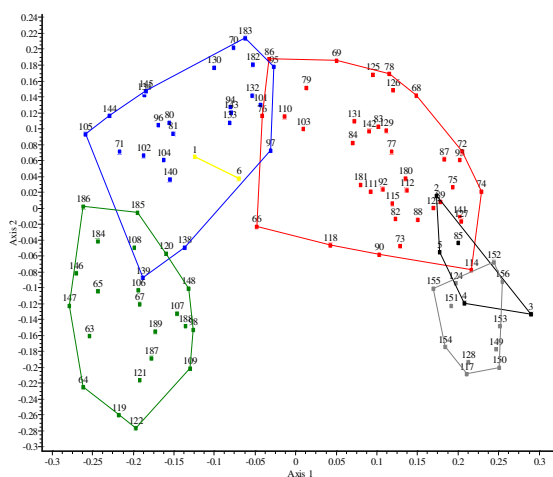
A következő lépésben további adatszűkítést hajtottam végre, kizárólag a gyepszint adatait elemeztem, mellőzve a leggyakoribb és legritkább fajokat, valamint a gyomokat. Az így elvégzett centrált főkomponens analízis hatékonyan bizonyult, az első két komponens magyarázza a variancia jelentős hányadát, első tengely sajátértéke 36%, a másodiké 14%, a továbbiaké 9, 7, 5%. Az ordinációs diagram (46. melléklet) a teljes gyepszintnél kapotthoz nagyon hasonló képet mutat, a kvadrátok többsége a második tengely mentén válik el, ennek háttérében a gyakran nagy borítást elérő *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosa*, ill. az *Urtica dioica*, *Lamium maculatum* fajok állnak. A felvételek kisebb részének az első tengely menti rendeződése a *Carex brizoides* tömegességi viszonyival áll összefüggésben.

#### 4.2.4.1.2. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek elemzése

Az elemzéseket elvégeztem a Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek leválogatásával. A teljes fajlista alapján készített cPCA alapján az első tengely a variancia 22%-át, a második 11%-át magyarázza, a további tengelyek sajátértékei 9, 6, 5 %. Az ordinációt az összes felvétel biplot ábrájával összehasonlítva a felvételek többsége itt egyértelműbben az első tengely mentén rendeződik, s ezt ugyanúgy a lombszint domináns fajai az *Alnus glutinosa* és *Fraxinus excelsior* magyarázzák. A felvételek egy tizede a második tengely mentén válik el, melyért a magas borításértékű, gyakori fajok, *Carex brizoides*, *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Ranunculus ficaria*

felelősek (47. melléklet). A standardizált PCA az összes felvétellel futtatott elemzéshez hasonlóan nem bizonyult hatékonynak, nagyon alacsony sajátértékeket eredményezett.

Az összes felvétel elemzéséhez hasonlóan a Canberra index-szel számolt klasszifikáció dendrogramján a kvadrátok harmada fokozatosan kis csoportokban különül el, 0,76-ös különbözőségi értéknél pedig két nagy és egy kisebb egység differenciálódik, mindegyikben fokozatosan válnak el kvadrát-csoportok. A főkoordináta analízis mind a bináris, mind a borítási adatokkal számolva elég alacsony sajátértékeket eredményezett, hasonlóan az összes felvétel elemzéséhez. Az objektumok az ordinációs diagrammon, Jaccard index-szel számolva szabályos patkóalakba rendeződtek. A jelenség oka az objektumok közötti fokozatos átmenet, mely egy háttérgradiens (környezeti változó) jelenlétére utal. Az ábrán a gradiens két legtávolabbi vége egészen közel kerülhet egymáshoz, így az ott elhelyezkedő minták közötti távolság az ordinációs térben kisebb, mint a valóságban (HILL – GAUCH 1980, PODANI 1997, LÁJER 2006). Az objektumok laza csoportosulása a konvex burkok megjelenítésével jól látható 0,7 különbözőségi szinten (19. ábra, 48-49. melléklet). A felvételeket térképen ábrázolva egyértelmű nyugat-keleti gradiens figyelhető meg, melynek háttérében részben a csökkenő alpesi klímahatás állhat (50. melléklet). Az első tengely mentén pozitív irányban elváló csoportot a jellemzően Kőszegi-hegység belső területeinek felvételei alkotják egy-két soproni kvadráttal (szürke színnel). A következő, az 1. és 2. tengely mentén is elváló nagy csoport a Soproni-hegység szűk, felső szakasz jellegű völgyeinek, ill. a Kőszegi-hegység délkeleti völgyeinek felvételeit tartalmazza (piros színnel). Ezt követik a Soproni-hegység széles völgyeiben készült kvadrátok (kék színnel), melyek az előzőtől csak az 1. tengely mentén válnak el. Az első csoporttól legtávolabb a hegységek peremén, a zárt erdőtümbök alatt készült felvételek láthatók (zöld színnel), melyek az ordinációs térben az első tengely negatív iránya felé helyezkednek el.



**19. ábra.** A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,7-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-2. tengelyek)

A gyepszint adatival elvégzett cPCA alapján az első két tengely sajátértékei 23 és 18%, a továbbiaké 9, 7, 5 %. Az első tengely mentén a felvételek elválását a *Ranunculus ficaria*, *Impatiens noli-tangere* magyarázzák, míg a második tengely mentén rendeződő kvadrátok háttérében a *Carex*

*brizoides*, *Urtica dioica*, *Lamium maculatum* állnak (51. melléklet). A leggyakoribb és ritka fajok, valamint a gyomok kihagyásával elvégzett centrált főkomponens-analízis az összes felvétel ugyanilyen értékeléséhez hasonlóan hatékonyan bizonyult, az első tengely a variancia 31%-át, a második 15%-át írja le. Az első két tengely a variancia döntő hányadát magyarázza. A további tengelyek sajátértékei 10, 7, 5%. Mindkét tengely mentén néhány felvétel válik el, melyet a *Carex brizoides*, *Urtica dioica* és a *Lamium maculatum* magas borításértékei magyaráznak (52. melléklet).

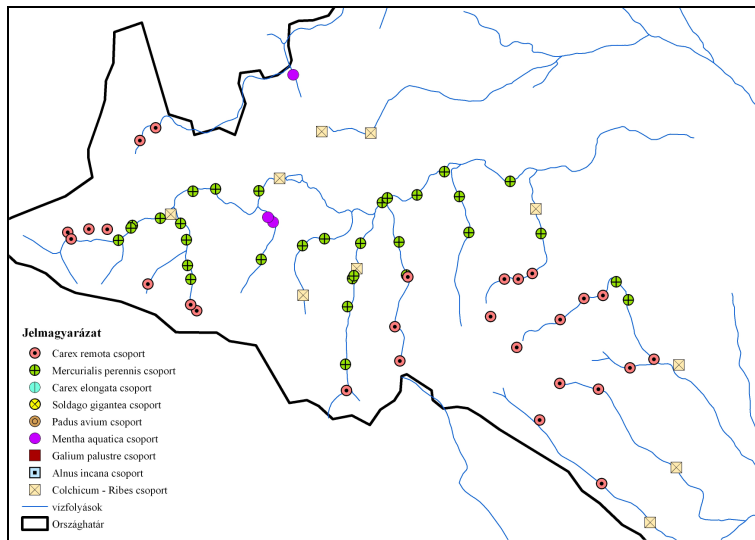
#### 4.2.4.2. Twinspan elemzés eredményei

##### 4.2.4.2.1. Teljes adathalmaz elemzése

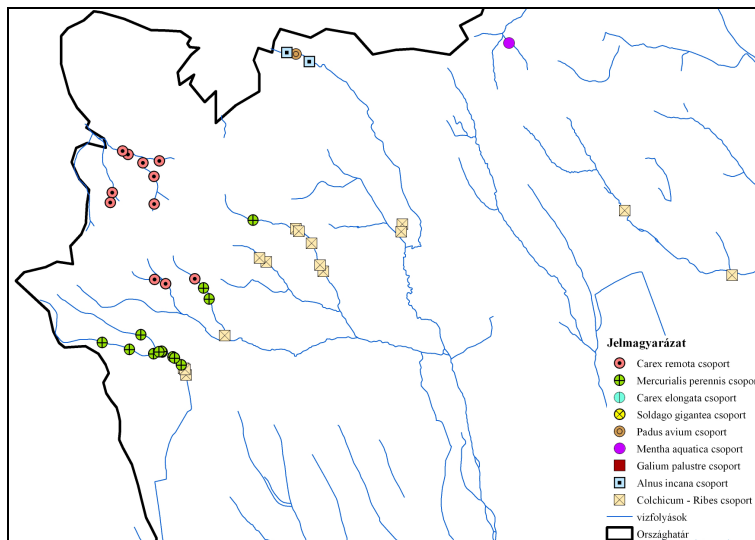
A teljes adatmátrix elemzésénél a felvételek közötti távolságok számításához Jaccard indexet használva, a pseudospecies-ek szintjét ötnek, értékeit 0 1 5 25 50-nek választva, kilenc divízió lefuttatásával a felvételek három nagy, két közepes, több kisebb csoportba rendeződnek (53. melléklet, 20. ábra). A kialakuló csoportokat, melyeket jellemző fideális fajaik alapján neveztem el, a szétválás sorrendjében ismertetem. A csoportok diagnosztikus és konstans fajai az 1. táblázatban láthatók. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készült felvételek nagy része (83 kvadrát) az első lépésben elkülönül, rendkívül stabil, homogén csoportot képez, csak az utolsó divízió során oszlik két részre.

A ***Carex remota* csoportba** 39 felvétel került, melyek a Soproni-hegység patak völgyeinek felső szakaszán, valamint a Kőszegi-hegység nyugati területein, ill. a néhány külső, szűk, meredek völgy (Borha- és Tátra-völgy) felső részein található. A csoport diagnosztikus és konstans fajai között sok magashegységi, montán faj található (1. táblázat). A második csoportba – ***Mercurialis perennis* csoport** – 44 kvadrát tartozik, melyek a Soproni-hegység széles, völgyalji területein, valamint Kőszegi-hegység külső peremén (Doroszlói-, Bozsoki-patak, Borha-völgy) helyezkednek el. A csoport differenciálódását meghatározó diagnosztikus fajok között számos *Fagetalia* faj található. A felvételek kisebb hányadában a *Carex brizoides* domináns fajként fordul elő.

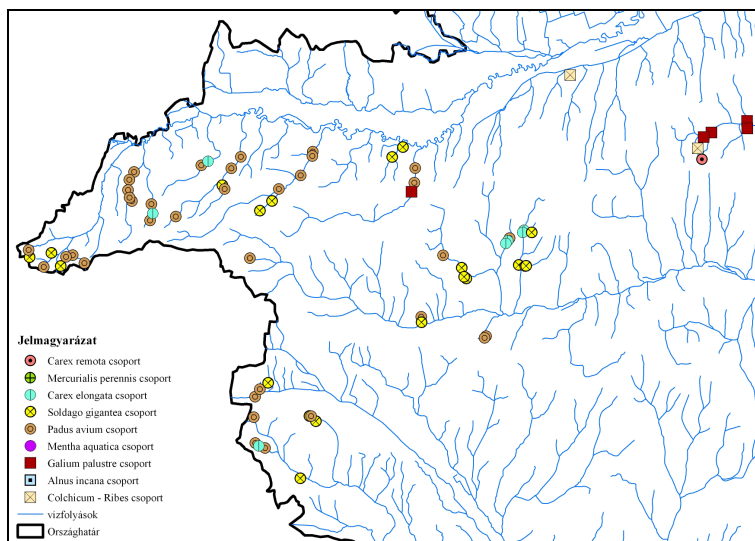
Következő lépésben a felvételek egy nagyobb csoportja differenciálódik, elég nagy (0,74) különbözőségi értéknél. Ezek többsége a Soproni- és Kőszegi-hegység peremén, Kőszeghegyalja, néhány pedig a Felső-Kemeneshát területén készült. A csoporton belül további divíziók során, kisebb egységek különülnek el. Elsőként a nagyobb vízfolyások (Pinka, Gyöngyös) melletti öt kvadrát képez kis csoportot (***Alnus incana* csoport**), döntően az állományokban megjelenő *Alnus incana* miatt. Ezt követően két kisebb csoportban kimondottan nedves, vizes termőhelyen található állományok válnak le, melyek több tájegységben elszórtan helyezkednek el. Közös jellemzőjük, hogy a gyepszintben a *Carex acuta* vagy *C. acutiformis* magas borításértékkel fordul elő. A ***Mentha aquatica* csoportba** csupán 4 kvadrát tartozik, melyek a terület északi részén található. A másik egységbe (***Galium palustre* csoport**) a kutatási terület legkeletibb részén, a Sárvíz és széles mellékágai mentén készült 5 felvétel tartozik.



20.1. ábra. A teljes adatmátrix 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok a Soproni-hegységben



20.2. ábra. A teljes adatmátrix 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok a Kőszegi-hegység, Kőszeghegyalja területén



20.3. ábra. A teljes adatmátrix 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok a Nyugat-Dunántúl déli részén

Egy nagyobb, 28 kvadrátból álló csoportot képeznek a Soproni- és Kőszegi-hegység lábánál, a völgyek zárt erdőtömb alatti szakaszán, valamint a Kőszeghegyalja területén készült felvételek, melyek rosszabb természetességi állapotú, gyakran gyomos állományok. A **Colchicum autumnale-Ribes rubrum csoport** heterogén voltát mutatja, hogy igazán magas fidelitás-értékű fajt nem találunk. A diagnosztikus fajok között a cserjeszint fajai nagy számban vannak képviselve. A konstans fajok között több zavarástűrő, gyomjellegetű faj található. Néhány kvadrátban a *Carex brizoides* domináns fajként fordul elő.

	DIAGNOSZTIKUS FAJOK	KONSTANS FAJOK
<b>Carex remota csoport</b>	<i>Cardamine bulbifera</i> , <i>Fagus sylvatica</i> c, <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Fagus sylvatica</i> f, <i>Petasites albus</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Festuca drymeja</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Fagus sylvatica</i> a, <i>Rhizomnium punctatum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Cardamine amara</i> , <i>Picea abies</i> c, <i>Senecio ovatus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> f, <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Euphorbia amygdaloides</i> , <i>Picea abies</i> f, <i>Veronica montana</i> , <i>Dicranella heteromalla</i> , <i>Luzula luzuloides</i>	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Galeobdolon montanum</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Viola reichenbachiana</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i>
<b>Mercurialis perennis csoport</b>	<i>Ulmus glabra</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Chaerophyllum aromaticum</i> , <i>Ranunculus lanuginosus</i> , <i>Ulmus glabra</i> c, <i>Cardamine enneaphyllos</i> , <i>Anemone ranunculoides</i> , <i>Aruncus dioicus</i> , <i>Gagea lutea</i> , <i>Cardamine bulbifera</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> f, <i>Fraxinus excelsior</i> f, <i>Corydalis cava</i> , <i>Staphylea pinnata</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Pulmonaria officinalis</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Cyclamen purpurascens</i> , <i>Ulmus glabra</i> a, <i>Galeopsis speciosa</i> , <i>Isopyrum thalictroides</i>	<i>Ranunculus ficaria</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Galeobdolon montanum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Sambucus nigra</i> c, <i>Urtica dioica</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Corylus avellana</i> c
<b>Carex elongata csoport</b>	<i>Juncus effusus</i> , <i>Doronicum austriacum</i> , <i>Carex elongata</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Aconitum vulpina</i> , <i>Carex elata</i> , <i>Atrichum undulatum</i> , <i>Peucedanum palustre</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Pyrus pyraeaster</i> c, <i>Padus avium</i> c, <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Rubus idaeus</i> c, <i>Plagiomnium elatum</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Myosotis scorpioides</i>	<i>Caltha palustris</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Rubus fruticosus</i> c, <i>Galium aparine</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i>
<b>Solidago gigantea csoport</b>	<i>Solidago gigantea</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Lamium purpureum</i> , <i>Carex vulpina</i>	<i>Carex brizoides</i> , <i>Alnus glutinosa</i> c, <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Urtica dioica</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Athyrium filix-femina</i>
<b>Padus avium csoport</b>	<i>Padus avium</i> a, <i>Carpinus betulus</i> a, <i>Erythronium dens-canis</i> , <i>Quercus robur</i> a, <i>Cystopteris fragilis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Anemone nemorosa</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Carex brizoides</i> , <i>Rubus fruticosus</i> c, <i>Corylus avellana</i> c
<b>Mentha aquatica csoport</b>	<i>Mentha aquatica</i> , <i>Carex paniculata</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> c, <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Ribes rubrum</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Viburnum opulus</i> c, <i>Valeriana dioica</i> , <i>Ribes rubrum</i> c, <i>Phragmites australis</i>	<i>Rubus fruticosus</i> c, <i>Caltha palustris</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Alnus glutinosa</i> c
<b>Galium palustre csoport</b>	<i>Galium palustre</i> , <i>Cerastium sylvaticum</i> , <i>Thalictrum flavum</i> , <i>Geranium palustre</i> , <i>Carex acuta</i> , <i>Rumex sanguineus</i> , <i>Myosotis scorpioides</i> , <i>Valeriana dioica</i> , <i>Iris pseudacorus</i>	<i>Urtica dioica</i> , <i>Ranunculus ficaria</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f
<b>Alnus incana csoport</b>	<i>Alnus incana</i> f, <i>Alnus incana</i> c, <i>Impatiens glandulifera</i> , <i>Cucubalus baccifer</i> , <i>Helleborus dumetorum</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Symphytum tuberosum</i> , <i>Scilla bifolia</i> agg, <i>Rudbeckia laciniata</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Alnus incana</i> , <i>Fallopia japonica</i> , <i>Galanthus nivalis</i> , <i>Aethusa cynapium</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> c, <i>Sisymbrium strictissimum</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Alnus incana</i> a, <i>Adoxa moschatellina</i> , <i>Lamium maculatum</i> , <i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Urtica dioica</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Sambucus nigra</i> c, <i>Galium aparine</i> , <i>Galeobdolon montanum</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Alnus glutinosa</i> f
<b>Colchicum autumnale-Ribes nigrum csoport</b>	<i>Colchicum autumnale</i> , <i>Listera ovata</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Ribes nigrum</i> c, <i>Corydalis cava</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Acer campestre</i> c, <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Ribes rubrum</i> c, <i>Salix fragilis</i> f, <i>Juglans regia</i> c, <i>Cerasus avium</i> c, <i>Fraxinus excelsior</i> c, <i>Rubus caesius</i>	<i>Urtica dioica</i> , <i>Sambucus nigra</i> c, <i>Alnus glutinosa</i> f, <i>Geum urbanum</i> , <i>Ranunculus ficaria</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Euonymus europaeus</i>

1. táblázat. A teljes adatmátrix 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok diagnosztikus és konstans fajai, csökkenő fidelitás- és konstancia-értékek sorrendjében

A felvételek harmadik nagy csoportjáról elsőként elkülönülő 37 felvétel többsége a Vasi-hegyhát, Hetés, Felső-Kemeneshát területén készült. Az alsó lombzint jellegzetes faja alapján **Padus avium csoport** nevet kapta. A tizenharmadik divízióánál a csoporttól 12 kvadrát, **Gentiana asclepiadea csoport** elkülönülése tapasztalható, melyek a Vasi-hegyhát legnyugatibb felében található

állományokban készültek. A diagnosztikus fajok, melyek között számos montán fajt találunk, az alábbiak: *Gentiana asclepiadea*, *Picea abies*, *Sanicula europaea*, *Erythronium dens-canis*, *Equisetum sylvaticum*, *Daphne mezereum c*, *Euphorbia dulcis*, *Leucojum vernum*, *Maianthemum bifolium*, *Carpinus betulus f*, *Picea abies f*, *Polytrichum formosum*, *Carpinus betulus a*. Konstans fajok az *Oxalis acetosella*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, *Anemone nemorosa*, *Alnus glutinosa f*, *Rubus fruticosus c*, *Carpinus betulus*, *Carex brizoides*, *Ajuga reptans*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon montanum*. Utóbbi két csoportban egyaránt található több olyan felvétel, amelyekben a *Carex brizoides* magas borításértékkel szerepel. A Vasi-hegyhát, Hetés, Felső-Kemeneshát területén a rosszabb természetességi állapotú, degradált állományok csoportja külön egységet képez (19 kvadrát). A ***Solidago gigantea* csoport** heterogén voltát mutatja, hogy kevés és alacsony fidelitás-értékű diagnosztikus fajjal jellemezhető.

Az előző csoporthoz való hasonlóságot jelzi, hogy a konstans fajok egy része közös a *Padus avium* csoporttal: *Carex brizoides*, *Dryopteris carthusiana*, *Alnus glutinosa f*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*. A csak erre a csoportra jellemző konstans fajok között viszont több gyomjellegű fajt is találunk: *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*. A ***Carex elongata* csoportba** a Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát területén található, láposodó jellegű állományokban készült hét kvadrát tartozik. Több felvételben domináns faj a *Carex brizoides*.

A teljes adatmátrix elemzését 0 1 5 25 75 pseudospecies értékekkel, kilenc divízió futtatásával elvégezve, főbb vonásaiban megegyező felosztást eredményezett, hasonló csoportokat, döntően azonos diagnosztikus fajokkal. Az alábbiakban ezért csak a lényeges különbségeket emelem ki. A *Carex remota* csoport valamivel nagyobb, 58 felvétel kerül bele (54. melléklet). Az előző értékeléssel szemben, néhány a Vasi-hegyhát területén található kvadrát is ide sorolódott. Emellett a Soproni-hegység völgyeiben kerültek be további felvételek, jellemzően a folyásirányban lefelé következő egy-egy felvétel. A *Carex remota* fidelitás-értéke nagyobb, 50 feletti. A csoport további diagnosztikus fajai: *Acer pseudoplatanus f*, *Sanicula europaea*, *Cardamine enneaphyllos*, *Lilium martagon*, *Picea abies*, *Quercus petraea*, *Carex pilosa*, *Hedera helix*. A *Mercurialis perennis* csoport hasonló méretű (39 kvadrát) a *Carex remota* csoportba átkerült felvételek helyett, a hegylábi területeken felvett kvadrátok egy része került ide. A csoport további diagnosztikus fajai: *Clematis vitalba*, *Tilia cordata c*, *Fraxinus excelsior c*, *Petasites hybridus*, *Hedera helix f*, *Acer pseudoplatanus c*, *Rubus caesius c*, *Allium ursinum*. Számos faj, pl. *Anemone ranunculoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Staphylea pinnata*, *Pulmonaria officinalis* fidelitás-értéke magasabb. A fentiek miatt a *Colchicum autumnale*-*Ribes rubrum* csoportba csupán 20 kvadrát tartozik. További diagnosztikus fajai: *Ribes rubrum*, *Arctium lappa*, *Geranium robertianum*, *Impatiens parviflora*, *Ligustrum vulgare c*, *Juglans regia a*. Egyes fajok fidelitás-értéke sokkal nagyobb: *Rubus caesius*, *Ribes rubrum c*, *R. nigrum c*, *Alliaria petiolata*, *Acer campestre*. A két hegység felvételei ebben az elemzésben is igen egységesen viselkednek, későn, csak a tizenhetedik divízió során osztódnak tovább. Az eredetileg igen kicsi *Mentha aquatica* csoport nem különül el, a kvadrátok a *Colchicum* csoportban sorolódnak. A *Solidago gigantea* csoportból az elemzés során elkülönül néhány felvétel, melyek diagnosztikus fajai: *Carex vesicaria*, *Iris*



*pseudacorus*, *Carex riparia*, *Carex elongata*, *Filipendula ulmaria*, *Salix caprea*, *Pylaisia polyantha*, *Carex buekii*, *Phalaris arundinacea*, *Plagiomnium undulatum*, *Myosoton aquaticum*, *Solidago gigantea*. A *Padus avium* csoport néhány felvétellel kisebb, a diagnosztikus fajok, különösen a *Padus avium* fidelitás-értéke jelentősen nagyobb. A mohaszint kihagyásával, 0 1 5 25 75 pseudospecies értékeket használva, az első elemzéssel szinte azonos eredményt kapunk.

A gyepszint és mohaszint adatait elemezve a pseudospecies-ek szintjét ötnek, értékeit 0 1 5 25 50-nek választva az elsősorban a lomb szint alapján elkülönülő csoportok rendezőnek másképp. Az *Alnus incana* csoport nem alkot különálló egységet, hanem a *Padus avium* csoportba tartozó kvadrátok egy részével együtt szerepel. A Gyöngyös és Pinka menti kvadrátok mellett, a Rába közelében készített néhány felvétel is ebbe a csoportba tartozik. Ennek megfelelően a diagnosztikus fajok mások, inkább az *Alnus incana* csoporttal egyeznek. *Padus avium* csoport felvételeinek másik része (24 kvadrát) önálló csoportot képez, mivel azonban eredetileg szinte csak fafajok határozták meg, alig vannak diagnosztikus fajai: *Quercus robur*, *Polygonatum multiflorum*, *Cystopteris fragilis*. A konstans fajok ugyanazok, mint korábban. Ebben az elemzésben is elkülönül a *Gentiana asclepiadea* csoport. Elvégeztem az elemzést a ritka fajok kihagyásával is. Az eredmény nem változik sem a csak egy kvadrátban szereplő fajok, sem az összes – a teljes adatmátrix vonatkozásában – I. konstanciájú faj mellőzésével.

#### 4.2.4.2.2. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek elemzése

A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeit külön is értékeltem. A Twinspan elemzés során a pseudospecies-ek szintjét ötnek, értékeit 0 1 5 25 50-nek választva az összes faj adatát elemezve, négy divízió lefuttatásával a felvételek két nagy, két közepes és egy kisebb csoportba rendeződnek (55. melléklet). Első lépésben a két hegység völgyeinek szűk, felső szakaszán készült felvételek válnak el 0,71-es különbözőségi értéknél. Igen hasonló fajkészletű állományok, melyek csak az utolsó divíziónál bomlanak fel két csoportra. A *Prenanthes purpurea* csoportba 42 felvétel tartozik, melyek a szűk meredek völgyekben, a patakok felső szakaszán található, többségében a Soproni-hegységben, kisebb részben a Kőszegi-hegység délkeleti völgyeiben. A felvételek többsége a teljes anyag elemzésekor a *Carex remota*, kisebb része a *Mercurialis perennis* csoportba tartozott, egyértelműen mutatva a völgyek felső és alsó szakaszának égerliget típusai közötti fokozatos átmenetet. A másik csoportot 12 kvadrát alkotja, melyek közé döntően a Kőszegi-hegység belső részén készült felvételek tartoznak néhány soproni mellett (Köves-, Zsilip-, Tacsai-árok). A *Festuca drymeja* csoport diagnosztikus fajait igen magas fidelitás-értékek jellemzik. A csoport elválásáért legnagyobbbrészt montán fajok felelősek, pl. *Stellaria nemorum*, *Cardamine amara*, *Carex pendula*, *Dryopteris dilatata*, egy részük a csak a Kőszegi-hegység égerligeteiben fordul elő, pl. *Festuca drymeja*, *Gentiana asclepiadea*. A hasonló fajkészlet miatt a két csoport viszonylag kevés diagnosztikus fajjal jellemezhető (56. melléklet), ugyanakkor a nagyszámú közös konstans faj az állományok hasonlóságát jelzi. Ilyenek az égerligetek általánosan jellemző üde lombos erdei fajok, az *Oxalis acetosella*, *Galeobdolon montanum*, *Athyrium filix-femina*, *Carex sylvatica*, *Cardamine bulbifera*, *Viola reichenbachiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Acer*

*pseudoplatanus*. A csak a *Festuca drymeja* csoportban konstans fajok többségét magashegység taxonok teszik ki, pl. *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Carex remota*, *C. pendula*, *Mycelis muralis*, *Cardamine amara*. A csak a *Prenanthes purpurea* csoportban konstans fajok közt viszont több ligeterdei elem található, pl. *Circaea lutetiana*, *Impatiens noli-tangere*.

Következő lépésben a felvételek egy nagyobb csoportja differenciálódik, elég magas (0,69) különbözőségi értéknél. A 29 kvadrát döntő többsége Soproni-hegység széles völgytalpain, néhány a hegységek délkeleti peremén, a zárt erdők határán került rögzítésre. A Kőszegi-hegység területéről csupán két felvétel tartozik ide. A felvételek egy része (20 kvadrát) a teljes adathalmaz értékelésekor a *Mercurialis*, további kilenc pedig a *Colchicum* csoportba tartozott. A *Carex brizoides* csoport differenciálódásáért felelős diagnosztikus fajok és a konstans fajok között számos *Fagetalia* faj (*Stellaria holostea*, *Pulmonaria officinalis*, *Galeobdolon montanum*, *Aegopodium podagraria*) valamint a kora tavaszi aszpektus elemei (*Ranunculus ficaria*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Isopyrum thalictroides*, *Gagea lutea*) mellett nitrofil gyomokat találunk (*Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Galium aparine*). A felvételek jelentős részében a *Carex brizoides* magas borításértékkel fordul elő, néhol domináns. További domináns fajok a *Ranunculus ficaria* és az *Impatiens noli-tangere*.

A harmadik lépésben a széles völgytalpak kifejezetten vizes termőhelyein található állományok kisebb csoportja valamint a Soproni-hegység északi peremén, ill. a Kőszegi-hegység délkeleti lábánál, a zárt erdők alatt helyezkedő kvadrátok különülnek el, 0,68-as különbözőségi értéknél. Az első csoportba (*Mentha* csoport) a magassásos gypszintű állományokban készült 9 felvétel tartozik. A diagnosztikus fajokat magas fidelitás-értékek jellemzik, a cserjeszint fajai (*Staphylea pinnata*, *Viburnum opulus*, *Rubus caesius*, *Tilia cordata*) mellett, magaskórós (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*) és mocsári elemek (*Carex acutiformis*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*) alkotják. A konstans fajok közt ezeken kívül számos üde lomberdei, ligeterdei faj található. Az állományok a Bozsoki-patak mentén, a Hermes- és Rámel-árok alsó szakaszán helyezkednek el. A *Colchicum autumnale*-*Ribes rubrum* csoportba 15 kvadrát került, melyek többsége a Kőszegi-hegység hegylábi részén található. Rosszabb természetességi állapotú, gyakran gyomos állományok. A diagnosztikus fajok közt legnagyobb számban cserjefajok vannak képviselve. Néhány diagnosztikus faj a *Carex brizoides* csoportban is szerepel alacsonyabb fidelitás-értékkel, jelezve a két típus hasonlóságát. A konstans fajok között a cserjék mellett, több, részben a *Carex brizoides* csoporttal közös zavarástűrő, gyomjellegű faj található.

#### 4.2.4.2.3. A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés felvételeinek elemzése

A Nyugat-Dunántúl déli részén található felvételeket is kiértékeltem külön. A pseudospecies-ek szintjét ötnek, értékeit 0 1 5 25 50-nek választva az összes faj adatát elemezve, 3 divízió lefuttatásával a felvételek egy nagy, két közepes és egy kisebb csoportba rendeződnek (57. melléklet). A Sárvíz és mellékágai mentén készült felvételek (5 kvadrát) ebben az elemzésben is elkülönülnek, a diagnosztikus fajok száma lényegesen több. A *Galium palustre* csoport további diagnosztikus fajai:

*Cirsium oleraceum*, *Acer pseudoplatanus* c, *Scirpus sylvaticus*, *Symphytum officinale*, *Poa trivialis*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Adoxa moschatellina*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Anemone ranunculoides*. A teljes anyag elemzéséhez hasonlóan elválnak a *Gentiana asclepiadea* csoport is. Az idetartozó 14 kvadrát közül 11 ugyanebben a csoportban szerepelt a korábbiakban is. További diagnosztikus fajok: *Oxalis acetosella*, *Galium odoratum*, *Moehringia trinervia* *Acer pseudoplatanus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Galeobdolon montanum*, *Festuca gigantea*, *Carex sylvatica*, *Plagiothecium nemorale*, *Mycelis muralis*, *Hypnum cupressiforme*, *Salvia glutinosa*, *Matteuccia struthiopteris*, *Hedera helix*, *Aegopodium podagraria*.

A területen készült többi felvétel két csoportba sorolható. A *Carex elongata* és *Juncus effusus* diagnosztikus fajokkal jellemezhető, láposodó állományokban készült 16 kvadrát a teljes adatsor értékelésekor csak részben tartozott a *Carex elongata* csoportba, a felvételek egy része a *Solidago* csoportba sorolódott. Ennek megfelelően diagnosztikus fajok fent említett kettő kivételével teljesen mások: *Carex acutiformis*, *Brachythecium rutabulum*, *Solidago gigantea*, *Cardamine pratensis*, *Alnus glutinosa* c, *Torilis japonica*, *Phragmites australis*, *Lamium purpureum*, *Carex vulpina*. A csoport igen heterogén, a következő divíziók során felaprózódik. A déli rész felvételanyagát külön értékelve is kialakul a *Padus avium* csoport, 36 kvadráttal. Bár a csoport mérete a két elemzés során közel azonos, az ide sorolt kvadrátok harmada az összes felvétel értékelése során a *Solidago* valamint a *Carex elongata* csoportba tartozott. Ennek megfelelően a diagnosztikus fajok eltérőek: *Padus avium* a, c, *Polygonatum multiflorum*, *Quercus robur* f, c, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Symphytum tuberosum*, *Milium effusum*, *Malus sylvestris* c, *Galeopsis pubescens*, *Viola reichenbachiana*, *Carpinus betulus* a, *Rubus caesius* c, *Prunus spinosa* c, *Cornus sanguinea* c. A *Gentiana asclepiadea*, *Carex elongata* és *Padus avium* csoportok közös konstans fajokkal jellemezhetők: *Anemone nemorosa*, *Alnus glutinosa* f, *Carex brizoides*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*.

Az Twinspan elemzést elvégeztem Jaccard index mellett Sørensen index-szel, valamint Wittaker-féle  $\beta$ -diverzitással számolva is, minden esetben főbb vonásaiban megegyező eredményeket, hasonló csoportokat kaptam. A pseudospecies-ek szintjét és értékét változtatva számos változatban futtattam az elemzést. Minden esetben a fent bemutatottakhoz hasonló csoportok képződtek. Szintén nem tapasztalható jelentős változás akkor sem, ha a különböző szintekben megjelenő fafajok adatait összevontam.

#### **4.2.5. A TÖBBVÁLTOZÓS ELEMZÉSEK ÉRTÉKELÉSE**

A nyugat-dunántúli patakmenti ligeterdők vegetációjának értékelésre a többváltozós elemzések eredményei alapján, a terepi tapasztalataim felhasználásával, valamint a tájtörténeti kutatás során kapott eredmények figyelembevételével kerül sor. A felvételek differenciálódása, csoportok kialakulása a klasszifikáció és ordináció során is egyértelmű, a Twinspan elemzéssel ezen túlmenően az elkülönülésért felelős fajok is megállapíthatók. Fontos hangsúlyozni, hogy az analízisek során kapott csoportok elválását több ok magyarázhatja. A differenciálódás hátterében klimatikus okok, geomorfológiai, termőhelyi különbségek mellett, az eltérő tájhasználat, kezelés, más természetességi

állapot is állhat. Egy részük a hazánkban leírt erdőtársulásokkal azonosítható. A bináris adatokkal elvégzett ordinációk eredményei mutatják, hogy a felvételek nem alkotnak élesen elkülönülő, diszkrét csoportokat, olykor részben átfednek. Ez arra utal, hogy a csoportok differenciálódása nem annyira a közöttük lévő florisztikai, fajkészletbeli különbségekből, mint inkább a fajok mennyiségi, aránybeli különbségeiből adódik (PAAL et al. 2008). A jelenség természetesnek tekinthető, mivel egy vegetációs típusba tartozó felvételyanyagot értékeltem. Az elkülönülő csoportok ugyanakkor számos statisztikailag szignifikáns diagnosztikus fajjal jellemezhetők.

A számos változatban, több adatszűkítés végrehajtásával elvégzett statisztikai elemzések során a klasszifikációk és ordinációk illetve a Twinspan módszer eredményei, a képződött csoportok jó egyezést mutatnak. Az alkalmazott többváltozós elemzések többsége a teljes felvételyanyag értékelésekor a Soproni- és Kőszegi-hegység kvadrátjainak egyértelmű elválását eredményezi a terület déli részének felvételeitől. A két hegység felvételei egységesen viselkednek, általában két-három nagy csoportban differenciálódnak. A Soproni-hegység esetén a völgyek felső szakaszának állományai különülnek el a széles völgytalpak égerligeteitől. A közöttük lévő határ egybeesik az egykori gyepek határával. A Kőszegi-hegység és Kőszeghegyalja viszonylatában a felvételek minden elemzés során nyugat-kelet irányban hármass tagolódást mutatnak. Ennek hátterében a csökkenő alpesi-atlanti klímahatás mellett, az eltérő vegetációs környezet és ezzel összefüggésben álló természetességi állapot áll. A Nyugat-Dunántúl déli részének égerligetei elsősorban a lombszint eltérő összetétele miatt minden elemzés során elkülönülnek. Az északi és déli felvételek közötti kapcsolat csupán a gyepszint adatok ordinációja alapján ismerhető fel. Ekkor a legkeletibb részek felvételei, a Kőszeghegyalja és a Felső-Kemeneshát területén található kvadrátok egy része egy csoportba kerül. A Nyugat-Dunántúl déli részének felvételyanyaga a klasszifikáció és ordináció során két, részben átfedő csoportba, hasonlóan a Twinspan elemzések során két nagy és néhány kisebb csoportba rendeződik. Bár a felvételyanyag egységes voltát jól mutatja, hogy a kialakuló csoportok azonos konstans fajokkal rendelkeznek, az egyes felvételek a különböző elemzések során gyakran más csoportba sorolódnak.

#### **4.2.5.1. A völgyek felső szakaszának égerligetei a Soproni- és Kőszegi-hegységben**

A Soproni- és Kőszegi-hegység völgyeinek felső szakaszán felvett kvadrátok mind a klasszifikáció-ordináció, mind a Twinspan elemzés során, minden adatszűkítés esetén elkülönülnek (*Carex remota/Prenanthes purpurea* csoport). Bár az elemzések többsége a szűk völgyek égerligeteit egységesen kezeli, a gyepszint adatokkal, és a két hegység teljes fajlistájával elvégzett ordinációk, ill. Twinspan elemzés során a Kőszegi-hegység legnyugatibb részének állományai külön csoportként differenciálódnak (*Festuca drymeia* csoport).

A vízfolyások felső szakaszán jellemző állományok a Soproni- és Kőszegi-hegység teljes területén megtalálhatók, nem korlátozódnak a hegységek legnyugatibb részeire. Geomorfológiai viszonyok tekintetében ezek a völgyek szűkek, meredek falakkal határoltak, a völgytalp általában hiányzik, legfeljebb néhány méter széles (58. melléklet). Hasonlóak a szivárgóvízes foltokon megjelenő égerligetek, melyek elsősorban a hegységek belső területeihez kötődnek. Az állományok 250-550 m

tengerszint feletti magasság között (átlag 410 m) fordulnak elő. A patakok gyakran csak szivárgó vizűek, medrük nem bevágódott. A termőhely felszínig nedves, nagyobb esők és a tavaszi hóolvadás idején rövid idejű elárasztást kap. A néha glejesedő lejtőhordalék-erdőtálat durva törmelék és iszapos rétegek alkotják, vastag humuszos szint jellemzi. Kis kiterjedésű, szalagszerű, vagy kisebb foltokban megjelenő, legfeljebb 20-30 m szélességű, montán jellegű állományok. Közös jellemzőjük, hogy ezeken a területeken a múltban folyamatos volt az erdőborítás, a kiterjedt rétgazdálkodás nem érintette.

A lombszint záródása 70-80%, az uralkodó mézgás éger mellett jellemző a magas kőris és a bükk, a második lombszintben szórványosan a környező üde lombdők fajai, gyertyán, hegyi juhar és emberi hatásra lucfenyő található. A magas kőris csak telepített állományokban uralkodó, állományalkotó. A cserjeszint általában fejletlen, a lombszint fajai mellett olykor *Sambucus nigra*; többfelé, nagyobb mennyiségben *Rubus fruticosus* jelenik meg. A gyepszint borítása közepes, a kora tavaszi aszpektus hiányzik. Montán jellegű állományok, a diagnosztikus fajok között számos hegyvidéki fajjal: *Prenanthes purpurea*, *Carex remota*, *C. pendula*, *Cardamine amara*, *C. trifolia*, *Senecio ovatus*, *Veronica montana*, *Petasites albus*. Gyakoriak a páfrányok, pl. *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *D. carthusiana*. Mind a diagnosztikus, mind a konstans fajok között található üde lomberdei elemek is, ilyenek a *Mycelis muralis*, *Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, *Galeobdolon montanum*, *Viola reichenbachiana*. A diagnosztikus és konstans fajok egy része a széles völgyek égerligeteivel közös: *Carex sylvatica*, *Cardamine bulbifera*, *Galeobdolon montanum*, *Athyrium filix-femina*. A *Melica uniflora* ligeterdőkhez kevésbé kötődő, a környező állományokból beszivárgó fajok közé tartozik. A diagnosztikus fajok többsége a különböző elemzések során azonos. A mohaszint borítása legfeljebb 1-2%, jellemző fajai *Rhizomnium punctatum*, *Dicranella heteromalla*. A szórványos vagy ritka montán fajok közül ezekhez az állományokhoz kötődik a *Lysimachia nemorum*, *Gentiana asclepiadea*, *Stellaria alsine*, *Equisetum sylvaticum*. Az elemzések egy részében a Kőszegi-hegység legnyugatibb részén helyezkedő felvételek néhány soproni kvadráttal elkülönülnek. A *Festuca drymeia* csoport elválását elsősorban a Soproni-hegységben elő nem forduló magashegységi fajok okozzák, pl. *Festuca drymeia*, *Stellaria nemorum*, *Gentiana asclepiadea*, *Cardamine trifolia*, jól mutatva, hogy a Kőszegi-hegységben az Alpok hatása kifejezettebb. A völgyek felső szakaszának égerligetei általában jó állapotú, természetközeli állományok, számos ritka, védett, értékes fajjal.

Társulástani szempontból kérdéses, hogy azonosíthatók-e a típusba tartozó felvételek a *Carici remotae-Fraxinetum* asszociációval. A társulást a Soproni-hegységből közölték, de megítélése mindig bizonytalan volt. A legtöbb szerző inkább átmeneti jellegűnek tartotta, felvételeket azonban alig közöltek (SOÓ 1941, CSAPODY 1961, 1964b). A CSAPODY által közölt egyetlen felvétel egy vízfolyás nélküli völgyfőn található, egy erdészeti út által felduzzasztott vízállásos állományban, melyet a szerző maga is mesterséges eredetűnek tartott. A közölt fajlistában nem található *Carici remotae-Fraxinetum* karakterfajok, inkább az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulással azonosítható.

SZMORAD (2010, 2011) vizsgálatai alapján Soproni-hegység belső területin, a patakok felső szakaszán megtalálható égerligeteket a *Carici remotae-Fraxinetum* társulásba sorolja.

A *Carici remotae-Fraxinetum* széles elterjedési területtel jellemezhető közép-európai-szubatlanti asszociáció, a környező országok közül Ausztriában, Szlovákiában és Szlovéniában is ismert (MUCINA et al. 1993, DOUDA 2008). A társulás a vizsgált állományokhoz hasonló termőhelyeken és magassági zónában fordul elő, ám tipikus formájában a mohaszint kifejezett, gyakran igen nagy borítást ér el, a *Fagetalia* fajok pedig ritkák. Elterjedési területén belül többféleképpen értelmezik, több szubasszociációt is megkülönböztetnek (OBERDORFER 1953, NEUHÄSLOVÁ-NOVOTNÁ 1977). A Lettországból közölt felvételek, pl. a karakterfajokon kívül sok *Fagetalia* fajt is tartalmaznak (PRIEDITIS 1996). Vizsgálataim alapján a szűk völgyek égerligeteinek fajkészlete átmeneti jellegű, nem határolódik el élesen a széles völgyek állományaitól. A diagnosztikus fajok között sok *Fagetalia* faj található, hiányzik a kifejezett mohaszint. A fentiek alapján a Soproni- és Kőszegi-hegységben készült felvételek a meglévő karakterfajok ellenére inkább a *Carici remotae-Fraxinetum* és *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulások közötti átmenetnek tekinthetők. Biztosabb választ összehasonlítást szolgáló felvételek együttes kiértékelésével kaphatunk.

#### 4.2.5.2. Széles völgyek és hegylábi területek égerligetei a Soproni- és Kőszegi-hegységben

A két hegység szélesebb völgyeinek és hegylábi területeinek égerligeteit a Twinspan elemzés a teljes adatsor alapján valamint a hegységek felvételeit külön elemezve egyaránt két csoportra osztja, a hegységek belsejében felvett kvadrátok a *Mercurialis perennis* (*Carex brizoides*), a hegylábiak a *Colchicum-Ribes* csoportba tartoznak. A teljes adatmátrix alapján elvégzett ordinációk ugyanakkor a széles völgyek és hegységperemek felvételeit egységesen kezelik. Az állományok közötti folyamatos átmenetet mutatja, hogy kőszegi kvadrátok egy része (Borha-, Tártra-völgy) két hegység adatainak elemzése során több alkalommal a felső szakasz jellegű völgyek felvételei közé kerül.

A *Mercurialis perennis* égerligetek a völgyek középső és alsó szakaszán, kifejezett, akár több tíz méter széles völgytalppal rendelkező, szélesebb völgyekben, alacsonyabb tengerszint feletti magasságon, 250-450 m (átlag 360) között, a Soproni-hegység egész területén, a Kőszegi-hegység délkeleti oldalán fordulnak elő, lejtőhordalék erdőtalajokon (59. melléklet). A patak általában bevágódott a völgyalji hordalékba. A geomorfológiai viszonyok miatt szélesebb állományok kialakulására is van lehetőség. Kivétel nélkül egykori gyepek helyén található. Részben a geomorfológiai adottságok, részben a tájhasználatbeli különbségek miatt az állományok a Soproni-hegységben szélesebbek, átlagosan néhány tíz métereseek, de akár a 70 m-t is elérik, a Kőszegi-hegységben viszont legfeljebb 50 m szélesek.

Az állományok lomb szintje zárt, átlagosan 90%-os záródású. A felső szintben a mézgás éger mellett, magas kőris és szórványosan hegyi juhar, a ritkás alsó lomb szintben gyertyán, olykor hegyi szil, vadalma, kislevelű hárs jelenik meg. Bükk és lucfenyő jellemzően nem fordul elő. A cserjeszint közepesen fejlett, borítása 30-40%, a lomb szint fajain kívül meghatározó eleme a *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, *Acer campestre*, *Rubus caesius*, *R. fruticosus*, ritkábban

*Staphylea pinnata*, *Viburnum opulus*, *Castanea sativa* is megjelenik. A gyepszint borítása magas, 70-80%, nem ritkán 100%. A szűk völgyek égerligeteivel szemben a kora tavaszi aszpektus fejlett és fajgazdag, jellemző az *Anemone ranunculoides*, *Ranunculus ficaria*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Corydalis cava*, *C. solida*, *Gagea lutea*, ritkábban *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Isopyrum thalictroides* fordul elő. Gyakoriak az érintkező gyertyános-tölgyesekkel, bükkösökkel közös, üde lomberdei fajok: *Mercurialis perennis*, *Galeobdolon montanum*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Pulmonaria officinalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Allium ursinum*, *Viola reichenbachiana*, *Milium effusum* valamint az inkább ligeterdei elemek, pl. *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Caltha palustris*, *Impatiens noli-tangere*. További diagnosztikus fajai a magaskórós *Chaerophyllum aromaticum* és a szivárgóvízes területeken jellemző *Aruncus dioicus*. Az égerligetek közötti fokozatos átmenetet jól mutatja, hogy szűk völgyek állományainak néhány jellemző eleme, elsősorban ligeterdei fajok (*Carex pendula*, *Cardamine amara*, *Petasites albus*, *Paris quadrifolia*, *Oxalis acetosella*) valamint mezofil lomberdei fajok (*Galium odoratum*, *Galeobdolon montanum*) ezekben az állományokban is megtalálhatók, ugyanakkor a konstans fajok egy része a hegylábi állományokkal közös, pl. *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Ranunculus ficaria*. A páfrányok ritkábbak, mint a patakok felső szakaszán, ahogy a mohaszint átlagos borítása is sokkal kisebb. A montán fajok egy része a szűk völgyek mellett a Soproni- és Kőszegi-hegység széles völgyeinek állományaiban is megjelenik. Ilyen a *Ranunculus lanuginosus*, *Veratrum album*, *Equisetum telmateia*, *Anthriscus nitidus*. A *Carex brizoides* gyakran uralkodó. Az állományok szélei magaskórósodhatnak. Az előző típushoz sok vonásában hasonló, a számos közös diagnosztikus faj a két égerliget-típus nem kifejezett elhatárolódását támasztja alá. Az égerligetek jó regenerációs potenciálját mutatja, hogy másodlagos voltak ellenére az állományok többsége jó természetességi állapotú. Társulástani szempontból a széles völgyek égerligetei a Nyugat-Dunántúlon, az Északi- és Dunántúli-középhegységben általánosan jellemző *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulásba sorolhatók.

A hegylábi, hegység peremi patakmenti égerliget állományok (*Colchicum* csoport) felvételei átlagosan 300 m tengerszint feletti magasságon találhatóak (60. melléklet). A Kőszegi-hegység délkeleti peremén, a Soproni-hegység keleti, északi szegélyén, kisebb részben a Rák-patak települések közeli szakaszán, valamint Kőszeghegyalján jellemzőek. Az előző csoporthoz nagyon hasonló állományok, tipikusan egykori gyeppek helyén kialakult égerligetek. A tájtörténeti vizsgálat alapján az erdőszülés azonban csak a XX. század második felében következett be. Ezenkívül az állományokat ma is döntően fátlan növénytársulások, kultúrterületek övezik, a zárt erdőtömbök határán, ill. alatta helyezkednek el. Részben telepítettek, a *Carex brizoides* gyakran uralkodó. Az Alpoktól való nagyobb távolság és a vegetációs környezetbeli különbség miatt az állományok szárazabbak, fajszegényebbek, gyakrabban gyomosak, természetességi állapotuk rosszabb.

A lomb szintben mézgás éger és magas kőrös mellett, megjelenik a törékeny fűz, az alsó lomb szintben pedig a mezei juhar és a madárcseresznye. A cserjeszint dús, gyakran uralkodók a nitrofil fajok (*Rubus caesius*, *Sambucus nigra*). A típus elválásában éppen a cserjeszint fajai játszanak

kiemelkedő szerepet. Jellemző tömeges fajok *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, gyakoriak a *Cerasus avium*, *Euonymus europaeus*, *Juglans regia*, *Viburnum opulus*, *Ligustrum vulgare*, *Ribes rubrum*, *R. nigrum*. A cserjeszintben megjelenik a *Padus avium* is, szárazabb termőhelyeken pedig a *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*. A fajgazdag és dús cserjeszint kialakulásában szerepet játszik a vegetációs környezet, a szegélyező gyeptársulások miatt a keskeny állományok belsejébe jutó nagyobb mennyiségű fény. A gyepszint üde lomberdei és ligeterdei fajai megegyeznek a hegységek szélesebb völgyeinek égerligeteivel, néhány faj, pl. *Elymus caninus*, *Knautia drymeia* viszont ezekben az állományokban gyakoribb. A felvételek elválásában szerepet játszó lágyszárúak többsége az egykori legeltetésre utaló *Colchicum autumnale* kivételével (KELEMEN 1997, KISS et al. 2007), a degradáltabb állapotot mutató gyomok közül kerül ki, pl. *Alliaria petiolata*, *Impatiens parviflora*, *Anthriscus sylvestris*. Hasonlóan a konstans fajok közt is gyakoriak a nitrofil fajok, pl. *Galium aparine*. A tavaszi aszpektus kevésbé kifejezett. Szüntaxonómiai szempontból ezek az állományok is *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulásba sorolhatók, annak rosszabb természetességi állapotú, degradált állományai.

#### 4.2.5.3. A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés égerligetei

A Nyugat-Dunántúl déli részének felvételanyaga az állományalkotó fajok különbségei miatt minden elemzés során elkülönül a Soproni- és Kőszegi-hegység anyagától. A déli területen felvett kvadrátok az ordinációk során két egymással részben átfedő csoportot alkotnak. Az egyikben csak a Vasi-hegyhát, a másikban az összes kistáj felvételei vegyesen találhatóak. Hasonlóan a Twinspan elemzés a Nyugat-Dunántúl déli része felvételeinek többségét az északi részeketől elkülönülő, két csoportba, a *Padus avium* és *Solidago gigantea* csoportba sorolja. A felvételek e két egység közt nem földrajzi alapon, hanem eltérő természetességi állapotuk alapján differenciálódnak.

A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés területe alacsonyabb dombvidék, a vizsgált patakmenti égerligetek 200-300 m-es tengerszint feletti magasság között helyezkednek el. Állományaik a széles völgyekben nagy kanyarokat leíró, többnyire szabályozatlan, a laza alapkőzetbe vágódott, gyakran időszakos patakok mentén találhatóak. Termőhelyüket ligetes kaszálók, mocsárrétek és magaskórósok foglalták el, az északi területekkel szemben nem csak a XIX. század végéig, hanem még a XX. század közepén is. További fontos különbség, hogy a több évszázados tájhasználat okozta erózió miatt a talajok humuszos rétegének vastagsága kisebb (BELÁK 1963). Ezen okoknál fogva az állományok az északi hegységek égerligeteitől faji összetételükben, természetességi állapotukban nagymértékben különböznek.

A felvételek többsége a *Padus avium* típusba tartozik (61. melléklet). Az ide tartozó állományok kétszintesek, a felső lombszintben monodomináns a mézgas éger, záródása 70%, az alsó lombszint jól fejlett, 30%-os záródást is elér, jellemző, egyben a csoport diagnosztikus fajai a *Padus avium*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, szórványos előfordulású az *Ulmus laevis*, *U. glabra*, *Malus sylvestris*; az *Acer pseudoplatanus* csak ritkán jelenik meg. A cserjeszint dús, átlagos borítása 40%, a lombszintek fajain kívül gyakori a *Corylus avellana*, továbbá nitrofil fajok (*Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus*).



Közepes gyakoriságú az *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Rubus idaeus*, szárazabb termőhelyeken a *Crataegus monogyna*. Ritkább színező elemek a *Frangula alnus*, *Daphne mezereum*, *Malus sylvestris*. A gyepszint borítása közepes-magas, átlagosan 70%. A kora tavaszi geofiton aszpektus általában fajszegény, állandó fajai a tömeges *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria*, valamint a csoport diagnosztikus eleme a *Polygonatum multiflorum* mellett, az *Oxalis acetosa*. Ritkábban *Chrysosplenium alternifolium*, *Adoxa moschatellina*, *Leucojum vernum*, szálanként *Corydalis solida*, *Convallaria majalis*, *Maianthemum bifolium* is megjelenik. A gyepszintben a *Carex brizoides* gyakran uralkodó. Közepes és magas gyakoriságú fajok az üde lomberdőkkel közös *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon montanum*, *Dryopteris filix-mas*, *Stellaria holostea*, *Knautia drymeia*. Az üde lomberdei, mezofil fajok egy része a déli részeken szórványos előfordulását. Ilyen a *Galium odoratum*, *Anemone ranunculoides*, *Dryopteris dilatata*, *Pulmonaria officinalis*, *Milium effusum*. A vegetatív úton terjedő humikol fajok ritkasága részben a talajok sekély humuszos rétegével van összefüggésben. Az edafikus okok mellett azonban a vegetációs környezet szerepe is hangsúlyos. Az égerligetek nem zárt erdőtömbök, hanem jellemzően réttársulások között, azok helyén alakultak ki, így az üde lomberdei fajok betelepülése, megjelenése az állományokban lassabb folyamat. Emellett az állományok belsejébe jutó több fény szintén nem kedvez a jellemzően árnyéktűrő fajok elterjedésének. Hasonlóan a ligeterdei fajok kevés kivétellel (*Festuca gigantea*) ritkábbak, mint a Soproni- és Kőszegi-hegység égerligeteiben. A *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Impatiens noli-tangere* csak közepesen gyakori, a *Carex remota*, *Paris quadrifolia* kifejezetten ritka. A fentiek mellett ennek háttérében a sok csapadék ellenére időszakos patakok, a nem kiegyenlített vízviszonyok állnak. Az extrém ingadozó talajvízű területek nem kedveznek a magas talajnedvesség-igényű mézgás égernek. Gyakorisága kisebb az ilyen területeken (WALENTOWSKI – EWALD 2004). Ezekben az égerliget állományokban a mocsárréti fajok ritkák, csupán a *Deschampsia caespitosa* fordul elő többfelé. Az égerligetek jellemző nitrofil fajai (*Urtica dioica*, *Galium aparine*) megjelennek, de nem tömegesek. A konstans fajok többsége a Nyugat-Dunántúl déli részének égerligeteiben, csoporttól függetlenül azonos: *Anemone nemorosa*, *Carex brizoides*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*.

Az elemzések során a rosszabb természetességi állapotú égerligetek a *Solidago gigantea* és egy sor más gyomjellegű faj gyakori és tömeges jelenléte alapján külön csoportba kerültek, mely meglehetősen heterogén, kevés és alacsony fidelitás-értékű diagnosztikus fajjal jellemezhető (62. melléklet). Az ide tartozó felvételek valamivel alacsonyabb átlagos tengerszintfeletti magasságon készültek. Az állományok fajkészlete sok hasonlóságot mutat a *Padus avium* égerligetekkel, az elkülönülés legfőbb oka az állományok degradált állapota, ami részben telepített voltokkal magyarázható. Az erdészeti kezelés következtében a lomb szint általában egyszintes, kizárólag mézgás éger alkotja, átlagos záródása 70%. Ritkán az alászorult egyedek gyér alsó lomb szintet alkotnak. Az elegyfajok kifejezetten ritkák. A cserjeszint közepes, átlagosan 25% borítású, fajai a *Padus avium* égerligetekkel megegyezők, de általában szórványos előfordulásúak. A gyepszint borítása magas, nem ritkán 100%. Ennek háttérében tavaszi aszpektus fajai (pl. *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria*), ill. a *Carex brizoides* mellett a számos nitrofil faj, pl. *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Galeopsis spp.*,

*Lamium maculatum* valamint az inváziós *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea* gyakran tömeges jelenléte áll. A gyepszint üde lomberdei, ligeterdei fajai ezekben az állományokban még ritkábbak, pl. *Galeobdolon montanum*, *Carex sylvatica*, *Ajuga reptans*, *Viola reichenbachiana*, *Erythronium dens-canis*. Néhány az egykori mocsárréteket és kaszálókat jelző higrofil faj és mocsárréti elem viszont nagyobb gyakoriságú, pl. *Juncus effusus*, *Iris pseudacorus*, *Valeriana dioica*, *Myosoton aquaticum*, *Caltha palustris*, *Poa trivialis*, *Myosotis scorpioides*. Az előző csoporthoz képest rosszabb természetességi állapot kialakulásában szerepet játszhat, hogy ezeken a területeken később hagyhatták fel a réteket, erdősülés, erdősítés később kezdődött. Erre utalhat a mocsári fajok nagyobb aránya is. Emellett jelentős lehet a környező vegetációs foltok szerepe, gyakrabban érintkeznek inváziós fajokkal borított gyepekkel.

Szüntaxonómiai szempontból a fenti két csoporthoz tartozó állományokat a hazai társulások közül az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* asszociációhoz tartozónak tekinthetjük. PÓCS (1962) szubasszociációként *Aegopodio-Alnetum caricetosum brizoidis* néven különbözteti meg az ország más területinek állományaitól. A HORVAT (1938) által, a szomszédos szlovéniai területről leírt *Carici brizoidis-Alnetum* társulás összesített tabellája alapján az asszociáció fajkészlete, domináns és karakterfajai a Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés területén található égerligetekével gyakorlatilag megegyeznek (OBERDORFER 1953). OBERDORFER a társulásra a leírás nélküli *Pruno-Fraxinetum croaticum* nevet is megadja. Az aktuális külföldi társulástani szakirodalmi források azonban nem említik a *Carici brizoidis-Alnetum* asszociációt, a környező országok (Ausztria, Szlovákia, Szlovénia) az ilyen jellegű termőhelyek égerligeteit a *Pruno-Fraxinetum* társulásba sorolják (MUCINA et al. 1993, DOUDA 2008, VUKELIĆ 2006). Hasonlóan JEITLER (2000) délkelet Stájerország, Vasi-hegyháttal határos területén végzett vizsgálatai során a széles völgyek égerligeteit a *Pruno-Fraxinetum* asszociációhoz sorolja. A termőhelyi viszonyok és az állományok fajkészlete alapján a Nyugat-Dunántúl déli részének égerligeteit tekinthetjük a *Pruno-Fraxinetum* társuláshoz tartozónak.

A Vasi-hegyhát legnyugatibb részének állományai, a Szölnöki-patak oldalágai, a Szakonyfalusi- és a Grajka-patak mentén készült kvadrátok kisebb csoportja a Twinspan elemzések egy részében – mind a teljes felvételanyag, mind a déli részek vizsgálata során – külön típusként differenciálódik. Olykor kisebb részük a Soproni- és Kőszegi-hegység szűk völgyeinek, montán jellegű állományaival kerül egy csoportba, más esetekben a Nyugat-Dunántúl déli részén általános *Padus avium* égerligetekhez tartoznak. Az állományok többsége a terület többi részének patakmenti ligeterdeihez hasonlóan, egykori gyepek helyén, a tájra jellemző, széles völgytalpakon található, 2-300 m-es tengerszint feletti magasság között. A lombkorona egy- vagy kétszintes, a felső változó, 40-90% közötti záródású, benne a mézgás éger mellett gyertyán és lucfenyő is előfordul. Az alsó lomb szint csak az állományok felében jellemző, gyertyán mellett ritkábban *Padus avium*, elvéve hegyi juhar, magas köris jelenik meg. A cserjeszint változó fejlettségű, a zavart állományokban a *Rubus fruticosus* tömeges. Közepesen gyakori fajai a *Corylus avellana*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra*, szálanként a montán *Daphne mezereum*, ritkán *Viburnum opulus* jelenik meg. A gyepszint borítása 60-80%,

jellemzőek az Alpok hatását mutató montán fajok, pl. *Gentiana asclepiadea*, *Equisetum sylvaticum*, *Matteuccia struthiopteris*. A diagnosztikus fajkészlet többi eleme részben a Soproni- és Kőszegi-hegység völgyeinek felső szakaszán található égerligetekkel (*Oxalis acetosella*, *Sanicula europaea*, *Carex sylvatica*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli-tangere*), részben Nyugat-Dunántúl déli részén általánosan jellemző ligeterdőkkel (*Erythronium dens-canis*, *Leucojum vernum*, *Maianthemum bifolium*) közös. Jellemzőek az üde lomberdei, ligeterdei fajok: *Galium odoratum*, *Galeobdolon montanum*, *Aegopodium podagraria* *Ajuga reptans*, *Euphorbia dulcis* *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca gigantea*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*. Kifejezetten jó természetességi állapotú állományok, számos védett fajjal.

PÓCS (1962) a Vendvidék montán jellegű állományait az *Aegopodio-Alnetum* társulás *struthiopteridosum* szubasszociációjaként írta le. A fentiek alapján ezeket az égerligeteket az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* vagy inkább a *Pruno-Fraxinetum* társulás *Carici remotae-Fraxinetum* felé mutató átmeneti állományainak tekinthetjük.

#### 4.2.5.4. A vizes termőhelyek égerligetei a Nyugat-Dunántúlon

A felvételek kisebb részére – 20-25 kvadrát – kifejezetten vizes termőhelyi viszonyok jellemzők. Ezek az állományok a teljes felvételayagtól mindig differenciálódnak. Általában néhány, kicsi, 5-15 kvadrátot tartalmazó csoportra bomlanak, melyek közös jellemzője, hogy nagyon heterogének, a különböző felosztások során nem stabilak.

A Soproni- és Kőszegi-hegység magassásos gyepszintű égerliget állományai külön típust képeznek. Az összes felvétel elemzése során a déli részek hasonló állományaitól is elkülönülnek. Széles völgytalpakon, a patakok középső és alsó szakaszán jelennek meg, ahol a patakok jellemzően több ágra szakadnak, így különösen tavasszal, a völgytalp teljes szélességében, kis sebességgel folynak. A patakmeder nem bevágódott. A vízellátás folyamatos, pangóvíz még a nyári időszakban sem jellemző. Egykori magassásosok helyén kialakult, kis kiterjedésű állományok, részben spontán erdősülés útján jöttek létre, többségük azonban a patak menti sáv kivételével telepített. A lombkorona egyszintes, a termőhelyi viszonyok miatt csak közepes, átlagosan 60% záródású, mézgás égeren kívül csak magas kőris, ritkán hegyi juhar alkotja. A cserjeszint a széles völgyek égerligeteihez hasonlóan fajgazdag, közepesen fejlett, a lombszintből hiányzó mezofil lomberdei fajok (magas kőris, hegyi juhar, hegyi szil) gyakoriak, és olykor nagy borítást érnek el. További jellemző fajok közül gyakori a *Tilia cordata*, *Viburnum opulus*, *Rubus idaeus*; közepesen gyakori a *Staphylea pinnata*, *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus caesius*, *R. fruticosus*. Ritkább színező elem a *Daphne mezereum*, *Ribes rubrum*, *Cerasus avium*. A diagnosztikus fajok közül a gyepszintben állandó a *Carex acutiformis*; a *Molinia caerulea*, *Carex paniculata*, *C. acuta*, *Scirpus sylvaticus*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cardamine amara* pedig szórványosan jelenik meg. Gyakori, diagnosztikus fajok a lassú folyású patakszakaszokra jellemző *Crepis paludosa*, *Valeriana dioica*, *Veronica beccabunga*. Jellemzőek a magaskórósok, pl. *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Petasites hybridus*, *Eupatorium cannabinum*, *Symphytum officinale*, valamint az

általános higrofil fajok *Mentha aquatica*, *Caltha palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Humulus lupulus*. Ugyanakkor a konstans és szubkonstans fajok között számos mezofil lomberdei és ligeterdei faj található: *Galeobdolon montanum*, *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*; *Festuca gigantea*, *Impatiens noli-tangere*, *Circaea lutetiana*, *Paris quadrifolia*, *Stachys sylvatica*, *Aruncus dioicus*.

SZMORAD (2010, 2011) kimutatja a Soproni-hegység területéről az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* társulást. A fentiek alapján ezek az állományok az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* és az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* asszociációk közötti átmenetnek tekinthető, de megítélésem szerint nem azonosítható az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* társulással. A vízmozgás egész évben folyamatos, nem jellemzőek a pangóvízes helyek és időszakok. A gyepszint magaskórós és mocsári növényei megegyeznek az égeres mocsárrétre jellemző fajokkal, ugyanakkor ezekben az állományokban a *Fagetalia* fajok nem ritkák, kifejezetten gyakoriak. A Nyugat-Dunántúl déli részén hasonló élőhelyeken megjelenő állományoktól elsősorban a láposodó termőhelyi viszonyokra utaló, láperdei fajok pl. *Carex elongata*, *C. elata*, *Peucedanum palustre* hiánya különbözteti meg.

A pangóvízes, ill. enyhén láposodó termőhelyek állományai az elemzések során általában elkülönülnek, egy-két kisebb csoportba rendeződnek. Jellemzően a Nyugat-Dunántúl déli részén fordulnak elő (63. melléklet). Klimatikus és edafikus okok miatt a területen gyakoriak a pangóvízes, pseudoglejes termőhelyek. Az állományok közös jellemzője, hogy a sajátos termőhelyi viszonyok miatt gyepszintjükben nagytermetű sások, *Carex acutiformis*, *C. acuta*, *C. elata*, valamint a *Carex brizoides* uralkodók. Jelentős hányaduk egykori magassásosra, mocsárrétre telepített állomány, lomb szintjükben mézgás égeren kívül más fafaj csak elvétve fordul elő. A cserjeszintben a gyakori *Padus avium*, *Rubus idaeus*, *Corylus avellana* mellett nitrofil fajok, mint a *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus* fordulnak elő. Jellemző, ritkább színező elem a *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Euonymus europaeus*. A gyepszintben a *Fagetalia* fajok ritkák. A *Circaea lutetiana*, *Geum urbanum*, *Aegopodium podagraria*, *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa* gyakrabban, míg a *Stachys sylvatica*, *Corydalis solida* szórványosan fordul elő. Több ligeterdei faj is kisebb gyakoriságú, pl. *Impatiens noli-tangere*. Jellemzőek viszont a magaskórós fajok *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Scirpus sylvaticus*, *Doronicum austriacum*, ritkábban *Cirsium oleraceum*. A további diagnosztikus elemek többsége, a mocsárréti és általános higrofil fajok közül kerül ki, pl. *Deschampsia caespitosa*, *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Myosotis scorpioides*, *Solanum dulcamara*. Jellemzőek továbbá a láposodó élőhelyek fajai, mint a *Carex elongata*, *C. elata*, *Peucedanum palustre*, *Valeriana dioica*. Mivel gyakran gyomos, inváziós fajokkal elborított réttársulások között található, az állományokban a gyomjelleget és inváziós fajok gyakoriak és tömegesek, pl. *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Galeopsis spp.*, *Lamium maculatum*, *Solidago gigantea*. Általában közepes természetességi állapotúak. Valószínűleg ezek a területek is azok közé tartoznak, ahol a rétgazdálkodást később hagyták fel, az égerligetek fiatalabbak. Társulástani besorolásuk nehézkes, mivel ezeket a döntően mesterséges eredetű állományokat a kutatásaim során érintőlegesen vizsgáltam. Sem tipikus láperdőnek sem

ligeterdőknek nem tekinthetők. Láposodó jelleget mutató égerligetek, melyek az állandóan pangóvízű, *Fagetalia* fajokban szegény valódi láperdőkötől nagyon messze állnak. Az égeres mocsárerdőkkel viszont az állományok lápos karaktere miatt nem mutatnak hasonlóságot. A láposodó termőhelyi viszonyokra utaló láperdei fajok nem hiányoznak.

A Sárvíz és széles mellékágai mentén készült néhány felvétel kivétel nélkül minden elemzés során külön csoportot képez. A termőhely vízviszonyainak kialakításában a patakok mellett, a dombok alján kibukkanó szivárgó víz hatása is jelentős. A terület részben pangóvízes jellegű. Az állományok lombkoronaszintje általában egyszintes, 60-70% záródású, a cserjeszint gyér, a gyepszint borítása 90-100%. Aljnövényzetükben nagytermetű sások mellett a *Carex brizoides* gyakran uralkodó. Jellemzőek a magaskórós és a mocsári növények: *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Equisetum telmateia*, *Thalictrum flavum*, *Galium palustre*, *Cerastium sylvaticum*, *Geranium palustre*, *Symphytum officinale*, *Berula erecta*, *Scirpus sylvaticus*, *Lycopus europaeus*, *Valeriana dioica*, *Galium elongatum*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens*, *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris*. A konstans fajok többsége is a higrofil fajok közül kerül ki: *Caltha palustris*, *Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus*, *Impatiens noli-tangere*. A *Fagetalia* elemek szórványosak, pl. *Asarum europaeum*, *Aegopodium podagraria*, *Pulmonaria officinalis*, *Dryopteris carthusiana*. A csoportban tartozó felvételek az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* társulásba sorolhatók.

A nagyobb vízfolyások, Pinka, Gyöngyös mellett, valamint a Rába és a Csörnóc-Herpenyő közelében felvett kvadrátok minden elemzés során elkülönülnek. A differenciálódás oka részben, hogy az állományok minden szintjében megjelenik az *Alnus incana*. A diagnosztikus fajok másik csoportját idegenhonos inváziós fajok alkotják. Az *Impatiens glandulifera* több helyen tömeges, a *Solidago gigantea* kisebb borítással, míg a *Fallopia japonica*, *Rudbeckia laciniata* ritkábban jelenik meg. Egy- vagy kétszintes állományok, felső lomb szintjükben az *Alnus glutinosa* mellett, *A. incana*, *Salix fragilis*, ritkábban *Populus tremula* is jelen van. A második szintben *Alnus incana* mellett szórványosan gyertyán, hegyi juhar és zselnice fordul elő. A cserjeszint közepesen fejlett, jellemző fajai az *Alnus incana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Padus avium*, *Acer campestre*, *Rubus fruticosus*, *Carpinus betulus*. A fajgazdag tavaszi aszpektus jellemző elemei az *Anemone nemorosa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Adoxa moschatellina*, *Oxalis acetosella*, *Corydalis solida*, valamint a csak erre a csoportra jellemző *Helleborus dumetorum*, *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia* agg. A diagnosztikus fajok között a puhafás ligeterdők jellegzetes fajai is megtalálhatók: *Cucubalus baccifer*, *Carduus crispus*, *Aethusa cynapium*, *Humulus lupulus*, *Sisymbrium strictissimum*. A konstans fajok többsége, az általánosan jellemző gyomokon kívül (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Lamium maculatum*), a mezofil lombos erdei és ligeterdei fajok közül kerül ki, pl. *Galeobdolon montanum*, *Aegopodium podagraria*, *Stachys sylvatica*, *Ranunculus ficaria*, *Carex brizoides*, *Athyrium filix-femina*, *Pulmonaria officinalis*, *Geum urbanum*, *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *Stellaria holostea*. A felvételek síkvidéki vízfolyások mellett megjelenő *Paridi quadrifoliae-Alnetum* társulással mutatnak hasonlóságot, annak gyomosabb, közepes természetességi állapotú állományainak tekinthetők.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban a Nyugat-Dunántúl hegy- és dombvidéki patakmenti égerligeteivel kapcsolatos 2006-2008 között végzett kutatásokat foglaltam össze. Munkám során nagy hangsúlyt helyeztem a tájhasználati tényezők vegetációra kifejtett hatásának tanulmányozására. A mintegy 230 évre visszanyúló vizsgálat a patakmenti égerligetek történetének, kialakulásának megismerését, a jelenlegi állapot háttérében álló múltbeli tényezők megértését célozta. Térképi források és légifelvételek térinformatikai vizsgálata és kiértékelése a kutatási terület egészére elkészült. A Soproni-hegység területén végzett részletesebb kutatás keretén belül egyrészt sokrétűbb térkép és légifelvétel forrásanyag, másrészt az erdőgazdálkodás történetére vonatkozó adatok, a fellelhető erdészeti üzemtervek feldolgozását is elvégeztem. A táj- és erdőtörténeti vizsgálatok mellett térképeztem a patakmenti égerligetek aktuális kiterjedését, elemeztem a jellegzetes fajok elterjedés-mintázatát. Az égerligetek különböző állománytípusainak elkülönítéséhez, a típusok kialakulásának háttérében álló tényezők elemzéséhez 189 cönológiai felvételt készítettem és értékeltem.

A táj- és erdőtörténeti vizsgálatok alapján a legszűkebb völgyek kivételével a kutatási terület egészén, az 1780-as években bizonyíthatóan, a korábbi évszázadokban valószínűsíthetően, az égerligetek helyén gyepevegetáció található. A patakmenti területeket valószínűleg ligetes kaszálórétek, magaskórósok, ritkábban mocsárrétek, magassásosok mozaikja borította, keskeny patak menti fasávokkal, kisebb facsoportokkal. A Soproni-hegységben a rétek a XX. század elejéig közel állandó kiterjedésűek, a széles völgyekben, gyakran a völgyoldalba felnyúlóan, mindenütt megtalálhatók. Területük a XX. század során csökkent drasztikusan. Bár több-kevesebb mézgás éger a hegység patakjai mentén mindenütt előfordult, a XX. század elejét megelőzően a patakmenti ligeterdők igen kis kiterjedésűek lehettek. A patakok alsó és középső szakaszán, a széles, lapos völgytalpakon valószínűleg a vízfolyás menti, ill. a gyepek szélén elhelyezkedő keskeny sávra korlátozódtak. Emellett a szűkebb, meredekebb oldalú, folyamatos erdőborítással jellemezhető völgyekben, a vízfolyások felső szakaszán voltak jelen néhány fasor szélességű, a rövid fordulójú, tarvágásos gazdálkodás hatására döntően sarjeredetű állományaik. Az üzemtervi gazdálkodás kezdeti időszakában a kiterjedt fenyvesítés átmenetileg csökkentette az égerligetek kiterjedését, ugyanakkor a legeltetés felhagyását a völgyalji gyepek spontán erdősülése követte. A vízfolyások menti égerek minden elég nedves termőhelyet magról bevethettek, így az égerligetek nem csak a völgyek alján, hanem gyakran a völgyoldalak szivárgó vízhatású részein is megjelentek, átmenetileg a potenciálisnál nagyobb területet borítottak. A Hidegvíz-völgyben ligeterdők termőhelyére égert, magas kőrist és hegyi juhart is telepítettek. A fentiek következtében a mézgás éger által elfoglalt terület 1884-1925 között gyakorlatilag változatlan. A XX. század során a Soproni-hegység keskeny völgyeiben az égerligetek kiterjedése alig változott, a széles, lapos völgytalpakon viszont jelentősen – az 1960-80-as évek között ugrásszerűen – nőtt. Napjaink széles ligeterdei részben az egykori gyepek spontán erdősülésével, részben nagy kiterjedésű mézgás éger, kisebb részben magas kőris állományok telepítésével jöttek létre a XX. század elejétől kezdődően, döntően a század második felében.

A kutatási terület fennmaradó részén a XVIII. század végén ligeterdők szintén csak a vízfolyások mentén, a kiterjedt gyepekkel borított völgyek szélén, szivárgóvizes foltokon, források kibukkanásánál, kis kiterjedésben fordulhattak elő. A Kőszegi-hegységben a zárt erdőtümbön belüli rétek területét igen korán, már a XIX. század közepére összefüggő erdő borította. A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Kőszeghegyalja területén a XIX. század közepére zárt erdőborítás alakult ki néhány völgy falvaktól jelentős távolságban fekvő szakaszain. A terület többi részén a korábbiakkal azonos kiterjedésű, átlagosan néhány tíz, olykor 100-200 m széles, kaszálóként és/vagy legelőként hasznosított rétek találhatóak. Az égerligetek továbbra is kis kiterjedésben fordulhattak elő. A XIX. század második felétől a tájhasználatban bekövetkezett változások, a legeltetés, rétgazdálkodás visszaszorulása a XX. század közepéig a völgyalji gyepek kiterjedésének lassú csökkenéséhez vezetett. A területük nagymértékű csökkenése csak a század második felében, az 1960-90-es évek között következett be. Ezzel párhuzamosan az erdők kiterjedése száz év alatt megkétszereződött. Az erdősülés korai stádiumában nagy szerep jutott a pionír fajoknak, a vízfolyások mentén az égernek. A spontán erdősülés mellett a meginduló üzemtervi gazdálkodás is jelentősen befolyásolta az égerligetek kiterjedését. Különösen a Nyugat-Dunántúl déli részén telepítettek nagy területen égeres állományokat. A dombsági és hegylábi területek széles patak völgyeiben az erdős vegetáció mai kiterjedése döntően szintén a XX. század folyamán alakult ki. Az erdőborítás növekedése következtében a csapadékvíz lefolyási viszonyai megváltoztak, s ez közvetve a széles, lapos völgytalpak szárazodását eredményezte. Ezt a folyamatot egyes patakok szabályozása, illetve a sok csapadék ellenére a tájhasználat következtében időszakossá váló patakok is fokozhatták. A patakmenti égerligetek termőhelyére többfelé telepítettek fenyőállományokat, leggyakrabban lucfenyőt, de a Nyugat-Dunántúl déli részén erdeifenyőt is.

A Soproni-hegységben égerligetek napjainkban is megtalálhatók minden patak mentén, az egykori gyepek helyén számottevő kiterjedésben, a szűk völgyekben pedig keskeny sávban, ritkán szivárgóvizes oldalakon fordulnak elő. A ligeterdők kiterjedését a Kőszegi-hegységben részben a jellemző geomorfológia limitálja, széles, lapos völgytalpak kis kiterjedésben találhatóak, a szűk, meredek völgyeket viszont hosszabb távon legfeljebb keskeny égerligetek kísérhetik. Az abiotikus tényezők mellett a korábbi tájhasználat, erdőgazdálkodás (hosszú vágásforduló, természetes erdőfelújítás) is közrejátszik abban, hogy napjainkban az égerligetek kisebb kiterjedésűek. A völgyek felső szakaszán a Kőszegi-hegységben számos, a Soproni-hegységben néhány helyen tapasztalható az égerligetek átalakulása, eltűnése. Az idős, főleg bükkösökkel övezett, szűkebb völgyekben a pionír égerliget helyét fokozatosan a környező üde lombdők foglalják el, az állományok több helyen még a vízállásos, szivárgóvizes foltokon is hiányoznak. A korábbi évszázadokhoz képest megnövekedett vágásforduló miatt az erdőborítás a völgyoldalokon hosszabb, s ez nem kedvez a fényigényes éger felújulásának, előbb-utóbb a patakmenti égerligetek kiöregedéséhez vezet. Hasonlóan a mai nagyterjedésű, tulajdonképpen másodlagos állományok természetes körülmények között hosszú távon valószínűleg nem maradnak fenn. Jelentős erdőgazdálkodási beavatkozás nélkül megkezdődik átalakulásuk üde lombdők felé. Égerliget csak a legnedvesebb, patakmenti keskeny sávot uralja.

Valószínűleg az állomány részben saját maga számára teszi kedvezőtlené az élőhelyet, mivel sokat párologtat, szárítja a termőhelyet, elősegítve ezzel az üde lombdők irányába történő szukcessziót. Jól mutatja a zárt erdőkben lejátszódó folyamatot az átlagosnál korábban erdőszült Hármaspatak alsó, szélesebb szakasza, ahol napjainkra égerliget-bükkös átmeneti állományok találhatók. A klimatikus okok, csökkenő mennyiségű csapadék csak kis részben magyarázza az égerligetek eltűnését.

A Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát területén égerligetek a sűrű vízhálózat szinte minden patakja mentén megtalálhatók, azonban többnyire fragmentálisak, ritkán kísérik végig a vízfolyásokat. A Hetés északi részén természetes égerligetek csak a szabályozatlan patakok menti keskeny sávban, töredékesen maradtak fent. A Nyugat-Dunántúl déli részén spontán szukcesszióval nagy kiterjedésű, széles állományok részben edafikus okok miatt ritkán alakultak ki. A klimatikus viszonyok és a tájhasználat jellegzetességei miatt fellépő jelentős erózió következtében a völgytalpakon sok helyen az alapkőzet kavicsrétegét csak vékony talajréteg fedi. Ezekon a területeken a talajvíz csak a fák gyökere körül található, az időszakos patakok miatt pedig extrém ingadozó talajvízszint jellemző. E tényezők nem kedveznek a jelentős talajnedvesség igényű mézgás éger terjedésének, fennmaradásának. A ligeterdőket gyakran övezik még jelenleg is művelt üde kaszálók, jobb-rosszabb állapotú magassásosok, mocsárrétek, magaskórósok, ligetes gyepek. Szélesebb, nagy kiterjedésű égeres állományok sok helyen az erdőtelepítések eredményeként alakultak ki. Gyakran szárazak, gyomosak, rossz természetességi állapotúak. Aljnövényzetük összetételén sokfelé ma is látszik, hogy korábban rétek voltak. Az északi hegységek égerligeteihez hasonlóan az állományok több helyen az üde lombdők, keményfás ligeterők felé mutatnak átmentet.

Az égerligetek vegetációját, florisztikai összetételét klimatikus, edafikus okok mellett tájhasználati tényezők, az erdőgazdálkodás módja és a vegetációs környezet határozza meg. A térképezett fajok előfordulási adatainak elemzése során négy mintázattípus elkülönítése történt meg, melyek jellemzően nem alkotnak térképen jól körülhatárolható foltokat, többnyire a fajok gyakorisága változik észak-dél és/vagy kelet-nyugat gradiensek mentén. A szűk völgyekben a területen jelentkező alpesi-atlanti klímahatás felerősödik, hűvös, párás mezoklimatikus viszonyok jellemzőek. A mezofil montán fajok a Nyugat-Dunántúl Alpokkal leginkább kapcsolatban levő területein, a Soproni- és a Kőszegi-hegység belsőbb részein, a Vasi-hegyhát nyugati felén fordulnak elő. A patakmenti égerligetekben a montán-szubalpin fajok száma és előfordulási gyakorisága nyugatról kelet felé csökken. Többé-kevésbé fokozatos átmenet figyelhető meg a Soproni- és Kőszegi-hegység belső részei és hegylábi területei között, hasonlóan a Vasi-hegyhát és a Felső-Kemeneshát viszonylatában. A magaskórós, illetve korábbi réteket jelző fajok az égerligetekben délről észak felé egyre kevesebb lokalitással rendelkeznek. Előfordulásuk ilyen mintázata a geomorfológia mellett, részben a tájhasználattal hozható összefüggésbe, egykori gyepek helyén vagy kifejezetten vizes termőhelyen álló égerligetekben jellemzőek. Ugyanakkor számos tápanyaggazdag, humuszos talajt kedvelő ligeterdei, üde lomberdei faj előfordulási gyakorisága az égerligetekben észak-déli irányban csökken. Végül az égerligetek fajainak egy része a Nyugat-Dunántúl egész területén, minden tájegység égerligeteiben azonos gyakorisággal van jelen. A társulástani szempontból is fontos *Carex brizoides* minden



tájegységben gyakori, általában a szélesebb völgyszakaszokon jellemző, másutt ritkábban fordul elő. Borítása gyepek helyén régebben kialakult valamint a telepített állományokban jelentős, a viszonylag újonnan, spontán erdőszült területeken általában csekélyebb.

A többváltozós elemzések alapján a vizsgált égerligetek vegetációs szempontból öt nagy és négy kisebb csoportba sorolhatók. A Soproni- és Kőszegi-hegység égerligetei a terület déli részének állományaitól nagymértékben különböznek. A Soproni-hegység esetén a völgyek felső szakaszának állományai különülnek el a széles völgytalpak égerligeteitől. A közöttük lévő határ egybeesik az egykori gyepek határával. A patakmenti ligeterdők a Kőszegi-hegység és Kőszeghegyalja viszonylatában hármasság tagolódás mutatnak, melynek hátterében a geomorfológiai viszonyok és a csökkenő alpesi-atlanti klímahatás mellett, az eltérő vegetációs környezet áll. A Nyugat-Dunántúl déli részének égerligetei a részben tájtörténeti okok miatt eltérő természetesség állapotuk alapján oszlanak két csoportra.

A felsőszakasz jellegű völgyek és szivárgóvízes foltok égerligetei a Soproni- és Kőszegi-hegység teljes területén, 250-550 m tengerszint feletti magasság között található. Ezeken a területeken a múltban folyamatos volt az erdőborítás, a kiterjedt rétgazdálkodás nem érintette. A Kőszegi-hegység legnyugatibb részének állományai a csak ott előforduló magashegységi fajok alapján elkülönülnek, jelezve, hogy a hegységben az Alpok hatása kifejezettebb. Társulástani szempontból a szűk völgyek égerligetei a *Carici remotae-Fraxinetum* és *Aegopodio-Alnetum glutinosae* asszociációk közötti átmenetnek tekinthetők. A Soproni- és Kőszegi-hegység széles völgyeinek égerligetei alacsonyabb tengerszint feletti magasságon jellemzőek. Ezeken a helyeken a geomorfológiai viszonyok miatt szélesebb ligeterdők kialakulására is van lehetőség. Kivétel nélkül egykori gyepek helyén található állományok. Elválásuk az előző típustól nem kifejezett. Az égerligetek közötti fokozatos átmenet jól mutatja, hogy a fajkészlet részben a szűk völgyekben található, részben a hegylábi állományokkal közös. A hegylábi, hegységperemi patakmenti égerligetek a széles völgyek állományaihoz nagyon hasonlóak. Ugyanúgy egykori gyepek helyén alakultak ki, bár később erdőszültek. Emellett a hegylábi állományokat ma is döntően fátlan növénytársulások, kultúrterületek övezik, a zárt erdőtümbök alatt helyezkednek el, részben telepítettek. Az Alpoktól való nagyobb távolság, a vegetációs környezetbeli különbség és telepített voltuk miatt az állományok szárazabbak, fajszegényebbek, gyakrabban gyomosak, természetességi állapotuk rosszabb. A széles völgyek és hegylábak égerligetei az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulásba tartoznak.

A Nyugat-Dunántúl déli része alacsonyabb dombvidék, a vizsgált patakmenti égerligetek 200-300 méteres tengerszint feletti magasság között helyezkednek el. Állományaik a széles völgyekben, többnyire szabályozatlan, a laza alapkőzetbe vágódott, gyakran időszakos patakok mentén található. Termőhelyüket gyakran még a XX. század közepén is ligetes kaszálók, mocsárrétek és magaskórósok foglalták el. Az állományok az északi hegységek égerligeteitől nagymértékben különböznek. A lombkorona általában kétszintes, az alsó jól fejlett, jellemző fajtái a *Padus avium*, *Quercus robur*. A gyepszintben számos humuszos talajt kedvelő ligeterdei, üde lomberdei faj sokkal ritkább, szórványos előfordulású, esetleg hiányzik. Ez egyrészt a Nyugat-Dunántúl déli részének kavicsos alapkőzetével, a

talajok tájhasználat miatt erőteljesen degradálódott humuszos rétegével van összefüggésben. Másrészt az évszázados irtásgazdálkodás miatt az üde lomberdők nagyarányú területcsökkenése; a fafajösszetétel fenyő fajok javára történő eltolódása is szerepet játszik. Ezenkívül az égerligetek nem zárt erdőtömbök, hanem jellemzően réttársulások között, azok helyén alakultak ki, helyezkednek el, emiatt az erdei fajok betelepülése nehézkes, lassú folyamat.

A rosszabb természetességi állapotú égerligetek a *Solidago gigantea* és más gyomjellegű fajok gyakori és tömeges jelenléte alapján külön típust képeznek, ami részben telepített voltokkal, részben a vegetációs környezettel magyarázható. Gyakran határosak inváziós fajokkal előzőnlött gyepekkel. A mezofil lomberdei, ligeterdei fajok még ritkábbak, az egykori mocsárréteket és kaszálókat jelzők viszont nagyobb gyakoriságúak. A Nyugat-Dunántúl déli részének égerligetei a hazai társulások közül az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* asszociációba sorolhatók. Mivel a környező országok az ilyen jellegű állományokat – a Vasi-hegyháttal határos ausztriai és szlovéniai területeken is – a *Pruno-Fraxinetum* asszociációba sorolják, javasolható a *Pruno-Fraxinetum* társulásnév használata. A Vasi-hegyhát legnyugatibb részének montán jellegű égerligetei az északi hegységekhez hasonlóan elkülönülnek. Kifejezetten jó természetességi állapotúak, gyepszintjükben gyakran jelennek meg az Alpok hatását mutató magashegységi fajok. A fajkészlet részben az északi hegységek szűk völgyeinek égerligeteivel, részben a Nyugat-Dunántúl déli részének állományaival közös.

A vizes termőhelyek állományai több kisebb csoportot képeznek. A Soproni- és Kőszegi-hegység magassásos gyepszintű égerligetei az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* és az *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* asszociációk közötti átmenetnek tekinthetők. A Sárvíz mentén készült néhány felvétel tipikus égeres mocsárrédek bizonyult. A nagyobb vízfolyások közeli állományok pedig a *Paridi quadrifoliae-Alnetum* társulásba sorolhatók. A negyedik csoportba a pangóvízes, ill. enyhén láposodó termőhelyek állományai tartoznak, melyek klimatikus és edafikus okok miatt a Nyugat-Dunántúl déli részén fordulnak elő. A gyepszintjükben nagytermetű sások uralkodók. Jelentős hányaduk egykori magassásosra, mocsárrétre telepített állomány.

A nyugat-dunántúli patakmenti égerligetek vizsgálata során az alábbi társulások kerültek kimutatására:

- *Aegopodio-Alnetum glutinosae*
- *Pruno-Fraxinetum*
- *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae*
- *Paridi quadrifoliae-Alnetum*
- *Carici remotae-Fraxinetum* és *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulások közötti átmenet
- *Carici remotae-Fraxinetum* és *Pruno-Fraxinetum* társulások közötti átmenet
- *Aegopodio-Alnetum glutinosae* és *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* társulások közötti átmenet

A vizsgálati terület *Carex brizoides* dominálta égerligetei nem alkotnak önálló csoportot a többváltozós elemzések alapján. Külföldi forrásokkal összhangban (OBERDORFER 1953, NEUHÄSLOVÁ-NOVOTNÁ 1977) a faj dominanciája nem önálló társulásra, hanem az égerliget

másodlagos kialakulására utal. A *Carex brizoides* a gyepek helyén régebben kialakult égerligetekben valamint a telepített, bolygatott talajú erdőkben uralhatja a gyepszintet. A Nyugat-Dunántúl minden vizsgált tájegységében, a széles völgyekben megtalálható égerliget típusok mindegyikében, társulástani besorolástól függetlenül találunk ilyen állományokat. A HORVAT által leírt és OBERDORFER (1953) által emendált *Carici brizoidis-Alnetum* társulás síkvidéki égerliget, Magyarországon tévesen értelmezték montán előfordulásúnak, jelenleg pedig nem szerepel a környező országok szüntaxonómiai rendszerében. A nemzetközi szakirodalommal összhangban javasolható mellőzése a hazai társulástani rendszerből. Ezzel párhuzamosan a Nyugat-Dunántúl déli részének (Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés) égerligetire javasolható a *Pruno-Fraxinetum* társulásnév alkalmazása, s így felvétele a hazai növénytársulások rendszerébe.

## 6. KIVONAT

Dolgozatomban a Nyugat-Dunántúl hegy- és dombvidéki patakmenti égerligeteivel kapcsolatos kutatásokat foglaltam össze. A táj- és erdőtörténeti vizsgálatok alapján a vizsgált terület egészén a XVIII. század végén a völgyeket gyepvegetáció borította, kiterjedésük a XX. század közepéig közel állandó. A XIX. század végéig a patakmenti ligeterdők csak a vízfolyások mentén, a völgyek szélén kis kiterjedésben fordulhattak elő. Napjaink széles ligeterdei részben az egykori gyepek spontán erdősülésével, részben erdőtelepítéssel jöttek létre a XX. század elejétől kezdődően, döntően a század második felében.

A terepi vizsgálatok során felmérésre került a patakmenti égerligetek aktuális kiterjedése. A Soproni-hegységben az állományok minden patak mentén megtalálhatók. A Kőszegi-hegységben kisebb kiterjedésűek, ennek háttérben a hegység geomorfológiai viszonyai mellett a korábbi tájhasználat, erdőgazdálkodás áll. A Nyugat-Dunántúl déli részén égerligetek szinte minden patak mentén megtalálhatók, de általában kis kiterjedésűek, fragmentálisak.

A florisztikai elemzés során a fajok előfordulási adatai alapján négy fő mintázat-típust különítettem el. A mezofil montán fajok gyakorisága nyugatról keletre csökken. A korábbi réteket jelző fajok délről észak felé egyre kevesebb lokalitással rendelkeznek, míg a humuszos talajt kedvelő ligeterdei, üde lomberdei fajok előfordulási gyakorisága észak-déli irányban csökken. A *Fagetalia* fajok egy csoportja pedig minden tájegységben közel azonos gyakoriságú.

Az égerligetek vegetációjának vizsgálata során 189 cönológiai felvételt készítettem és elemeztem többváltozós statisztikai módszerekkel. A Soproni- és Kőszegi-hegység égerligetei a terület déli részének állományaitól nagymértékben különböznek. A Soproni-hegység esetén a völgyek felső szakaszának állományai különülnek el a széles völgytalpak égerligeteitől. A patakmenti ligeterdők a Kőszegi-hegység és Kőszeghegyalja viszonylatában hármastagolódás mutatnak. A Soproni- és Kőszegi-hegység szűk völgyeinek égerligetei a *Carici remotae-Fraxinetum* és *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulások közötti átmenetnek tekinthetők, a széles völgyek égerligetei az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* társulásba tartoznak. A Nyugat-Dunántúl déli részének égerligetei a hazai társulások közül az *Aegopodio-Alnetum glutinosae* asszociációba sorolhatók, de elfogadható a *Pruno-*

*Fraxinetum* társulásnév használata. A vizsgálatok alapján javasolható a *Carici brizoidis-Alnetum* társulás törlése a hazai szüntaxonómiai rendszerből.

## 7. SUMMARY

In the dissertation studies on streamside alder forests situated in mountains and hills of West Transdanubia are summarized. Geospatial analyses of wood schedules, maps and aerial photos revealed that alder forests had been small until the end of 19th century and valleys had been covered with grasslands. The recent broad forests developed spontaneously and partially with afforestation in the second half of the 20th century. During the infield surveys the present size of streamside alder groves, the condition of the stands and the species composition were also studied. Based on species occurrence data four main pattern types were differentiated. Based on multivariate statistical analyses of 189 relevés the following associations were determined for alder forests: *Aegopodio-Alnetum glutinosae*, *Pruno-Fraxinetum*, *Paridi quadrifoliae-Alnetum*, *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae*.

## 8. TÉZISEK

- A táj- és erdőtörténeti vizsgálatok alapján bizonyítást nyert, hogy a patakmenti égerligetek helyét évszázadokon át legelőként és/vagy kaszálóként használt, ligetes gyepek borították. A patakmenti égerligetek a XIX. század végéig kis kiterjedésben fordultak elő a Nyugat-Dunántúlon. A széles, lapos völgytalpakon valószínűleg a vízfolyás menti, ill. a gyepek szélén elhelyezkedő keskeny sávra korlátozódtak. Emellett a szűkebb, meredekebb oldalú völgyekben voltak jelen néhány fasor szélességű állományaik. A nagyobb, széles égerligetek másodlagosak, viszonylag fiatalok, többségükben a XX. század során jöttek létre spontán erdősülés, ill. erdőtelepítés eredményeként.
- Megerősítést nyert, hogy égerligetek közötti különbségek háttérben az abiotikus tényezők mellett a múltbeli és jelenkori antropogén hatások, az eltérő tájhasználat, valamint vegetációs környezet szerepe kiemelkedő.
- Megállapítottam, hogy jelenleg a legnagyobb kiterjedésű összefüggő égerligetek a Soproni-hegységben találhatóak. A Kőszegi-hegységben az állományok kisebb területet borítanak. A hegység külső oldalán átalakulóban lévő kicsi állományfoltok jellemzőek. A Nyugat-Dunántúl déli részén az égerligetek minden vizsgált patak mentén megtalálhatók, de sok a fragmentális, rossz természetességi állapotú állomány.
- A fajkészlet vizsgálatok során négy mintázattípust különítettem el, melyek nem alkotnak térképen jól körülhatárolható foltokat, többnyire a fajok gyakorisága változik észak-dél és/vagy kelet-nyugat gradiensek mentén. A magashegységi fajok gyakorisága nyugatról keletre csökken. A korábbi réteket jelző fajok délről észak felé egyre kevesebb lokalitással rendelkeznek. A humuszos talajt kedvelő ligeterdei, üde lombterdei fajok előfordulási gyakorisága észak-déli irányban csökken. Az üde lombterdei fajok másik csoportjára viszont egyenletes előfordulási gyakoriság jellemző.

- További eredmény, hogy a társulástani felvételeket többváltozós statisztikai módszerekkel elemezve az égerligetek vegetációját öt fő típusba soroltam, melyeket jellemeztem, társulástani hovatartozásukat megadtam. Megállapítottam, hogy a Soproni- és Kőszegi-hegység égerligetei a terület déli részének állományaitól nagymértékben különböznek. A hegységek esetén a völgyek felső szakaszának állományai elkülönülnek a széles völgytalpak égerligeteitől, különálló típust alkotnak a zárt erdőtömbök alatt elhelyezkedő hegylábi ligeterdők is. A Nyugat-Dunántúl déli részén a ligeterdők természetességi állapotuk alapján oszlanak két csoportba.
- A nyugat-dunántúli patakmenti égerligetek vizsgálata során az alábbi társulások kerültek kimutatásra: *Aegopodio-Alnetum glutinosae*, *Pruno-Fraxinetum*, *Paridi quadrifoliae-Alnetum*, *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum* és *Aegopodio-Alnetum glutinosae* közötti átmenet, *Carici remotae-Fraxinetum* és *Pruno-Fraxinetum* közötti átmenet, *Aegopodio-Alnetum glutinosae* és *Angelico sylvestris-Alnetum glutinosae* közötti átmenet.
- A Nyugat-Dunántúl területére igazoltam, hogy a *Carex brizoides* dominálta égerligetek nem alkotnak önálló csoportot, a faj dominanciája nem önálló társulásra, hanem az égerliget másodlagos kialakulására utal.
- Megállapítottam, hogy a *Carici brizoidis-Alnetum* társulást a hazai szakirodalom tévesen tartja montán társulásnak, és javasolható törlése a hazai társulástani rendszerből. A Nyugat-Dunántúl déli részének égerligeteire javasoltam a *Pruno-Fraxinetum* társulásnév használatát.

## 9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni témavezetőmnek Dr. Király Gergelynek a kutatáshoz nyújtott szakmai útmutatásért, támogatásért, a dolgozat elkészültében, véleményezésében nyújtott segítségével. Köszönöm lektoraimnak Dr. Ódor Péternek és Dr. Bölöni Jánosnak a munkájukat, hasznos észrevételeiket, javaslatukat. További köszönettel tartozom Dr. Király Gézának és Dr. Márkus Istvánnak a rendelkezésemre bocsátott forrásanyagokért. Ezenkívül a térképek és erdészeti üzemtervi adatok beszerzésében Gerendofné Kékes-Szabó Viktória (Sopron Városi Levéltár), Balogh Csaba (ÁESZ), Hegedűs Ábel (HM Hadtörténeti Térképtár), Dr. Szmorad Ferenc voltak segítségemre. Külön köszönöm Szűcs Péternek a begyűjtött mohák meghatározását. Köszönöm Dr. Barina Zoltán és Horváth Tibor számítógépes adatfeldolgozás során nyújtott segítségét. Szeretnék köszönetet mondani Csóka Annamáriának és Csoma Eszternek az angol fordítás elkészítésében nyújtott szíves segítségükért. Itt szeretnék köszönetet mondani férjemnek, Baranyai Zsoltnak, aki a többéves kutatás során folyamatosan segítette munkámat, mind a terepi adatgyűjtésnél, adatfeldolgozásnál, mind a térinformatikai munkában. Ezúton köszönöm Nagy Judit minden segítségét, a dolgozat áttekintését. Végül köszönetemet fejezem ki családom minden tagjának segítségükért, támogatásukért, mely lehetővé tette munkám végzését és befejezését.

## 10. IRODALOMJEGYZÉK

- ÁDÁM L. – MAROSI S. (szerk.) (1975): A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 605 pp.
- ARCANUM (2006a): Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság. – Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, DVD-ROM.
- ARCANUM (2006b): Vas megye az első kataszteri felmérés térképein. 1856-1860. – Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, DVD-ROM.
- BALÁZS P. (2003): Az Északi-középhegység *Alnenion glutinoso-incanae*-jának szüntaxonómiai ismeretéhez. – *Kitaibelia* **8**(1): 43-46.
- BARTHA D. (1995a): Hegyvidéki égerliget. *Carici brizoidis-Alnetum* HORVAT 1938 (p.p.) em. OBERD. 1953. – *Tilia* **1**: 70-71.
- BARTHA D. (1995b): Hegyvidéki kőrsliget. *Carici remotae-Fraxinetum* W. KOCH 1926 *orientalpinum* KNAPP 1942. – *Tilia* **1**: 71-72.
- BARTHA D. (1998): Az Őrségi erdők elemzése történeti ökológiai alapon. In: VÍG K. (szerk.): Húsz éves az Őrségi Tájvédelmi Körzet. – Konferenciakötet, Szombathely – Szentgotthárd, pp. 59-68.
- BARTHA D. (2009): Az év fája. A mézgas éger. – *Erdészeti Lapok* **144**(3): 79-81.
- BARTHA D. (szerk.) (2001): A természetszerű erdők kezelése. – A KÖM Természetvédelmi hivatalának tanulmánykötetei 7., Budapest, pp. 263-275.
- BARTHA D. – KEVEY B. – MORSCHHAUSER T. – PÓCS T. (1995): Hazai erdőtársulásaink. – *Tilia* **1**: 8-85.
- BARTHA D. – SZMORAD F. (1994): A Kőszegi-hegység erdőgazdálkodásának története. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. – EFE, Kőszeg – Sopron, pp. 140-146.
- BELÁK S. (1963): Az Őrségi táj mezőgazdaságának múltja és jelene. – *Vasi Szemle* **17**(1): 13-25.
- BÉRCESNÉ MOCSKONYI ZS. (2005): A nagykőrösi homoki erdőszyepp tölgyesek történetének feldolgozása a XVIII. századtól napjainkig térinformatikai módszerekkel. – Kézirat, 59 pp.
- BÍRÓ M. (1999): A Duna-Tisza köze növényzete és tájhasználata a 18. században. In: FÜLEKY GY.: A táj változásai a Kárpát-medencében. – A Nyíregyházán 1998. november 4-6-án megtartott tudományos konferencia kiadványa, Gödöllő, pp. 357-358.
- BÍRÓ M. (2006): Történeti vegetációrekonstrukciók térképek botanikai tartalmának foltonkénti gazdagításával. – *Tájökológiai Lapok* **4**(2): 357-384.
- BÍRÓ M. – MOLNÁR ZS. (1998): A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtípusai, azok kiterjedése növényzete és tájtörténete a 18. századtól. – *Történeti Földrajzi Füzetek* **5**: 1-34.
- BISZAK, S. – TIMÁR, G. – MOLNÁR, G. – JANKÓ A. (2007): Digitized Maps of the Habsburg Empire. The Third Military Survey. Ungarn, Siebenbürgen, Kroatien-Slawonien, 1869-1887, 1:25 000. – Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, DVD-ROM.
- BORBÁS V. (1887): Vasvármegye növényföldrajza és flórája. – Vas megyei Gazdasági Egyesület, Szombathely, pp. 395.

- BORBÉLY A. – NAGY J. (1932): Magyarország I. Katonai felvétele II. József korában. – *Térképészeti Közlöny* **2**(1-2): 35-85.
- BORHIDI A. (1958): Belső-Somogy növényföldrajzi tagolódása és homokpusztai vegetációja. – *MTA Biol. Csop. Közlem.* **1**: 343-378.
- BORHIDI A. (1984): A Zselic erdei (The Forests of Zselic). – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettud. Sorozat* **4**: 1-145.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartástípusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **39**: 97-181.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BORHIDI, A. – KEVEY, B. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. The forest communities. In: BORHIDI A. (ed.): Critical revision of the Hungarian plant communities. – Janus Pannonius University, Pécs, pp. 95–138.
- BORHIDI A. – SÁNTA A. (szerk.) (1999): Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól 2. – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 404 pp.
- BOROSNÉ MURÁNYI J. (1949): A soproni Hidegvíz-völgy flórája. (Die Pflanzen des Kaltwassertales bei Sopron). – *Erd. Kís.* **49**: 154-159.
- 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.
- CHYTRÝ, M. – VICHEREK, J. (2000): Lesní vegetace národního parku Podyjí Thayatal. – Academia, Praha. pp. 29-42.
- CZIMBER K. (1997): Geoinformatika. – Soproni Műhely, Egyetemi jegyzet, pp. 43-46.
- CSAPODY I. (1961): Vegetációtérképezés és termőhelyfeltárás a Soproni-hegységben. – Erdőmérnöki Főiskola, Sopron, Doktori értekezés, 179 pp.
- CSAPODY I. (1964a): Adatok a Sopron megyei erdők 18-19. századbeli állapotához. – *Soproni Szemle* **18**: 163-165.
- CSAPODY, I. (1964b): Die Waldgesellschaften des Soproner Berglandes. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **10**: 43-85.
- CSAPODY I. (1966): Sopron város erdeinek története Oderszky János jelentéséről (1837) Muck András működésének megkezdéséig (1872). – *Soproni Szemle* **4**: 320-330.
- CSAPODY I. (1968): Sopron város (és volt úrbéres községei) egykori erdeinek története (XIII.-XX. század). – *Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei* **3-4**: 3-16.
- CSAPODY I. (1975): A századforduló erdőgazdálkodása a soproni városi erdőkben. – *Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei* **8-10**: 111-119.
- CSAPODY I. (1980): A Kőszegi Tájvédelmi Körzet botanikai értékei. – *Vasi Szemle* **34**: 290-294.
- CSAPODY I. (1994): A hazai *Noricum* megítélésének új szempontjai. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. – EFE, Kőszeg – Sopron, pp. 100-105.

- CSAPÓ O. (2008): Az Őrség térbeli elhatárolási problémái. – *Földrajzi Értesítő* **57**(3-4): 313-333.
- CSENDES L. (1980): Térképhistória. – Magvető Kiadó, Budapest, 187 pp.
- CSIKY J. (2003): A Nógrád-Gömöri bazaltvidék flórája és vegetációja. – *Tilia* **11**: 167-339.
- DANSZKY I. (szerk.) (1963): Magyarország erdészeti tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. – Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, 557 pp.
- DOUDA, J. (2008): Formalized classification of the vegetation of alder carr and floodplain forests in Czech Republic. – *Preslia* **80**: 199-224.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. 2., átdolgozott kiadás. – MTA Földtudományi Kutatóintézet, Budapest, 509 pp.
- EPERJESSY K. (1961): Az első katonai adatfelvétel (1782-1785) országleírásainak forrásértéke. – *Agrártört. Szemle* **5**: 522-533.
- ERDŐS L. – DÉNES A. – KOVÁCS GY. – TÓTH V. – PÁL R. (2010): Adatok a Villányi-hegység flórájának ismeretéhez. – *Bot. Közlem.* **97**: 97-112.
- ERZBERGER, P. – PAPP, B. (2004): Annotated checklist of Hungarian bryophytes. – *Studia Botanica Hungarica* **35**: 91–150.
- FIRBÁS O. (1957): A legrégebb erdészeti térkép Sopronból. – *Soproni Szemle* **11**(1-2): 109-117.
- FIRBÁS O. (1958): A soproni erdők történetéből. – *Erdőgazdaság és Faipar* **1**: 19.
- FIRBÁS O. (1963): A Sopron megyei erdők helyzete II. József korában. – *Soproni Szemle* **17**: 236-241.
- FRANK N. (2001): Adatok a soproni Dudlesz-erdő történetének ismeretéhez. – *Soproni Szemle* **55**(2): 149-162.
- GÁBOR I. – HORVÁTH Á. (1979): A haditérképek históriája. – Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 267 pp.
- GULYÁS P. – HAJÓS B. – HARKAY M. – KALICZKA L. – LOTZ Gy. – MAJOR J. (1989): Vízfolyások környezetbe illeszkedő szabályozása. – Vízdok Kiadó, Budapest, 77 pp.
- GYÖNGYÖSSY P. (2003): Település és táj kapcsolata az Őrségben. – Kerekerdő Alapítvány, Szombathely, Kézirat 98 pp.
- HILL, M. O. – GAUCH, H. G. (1980): Detrended Correspondence Analysis: An Improved Ordination Technique. – *Vegetatio* **42**: 47-58.
- 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.
- HORVÁT, A. O. (1972): Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- HÜBL, E. (1959): Die Walder des Leithagebirges. Eine Vegetationskundliche Studie. – *Verh. Zool Bot. Ges. Wien* **98-99**: 96-167.
- ILLYÉS E. (2003): Löszgyepek csoportosítása többváltozós módszerekkel fajkészletük alapján. – *Kitaibelia* **8**(1): 47-54.



- JANKÓ, A. – OROSS, A. – TIMÁR, G. (2005): The second military survey. Colour map sections of Kingdom of Hungary and Temes. – Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, DVD-ROM.
- JEITLER, H. W. (2000): Zur Vergesellschaftung der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) im oststeierischen Grabenland. – *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark* **130**: 203-226.
- JURKO, A. (1961): Das Alnetum incanae in der Mittelslowakei (II. Die Auenwälder in den Westkarpaten). – *Biológia*. **16**(5): 321-339.
- KARNER Ö. (1974): Adatok Sopron város erdőbirtokának történetéhez. – *Soproni Szemle* **28**: 354-356.
- KÁROLYI Á. – PÓCS T. (1968): Délnyugat-Dunántúl flórája I. – *Acta Acad. Pedagog. Agriensis* **6**: 329-390.
- KÁRPÁTI, I. – TÓTH, I. (1962): Die Auenwaldtypen Ungarns. – *Acta Agr. Hung.* **11**: 421-452.
- KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI V. (1958): A hazai Duna-ártér erdőtípusai. – *Az Erdő* **7**: 307-318.
- KÁRPÁTI, I. – KÁRPÁTI, V. (1968): Die zöologische Verhältnisse der Donauauenwälder Ungarns. – *Verh. Zool Bot. Ges. Wien* **108-109**: 165-179.
- KÁRPÁTI, V. – KÁRPÁTI, I. – JURKO, A. (1963): Bachbegleitende Erlenauen im eukarpatischen und pannonischen Mittelgebirge. – *Biológia* **18**(2): 97-120.
- KÁRPÁTI, Z. (1956): Die Florengrenzen in der Umgebung von Sopron und der Florendistrikt Laitaicum. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **2**: 281-307.
- KELEMEN J. szerk. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi célú kezeléséhez. – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 388 pp.
- KEVEY B. – ALEXAY Z. (1996): A Szigetköz mocsári sásos-égerlápjai (*Carici acutiformis-Alnetum*). – *Természetvéd. Közlem.* **3-4**: 81-96.
- KEVEY B. – BARANYI Á. (2002): A Nyugati-Mecsek égerligetei (*Carici pendulae-Alnetum* BORHIDI et KEVEY 1996). – *Janus Pannonius Múz. Évk.* **44-45**: 5-24.
- KEVEY B. (1993): A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-ökológiai vizsgálata. – Janus Pannonius Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, Pécs, Kandidátusi értekezés, Kézirat, 81 pp.
- KEVEY B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. – *Tilia* **14**: 1-488.
- KINCSES K. M. (1995): „Magas, szálas erdőség”. A Sopron környéki erdők védelméről. – *Soproni Szemle* **49**: 352-356.
- KIRÁLY G. (1996a): Hármalevelű kakukktorma (*Cardamine trifolia* L.) a Kőszegi-hegységben. – *Bot. Közlem.* **83**: 109-115.
- KIRÁLY G. (1996b): A Kőszegi-hegység edényes flórája. – *Tilia* **3**: 1-416.
- KIRÁLY G. (1997): A Kőszegi-hegység növényföldrajzi viszonyai. – *Tilia* **5**: 313-321.
- KIRÁLY G. (1999): Táj- és erdőtörténeti adatok felhasználásának lehetőségei és jelentősége vegetációértékelési és erdőművelési kérdések tisztázásában. – Doktori szigorlati dolgozat, Soproni Egyetem, Sopron, 22 pp.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 616 pp.

- KIRÁLY G. – CSAPODY I. – SZMORAD F. – TÍMÁR G. (2004): A Soproni-hegység edényes flórája. – *Flora Pannonica* **2**(1): 1-481.
- KIRÁLY G. – MESTERHÁY A. – KIRÁLY A. (2007): Adatok a Nyugat-Dunántúl flórájához és növényföldrajzához. – *Flora Pannonica* **5**: 3-66.
- KIRÁLY G. – MOLNÁR ZS. – BÖLÖNI J. – CSIKY J. – VOJTKÓ A. (szerk.) (2008): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. – MTA ÖBKI, Vácrátót, 248 pp.
- KISS G. – BARÁZ CS. – GAÁLOVÁ K. – JUDIK B. (szerk.) (2007): A Karancs-Medves és a Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet Nógrád és Gömör határán. – Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 382 pp.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. – *Jb. St. Gallische Naturwiss. Ges.* **61**: 1-134.
- KONKOLYNÉ GYÚRÓ É. (2008): Múlt ismerete nélkül értelmetlen jövőről gondolkodni. A tájtörténeti feldolgozás alkalmazása és jelenősége. – A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben, Nagykőrű – Eger – Budapest, pp. 59-61.
- KOVÁCS J. A. (1995): Vas-megye növénytársulásainak áttekintése. – *Vasi Szemle* **49**: 518-557.
- KOVÁCS J. A. (2000): Az Őrség és a Vendvidék rétvégvetációja. – A tervezett Őrség-Rába Nemzeti Parkot megalapozó botanikai-zoológiai kutatások IV. pp. 341-362.
- KOZÁR M. (1999): A magyarországi szlovének (Letelepedésük, múltjuk, jelenük). – *Vasi Szemle* **53**(4): 492-510.
- KUN A. (2002): A növénytakaró vizsgálata és leírása táji léptékben: az utóbbi évtized. In: FEKETE G. et al. (szerk.): Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve (1952-2002). – MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 35-64.
- LÁJER K. (2006): A kormos csáté (*Schoenus nigricans* L.) társulási viszonyairól Magyarországon. – *Flora Pannonica* **4**: 77-90.
- LÁJER K. – BOTTA-DUKAT Z. – SZMORAD F. – HORVÁTH F. – BAGI I. – DOBOLYI K. – HAHN I. – KOVÁCS J. A. – RÉDEI T. – CSIKY J. (2003): Módszertani útmutató a referencia cönológiai adatbázis felvételeinek összegyűjtéséhez, illetve elkészítéséhez. – Pécsi Tudományegyetem, Kézirat.
- LUKÁCS A. – SZIGETVÁRI CS. – BOTOS I. CS. – RÉV SZ. – LESKU B. (2004): Táj-történeti vizsgálatok és a tájrehabilitáció lehetőségei a Nyírségben. – Ifjú Botanikusok Baráti Köre, E-misszió Egyesület, Nyíregyháza, 24 pp.
- MAGYAR E. (1975): Az erdészettörténeti kutatás módszertani kérdéseiről. – *Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei* **8-9**: 3-28.
- MAJER A. (1955): A Magasbakony termőhelyfeltárásának eredményeiből. – *Erdészeti Kutatások* **4**: 55-74.
- MAJER A. (1975): A Sopron környéki erdők átalakítása és Muck Endre tevékenysége. – *Soproni Szemle* **29**: 338-347.

- MARKOVICS T. (1994): A Kőszegi-hegység természetföldrajzi képe. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. – EFE, Kőszeg – Sopron, pp. 6-12.
- MÁRKUS L. (1966): Tájéképek és térképek az erdőtörténeti kutatás szolgálatában. – *Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei* **2**: 51-54.
- MÁRKUS L. (1981): Erdészettörténeti adatgyűjtés a Nyugat-Dunántúl fenyeveseire. – Kézirat.
- MAROSI S. – SOMOGYI L. (1990): Magyarország kistájainak katasztere I-II. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1023 pp.
- MEDZIHRADESKY ZS. (1996): A magyarországi erdők rövid története. – *Földrajzi Közlemények* **120**(2-3): 181-186.
- MEDZIHRADESKY, ZS. – JÁRAINÉ KOMLÓDI, M. (1996): Late-Holocene Vegetation History and Activity of Man in the Tapolca-Basin. – *Annales Hist-nat. Mus. Natn. Hung.* **88**: 21-29.
- MÉSZÁROS A. (1928): Kőszeg város erdőbirtokának leírása. – *Erdészeti Lapok* **67**: 367-375.
- MOLLAYNÉ MADAS G. (2011): A Soproni-hegység erdőállományainak története. – TAEG Zrt., Sopron, 239 pp.
- MOLNÁR S. – BARISKA M. (2009): A mézgás éger fájának tulajdonságai és felhasználása. – *Erdészeti Lapok* **144**(12): 372-373.
- MOLNÁR, ZS. (1997): The land-use historical approach to study vegetation history at the century scale. In: TÓTH E. – HORVÁTH R. (szerk.): Proceedings of "Research, Conservation, Management" Conference. – Aggtelek, 1-5 May 1996. Volume I. pp. 345-354.
- MOLNÁR ZS. – BIRÓ M. (1998): Az élőhely-térképezés előkészítése. In: KUN A. (szerk.): Élőhely-térképezés. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer módszertani kézikönyve. – MTA ÖBKI – KTM TVH, Vácrátót, pp. 19-30.
- MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. – LITKEY ZS. – WALKOVSKY A. (1997): A Duna-Tisza közti kőrises égerlápok története és mai állapota. – *Természetvédelmi közlemények* **5-6**: 55-77.
- MUCINA, L. – GRABHERR, G. – WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsch. – Gustav Fischer, Jena – Stuttgart – New York, 353 pp.
- MUCINA, L. – MAGLOCKÝ, S. (1984): A list of higher syntaxonomical units of Slovakia. – *Tüxenia* **4**: 31-38.
- NAGY D. (2003): Tájéktörténeti 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 a Tisza-völgyben. In: FLACHNER ZS. – KOVÁCS A. – KELEMEN É. (szerk.): A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben. – Szemináriumkötet, Nagykőrű – Eger – Budapest, pp. 7-40.
- NAGY J. (1971): Adatok Sopron vármegye erdőgazdálkodásának helyzetéről az 1945-ös földreform után. – *Erdészeti és Faipari Tájékoztató* **1-2**: 177-189.
- NAGY J. (1997): A Központi-Börzsöny gyertyános égerligetei. – *Kitaibelia* **2**(2): 290-297.
- NAGY Z. (1985): Magyar topográfiai alaptérképművek. – Egyetemi doktori értekezés, ELTE.

- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1972): Beitrag zur Kenntnis des *Stellario-Alnetum glutinosae* (Mikyška 1944) Lohmeyer 1957 in der Tschechischen Sozialistischen Republik (ČSR) – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **7**(3): 269-284.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1977): Beitrag zur Kenntnis des *Carici remotae-Fraxinetum* in der Tschechischen Sozialistischen Republik. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **12**(3): 225-243.
- OBERDORFER, E. (1953): Der europäische Auenwald. – *Beitr. z. Naturk. Forschung in SW-Deutschland* **12**: 23-70.
- ORLÓCZI L. – TUSKÓ J. (1955): A soproni hegyvidék fenyvesítésének eredményeiből. – *Erdőmérnöki Főiskola Közleményei* **3**: 41-52.
- PAAL, J. – PRIEDITIS, N. – RANNIK, R. – JELETSKY, E.-M. (2008): Classification structure of floodplain forests in Estonia: a comparison of two classification approaches. – *Ann. Bot. Fennici* **45**: 255-268.
- PENKSZA K. – SOMLYAY L. (1999): A *Geum rivale* L. felfedezése Magyarországon. – *Kitaibelia* **4**(2): 273-275.
- PÓCS, T. – DOMOKOS-NAGY, É. – PÓCS-GELENCSÉR, I. – VIDA, G. (1958): Vegetationsstudien im Örség. In: ZÓLYOMI B. (red.): Die Vegetation ungarischer Landschaften 2. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 124 pp.
- PÓCS T. – PÓCS-GELENCSÉR I. – SZODFRIDT I. – TALLÓS P. – VIDA G. (1962): Szakonyfalu környékének vegetációtérképe. – *Acta Acad. Paed. Agriensis* **8**: 449-478.
- PODANI J. (1997): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. – Scientia Kiadó, Budapest, 411 pp.
- PODANI, J. (2001): SYN-TAX 2000. Computer program for data analysis in ecology and systematics. User's manual. – Scientia Publishing, Budapest, 53 pp.
- PODOBNIKAR, T. (2009): Georeferencing and quality assessment of Josephine survey maps for the mountainous region in the Triglav National Park. – *Acta Geod. Geoph. Hung.* **44**(1): 49-66.
- PODOBNIKAR, T. – KOKALJ, Ž. (2007): Triglav National Park historical maps analysis. In: Proceedings of 5<sup>th</sup> Mountain Cartography Workshop, Bohinj, Slovenia, 2006. In: D PETROVIČ (ed.): International Cartographic Association, Commission on Mountain Cartography, Zurich. – Association of Surveyors of Slovenia, Section of Cartography, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Ljubljana, pp. 180-188.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Eugen Ulmer, Stuttgart, 622 pp.
- PRIEDITIS, N. (1996): Vegetation of wetland forests in Latvia: A synopsis. – *Ann. Bot. Fennici* **34**: 91-108.
- PRIEDITIS, N. (1997): *Alnus glutinosa* dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation. – *Plant Ecology* **129**: 49-94.

- PYŠEK, P. – PRACH, K. (1994): How important are rivers for supporting plant invasions? In: DE WAAL, L. C. – CHILD, L. E. – WADE, P. M. – BROCK, J. H. (eds): Ecology and management of invasive riverside plants. John Wiley and Sons, New York, pp. 19-26.
- RATCLIFFE, D. A. (2006) Post medieval and recent changes in British vegetation: the culmination of human influence. – *New Phytologist* **98**: 73-100.
- ROLEČEK, J. – TICHÝ, L. – ZELENÝ, D. – CHYTRÝ, M. (2009): Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. – *Journal of Vegetation Science* **20**: 596-602.
- SIMON, T. (1977): Vegetationsuntersuchungen im Zemplener Gebirge. In: ZÓLYOMI B. (red.): Die Vegetation ungarischer Landschaften 7. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 351. pp.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 846 pp.
- SLEZÁK, M. – HRIVNÁK, R. – PETRÁŠOVÁ, A. (2011): Syntaxonomy and ecology of black alder vegetation in the southern part of central Slovakia. – *Hacquetia* **10**(2): 119-136.
- SOMOGYI S. (1962): A Vasi-hegyhát és a Kemeneshát. – *Földrajzi Értesítő* **11**: 52-58.
- ŠOMŠÁK, L. (1961): Jelšové porasty Spiššokogemerského rudohoria. – *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Ser. Bot.* **6**: 407-555.
- SOÓ R. (1934): Vas megye szociológiai és florisztikai növényföldrajzához. – *Vasi Szemle* **1**: 105-134.
- SOÓ R. (1941): Növényközvetkezetek Sopron környékéről. – *Acta Geobot. Hung. Kolozsvár* **4**: 3-34.
- SOÓ R. (1950): A korszerű növényföldrajz kialakulása és mai helyzete Magyarországon. – *Ann. Biol. Univ. Debrecen* **1**: 4-26.
- SOÓ R. (1960): Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi felosztása. – *MTA Biol. Csop. Közlem.* **4**: 43-70.
- SOÓ, R. (1961): Grundzüge zu einer neuen floristisch-zöologischen Pflanzengeographie Ungarns. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **7**: 147-174.
- SOÓ, R. (1962): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **8**: 335-366.
- SOÓ, R. (1963): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften VI. Die Gebirgswälder II. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **9**: 123-150.
- SOÓ R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp.
- SOÓ R. (1966): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 506 + 51 pp.
- SOÓ R. (1968): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 655 pp.
- SOÓ R. (1970): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 614 pp.
- SOÓ, R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **17**: 127-179.

- SOÓ R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 724 pp.
- SOÓ R. (1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 556 pp.
- SOÓ, R. – BORHIDI, A. – CSAPODY, I. – KOVÁCS, M. – PÓCS, T. (1969): Die Wälder und Wiesen West- und Südtransdanubiens und ihre Böden. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **15**: 137-165.
- SOÓ R. – ZÓLYOMI B. (1951): Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. – Országos Természettudományi Múzeum Vácrátóti Botanikai Kutatóintézete és Növénytára, Budapest, pp. 131-156.
- SRAMKÓ G. – VOJTKÓ A. – MAGOS G. (2004): A Mátra-hegység kőrises égerligete. – Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI. Keszthely, 2004. február 26–29. Előadások és poszterek, Összefoglaló kötet, pp. 81.
- SZABÓ A. – RUPRECHT E. (2001): Az Erdélyi-Mezőség központi részének fontosabb tájtörténeti és tájdinamikai változásai. – *Kanitzia* **9**: 151-164.
- SZATMÁRI J. (2002): Digitális fotogrammetria segédanyag geoinformatikusok számára. – Digitális oktatási segédletek, TFGT, Szeged.
- SZMORAD F. (1994): A Kőszegi-hegység erdőtársulásai. In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. – EFE, Kőszeg – Sopron, pp. 106-132.
- SZMORAD, F. (2008): Ergänzungen zur Gefäßpflanzen des Ödenburger Gebirge. – *Flora Pannonica* **6**: 89-115.
- SZMORAD F. (2010): A Soproni-hegység erdeinek történeti, növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata. – Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei, 16 pp.
- SZMORAD F. (2011): A Soproni-hegység erdeinek történeti, növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata. – *Tilia*. **16**: 1-255.
- SZODFRIDT I. (1961): A Vendvidék erdőtípusai. – *Az erdő* **10**: 258-264.
- SZODFRIDT I. (1969): Adatok az Őrség erdőinek termőhelyi adottságaihoz. – *Vasi Szemle* **23**(3): 386-394.
- TAMÁS J. (2001): A Soproni hegyvidéki erdők történelmi fejlődése, tájleírásai, a fafaj, elegyarány és korosztály viszonylatában napjainkig (1955). – *Erdészettörténeti Közlemények* **50**: 1-133.
- THIRRING G. (1940): Adatok Sopron 112 év előtti gazdasági helyzetének ismeretéhez. – *Soproni Szemle* **6**: 293-313.
- TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Science* **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.
- TÍMÁR G. (1995): A Vendvidék védett és veszélyeztetett növényei. – *Vasi Szemle* **49**: 3-18.
- TÍMÁR G. (2002): A Vendvidék erdeinek értékelése új nézőpontok alapján. – Doktori (Ph.D.) értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 144 pp.

- TIMÁR, G. – MOLNÁR, G. – SZÉKELY, B. – BISZAK, S. – VARGA, J. – JANKÓ, A. (2006): Digitized maps of the Habsburg Empire. The map sheets of the second military survey and their georeferenced version. – Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, 59 pp.
- TÍMÁR G. – ÓDOR P. – BODONCZI L. (2002): Az Őrségi Tájvédelmi Körzet erdeinek jellemzése. – *Kanitzia* **10**: 109-136.
- TÍMÁR G. – SZMORAD F. (1996): Újabb adatok a Soproni-hegység flórájához. – *Kitaibelia* **1**: 17-24.
- TÓTHMÉRÉSZ B. (1989): Szekunder szukcessziós folyamatok elemzése Cluster-analízissel. – *Bot. Közlem.* **76**(1-2): 35-48.
- TREMEL Á. – BUGA L. (2010): Magyarország negyedik katonai felmérése. – *Geodézia és Kartográfia* **62**(1): 26-29.
- VIDÉKI R. – HUSZÁR H. (2002): A kőszegi Alsó-rétek botanikai vizsgálata. – *Praenoria Folia Historico-Naturalia* **6**: 7-22.
- VUKELIĆ, J. – BARIČEVIĆ, D. – LIST, Z. – ŠANGO, M. (2006): Prilog fitocenološkim istraživanjima šuma crne johe (*Alnus glutinosa* Geartn) u podravini. (A contribution to the phytocoenological research of forests of common alder (*Alnus glutinosa* Geartn) in podravina.) – *Šumarski list br.* **130**: 479-492.
- WALENTOWSKI, H. – EWALD, J. (2004): Die Rolle der Schwarzerle in Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – *Ber. Bayer. Landesanst. f. Wald u. Forstwirtsch.* **42**: 11-19.
- WILLNER, W. – KARNER, P. – GRABHERR, K. (2002): Zur Syntaxonomie des eschenreichen Wälder in Österreich. – BAL Bericht über das 10. Österreichisches Botanikertreffen, 30. Mai – 1. Juni 2002 (Irdning), pp. 99-102.
- WITSCHAS, S. (2003): Landscape dynamics and historic map series of Saxony in recent spatial research projects. – Proceedings of the 21<sup>st</sup> International Cartographic Conference (ICC) Durban, South Africa, 10-16 August 2003 Cartographic Renaissance, pp. 2657-2663.
- ZENTAI K. (2004a): Történeti térképek használata a tájtörténet kutatásban. – Kézirat.
- ZENTAI K. (2004b): Szalafő tájtörténeti vizsgálata 1782-től napjainkig. – Kézirat.
- ZÜGN N. (1938): Soproni erdészeti régiségek. – *Soproni Szemle* **2**: 31-51.
- ZSOHÁR GY. (1941): Őrség növényföldrajzi vázlata. – *Dunántúli Szemle* **8**(4): 190-195, **8**(5): 277-282, **8**(6): 322-331, **8**(7-8): 391-401.

## MELLÉKLETEK

1. melléklet. Az Őrség és Vendvidék határa CSAPÓ (2008) és KOZÁR (1999) nyomán
2. melléklet. A vizsgált vízfolyások elhelyezkedése a kutatási területen
3. melléklet. A tájtörténeti kutatás során felhasznált térképek és légifelvételek jegyzéke
4. melléklet. A tájtörténeti kutatás során felhasznált erdészeti üzemtervek jegyzéke
5. melléklet. A cönológiai felvételek elhelyezkedése
6. melléklet. Áttekintő térkép a Soproni-hegység területéről
7. melléklet. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben a XIX. század közepén

8. melléklet. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben a XIX. század második felében
9. melléklet. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1930-as évek fordulóján
10. melléklet. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1959. évi légifelvétel alapján
11. melléklet. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1991-2. évi légifelvételek alapján
12. melléklet. Égeres erdőrészeszetek a Soproni-hegységben az 1895. évi üzemterv alapján
13. melléklet. Égeres erdőrészeszetek a Soproni-hegységben az 1953. évi üzemterv alapján
14. melléklet. Égeres erdőrészeszetek a Soproni-hegységben az 1974. évi üzemterv alapján
15. melléklet. Égeres erdőrészeszetek a Soproni-hegységben a 2007. évi üzemterv alapján
16. melléklet. A sarj és mag eredetű égeres állományok aránya az üzemtervi adatok alapján a Soproni-hegységben
17. melléklet. Fafajok előfordulási aránya a mézgás égert tartalmazó erdőrészeszetekben
18. melléklet. Területhasználat a Kőszegi-hegység völgyeiben
19. melléklet. Területhasználat a Vasi-hegyhát mintaterületén
20. melléklet. Területhasználat a Felső-Kemeneshát mintaterületén
21. melléklet. A patakmenti égerligetek aktuális kiterjedése a vizsgált vízfolyások mentén
22. melléklet. *Senecio germanicus*, *Senecio ovatus* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
23. melléklet. *Cardamine amara* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
24. melléklet. *Equisetum sylvaticum* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
25. melléklet. *Impatiens glandulifera* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
26. melléklet. *Rubus caesius* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
27. melléklet. *Daphne mezereum* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
28. melléklet. *Filipendula ulmaria* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
29. melléklet. *Padus avium* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
30. melléklet. *Valeriana dioica* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
31. melléklet. *Chrysosplenium alternifolium* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
32. melléklet. *Anemone ranunculoides* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
33. melléklet. *Impatiens noli-tangere* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
34. melléklet. *Ranunculus lanuginosus* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
35. melléklet. *Aegopodium podagraria* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
36. melléklet. *Carex brizoides* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
37. melléklet. *Carex remota* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben
38. melléklet. A teljes adatmátrix alapján elvégzett cPCA biplot ábrája
39. melléklet. Az összes felvétel teljes fajlistája alapján Jaccard index-szel elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,75-ös különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-3. tengelyek)
40. melléklet. Az összes felvétel teljes fajlistája alapján Jaccard index-szel elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,75-ös különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (2-3. tengelyek)



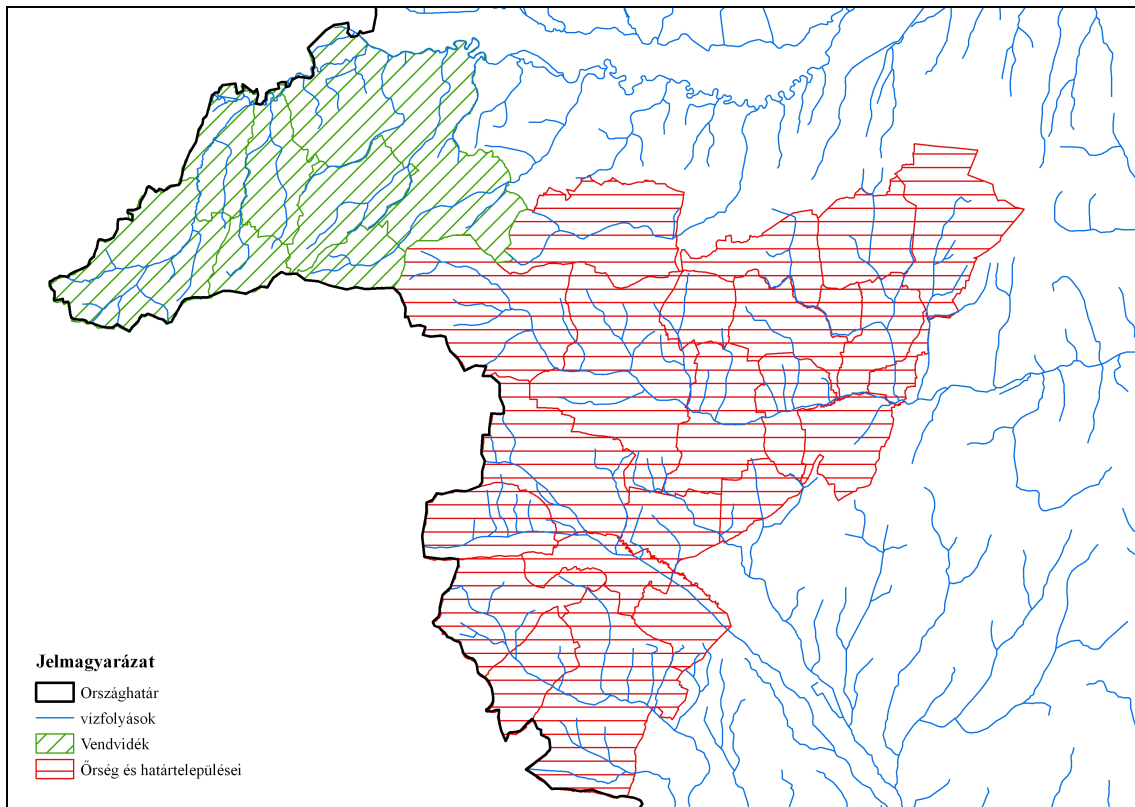
41. melléklet. A kvadrátok térképi megjelenítése a teljes adatmátrix főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően
42. melléklet. Az összes felvétel gyepszint adatai alapján elvégzett cPCA biplot ábrája
43. melléklet. Az összes felvétel gyepszint adatai alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,74-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-3. tengelyek)
44. melléklet. Az összes felvétel gyepszint adatai alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,74-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (2-3. tengelyek)
45. melléklet. A kvadrátok térképi megjelenítése az összes felvétel gyepszint adatainak főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően
46. melléklet. Az összes felvétel gyepszint adatainak a leggyakoribb és legritkább fajok, valamint a gyomok mellőzésével elvégzett cPCA biplot ábrája
47. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett cPCA biplot ábrája
48. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,7-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-3. tengelyek)
49. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,7-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (2-3. tengelyek)
50. melléklet. A kvadrátok térképi megjelenítése a Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően
51. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek gyepszint adatai alapján elvégzett cPCA biplot ábrája
52. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek gyepszint adatainak a leggyakoribb és legritkább fajok, valamint a gyomok mellőzésével elvégzett cPCA biplot ábrája
53. melléklet. Felvételek szintetikus táblázata a teljes adatmátrix 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzés alapján
54. melléklet. A teljes adatmátrix 0 1 5 25 75 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok
55. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött csoportok
56. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység teljes adatmátrixának 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok diagnosztikus és konstans fajai, csökkenő fidelitás- és konstancia-értékek sorrendjében

57. melléklet. A Nyugat-Dunántúl déli részén található felvételek 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött csoportok
58. melléklet. Égerliget a Vadkan-árok felső szakasza mentén (Soproni-hegység)
59. melléklet. Széles völgyalji égerliget a Rák-patak (Soproni-hegység) alsó szakasza mentén
60. melléklet. Hegylábi égerliget a Cádi-patak (Kőszegi-hegység) mentén
61. melléklet. A Nyugat-Dunántúl déli részének tipikus égerligete a Zsidai-patak (Vasi-hegyhát) mentén
62. melléklet. Degradált égerliget a Szölnöki-patak (Vasi-hegyhát) oldalvölgyében
63. melléklet. Láposodó égerliget a Farkas-völgyben (Magyarszombatfa, Hetés)

**CD melléklet**

1. Területhasználat a Soproni-hegység területén a XVIII. század végétől napjainkig (9 térkép)
2. A térképezett növényfajok előfordulási térképei (95 térkép)
3. A cönológiai felvételek általános adatai
4. A cönológiai felvételek szintetikus táblázata

## MELLÉKLETEK



**1. melléklet.** Az Órség és Vendvidék határa CSAPÓ (2008) és KOZÁR (1999) nyomán



**3. melléklet.** A tájtörténeti kutatás során felhasznált térképek és légifelvételek jegyzéke

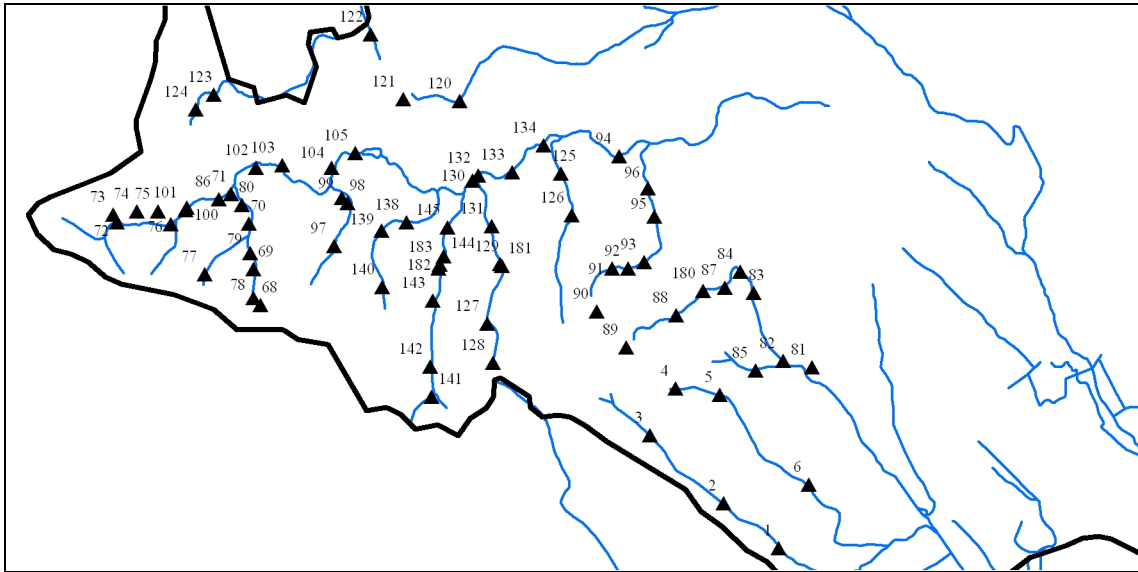
Adatállomány neve	Évszám	Lépték	Forrás	Forrás formátum	Digitalizálás, feldolgozás módja
<b>Történeti és topográfiai térképek</b>					
Plan des Oedenburger Bergwaldes - Sárközy András	1787	1:7200	NyME Geodézia Tsz.	Digitális ortokorrigált raszterkép	–
I. katonai felmérés térképei	1784	1:28800	Arcanum Adatbázis Kft.	Digitális raszterképek	Georeferálás
II. katonai felmérés térképei	1844-1855	1:28800	Arcanum Adatbázis Kft.	Digitális, részben georeferált raszterképek	Részben georeferálás
III. katonai felmérés fekete-fehér, 1917-18-ban javított változata	1878-1880	1:25000	Arcanum Adatbázis Kft.	Digitális, georeferált raszterképek	–
III. katonai felmérés színes, 1920- és 1931-ben helyesbített változata	1931	1:25000	NyME Geodézia Tsz.	Digitális raszterképek	Georeferálás
1953-59-es katonai felmérés térképe	1957-59	1:25000	HM Hadtörténeti Térképtár	Digitális raszterképek	Georeferálás
EOTR EOVS M = 1: 10000 topográfiai térképek	1992	1:10000	FÖMI	Digitális, georeferált raszterképek	–
<b>Kataszteri térképek</b>					
Ágfalva kataszteri térképe	1860 körül	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Bánfava kataszteri térképe	1869	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Ágfalva kataszteri térképe	1865	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Sopron kataszteri térképe	1863	1:2880	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Sopron kataszteri térképe	évszám nélkül	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Vas megye kataszteri térképe	1853-60	1:2880	Arcanum Adatbázis Kft.	Digitális raszterképek	–
<b>Erdészeti és üzemtervi térképek</b>					
Vágások nyilvántartási térképe / Házhegy, Tövissüveg, Kecske-völgy	1880-1890	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Vágások nyilvántartási térképe / Ultra, Várhely, Seprűkötő, Tatsi-árok	1880-1890	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Brennberg és környékének erdősége, vágásnyilvántartás	1870-1890	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Rauriegel – Redelriegel – Kalteswasser, vágások nyilvántartása	1875 körül	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Sopron szabad királyi város erdőgondnoksága Varis erdőrésze „D” üzemosztálya	1895	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás,
Sopron szabad királyi város erdőgondnoksága harkai erdőrésze „E” üzemosztálya	1895	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás,

Adatállomány neve	Évszám	Lépték	Forrás	Forrás formátum	Digitalizálás, feldolgozás módja
Sopron szabad királyi város varisi erdőgondnoksága bánfalvi erdőrésze „F” üzemosztálya	1895	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás,
Sopron szabad királyi város ágfalvi erdőgondnoksága Brennberg erdőrésze „G” üzemosztálya	1895	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás,
Sopron szabad királyi város ágfalvi erdőgondnokság Hidegvíz erdőrésze „H” üzemosztálya	1895	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás,
Sopron szabad királyi város ágfalvi erdőgondnoksága Védárok erdőrész „I” üzemosztálya	1895	1:5760	Sopron Városi Levéltár	Papír térkép	Fotózás, georeferálás,
Sopron szabad királyi város erdőbirtoka, Főiskolai Tanulmányi Erdő, E üzemosztály 1928-29	1928-29	1:10000	NyME Növénytani Tsz.	Papír térkép	Szkennelés, georeferálás,
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 1953	1953	1:10000	NyME Növénytani Tsz.	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 1963	1963	1:10000	NyME Növénytani Tsz.	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 1974	1974	1:20000	NyME Növénytani Tsz.	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 1984	1984	1:20000	NyME Növénytani Tsz.	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 1994	1994	1:20000	NyME Növénytani Tsz.	Papír térkép	Fotózás, georeferálás, ortofotó
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 2004	2004		ÁESZ Központ	Digitális – Arcview shape fájl, Digiterra map fájl	–
Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészet, Üzemtervi térképe 2007	2007		MgSZH Központ Erdészeti Igazgatóság	Digitális – Arcview shape fájl, Digiterra map fájl	–
<b>Légifelvételek</b>					
1944. évi fekete-fehér légifelvétel	1944		NyME Növénytani Tsz.	Kontakt másolat	Szkennelés, georeferálás
1959. évi fekete-fehér légifelvétel	1959	1:30000	HM Térképészeti Kht.	Kontakt másolat	Szkennelés, georeferálás, ortofotó
1983. évi fekete-fehér légifelvétel	1983		NyME Geodézia Tsz.	Kontakt másolat	Szkennelés, georeferálás, ortofotó
1983. évi fekete-fehér légifelvétel	1983	1:30000	HM Térképészeti Kht.	Kontakt másolat	Szkennelés, georeferálás, ortofotó
1991. évi infraszínes ortofotó	1991	1:31000	NyME Geodézia Tsz.	Szkennelt georeferált, ortofotó	–
1992. évi infraszínes légifelvétel	1992	1:8000	NyME Geodézia Tsz.	Kontakt másolat	Szkennelés, georeferálás, ortofotó
2005. évi valódi színes ortofotó	2005		FÖMI	Digitális, georeferált raszterképek	–

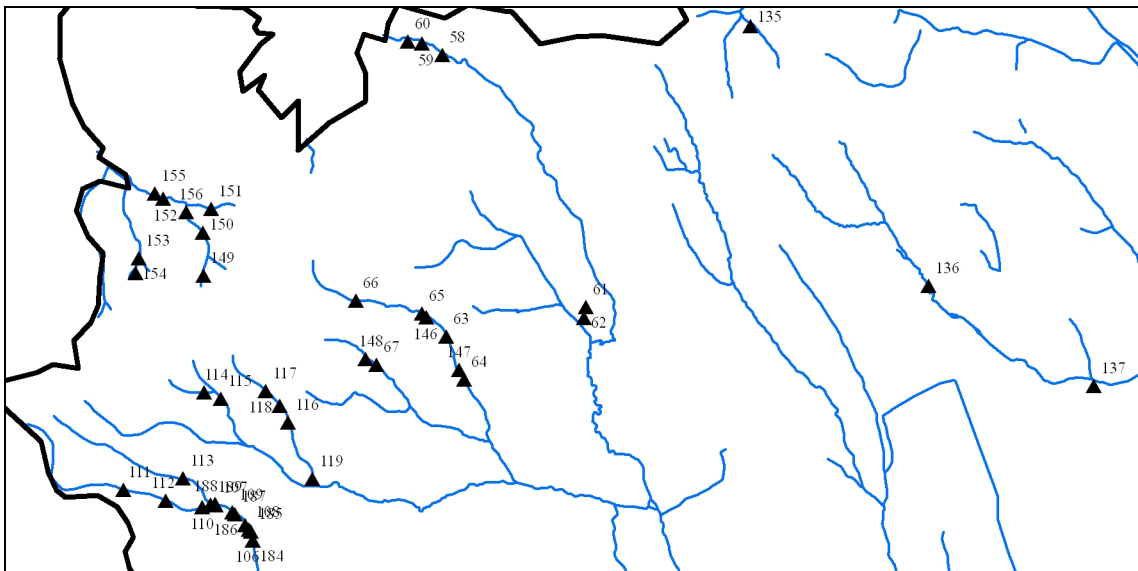
#### 4. melléklet. A tájtörténeti kutatás során felhasznált erdészeti üzemtervek jegyzéke

- Sopron szabad királyi város erdőgondnoksága Varis erdőrésze, „D” üzemosztálya (Sopron Városi Levéltár):  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „D” üzemosztály, Varis erdejéről az 1885-1894-ig terjedő I. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „D” üzemosztály, Varis erdejéről az 1895-1904-ig terjedő fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „D” üzemosztály, Varis erdejéről az 1905-1914-ig terjedő II. fordulósakra nézve.
- Sopron szabad királyi város erdőgondnoksága Harkai erdőrésze, „E” üzemosztálya (Sopron Városi Levéltár):  
Sopron sz. kir. város varisi erdőgondnoksága Harkai erdőrésze, „E” üzemosztályának nyilvántartása 1895.  
Az erdőbirtok általános belső és külső viszonyainak leírása, megoldandó feladatok, erdőrendezés 1884.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „E” üzemosztálya erdejéről az 1885-1894 évig terjedő I. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „E” üzemosztálya erdejéről az 1905-1914 évig terjedő IV. fél fordulósakra nézve.
- Sopron szabad királyi város varisi erdőgondnoksága Bánfalvi erdőrésze, „F” üzemosztálya (Sopron Városi Levéltár):  
Az erdőbirtok általános belső és külső viszonyainak leírása 1884.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „F” üzemosztály erdejéről az 1885-1894-ig terjedő I. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „F” üzemosztály erdejéről az 1895-1904-ig terjedő II. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „F” üzemosztály erdejéről az 1905-1914-ig terjedő III. fordulósakra nézve.  
Időszaki gazdasági beszámoló Sopron sz. kir. város „F” üzemosztály erdejéről az 1915 évtől 1924 évig terjedő IV. fél fordulósakra vonatkozólag.
- Sopron szabad királyi város ágfalvi erdőgondnoksága Brennberg erdőrésze, „G” üzemosztálya (Sopron Városi Levéltár):  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „G” üzemosztály erdejéről az 1885-1894-ig terjedő I. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város brennbergi erdőrésze, „G” üzemosztály erdejéről az 1895-1904-ig terjedő II. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város brennbergi erdőrésze, „G” üzemosztály erdejéről az 1905-1914-ig terjedő III. fordulósakra nézve.  
Időszaki gazdasági beszámoló Sopron sz. kir. város brennbergi erdőrésze, „G” üzemosztály erdejéről az 1915-1924-ig terjedő IV. fél fordulóra nézve.
- Sopron szabad királyi város ágfalvi erdőgondnokság Hidegvíz erdőrésze, „H” üzemosztálya (Sopron Városi Levéltár):  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „H” üzemosztály erdejéről az 1885-1894-ig terjedő I. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város Hidegvíz erdőrésze, „H” üzemosztály erdejéről az 1895-1904-ig terjedő II. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város Hidegvíz erdőrésze, „H” üzemosztály erdejéről az 1905-1914-ig terjedő fordulósakra nézve.  
Időszaki gazdasági beszámoló Sopron sz. kir. város Hidegvíz erdőrésze, „H” üzemosztály erdejéről, az 1915 évtől 1924 évig terjedő fél fordulósakra nézve.
- Sopron szabad királyi város ágfalvi erdőgondnoksága Védárok erdőrész, „I” üzemosztálya (Sopron Városi Levéltár):  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város „I” üzemosztály erdejéről az 1885-1894-ig terjedő I. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város Védárok erdőrész, „I” üzemosztály erdejéről az 1895-1905-ig terjedő II. fél fordaszakra nézve.  
Üzemátvizsgálási munkálat Sopron sz. kir. város Védárok erdőrész, „I” üzemosztály erdejéről az 1905-1914-ig terjedő III. fordulósakra nézve.  
Időszaki gazdasági beszámoló Sopron sz. kir. város Védárok erdőrész, „I” üzemosztály erdejéről, az 1915 évtől 1924 évig terjedő IV. fél fordulósakra nézve.
- Sopron sz. kir. város erdőbirtoka „E” gazdasági osztályának rendszeres erdőgazdasági üzemterve, 1925-1934, 1935-1944. – NyME Erdészeti-, Faipari- és Földméréstörténeti Gyűjtemény.
- A Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészetének üzemterve, 1953-1963. – Állami Erdészeti Szolgálat Levéltára, Szombathely.
- A Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészetének üzemterve, 1963-1973. – Állami Erdészeti Szolgálat Levéltára, Szombathely.
- A Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészetének üzemterve, 1974-1983. – Állami Erdészeti Szolgálat Levéltára, Szombathely.
- A Tanulmányi Állami Erdőgazdaság Hegyvidéki Erdészetének üzemterve, 1984-1993. – Állami Erdészeti Szolgálat Levéltára, Szombathely.
- TÁEG Rt. 1994. Soproni Erdészet Erdőállomány gazdálkodási terv 1994. I. 1. – 2003. XII. 31.
- TÁEG Rt. 2004. Soproni Erdészet Erdőállomány gazdálkodási terv 2004. I. 1. – 2013. XII. 31.
111. számú Soproni körzet erdőterve 2005-2014. – Állami Erdészeti Szolgálat, Szombathely.

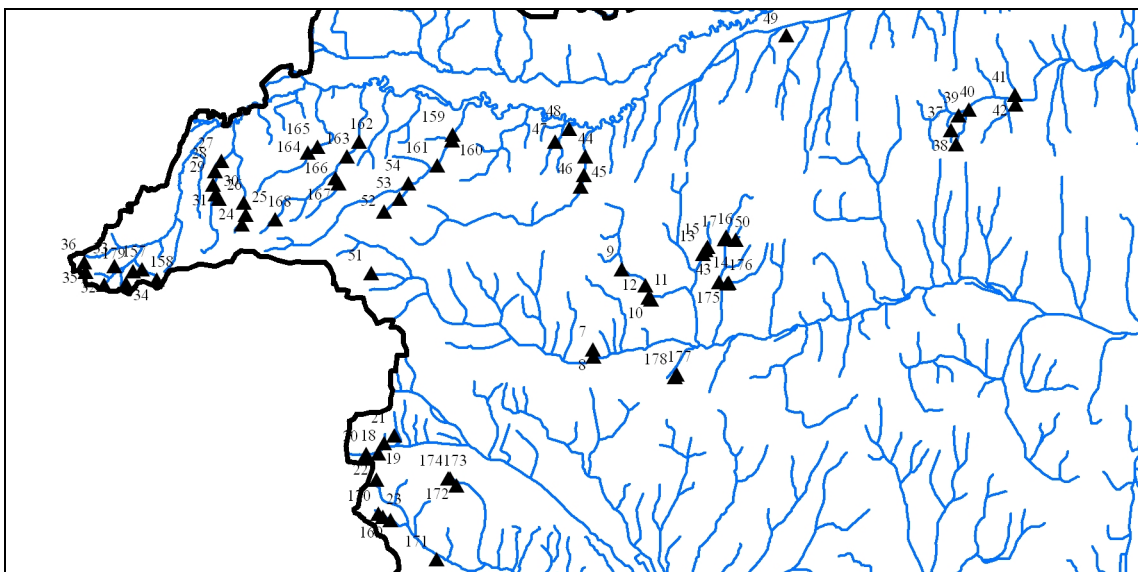




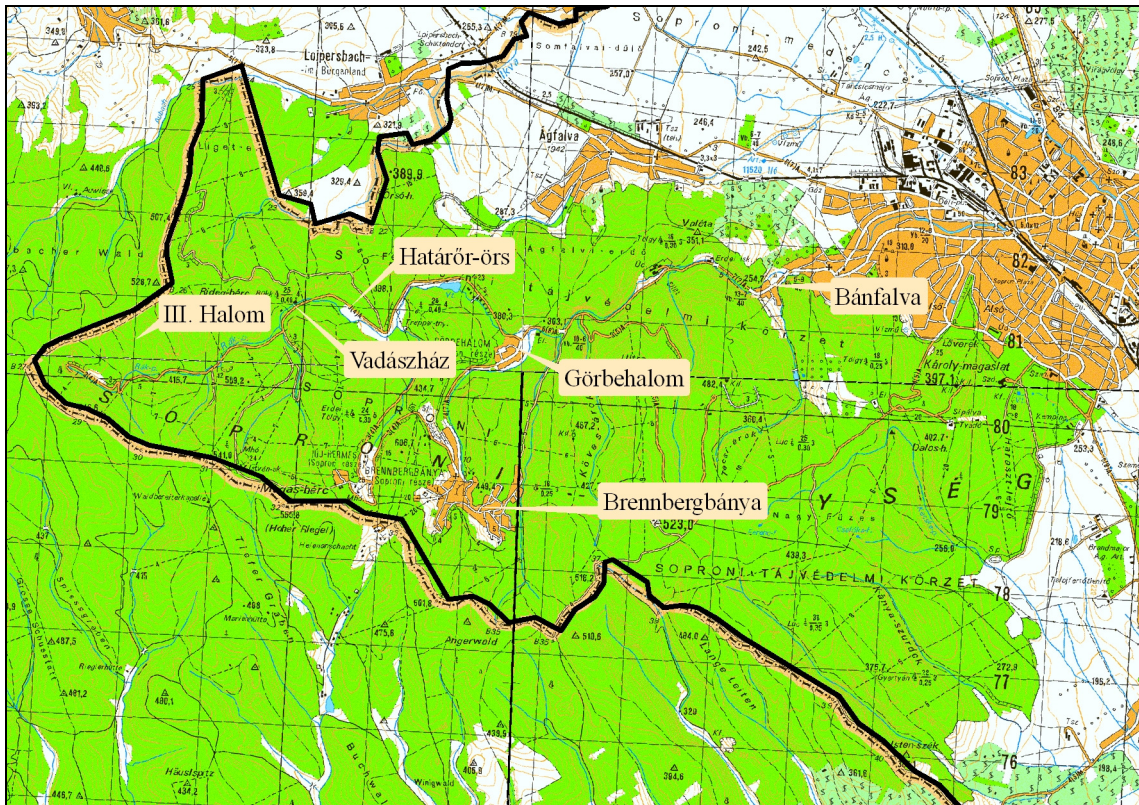
**5.1. melléklet.** A cönológiai felvételek elhelyezkedése a Soproni-hegység területén



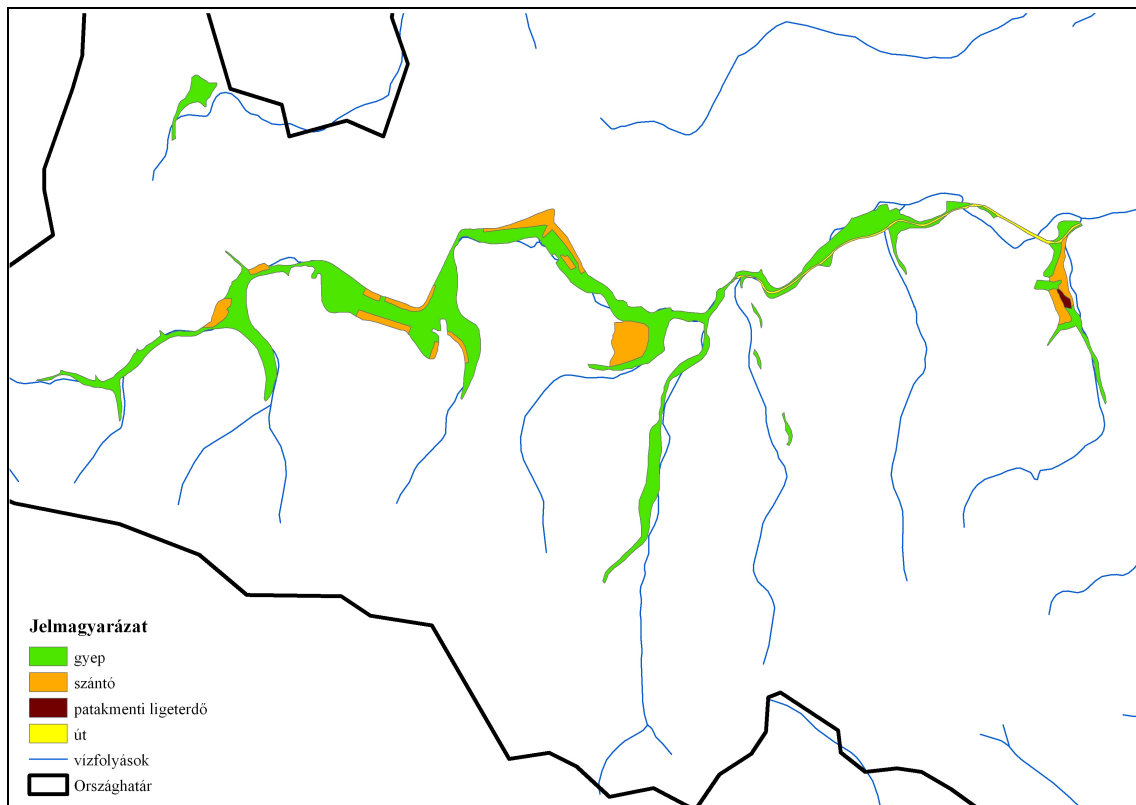
**5.2. melléklet.** A cönológiai felvételek elhelyezkedése a Kőszegi-hegység és Kőszeghegylája területén



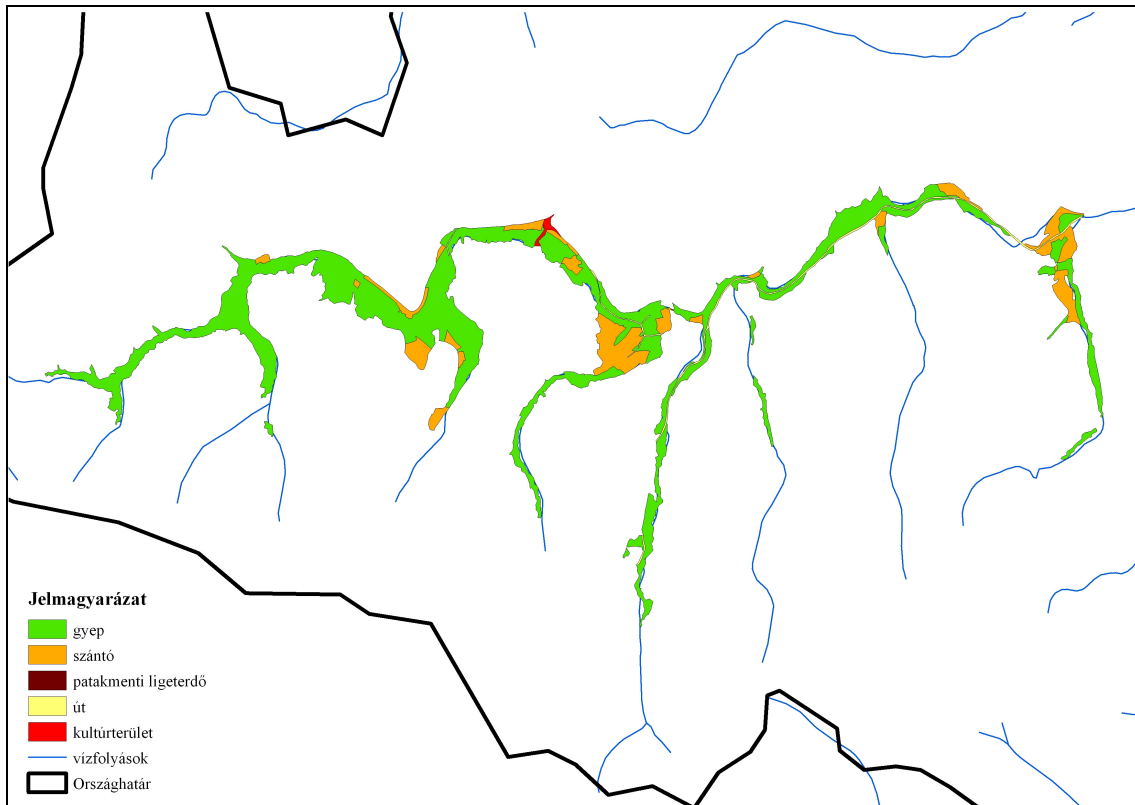
**5.3. melléklet.** A cönológiai felvételek elhelyezkedése a Vasi-hegyhát, Felső-Kemeneshát, Hetés területén



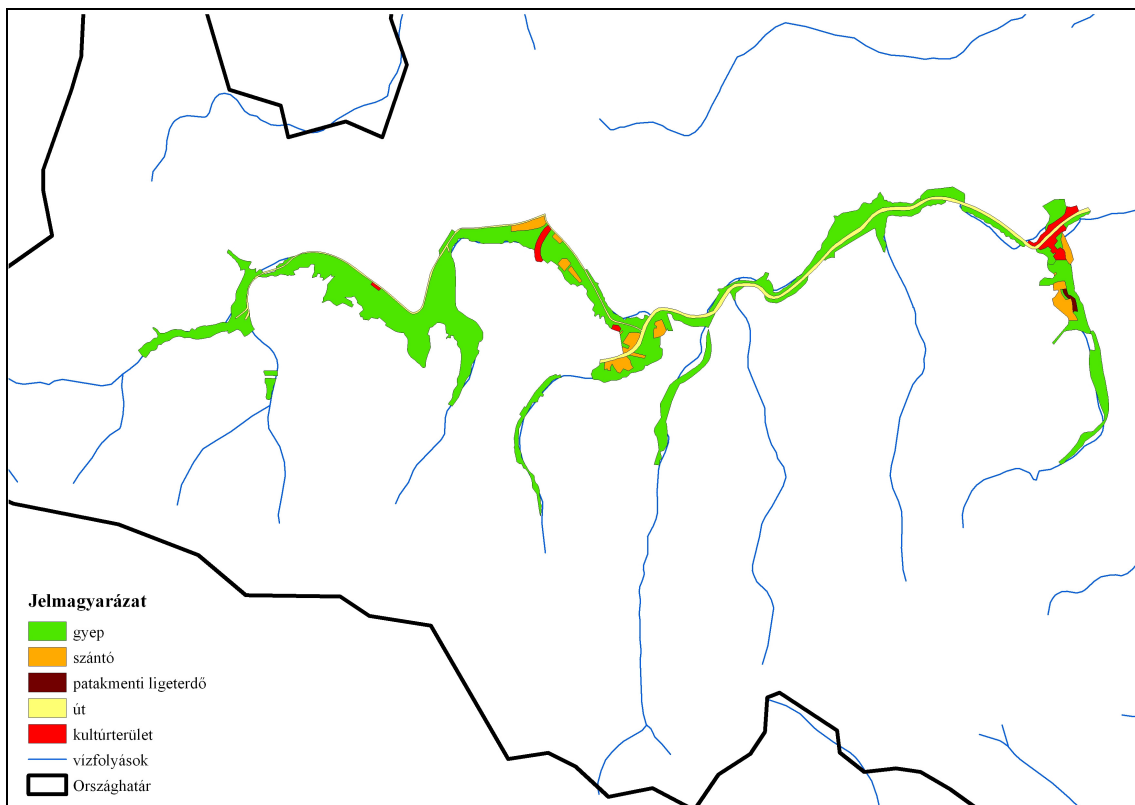
6. melléklet. Áttekintő térkép a Soproni-hegység területéről



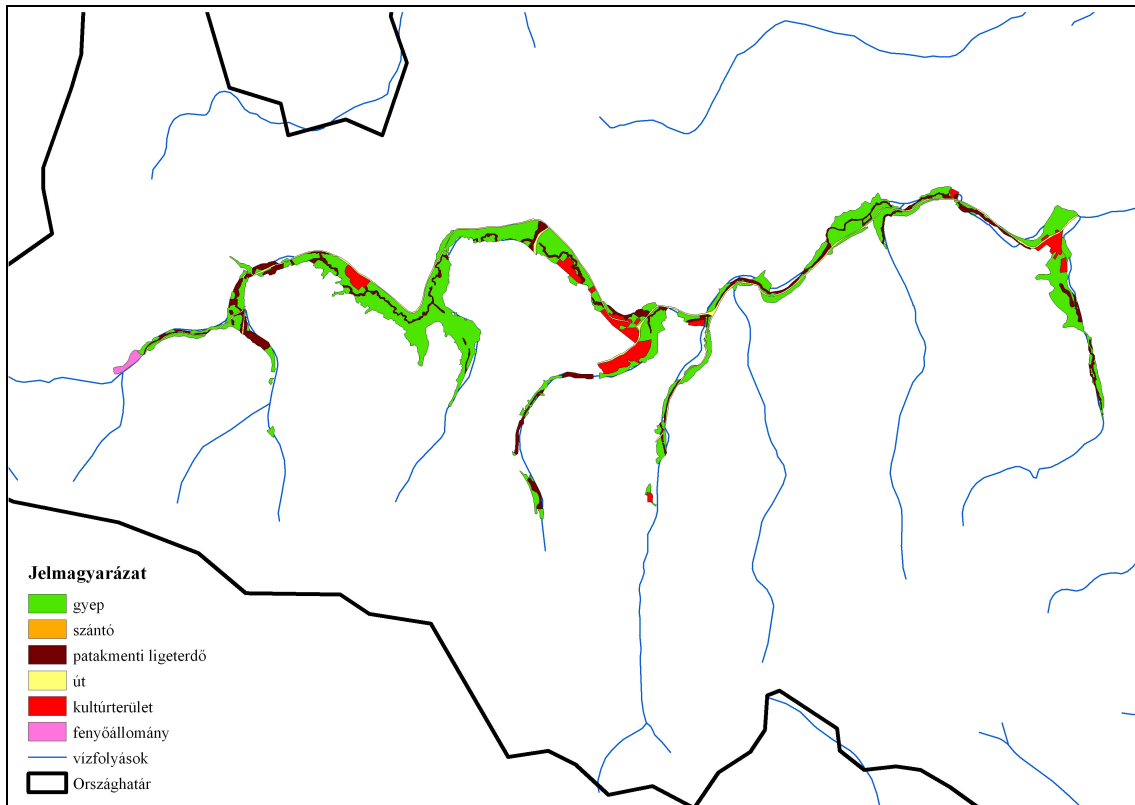
7. melléklet. Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben a XIX. század közepén



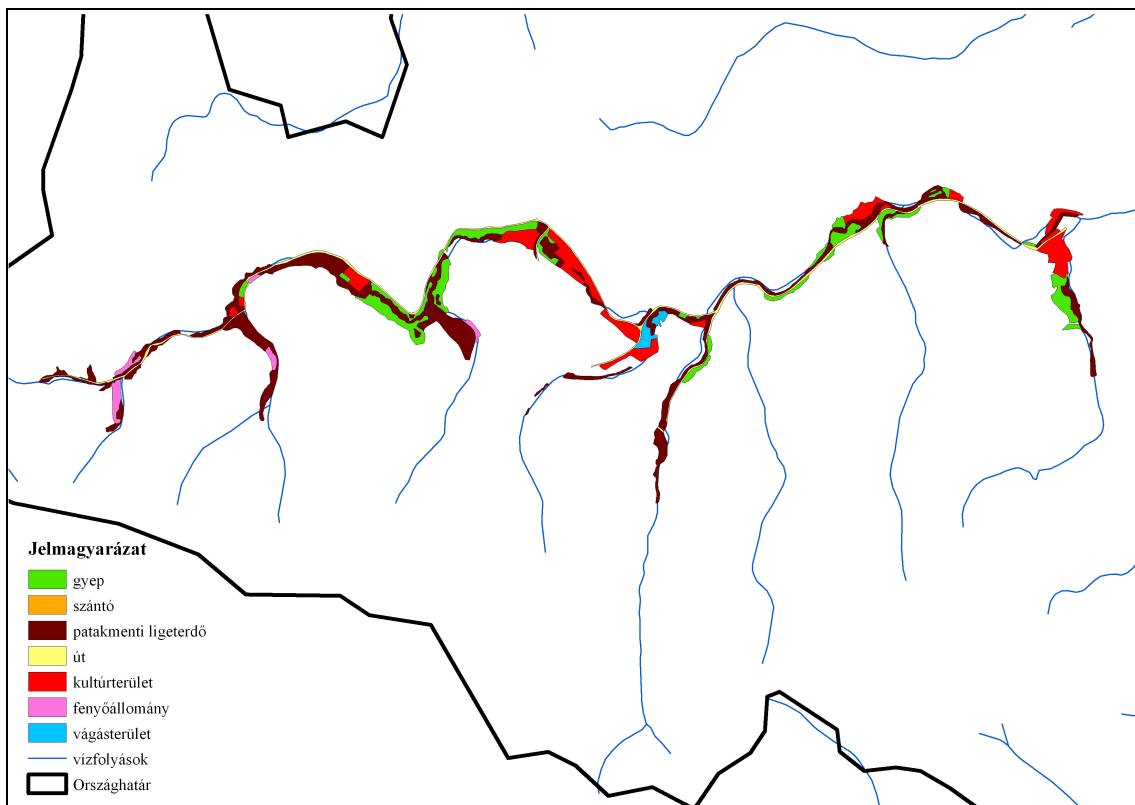
**8. melléklet.** Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben a XIX. század második felében



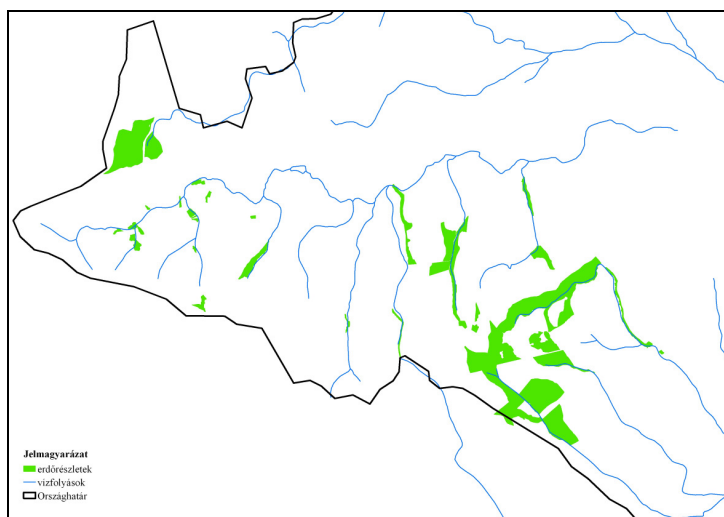
**9. melléklet.** Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1930-as évek fordulóján



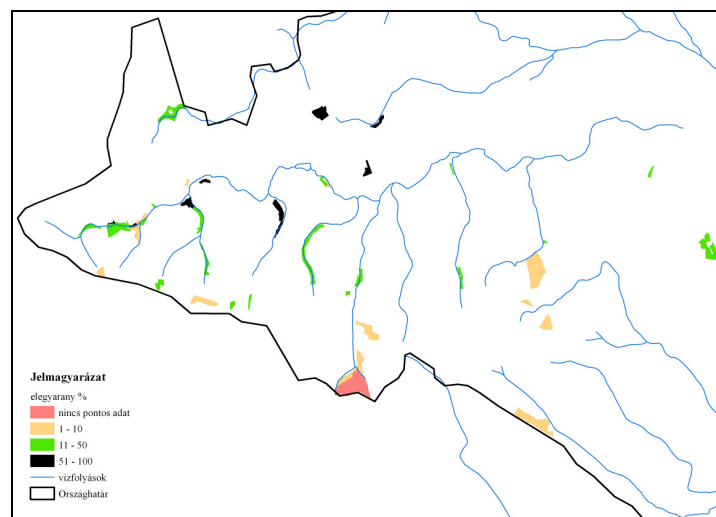
**10. melléklet.** Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1959. évi légifelvétel alapján



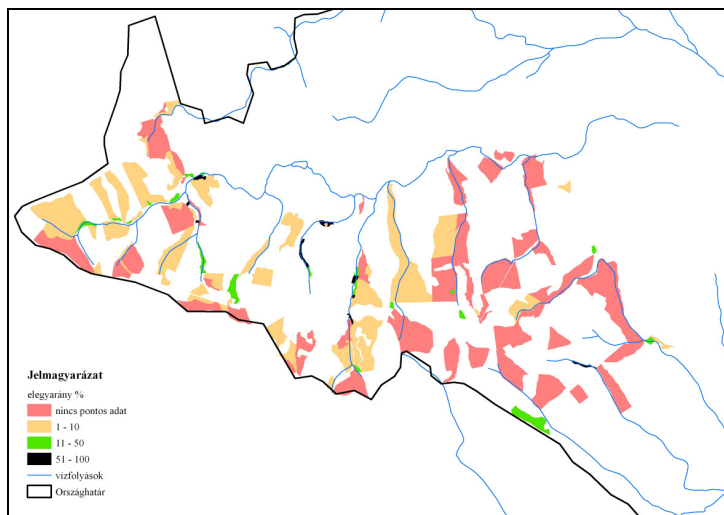
**11. melléklet.** Területhasználat a Soproni-hegység völgyeiben az 1991-2. évi légifelvételek alapján



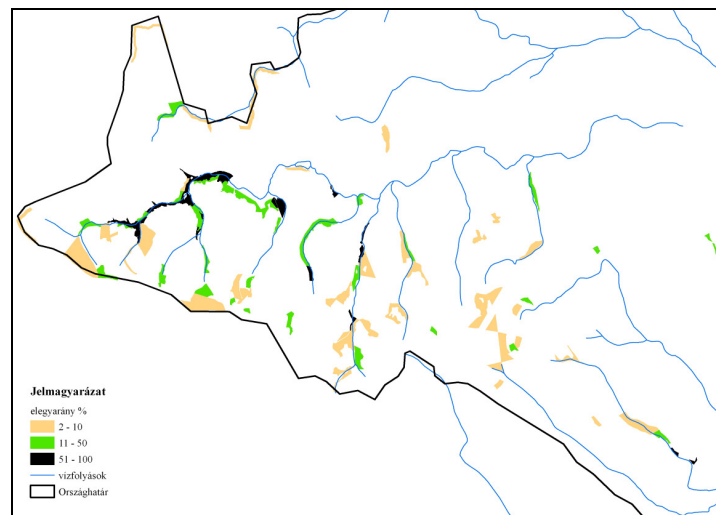
**12. melléklet.** Égeres erdőrészek a Soproni-hegységben az 1895. évi üzemterv alapján



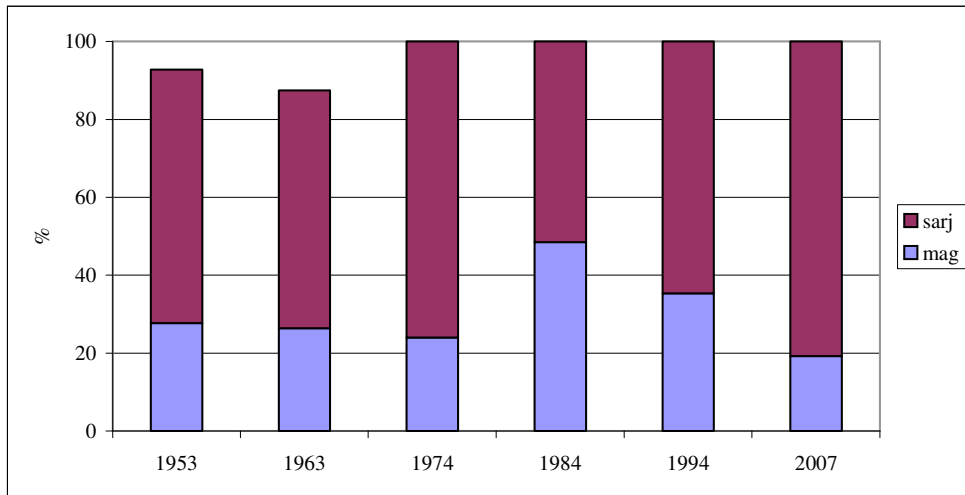
**14. melléklet.** Égeres erdőrészek a Soproni-hegységben az 1974. évi üzemterv alapján



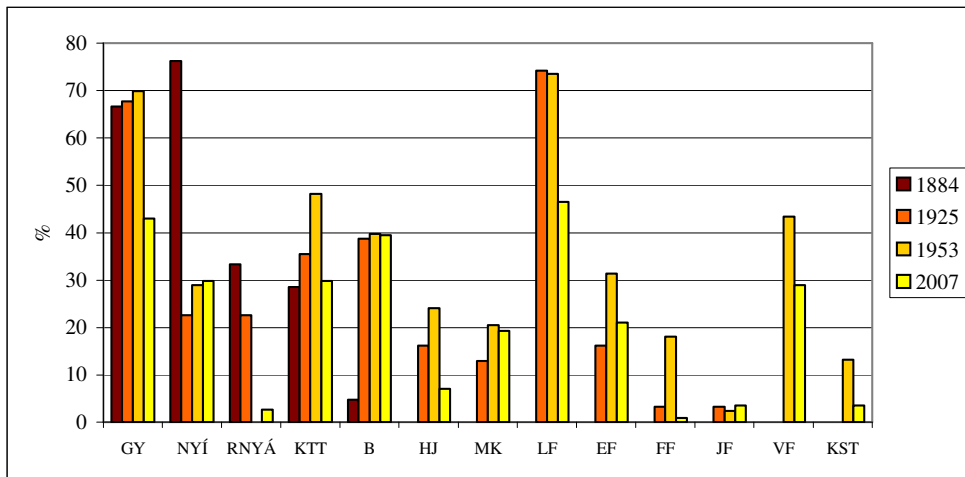
**13. melléklet.** Égeres erdőrészek a Soproni-hegységben az 1953. évi üzemterv alapján



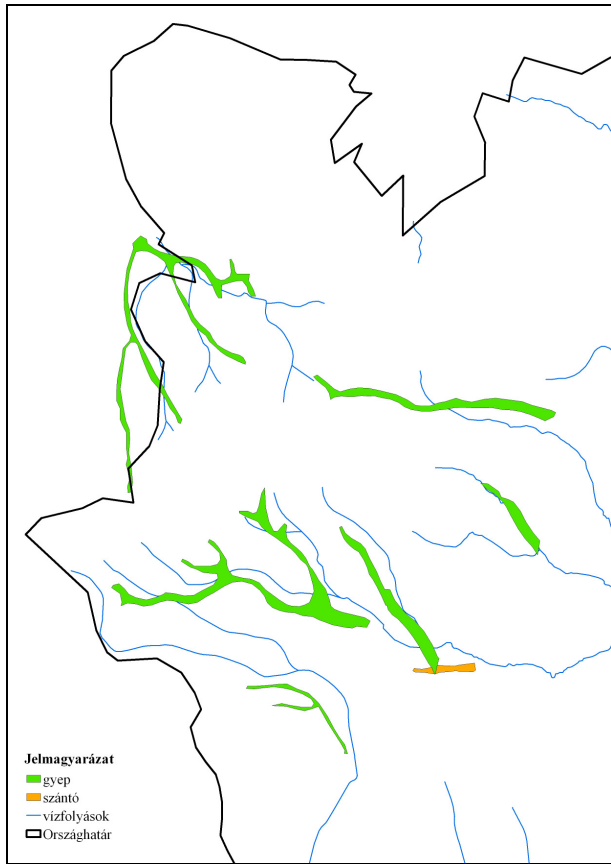
**15. melléklet.** Égeres erdőrészek a Soproni-hegységben a 2007. évi üzemterv alapján



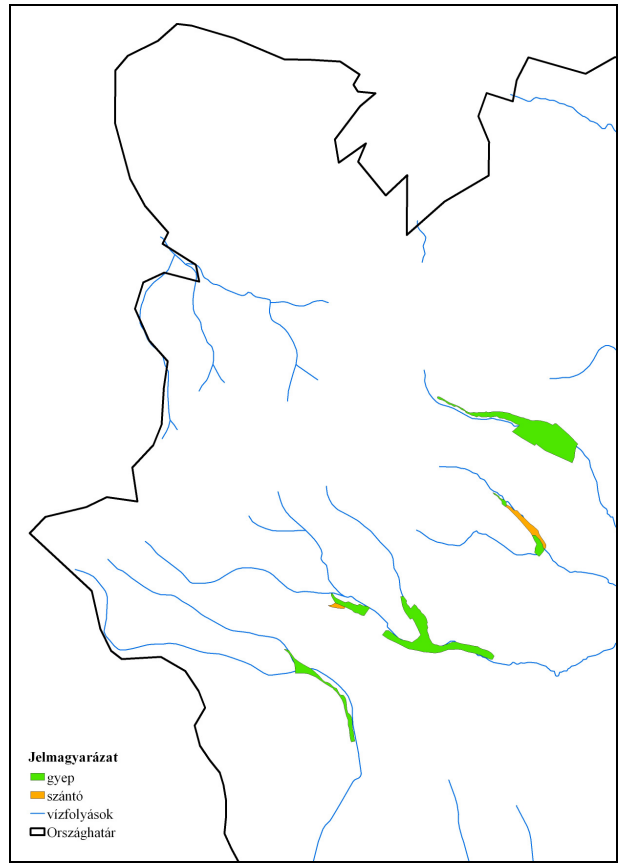
**16. melléklet.** A sarj és mag eredetű égeres állományok aránya az üzemtervi adatok alapján a Soproni-hegységben



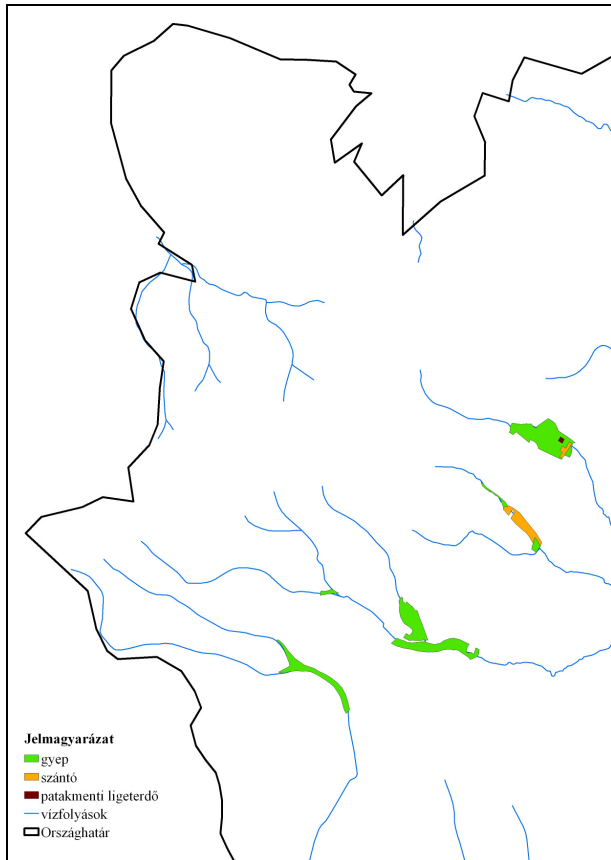
**17. melléklet.** Fafajok előfordulási aránya a mézgás éget tartalmazó erdőrészekben, az 1884-es, 1925-ös, 1953-as valamint a 2007-es üzemtervi adatok alapján



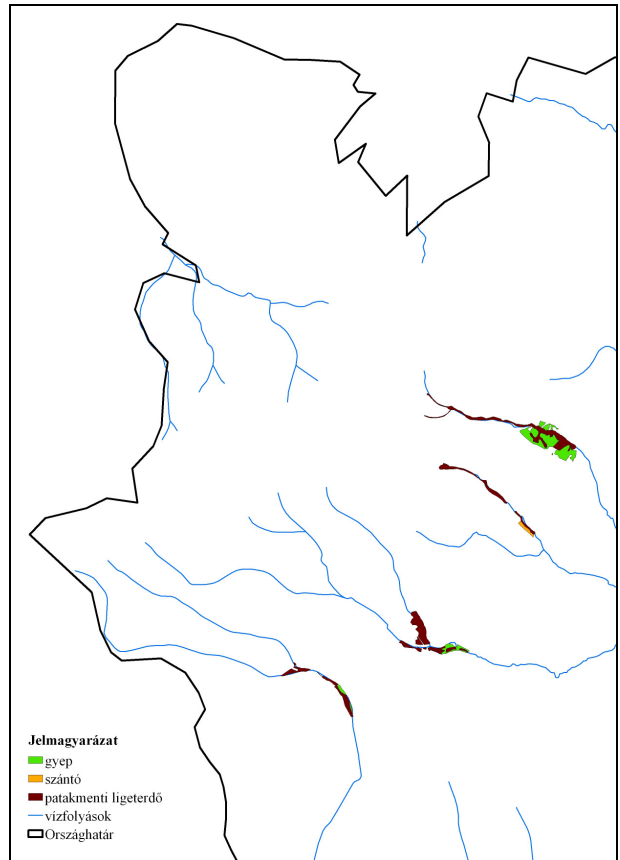
**18.1. melléklet.** Területhasználat a Kőszegi-hegység völgyeiben a XVIII. század második felében



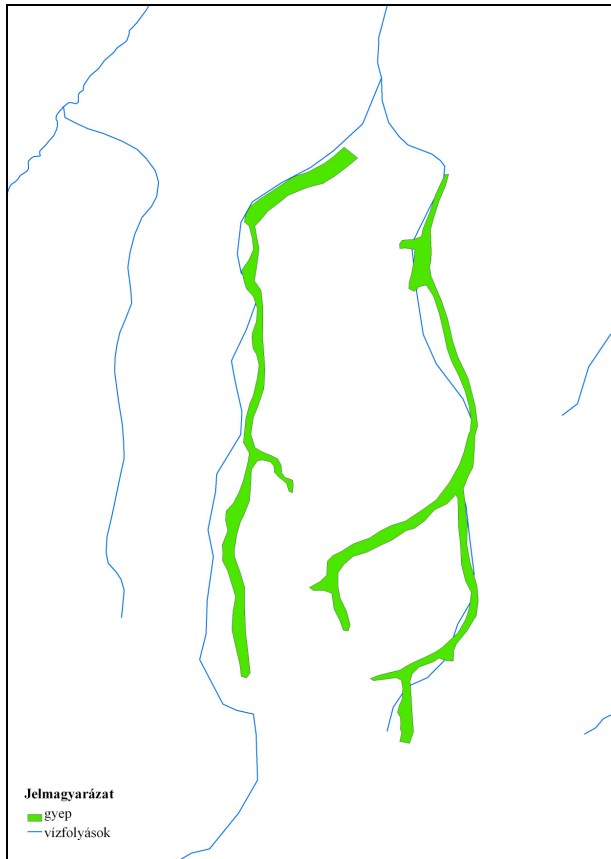
**18.2. melléklet.** Területhasználat a Kőszegi-hegység völgyeiben a XIX. század közepén



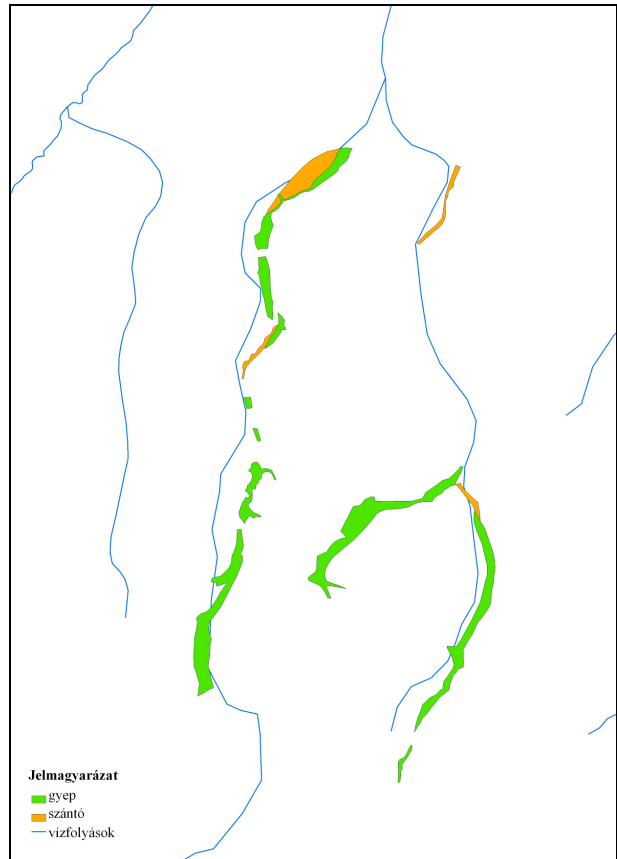
**18.3. melléklet.** Területhasználat a Kőszegi-hegység völgyeiben a XX. század közepén



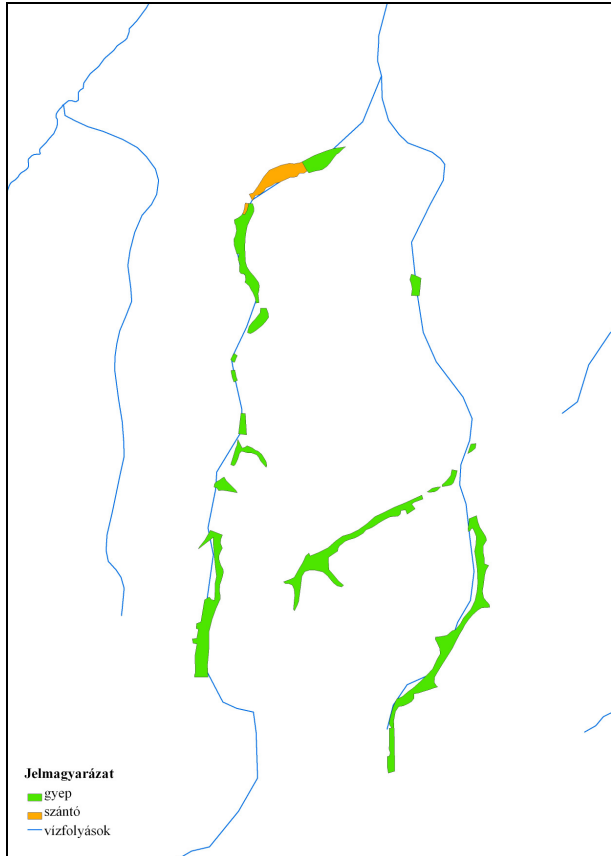
**18.4. melléklet.** Területhasználat a Kőszegi-hegység völgyeiben a 2005. évi légifelvétel alapján



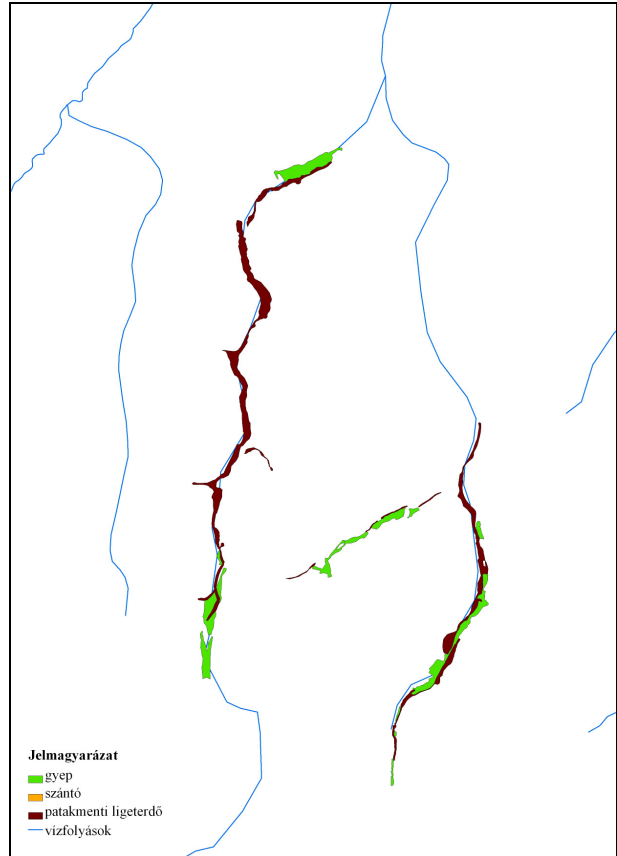
**19.1. melléklet.** Területhasználat a Vasi-hegyhát mintaterületén a XVIII. század második felében



**19.2. melléklet.** Területhasználat a Vasi-hegyhát mintaterületén a XIX. század közepén

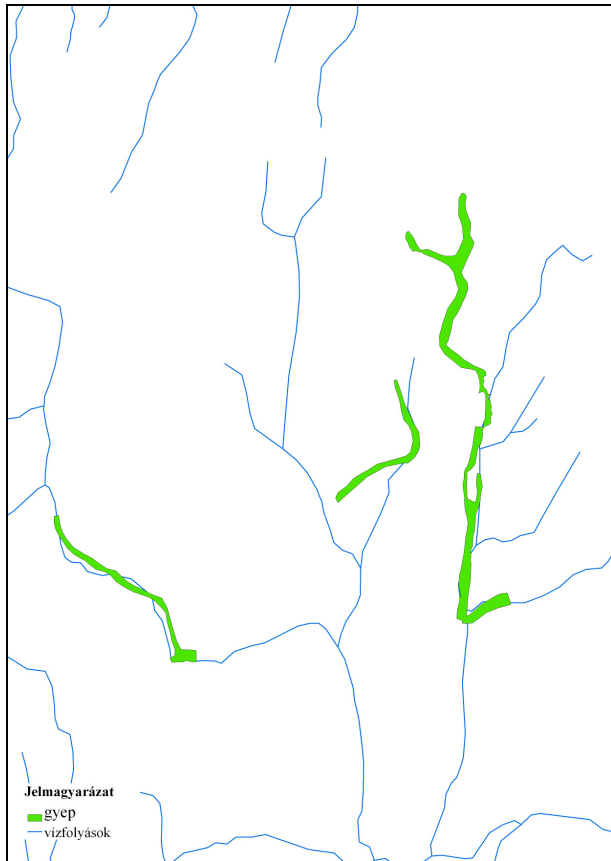


**19.3. melléklet.** Területhasználat a Vasi-hegyhát mintaterületén a XX. század közepén

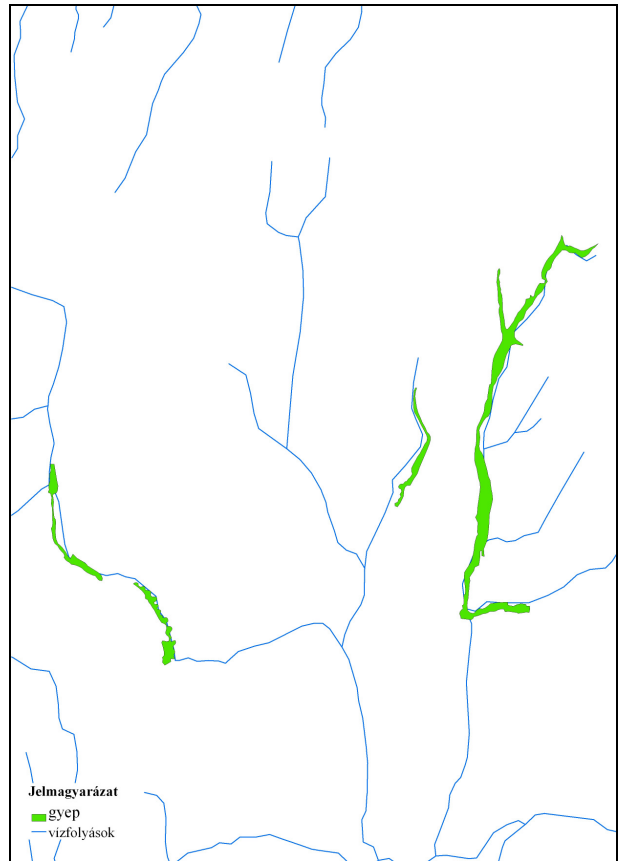


**19.4. melléklet.** Területhasználat a Vasi-hegyhát mintaterületén a 2005. évi légifelvétel alapján

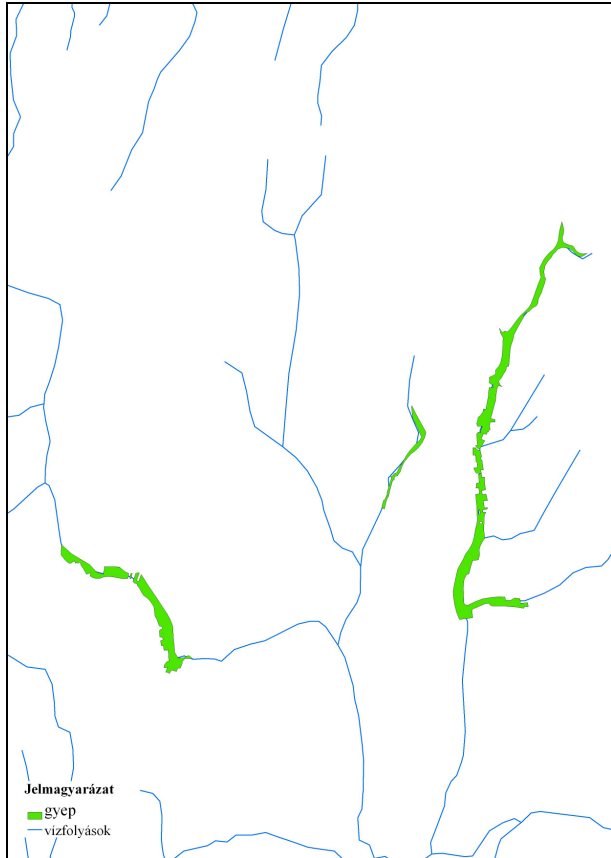




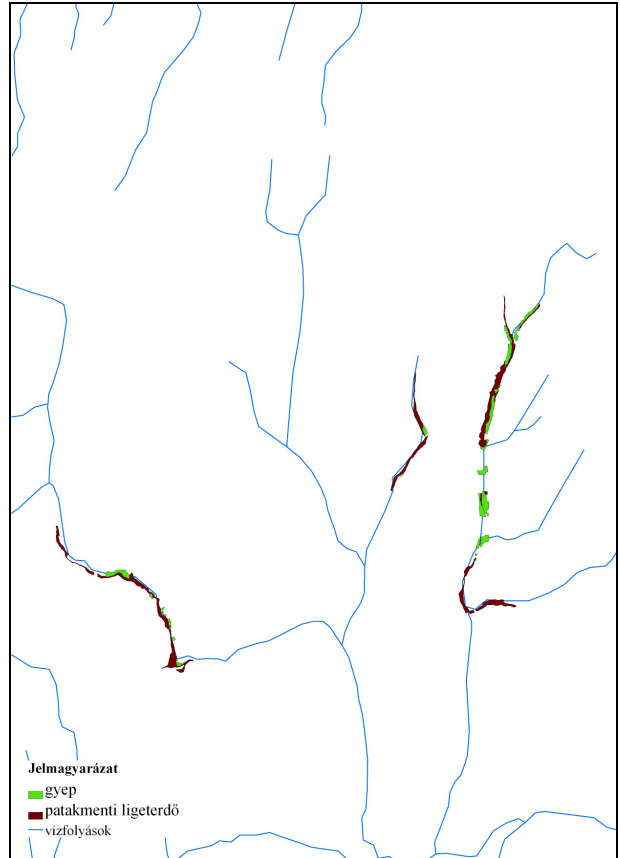
**20.1. melléklet.** Területhasználat a Felső-Kemeneshát mintaterületén a XVIII. század második felében



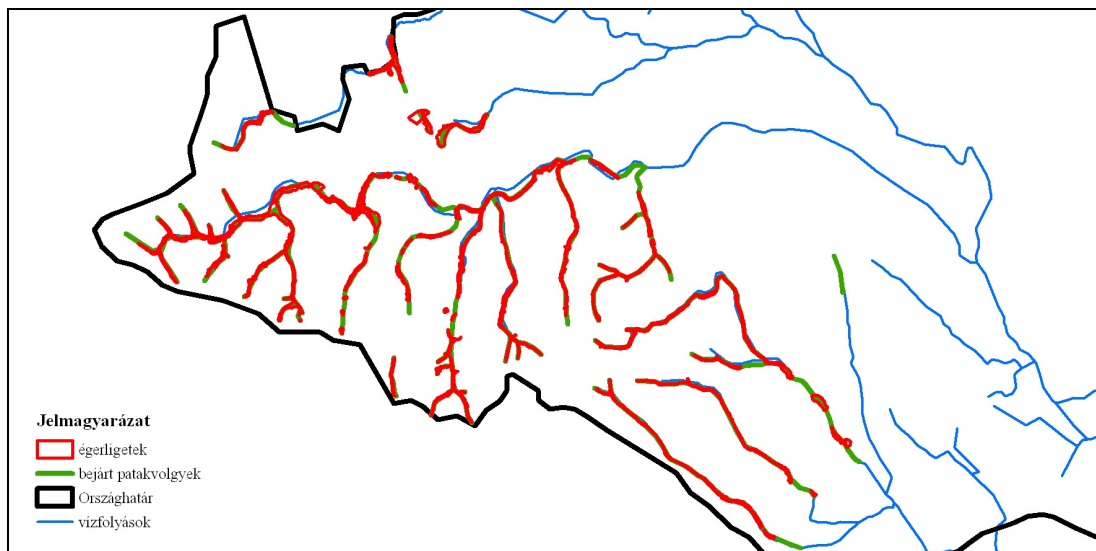
**20.2. melléklet.** Területhasználat a Felső-Kemeneshát mintaterületén a XIX. század közepén



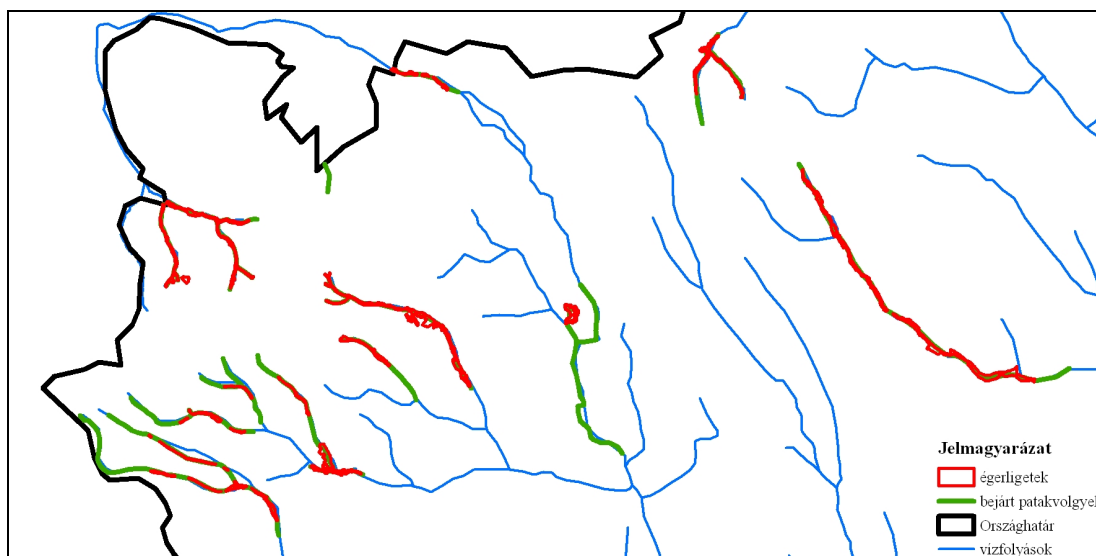
**20.3. melléklet.** Területhasználat a Felső-Kemeneshát mintaterületén a XX. század közepén



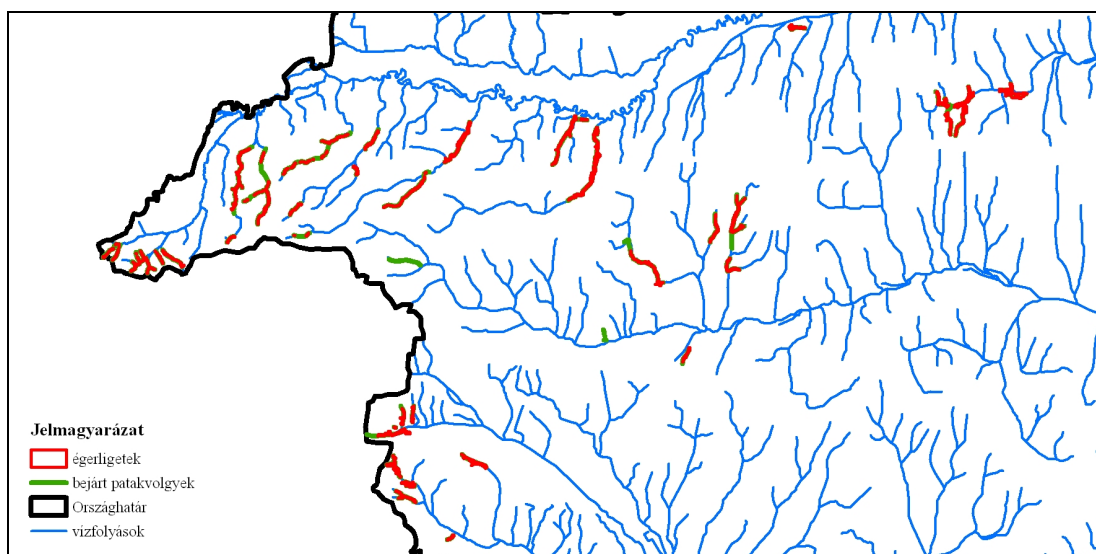
**20.4. melléklet.** Területhasználat a Felső-Kemeneshát mintaterületén a 2005. évi légifelvétel alapján



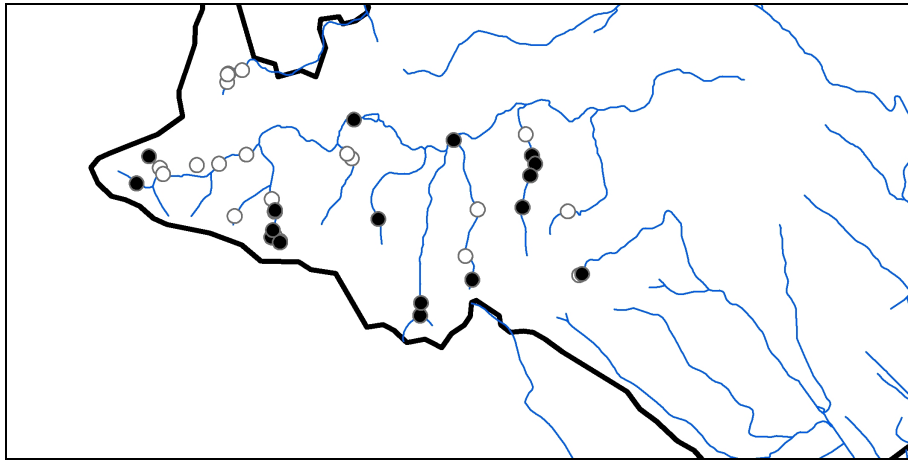
21.1. melléklet. A patakmenti égerligetek aktuális kiterjedése a Soproni-hegységben



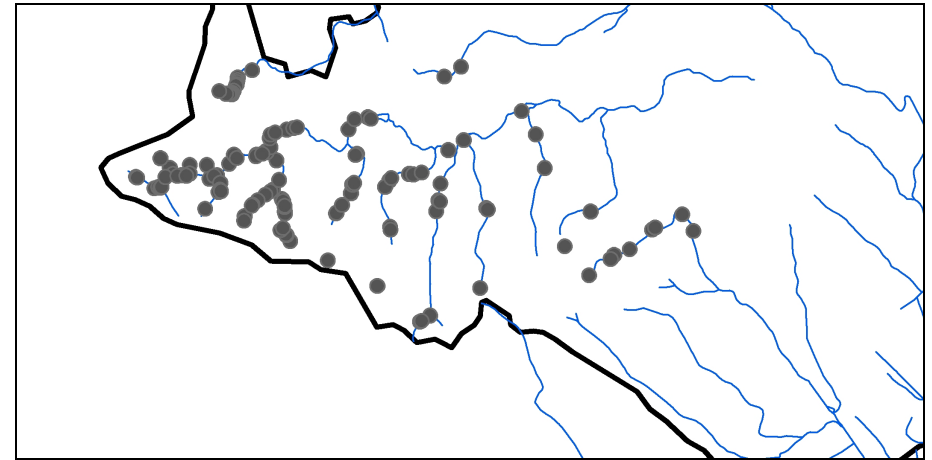
21.2. melléklet. A patakmenti égerligetek aktuális kiterjedése a Kőszegi-hegységben és Kőszeghegylánján



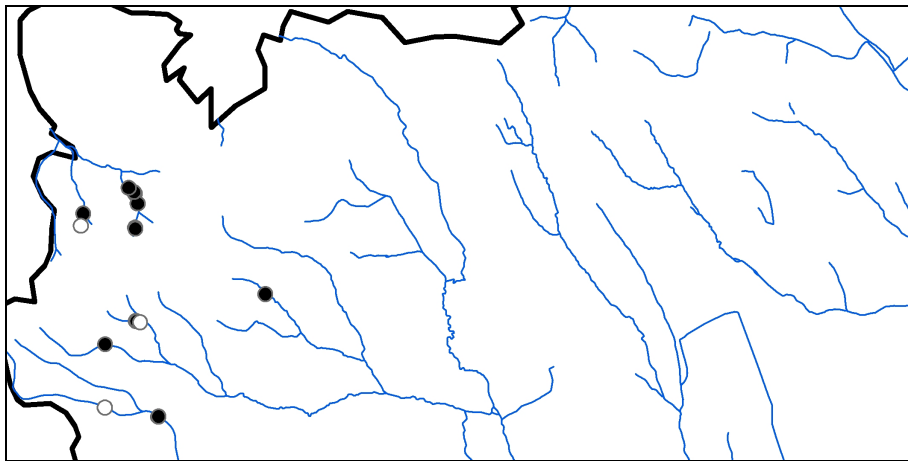
21.3. melléklet. A patakmenti égerligetek aktuális kiterjedése a vizsgált vízfolyások mentén a Nyugat-Dunántúl déli részén



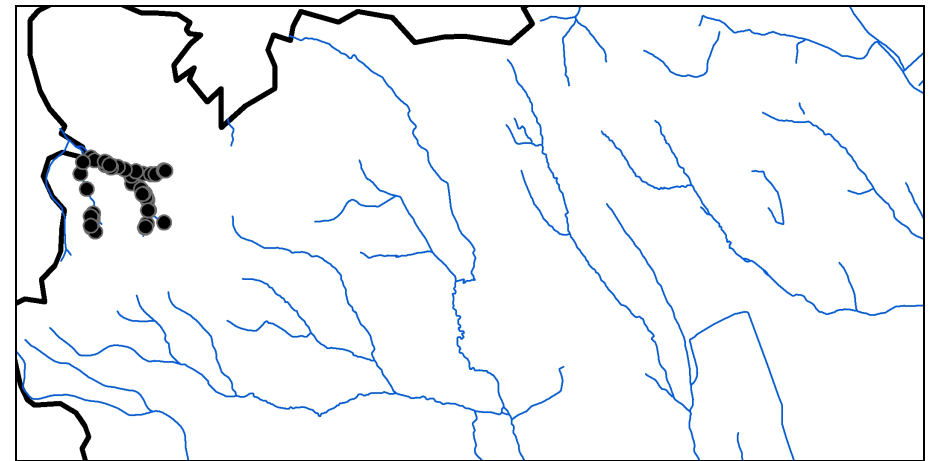
22.1. melléklet. *Senecio germanicus* (●), *Senecio ovatus* (○) előfordulásai a Soproni-hegység égerligeteiben



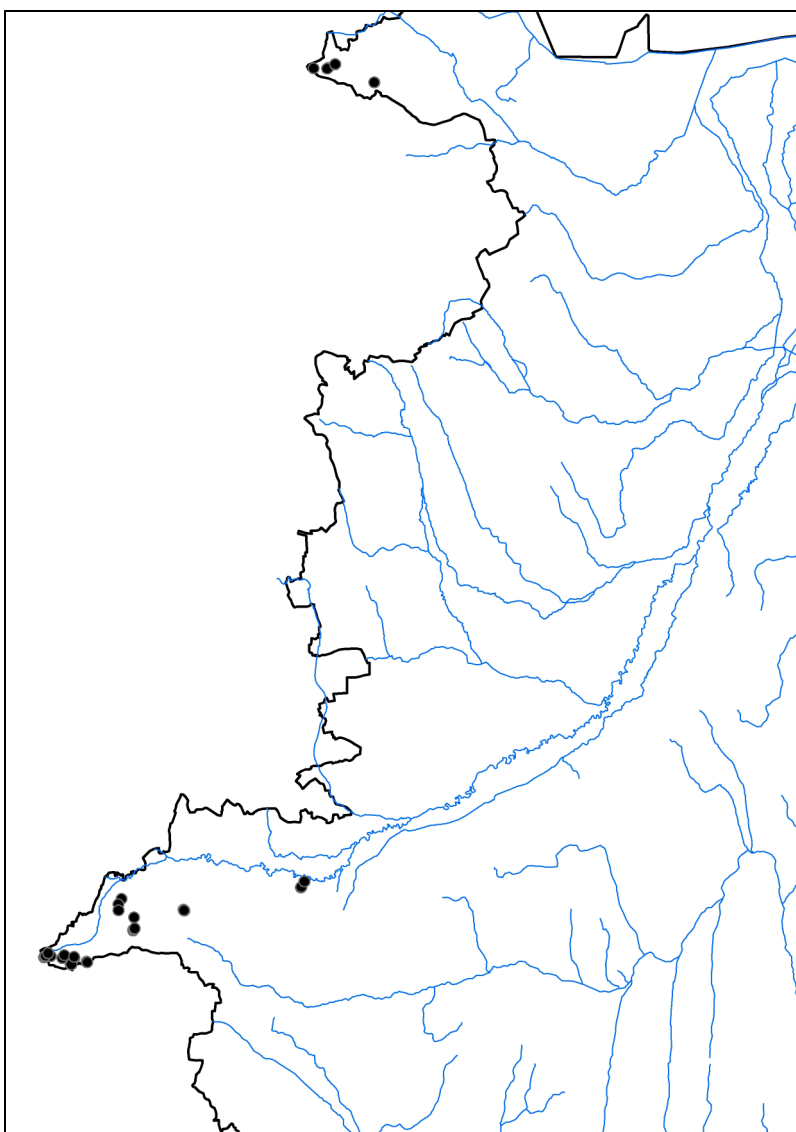
23.1. melléklet. *Cardamine amara* előfordulásai a Soproni-hegység égerligeteiben



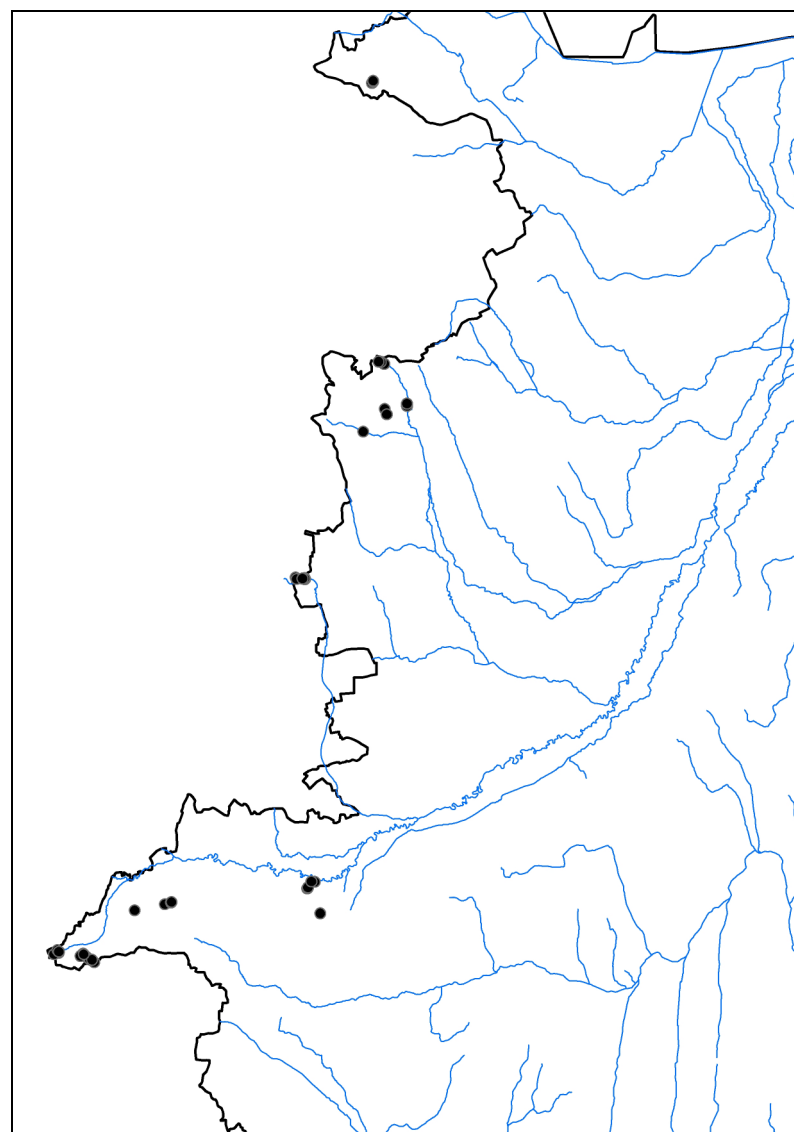
22.2. melléklet. *Senecio germanicus* (●), *Senecio ovatus* (○) előfordulásai a Kőszegi-hegység égerligeteiben



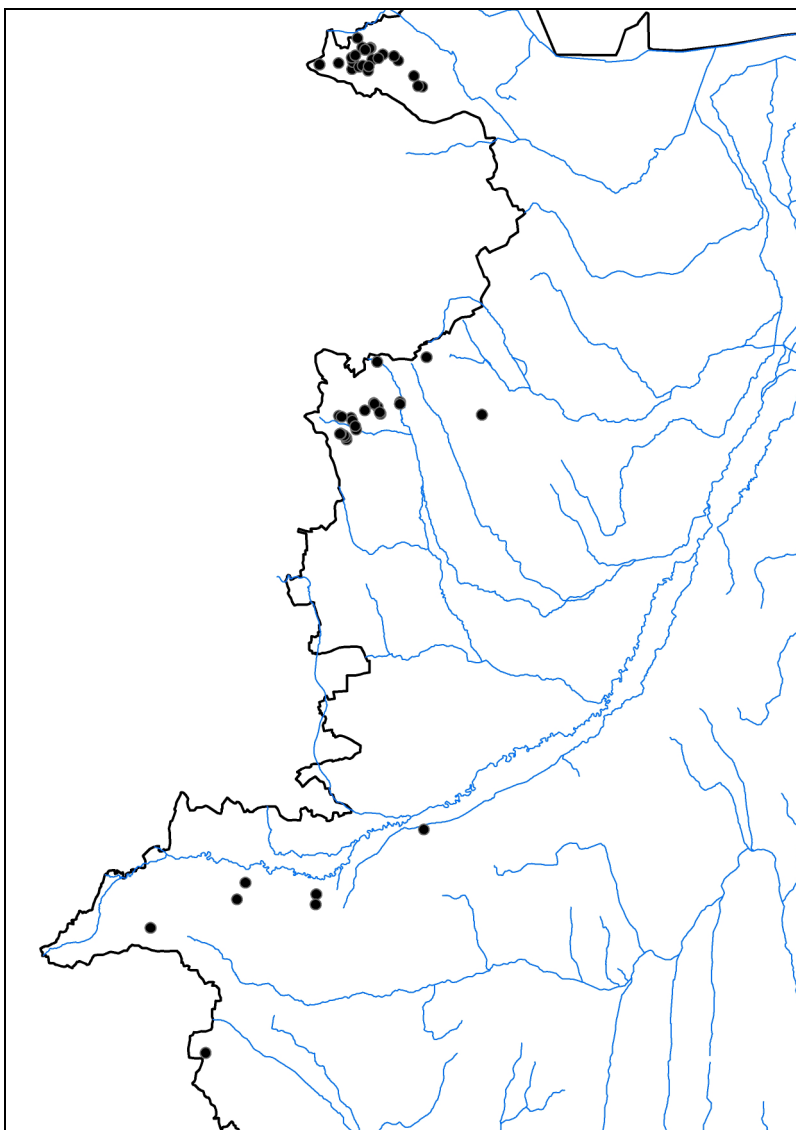
23.2. melléklet. *Cardamine amara* előfordulásai a Kőszegi-hegység égerligeteiben



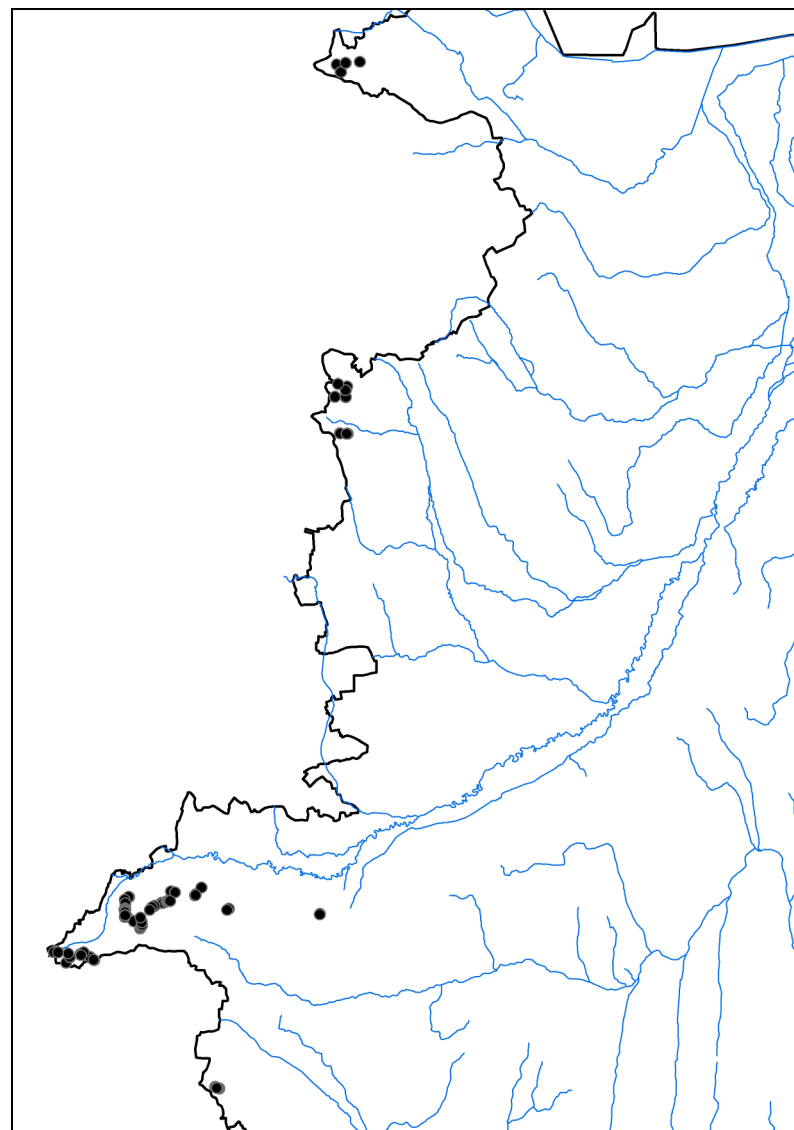
24. melléklet. *Equisetum sylvaticum* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



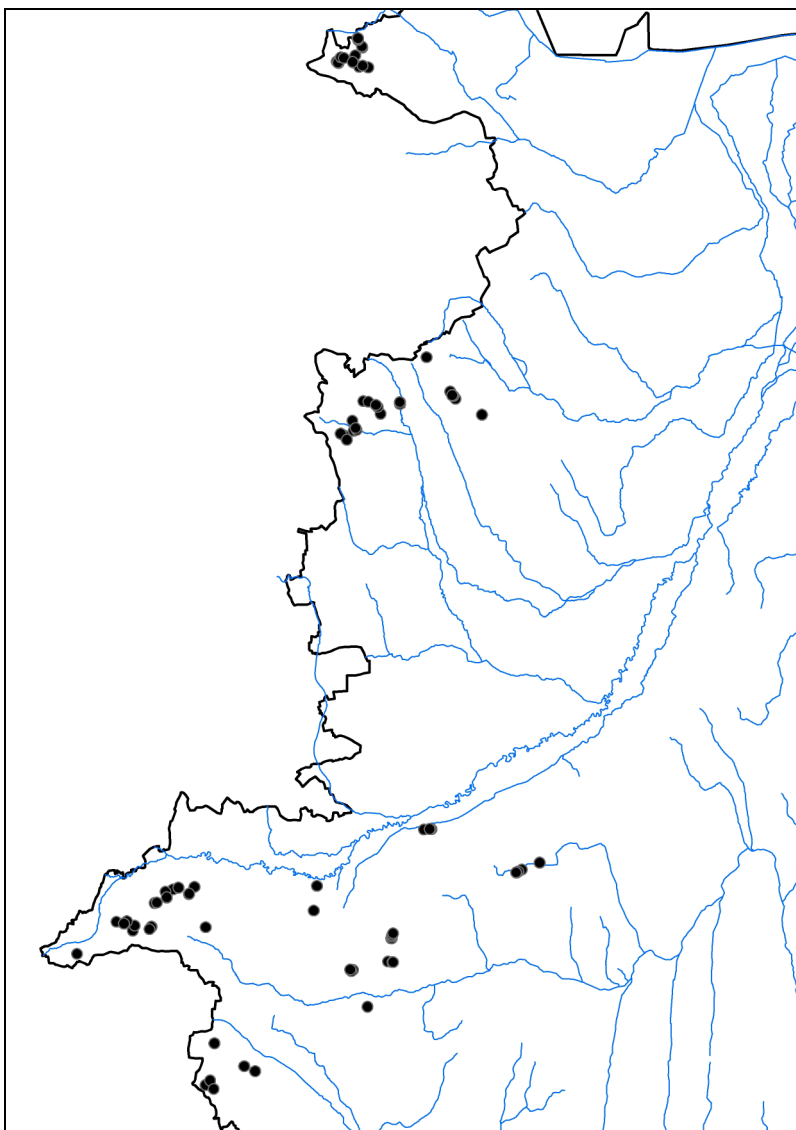
25. melléklet. *Impatiens glandulifera* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



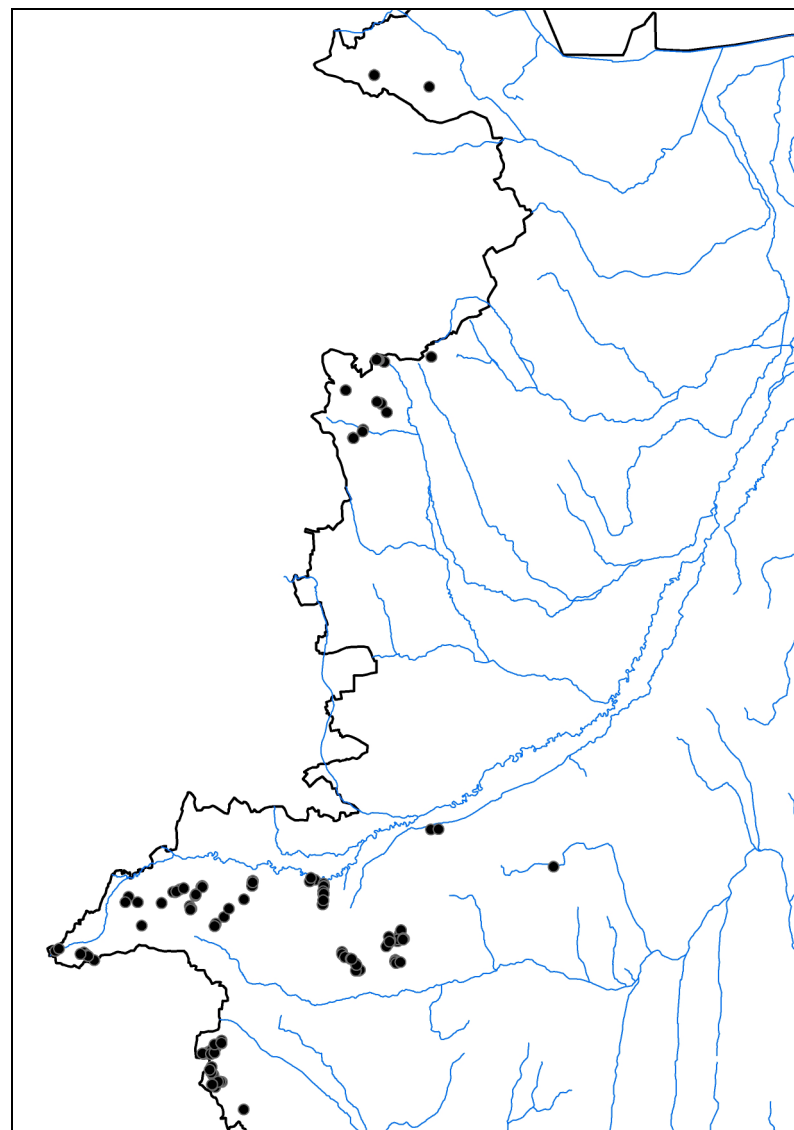
26. melléklet. *Rubus caesius* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



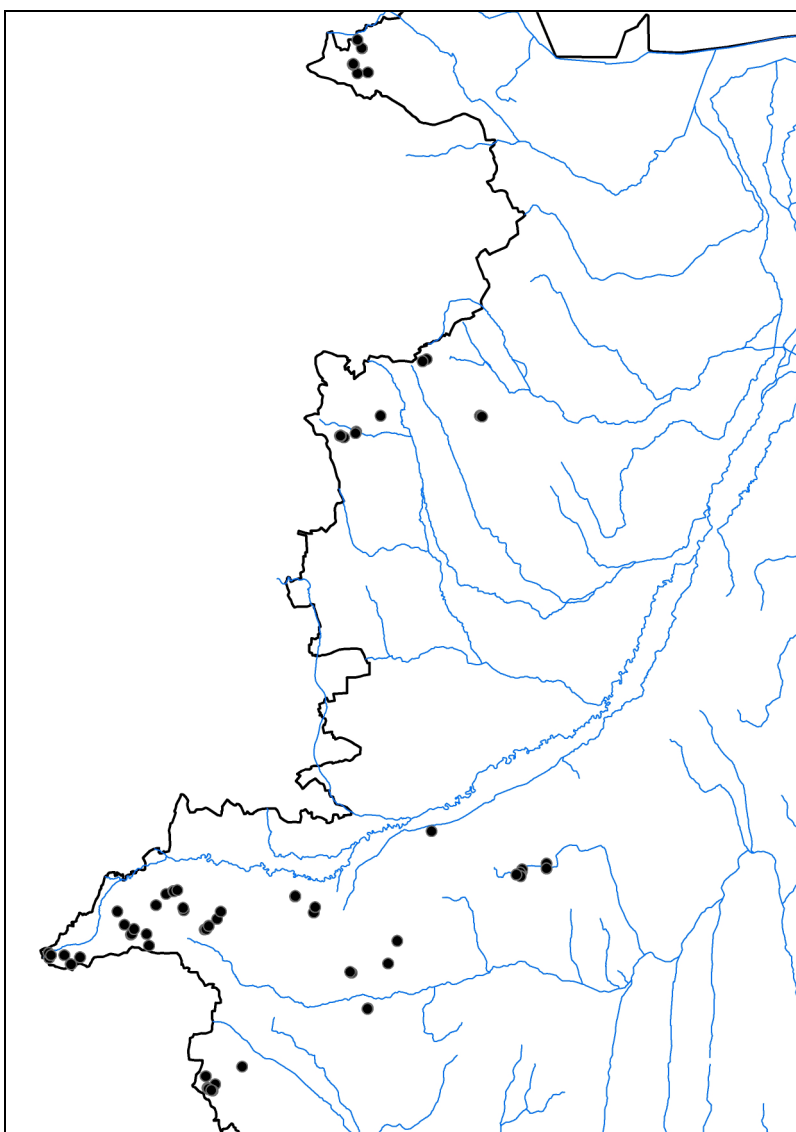
27. melléklet. *Daphne mezereum* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



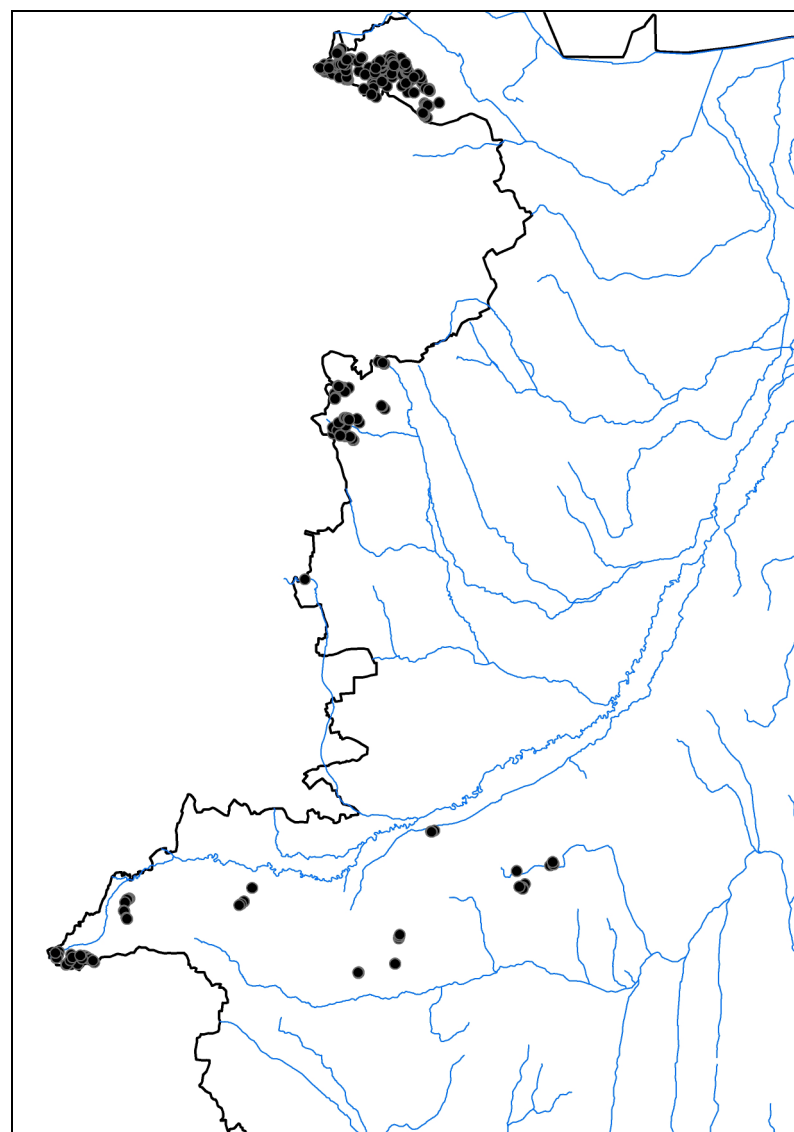
28. melléklet. *Filipendula ulmaria* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



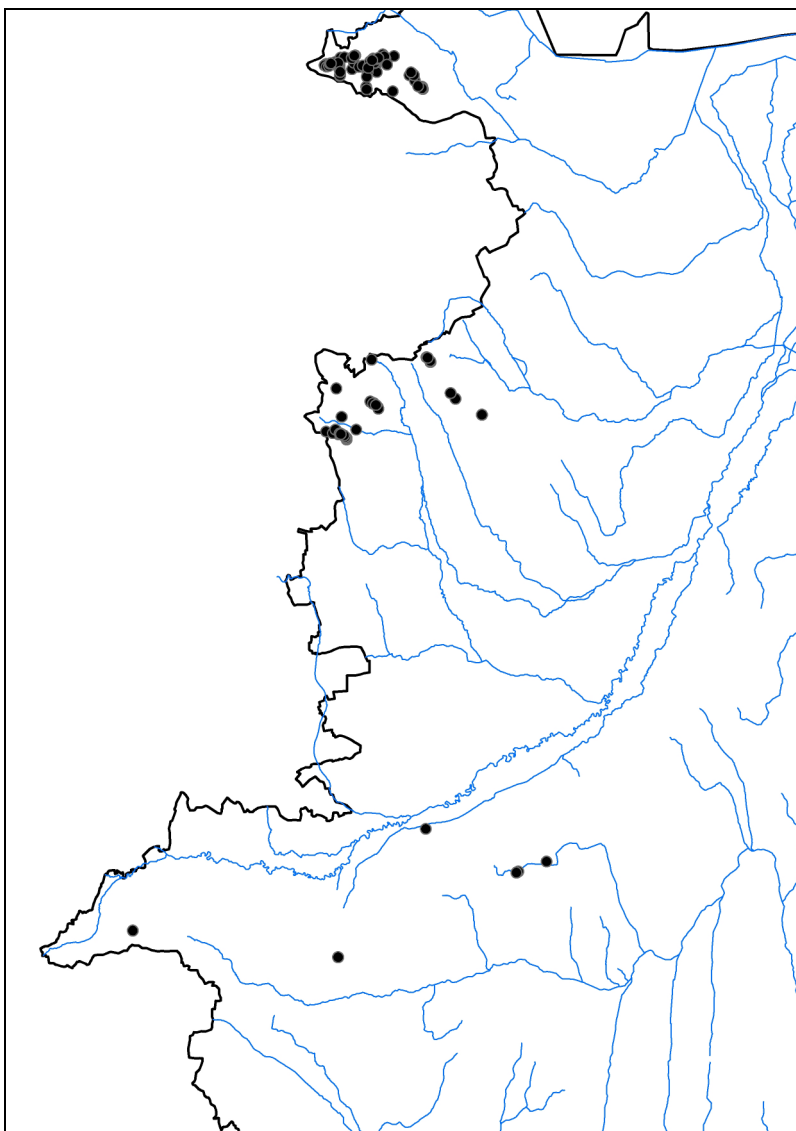
29. melléklet. *Padus avium* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



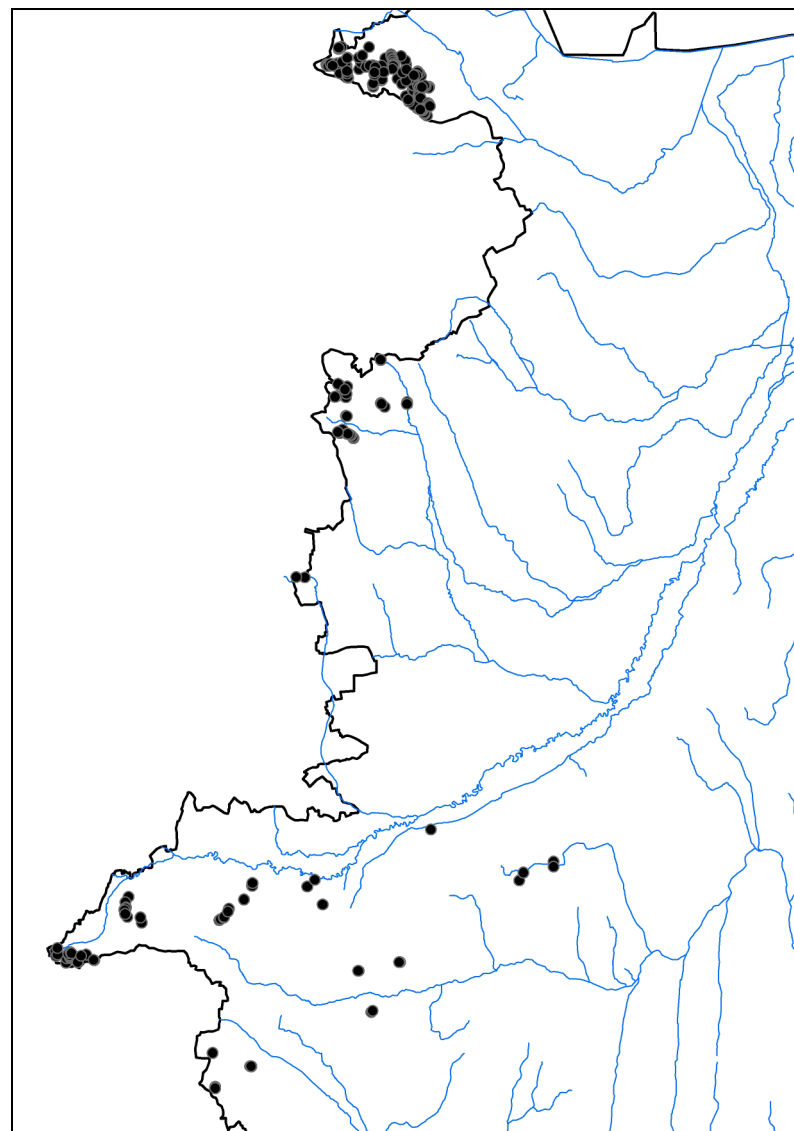
30. melléklet. *Valeriana dioica* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



31. melléklet. *Chrysosplenium alternifolium* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

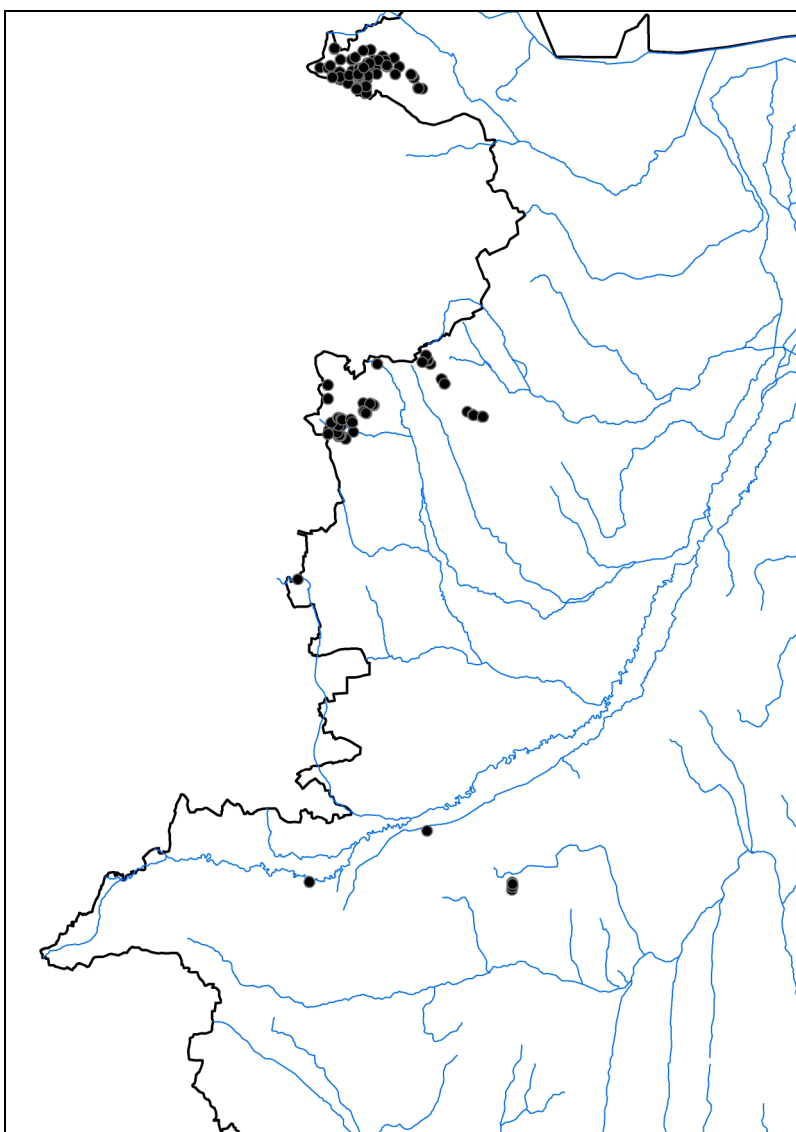


32. melléklet. *Anemone ranunculoides* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

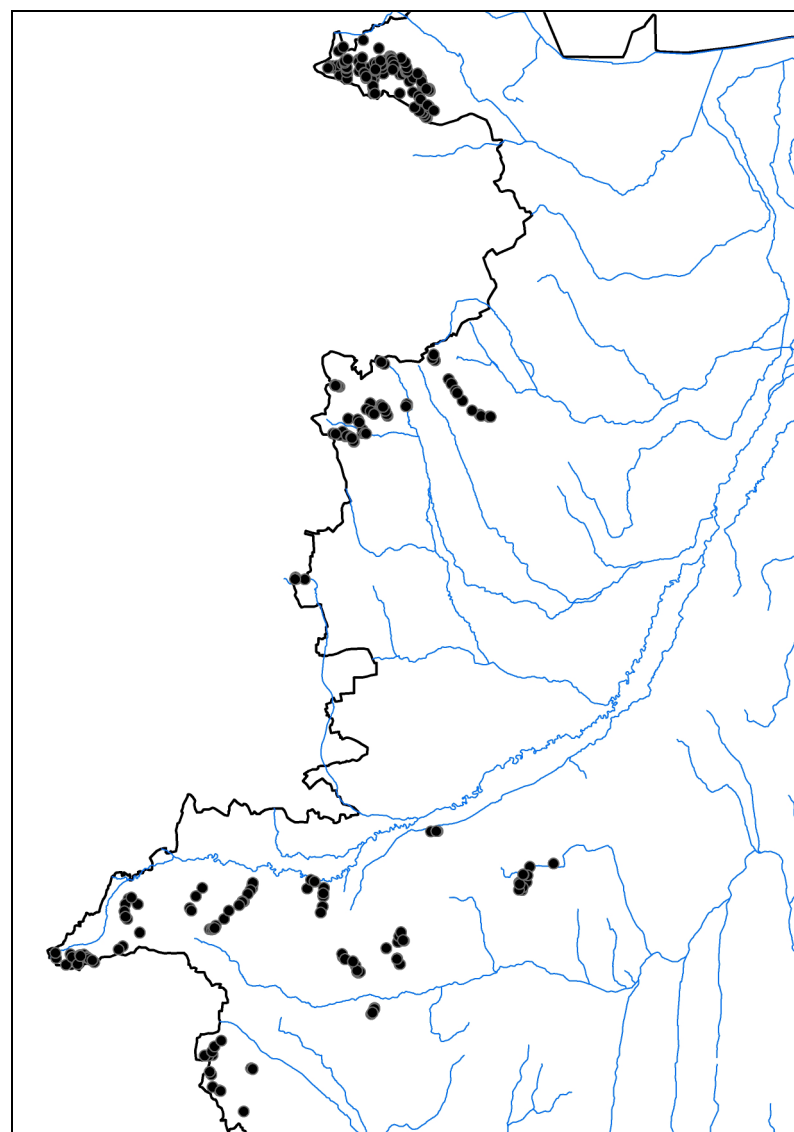


33. melléklet. *Impatiens noli-tangere* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

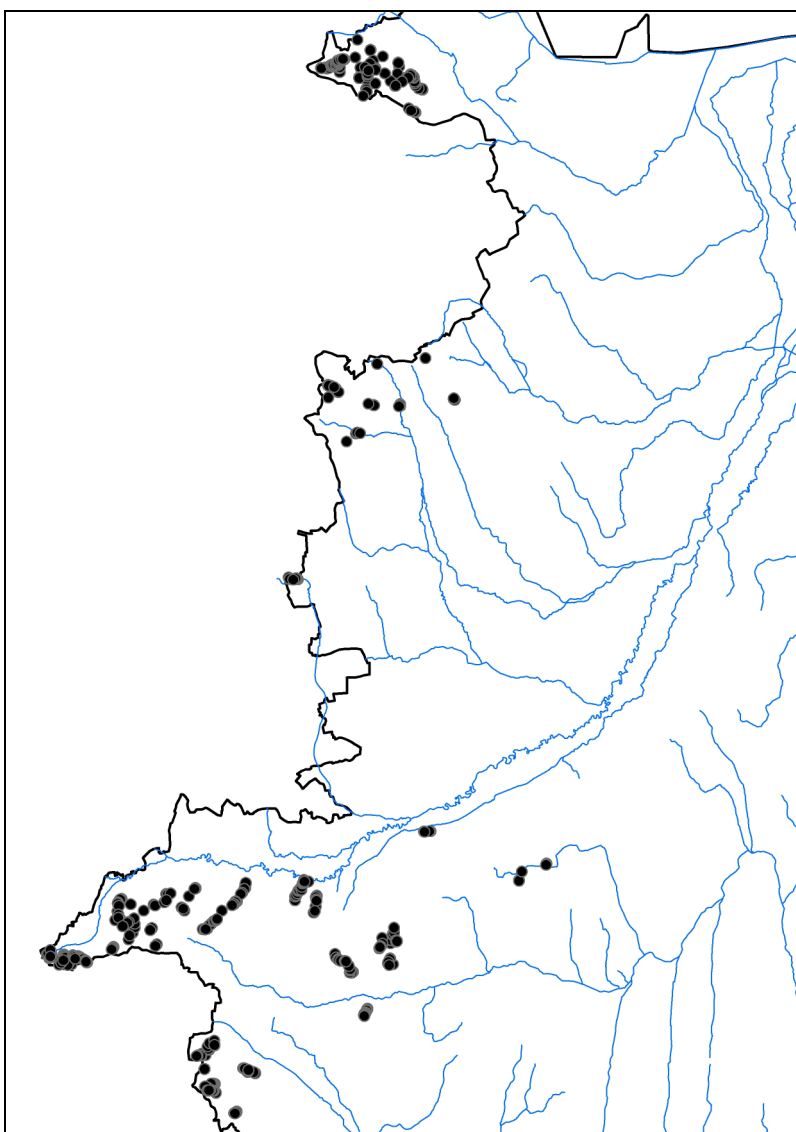




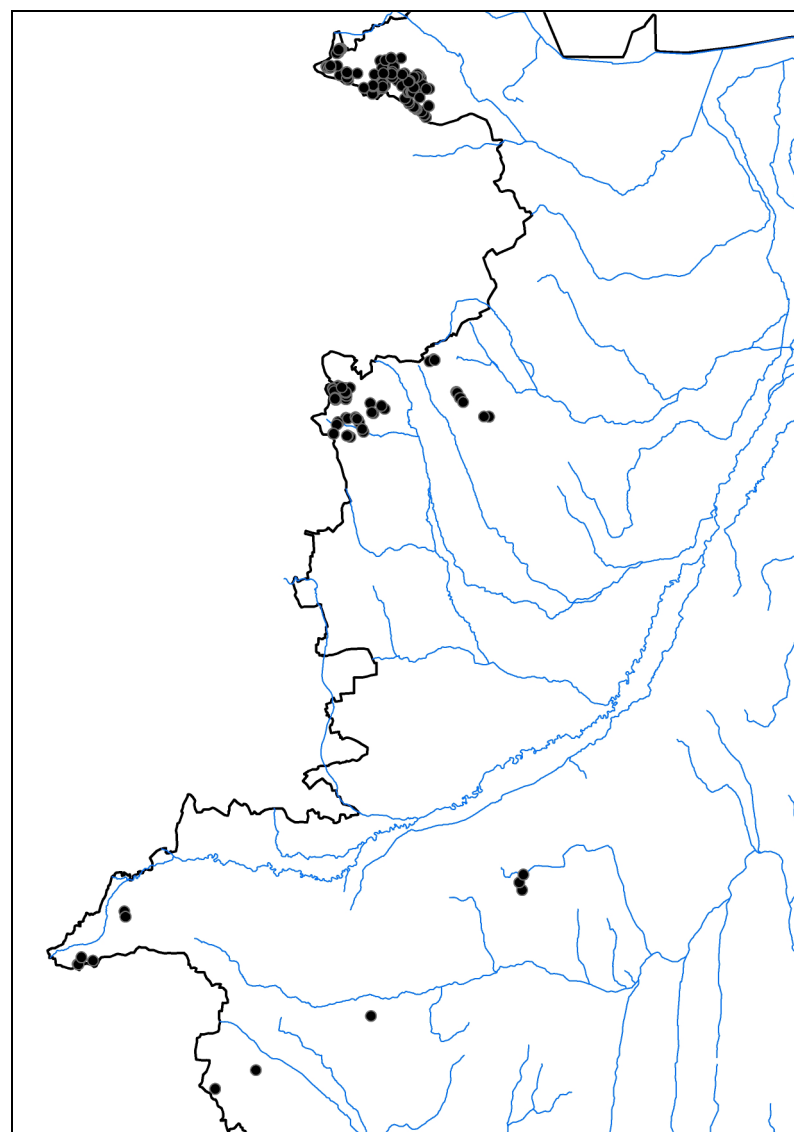
34. melléklet. *Ranunculus lanuginosus* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben



35. melléklet. *Aegopodium podagraria* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

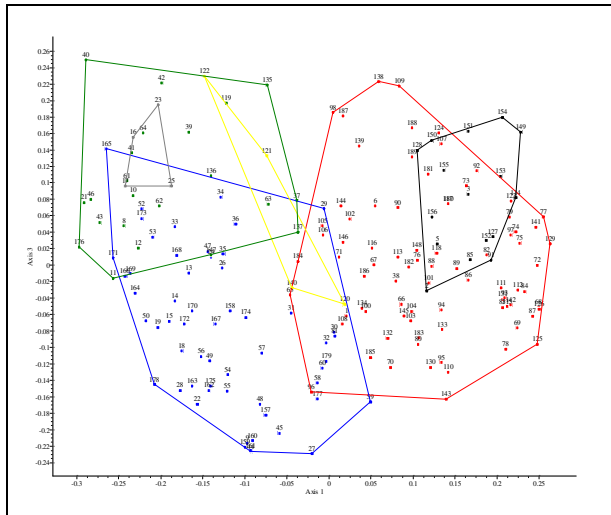


36. melléklet. *Carex brizoides* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

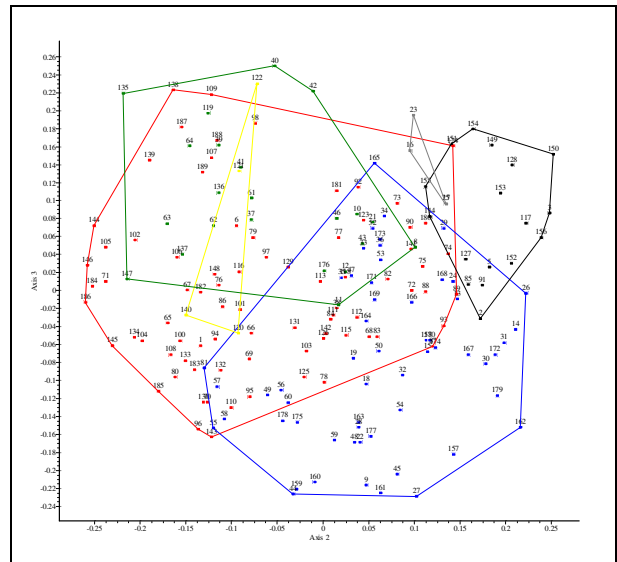


37. melléklet. *Carex remota* előfordulásai a kutatási terület égerligeteiben

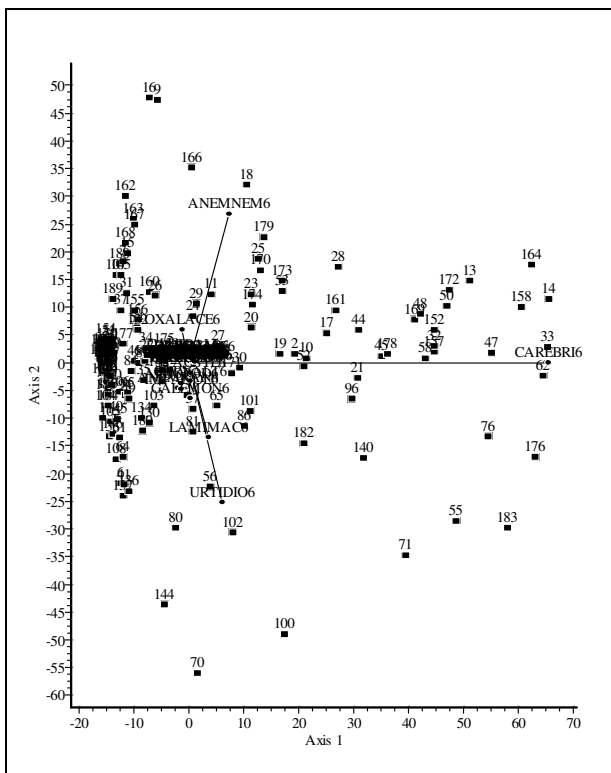




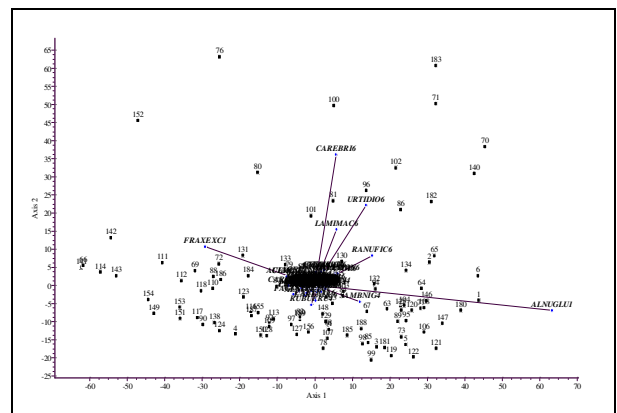
**43. melléklet.** Az összes felvétel gyepszint adatai alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,74-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-3. tengelyek)



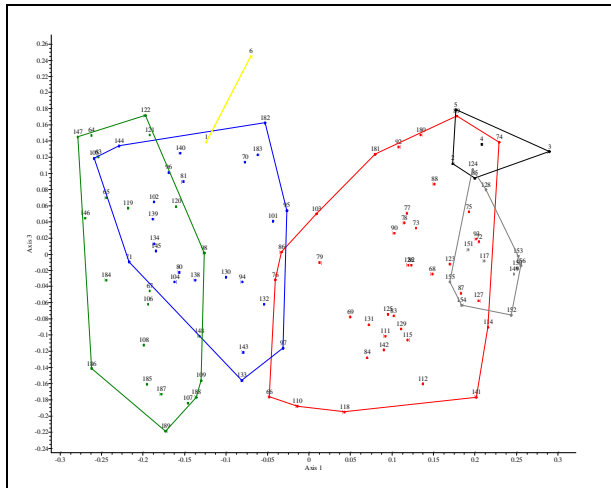
**44. melléklet.** Az összes felvétel gyepszint adatai alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,74-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (2-3. tengelyek)



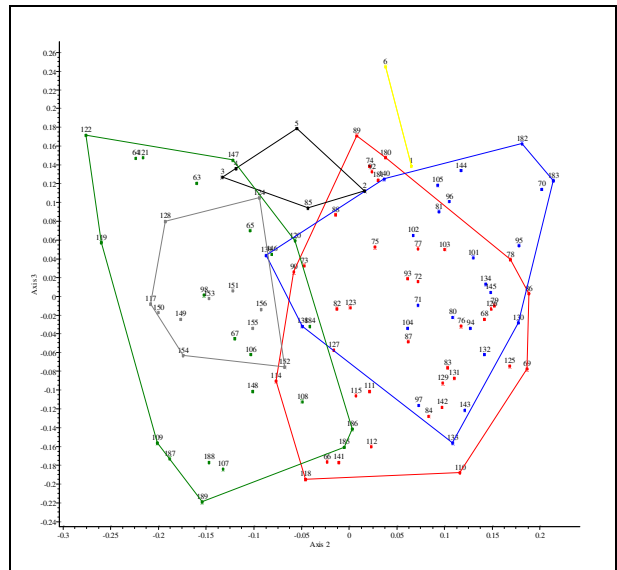
**46. melléklet.** Az összes felvétel gyepszint adatainak a leggyakoribb és legritkább fajok, valamint a gyomok mellőzésével elvégzett cPCA biplot ábrája



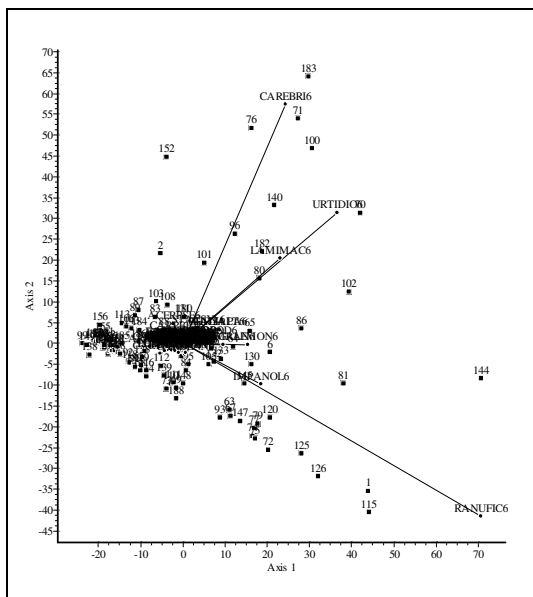
**47. melléklet.** Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett cPCA biplot ábrája



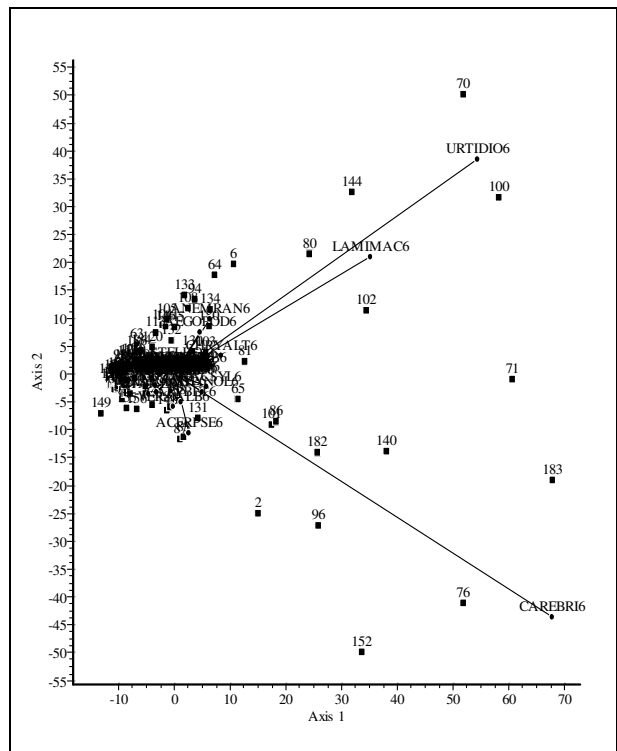
**48. melléklet.** A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,7-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (1-3. tengelyek)



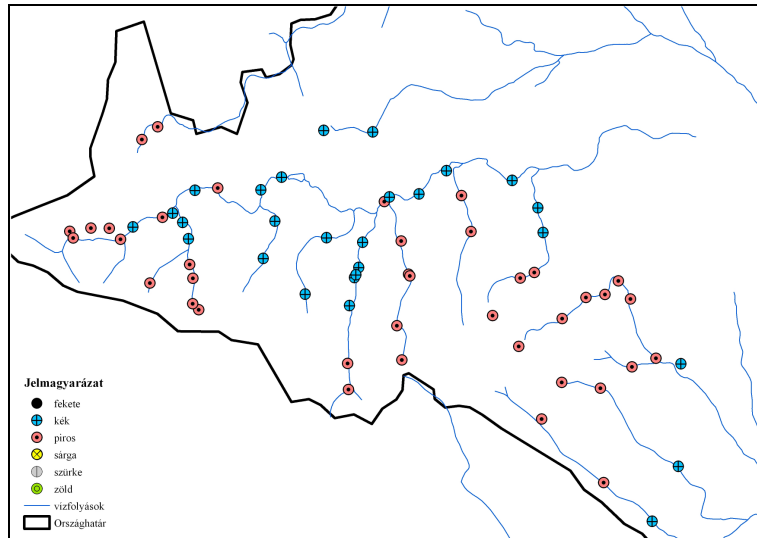
**49. melléklet.** A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízis ordinációs diagramja, a klasszifikáció során, 0,7-es különbözőségi értéknél képződött csoportok konvex poligonokkal történő megjelenítésével (2-3. tengelyek)



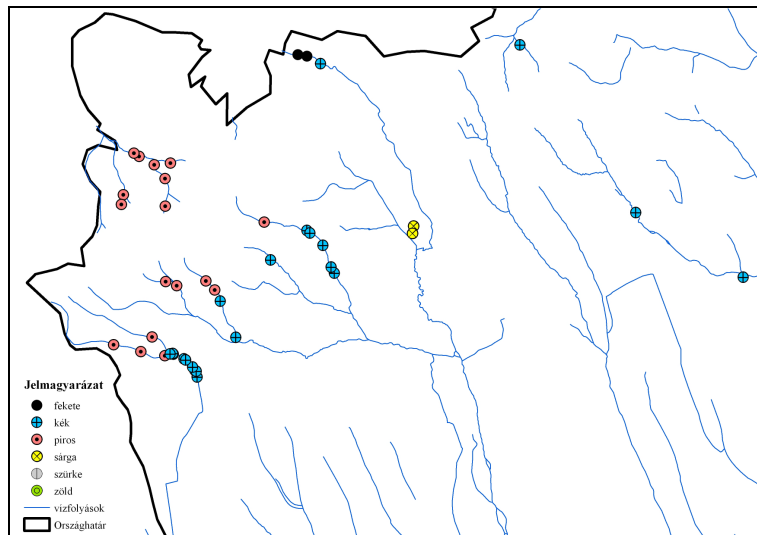
**51. melléklet.** A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek gyepszint adatai alapján elvégzett cPCA biplot ábrája



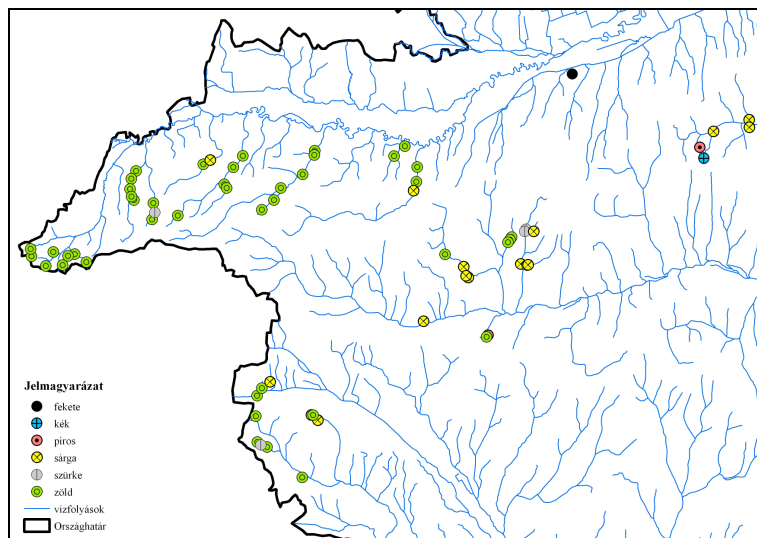
**52. melléklet.** A Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek gyepszint adatainak a leggyakoribb és legritkább fajok, valamint a gyomok mellőzésével elvégzett cPCA biplot ábrája



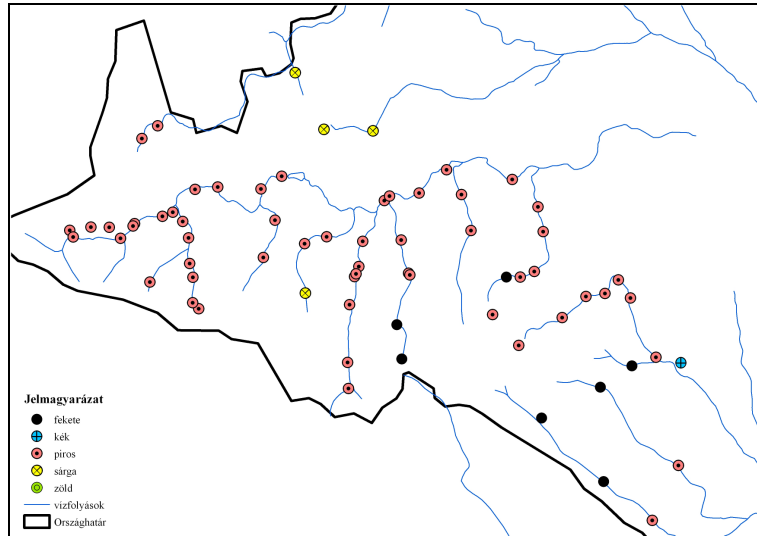
**41.1. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése a teljes adatmátrix főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Soproni-hegységben. A színek megegyeznek az ordinációs diagramon látható konvex poligonok színeivel



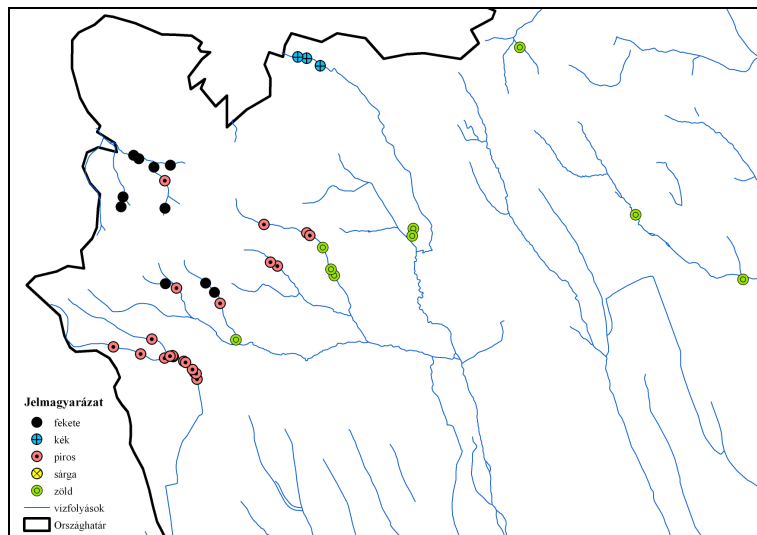
**41.2. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése a teljes adatmátrix főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Kőszegi-hegységben és Kőszeghegylánján. A színek megegyeznek az ordinációs diagram színeivel



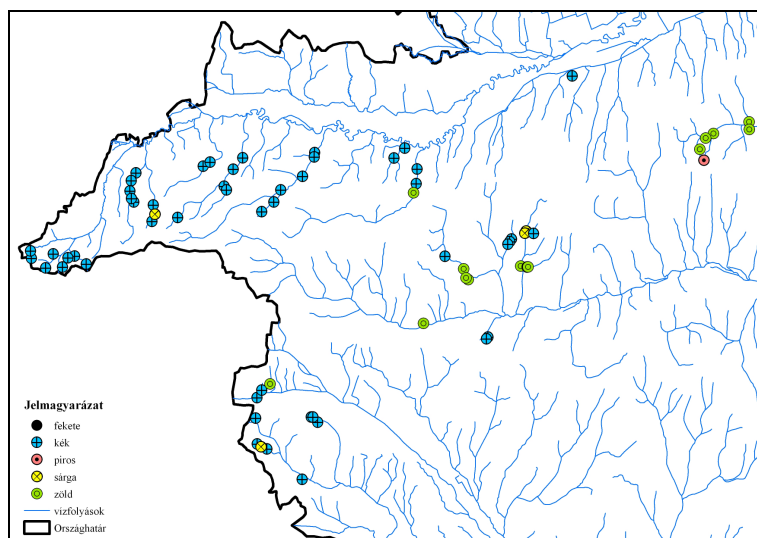
**41.3. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése a teljes adatmátrix főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Nyugat-Dunántúl déli részén. A színek megegyeznek az ordinációs diagram színeivel



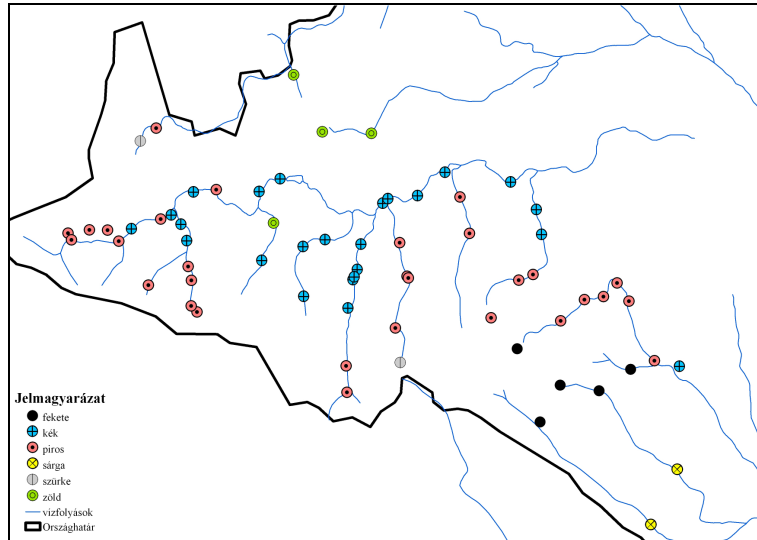
**45.1. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése az összes felvétel gypszint adatainak főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Soproni-hegységben. A színek megegyeznek az ordinációs diagramon látható konvex poligonok színeivel



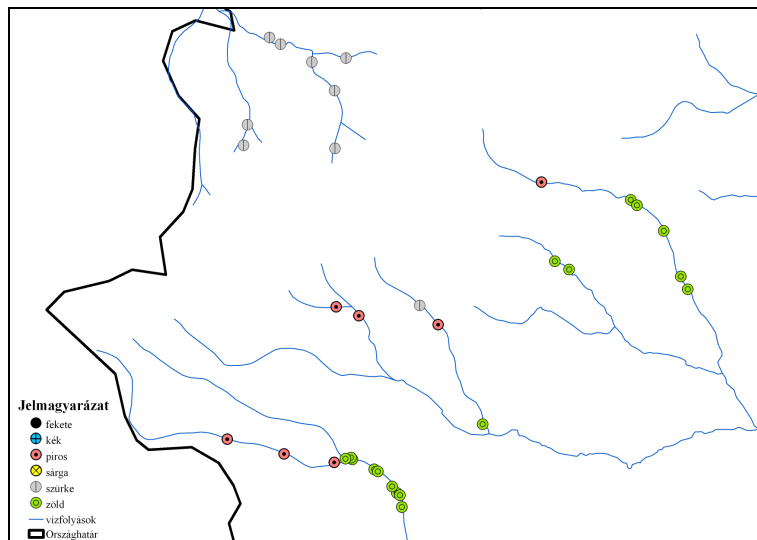
**45.2. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése az összes felvétel gypszint adatainak főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Kőszegi-hegységben és Kőszeghegyalján



**45.3. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése az összes felvétel gypszint adatainak főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Nyugat-Dunántúl déli részén



**50.1. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése a Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Soproni-hegységben. A színek megegyeznek az ordinációs diagramon látható konvex poligonok színeivel



**50.2. melléklet.** A kvadrátok térképi megjelenítése a Soproni- és Kőszegi-hegység területén készített felvételek teljes fajlistája alapján elvégzett főkoordináta analízise során képződött csoportoknak megfelelően a Kőszegi-hegységben és Kőszeghegyalján. A színek megegyeznek az ordinációs diagramon látható konvex poligonok színeivel



**53. melléklet.** A teljes adatmátrix 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok szintetikus táblázata, az egyes fajok konstancia- és fidelitás-értékeinek feltüntetésével. A táblázat elején a csoportok elválásáért felelős diagnosztikus fajok kiemelésre kerültek, ezt követően a rendezés csökkenő konstancia-értékek szerint történt. A fajok neve után található f – felső lombszintben, a – alsó lombszintben, c – cserjeszintben történő előfordulásra utal. 1. *Carex remota* csoport, 2. *Mercurialis perennis* cs., 3. *Carex elongata* cs. 4. *Solidago gigantea* cs., 5. *Padus avium* cs., 6. *Mentha aquatica* cs., 7. *Galium palustre* cs., 8. *Alnus incana* cs., 9. *Colchicum – Ribes* cs.

Csoportok száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Felvételek száma	39	44	7	19	37	4	5	5	28
<i>Fagus sylvatica c</i>	IV 56.3	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Prenanthes purpurea</i>	III 51.1	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Carex remota</i>	V 50.4	III . . . . .	I . . . . .	I . . . . .	I . . . . .	II . . . . .	I . . . . .	. . . . .	II . . . . .
<i>Fagus sylvatica f</i>	II 48.1	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Petasites albus</i>	III 47.3	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Melica uniflora</i>	III 46.9	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Carex pendula</i>	IV 46.3	III . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Mycelis muralis</i>	IV 42.7	III . . . . .	I . . . . .	I . . . . .	II . . . . .	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Festuca drymeja</i>	I 40.6	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Fagus sylvatica a</i>	II 40	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Rhizomnium punctatum</i>	II 39.6	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Galium odoratum</i>	IV 34.3	IV 26.4	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .	III . . . . .	. . . . .	II . . . . .	I . . . . .
<i>Cardamine amara</i>	IV 34.3	III . . . . .	I . . . . .	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .	II . . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Picea abies c</i>	II 33.8	II . . . . .	. . . . .	I . . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Senecio ovatus</i>	III 33.3	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	III . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Oxalis acetosella</i>	V 31.6	IV . . . . .	IV . . . . .	III . . . . .	IV . . . . .	II . . . . .	I . . . . .	III . . . . .	II . . . . .
<i>Ulmus glabra</i>	II . . . . .	III 49.6	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Mercurialis perennis</i>	II . . . . .	III 48.9	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II . . . . .
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	I . . . . .	II 48.9	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	II . . . . .	IV 48.2	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II . . . . .	. . . . .	II . . . . .	II . . . . .
<i>Ulmus glabra c</i>	I . . . . .	III 46.6	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	II . . . . .	III 46.5	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Anemone ranunculoides</i>	I . . . . .	V 46	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	III . . . . .	II . . . . .	I . . . . .	III . . . . .
<i>Aruncus dioicus</i>	II . . . . .	III 45.5	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	I . . . . .
<i>Gagea lutea</i>	I . . . . .	III 45	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .
<i>Acer pseudoplatanus</i>	IV 29	V 41.5	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .	III . . . . .	I . . . . .	III . . . . .	II . . . . .
<i>Acer pseudoplatanus f</i>	II . . . . .	III 40.5	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .
<i>Fraxinus excelsior f</i>	III . . . . .	III 40	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Corydalis cava</i>	I . . . . .	II 35.8	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II . . . . .
<i>Staphylea pinnata</i>	. . . . .	I 35.3	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	IV . . . . .	IV 33.7	. . . . .	II . . . . .	II . . . . .	IV . . . . .	I . . . . .	III . . . . .	III . . . . .
<i>Pulmonaria officinalis</i>	II . . . . .	V 33.1	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .	IV . . . . .	II . . . . .	III . . . . .	IV . . . . .
<i>Milium effusum</i>	III . . . . .	III 32.1	I . . . . .	I . . . . .	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .
<i>Cyclamen purpurascens</i>	. . . . .	I 31.6	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Galeopsis speciosa</i>	I . . . . .	III 30.3	II . . . . .	I . . . . .	II . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II . . . . .
<i>Isopyrum thalictroides</i>	. . . . .	I 30.2	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Juncus effusus</i>	II . . . . .	I . . . . .	V 57.4	III . . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Carex elongata</i>	. . . . .	. . . . .	III 54.8	II . . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Padus avium</i>	I . . . . .	. . . . .	V 50.5	III . . . . .	III 21.1	. . . . .	I . . . . .	II . . . . .	II . . . . .
<i>Peucedanum palustre</i>	. . . . .	. . . . .	III 41.3	I . . . . .	I . . . . .	II . . . . .	II . . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Padus avium c</i>	. . . . .	. . . . .	V 34.5	IV 18.8	III 12.5	. . . . .	I . . . . .	I . . . . .	I . . . . .
<i>Solanum dulcamara</i>	I . . . . .	I . . . . .	V 33.1	I . . . . .	. . . . .	III . . . . .	III . . . . .	. . . . .	II . . . . .
<i>Solidago gigantea</i>	I . . . . .	I . . . . .	IV . . . . .	V 38.5	II . . . . .	II . . . . .	V . . . . .	III . . . . .	II . . . . .
<i>Cardamine pratensis</i>	I . . . . .	. . . . .	III . . . . .	IV 32.8	II . . . . .	II . . . . .	III . . . . .	. . . . .	II . . . . .
<i>Padus avium a</i>	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	III 51	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	. . . . .
<i>Carpinus betulus a</i>	III . . . . .	II . . . . .	. . . . .	I . . . . .	IV 46.6	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	I . . . . .
<i>Erythronium dens-canis</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I 41.7	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Quercus robur a</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .	II 41.3	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Cystopteris fragilis</i>	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I 33.7	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Quercus robur</i>	. . . . .	. . . . .	II . . . . .	II . . . . .	IV 32.5	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Carpinus betulus</i>	III . . . . .	III . . . . .	III . . . . .	III . . . . .	V 31	III . . . . .	. . . . .	III . . . . .	I . . . . .
<i>Mentha aquatica</i>	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	V 87	I . . . . .	. . . . .	I . . . . .
<i>Carex paniculata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	III 68.8	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Ligustrum vulgare c</i>	. . . . .	I . . . . .	. . . . .	I . . . . .	I . . . . .	V 68.4	II . . . . .	. . . . .	II . . . . .

Csoportok száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Symphytum officinale</i>	.	I	.	.	.	IV 63.2	II	.	I
<i>Lythrum salicaria</i>	I	.	.	II	.	IV 63.1	I	.	I
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	II	I	.	.	V 56	IV	.	II
<i>Carex acutiformis</i>	.	I	III	I	I	V 53.8	.	III	II
<i>Galium palustre</i>	.	.	I	I	.	.	V 90.5	.	.
<i>Cerastium sylvaticum</i>	.	.	.	.	I	.	III 62.6	I	.
<i>Thalictrum flavum</i>	.	.	.	.	.	.	II 61.2	.	.
<i>Carex acuta</i>	.	I	III	II	I	.	IV 55.4	.	I
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	I	III	II	I	.	IV 51.7	.	I
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	II	III 18.5	I	II	IV 50.2	.	I
<i>Scirpus sylvaticus</i>	I	I	III	III 14.4	I	III	V 48.2	I	II
<i>Poa trivialis</i>	I	I	.	III 16.8	II	.	V 46.5	I	II
<i>Alnus incana f</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV 88.5	.
<i>Alnus incana c</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV 88.5	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	I	I	.	.	V 83.8	I
<i>Cucubalus baccifer</i>	.	.	.	II	I	.	.	V 77.8	II
<i>Helleborus dumetorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	III 75.8	.
<i>Asarum europaeum</i>	.	I	.	.	I	.	II	V 72.6	II
<i>Symphytum tuberosum</i>	I	III 18.4	.	I	II	.	.	V 65	II
<i>Alnus incana</i>	.	.	.	.	.	.	.	II 61.2	.
<i>Rudbeckia laciniata</i>	.	.	.	.	.	.	.	II 61.2	.
<i>Carduus crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	II 61.2	.
<i>Scilla bifolia agg.</i>	.	.	.	.	.	.	.	II 61.2	.
<i>Colchicum autumnale</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	II 47
<i>Listera ovata</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I 37.6
<i>Cornus sanguinea</i>	I	III	I	I	II	III	I	II	V 36.8
<i>Ribes nigrum c</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I 36.1
<i>Acer campestre</i>	I	III	.	I	II	III	I	IV	IV 32.8
<i>Acer campestre c</i>	I	III	.	I	I	IV	III	III	V 32.5
<i>Alliaria petiolata</i>	I	I	.	I	I	II	.	.	II 32.2
<i>Ribes rubrum c</i>	I	I	.	I	.	IV	.	I	III 32.1
<i>Salix fragilis f</i>	I	I	.	I	I	II	.	II	III 31.8
<i>Juglans regia c</i>	.	I	I	I	I	.	I	.	II 31.6
<i>Fraxinus excelsior c</i>	II	III 21.1	I	.	.	IV	I	.	IV 30.4
<i>Rubus caesius</i>	I	I	.	.	I	.	.	I	II 30.2
<i>Cardamine bulbifera</i>	V 67.5	IV 41.6	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cardamine sylvatica</i>	V 40.2	IV 34.7	I	I	III	II	.	.	III
<i>Valeriana dioica</i>	.	I	II	III	I	V 51.2	V 51.2	.	I
<i>Alnus glutinosa f</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Ranunculus ficaria</i>	IV	V 17.3	II	IV	IV	III	V	IV	V
<i>Athyrium filix-femina</i>	V 18.7	V	V	V	V	III	I	IV	III
<i>Galeobdolon montanum</i>	V 26.6	V 27	I	II	IV	III	I	V	IV
<i>Geum urbanum</i>	III	V	I	V	IV	IV	V	IV	V
<i>Urtica dioica</i>	III	V	II	V	IV	III	V	V	V 23.5
<i>Aegopodium podagraria</i>	III	V 17.8	I	IV	IV	IV	III	IV	V
<i>Alnus glutinosa</i>	V	IV	III	IV	III	IV	III	II	IV
<i>Sambucus nigra c</i>	III	V	.	IV	IV	IV	III	V	V 21.5
<i>Dryopteris carthusiana</i>	V	IV	V	V	V	IV	III	III	II
<i>Stachys sylvatica</i>	IV	V	I	III	III	IV	I	V	IV
<i>Circaea lutetiana</i>	IV	V 28.1	I	III	III	IV	I	II	IV
<i>Caltha palustris</i>	III	IV	V	V	III	V	V	II	IV
<i>Stellaria holostea</i>	III	V	II	III	IV	II	I	V	IV
<i>Sambucus nigra</i>	III	IV	II	III	IV	II	I	III	IV
<i>Galium aparine</i>	II	III	V	V	IV	IV	V	V	V 11.7
<i>Rubus fruticosus c</i>	IV	III	V	IV	V	V	I	II	III
<i>Corylus avellana c</i>	III	V 22.6	III	III	V	.	II	IV	III
<i>Impatiens noli-tangere</i>	IV	IV	I	III	III	II	III	I	III
<i>Euonymus europaeus</i>	I	IV	II	III	IV	IV	III	V	V
<i>Alnus glutinosa c</i>	IV	III	III	V 26.7	II	V	IV	IV	IV
<i>Carpinus betulus c</i>	IV	III	IV	III	IV	II	II	IV	I
<i>Carex brizoides</i>	II	III	IV	V 26.7	V 15.6	.	III	IV	III
<i>Viola reichenbachiana</i>	V 27.3	III	II	I	IV	.	.	I	III
<i>Dryopteris filix-mas</i>	V 29.9	III	I	III	III	III	.	IV	II
<i>Polygonatum multiflorum</i>	III	III	III	II	IV	.	.	.	III
<i>Anemone nemorosa</i>	II	II	V	V 19.6	V 26.8	.	III	V	I

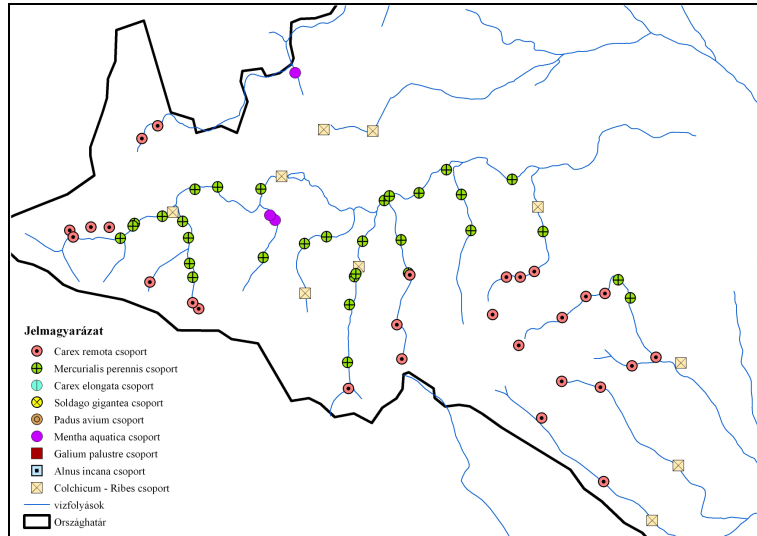
Csoportok száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ranunculus repens</i>	III	III	III	III	III	IV	IV	.	III
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	II	IV	III	I	III	IV	.	.	IV
<i>Corylus avellana</i>	II	III	II	II	IV	.	I	II	III
<i>Dryopteris dilatata</i>	V 26.3	II	IV	II	I	V	I	II	II
<i>Acer pseudoplatanus c</i>	III	IV 26.4	.	I	I	IV	IV	II	III
<i>Stellaria media</i>	II	I	III	IV	IV 9.8	II	III	III	III
<i>Geranium robertianum</i>	IV 22.6	III	I	I	I	IV	I	II	IV
<i>Euonymus europaeus c</i>	I	III	I	II	III	IV	II	III	IV
<i>Lamium maculatum</i>	I	IV 11.6	.	II	II	II	II	V	IV
<i>Knautia drymeia</i>	I	III	III	II	III	III	.	I	IV
<i>Cornus sanguinea c</i>	.	III	.	II	III	IV	III	III	IV 22.6
<i>Rubus idaeus c</i>	I	II	V	III	III	IV	.	I	II
<i>Viburnum opulus</i>	I	II	III	III	II	V	III	II	IV 14
<i>Fraxinus excelsior</i>	III	III 17.9	I	.	I	III	.	.	III
<i>Fagus sylvatica</i>	IV 26.1	II	I	II	II	.	.	I	I
<i>Persicaria hydropiper</i>	II	II	III	III	III	.	III	.	II
<i>Equisetum arvense</i>	I	III	I	II	I	III	I	III	IV 24.3
<i>Deschampsia caespitosa</i>	I	I	III	IV 20.9	III	II	I	.	II
<i>Maianthemum bifolium</i>	II	II	III	II	III 29.3	.	.	I	I
<i>Veratrum album</i>	II	III	III	I	II	IV	.	I	II
<i>Rubus fruticosus</i>	II	III	II	II	II	.	.	III	I
<i>Ajuga reptans</i>	I	I	III	II	IV 24.8	IV	I	.	II
<i>Lycopus europaeus</i>	I	II	III	III	II	V	V	.	II
<i>Crataegus monogyna c</i>	I	II	III	III	III	III	II	.	III
<i>Paris quadrifolia</i>	III	III	.	I	I	III	I	.	II
<i>Glechoma hederacea</i>	I	I	II	II	II	II	II	III	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	I	I	V	II	II	V	III	.	II
<i>Galeopsis sp.</i>	I	I	III	IV 16	II	.	III	II	II
<i>Festuca gigantea</i>	I	II	I	II	III	III	.	I	I
<i>Humulus lupulus</i>	.	II	III	III	I	IV	IV	III	II
<i>Adoxa moschatellina</i>	I	II	.	II	II	.	IV	IV	II
<i>Moehringia trinervia</i>	II	I	III	II	III	II	.	.	I
<i>Viburnum opulus c</i>	I	II	II	I	I	V	III	.	III
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	II	III	II	I	V	III	.	III
<i>Corydalis solida</i>	I	II	I	II	III	.	.	III	I
<i>Rubus caesius c</i>	I	II	.	.	I	IV	.	.	III 29.6
<i>Hedera helix</i>	II	II	.	.	I	.	.	.	II
<i>Impatiens parviflora</i>	II	I	.	I	I	II	I	III	III 26.3
<i>Plagiomnium undulatum</i>	I	I	I	III	I	II	II	I	II
<i>Crataegus monogyna</i>	I	I	III	II	II	III	I	.	III
<i>Sanicula europaea</i>	II	I	.	I	II	II	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i>	II	I	.	II	I	.	.	II	II
<i>Galeopsis pubescens</i>	I	I	.	II	II	III	.	.	II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	I	III	II	I	IV	III	.	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	I	II	I	I	.	V	I	.	II
<i>Scrophularia nodosa</i>	I	I	I	I	III 13.4	II	.	.	I
<i>Cerasus avium</i>	I	II	.	.	I	II	.	.	II
<i>Picea abies</i>	II	II	.	.	II	II	.	.	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	I	.	II	II	II	II	II	.	II
<i>Lysimachia nummularia</i>	I	I	.	II	I	III	III	I	II
<i>Rumex sanguineus</i>	I	I	.	I	I	II	IV	.	II
<i>Heracleum sphondylium</i>	I	II	.	.	I	.	.	I	II
<i>Hypnum cupressiforme</i>	I	I	I	I	I	III	.	I	I
<i>Cerasus avium c</i>	I	II	I	.	I	.	.	.	II
<i>Picea abies f</i>	II	I	.	I	I	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	I	I	III	I	II	.	.	.	I
<i>Fallopia dumetorum</i>	I	I	II	II	I	II	I	III	I
<i>Tilia cordata c</i>	.	II 26	.	.	I	III	.	I	I
<i>Castanea sativa</i>	II	II	I	.	I	.	.	.	.
<i>Actaea spicata</i>	II	I	.	.	I	.	.	.	I
<i>Carpinus betulus f</i>	II	I	I	I	II	.	.	.	I
<i>Myosoton aquaticum</i>	I	I	II	III 25.1	I	II	I	.	I
<i>Alnus glutinosa a</i>	.	I	I	II	II	.	II	.	I
<i>Acer pseudoplatanus a</i>	I	II	.	.	I	.	.	.	I
<i>Veronica beccabunga</i>	II	I	.	I	.	II	.	.	I

Csoportok száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Veronica hederifolia</i>	I .	I .	. .	I .	I .	II .	II .	II .	II .
<i>Ligustrum vulgare</i>	. .	I .	. .	. .	I .	IV .	. .	. .	II .
<i>Lapsana communis</i>	I .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	I .	I .
<i>Daphne mezereum c</i>	I .	I .	II .	. .	II 27.4	. .	. .	. .	. .
<i>Fraxinus excelsior a</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	I .	. .	II .
<i>Arctium lappa</i>	I .	I .	. .	. .	. .	III .	. .	. .	II 27.6
<i>Quercus robur f</i>	. .	I .	I .	. .	III 26.5	. .	. .	. .	. .
<i>Cardamine impatiens</i>	I .	I .	. .	. .	I .	II .	. .	. .	I .
<i>Fragaria vesca</i>	II .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Ribes rubrum</i>	. .	I .	. .	. .	. .	IV .	. .	I .	II 20.9
<i>Betula pendula f</i>	II .	. .	II .	I .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Erigeron annuus</i>	I .	I .	I .	I .	I .	. .	I .	. .	I .
<i>Rosa canina</i>	I .	I .	I .	I .	I .	II .	II .	. .	I .
<i>Tilia cordata</i>	I .	I .	. .	. .	I .	II .	. .	I .	I .
<i>Clematis vitalba</i>	I .	II .	. .	. .	. .	II .	. .	. .	I .
<i>Ulmus glabra a</i>	I .	II .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Anthriscus nitidus</i>	I .	II .	. .	I .	. .	. .	. .	I .	I .
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	I .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Prunus spinosa c</i>	. .	I .	. .	I .	II 28.7	II .	. .	. .	I .
<i>Frangula alnus c</i>	. .	I .	III .	II .	I .	II .	I .	. .	. .
<i>Brachythecium rutabulum</i>	I .	I .	I .	I .	I .	II .	. .	. .	I .
<i>Plagiothecium nemorale</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Quercus petraea</i>	II 27.2	I .	. .	. .	. .	II .	. .	. .	I .
<i>Brachythecium salebrosum</i>	I .	I .	. .	I .	I .	II .	I .	II .	I .
<i>Prunus spinosa</i>	. .	. .	. .	I .	II 11.7	. .	. .	. .	I .
<i>Convallaria majalis</i>	. .	I .	. .	I .	II .	. .	. .	. .	I .
<i>Phalaris arundinacea</i>	. .	I .	. .	I .	I .	II .	. .	II .	I .
<i>Equisetum telmateia</i>	I .	I .	. .	I .	. .	II .	II .	. .	I .
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	II .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
<i>Lilium martagon</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
<i>Carex pilosa</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Cerasus avium a</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Crepis paludosa</i>	I .	I .	I .	. .	. .	III .	. .	. .	I .
<i>Astrantia major</i>	. .	I .	I .	. .	I .	. .	. .	I .	I .
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	I .	I .	II .	I .	I .	. .	I .	. .	I .
<i>Malus sylvestris c</i>	. .	I .	. .	II .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Acer platanoides</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	I .
<i>Tilia cordata a</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	I .	I .
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	I .	I .	. .	. .	. .	II .	II .	. .	I .
<i>Acer campestre a</i>	. .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Humulus lupulus c</i>	. .	I .	. .	I .	. .	II .	II .	II .	I .
<i>Lathraea squamaria</i>	. .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Persicaria lapathifolia</i>	I .	. .	I .	II .	. .	. .	I .	. .	I .
<i>Daphne mezereum</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Scrophularia umbrosa</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	I .
<i>Rosa canina c</i>	I .	I .	. .	I .	. .	III .	I .	. .	I .
<i>Herzogiella seligeri</i>	I .	I .	. .	I .	I .	. .	I .	. .	I .
<i>Juglans regia</i>	. .	I .	. .	I .	. .	II .	. .	. .	II .
<i>Cruciata glabra</i>	. .	I .	. .	I .	I .	II .	. .	. .	. .
<i>Populus tremula f</i>	. .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	II .	I .
<i>Equisetum sylvaticum</i>	I .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Persicaria dubia</i>	I .	I .	. .	. .	. .	II .	. .	. .	I .
<i>Gentiana asclepiadea</i>	I .	. .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Epilobium montanum</i>	I .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Petasites hybridus</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	I .
<i>Viola mirabilis</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Castanea sativa c</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Luzula pilosa</i>	I .	. .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Eurhynchium hians</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	I .
<i>Dactylis polygama</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	I .
<i>Polytrichum formosum</i>	I .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Chelidonium majus</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	I .
<i>Hedera helix f</i>	I .	I .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	I .
<i>Conocephalum conicum</i>	I .	I .	. .	. .	I .	. .	. .	. .	. .
<i>Primula vulgaris</i>	. .	I .	. .	I .	I .	. .	. .	. .	I .

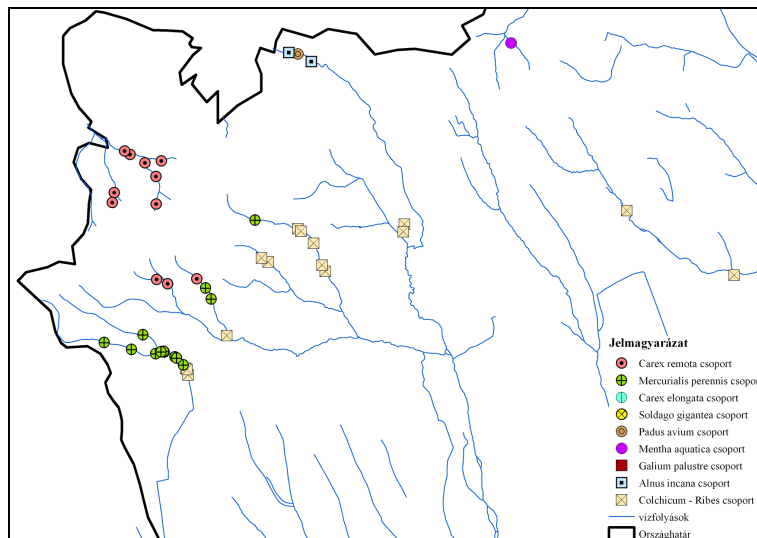
Csoportok száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Calystegia sepium</i>	.	I	.	I	I	II	II	I	.
<i>Quercus robur c</i>	.	.	I	I	I	.	.	.	.
<i>Doronicum austriacum</i>	I	.	III	.	I	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	I	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Salix fragilis c</i>	.	I	.	.	I	.	.	I	I
<i>Plagiothecium succulentum</i>	I	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Dryopteris affinis</i>	I	I	.	I	I	.	.	.	.
<i>Pyrus pyrastrer c</i>	.	.	II	I	I	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	I	.	I	.	I
<i>Leucojum vernum</i>	.	.	.	.	I	.	I	.	I
<i>Persicaria maculosa</i>	I	.	.	I	.	.	I	.	.
<i>Pinus sylvestris f</i>	I	.	II	I	I	.	.	I	.
<i>Aethusa cynapium</i>	I	I	.	.	.	.	.	II	I
<i>Plagiothecium laetum</i>	I	I	I	I	.	.	.	.	I
<i>Tilia platyphyllos c</i>	I	.	.	.	I	.	I	II	.
<i>Persicaria minor</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Senecio germanicus</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	I
<i>Staphylea pinnata c</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygonatum latifolium</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	I	.	I	.	III	.	I	.
<i>Quercus cerris</i>	.	.	II	I	I	.	.	.	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	II	I	.	II	I	.	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	I	.	I	.	.	.	.
<i>Cerasus avium f</i>	I	I	I	.	I	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	I	I	.	.	.	II	.	.	I
<i>Tilia cordata f</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	I
<i>Hypericum tetrapterum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix cinerea c</i>	I	.	.	I	.	II	.	.	I
<i>Brachythecium velutinum</i>	I	I	.	I	.	.	.	.	I
<i>Galium sylvaticum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	I
<i>Picea abies a</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I
<i>Brachythecium rivulare</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	.	I	.	.	I	.	.	I	.
<i>Elymus caninus</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	I
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fissidens taxifolius</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galanthus nivalis</i>	I	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Fraxinus angustifolia</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix caprea c</i>	I	.	.	I	.	.	.	.	I
<i>Veronica montana</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus rubra</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Brachythecium mildeanum</i>	.	I	.	.	.	.	I	.	I
<i>Allium ursinum</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fallopia japonica</i>	.	I	.	.	I	.	.	II	.
<i>Vicia sepium</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Pellia endiviifolia</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	I	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>	.	I	.	I	.	II	.	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	II	.	.	II	I	.	.
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	.	II	.	I	II	.	.	.
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	I	I	I	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	I	.	I	.	.	.	I
<i>Berula erecta</i>	.	.	I	I	.	.	II	.	.
<i>Malus sylvestris</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Salix fragilis</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	I
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	I

Csoportok száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	I
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus vernus</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Isothecium alopecuroides</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides c</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus ramosus</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I
<i>Castanea sativa f</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria alsine</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	I	.	I	.	II	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus c</i>	.	I	.	.	.	II	I	.	.
<i>Carex elata</i>	.	.	II	I	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	I	.	I	.	.	.	I
<i>Aconitum vulparia</i>	.	.	II	.	I	.	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	.	.	I	.	I	.	.	.	.
<i>Molinia arundinacea</i>	.	.	I	.	I	.	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	I	I	.	.	.	.	I
<i>Carex riparia</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	I
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	I	.	II	.	.	I
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	I	II	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos f</i>	.	.	.	.	I	.	.	I	.
<i>Padus avium f</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia c</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	I
<i>Geranium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Betula pendula a</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Marchantia polymorpha</i>	I	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polystichum aculeatum</i>	I	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Thuidium delicatulum</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium hornum</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes uva-crispa c</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erechtites hieracifolia</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula c</i>	I	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Crataegus laevigata c</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cardamine trifolia</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Metzgeria furcata</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola odorata</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica nutans</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Populus alba f</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	I	.	.	.	.	I	.	.
<i>Acer campestre f</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix caprea f</i>	.	I	.	.	.	.	.	I	.
<i>Ulmus glabra f</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	I	.	.	.	II	.	.	.
<i>Radula complanata</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Campylium polygamum</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	I
<i>Populus x euramericana f</i>	.	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Telekia speciosa</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus sylvestris a</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	I	I	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	I
<i>Mnium marginatum</i>	.	.	.	I	.	.	I	.	.

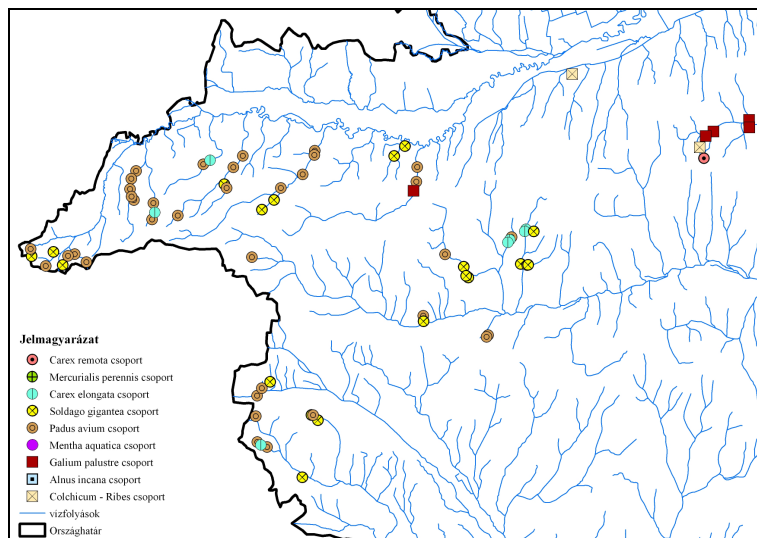
<b>Csoportok száma</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<i>Carex vulpina</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	I	.	.	I	.	.
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Homalia trichomanoides</i>	.	.	.	I	.	.	.	I	.
<i>Callitriche palustris</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraster</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Pyrus pyraster a</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Ulmus laevis a</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	I
<i>Pyrus pyraster f</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Ulmus laevis</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos a</i>	.	.	.	.	I	.	.	I	.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	I
<i>Salix alba f</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	I
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	I
<i>Cruciata laevipes</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Myosotis sparsiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juglans regia a</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salix fragilis a</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I



**54.1. melléklet.** A teljes adatmátrix 0 1 5 25 75 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok a Soproni-hegységben



**54.2. melléklet.** A teljes adatmátrix 0 1 5 25 75 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok a Kőszegi-hegységben és Kőszeghegylján

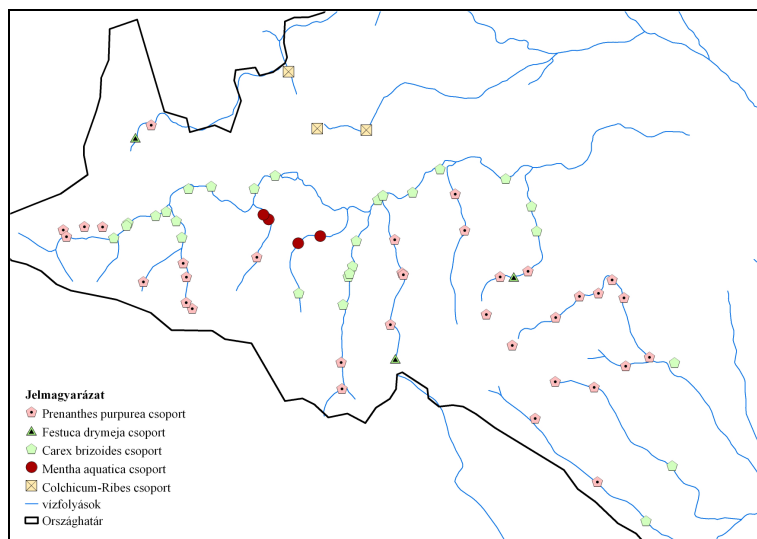


**54.3. melléklet.** A teljes adatmátrix 0 1 5 25 75 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok a Nyugat-Dunántúl déli részén

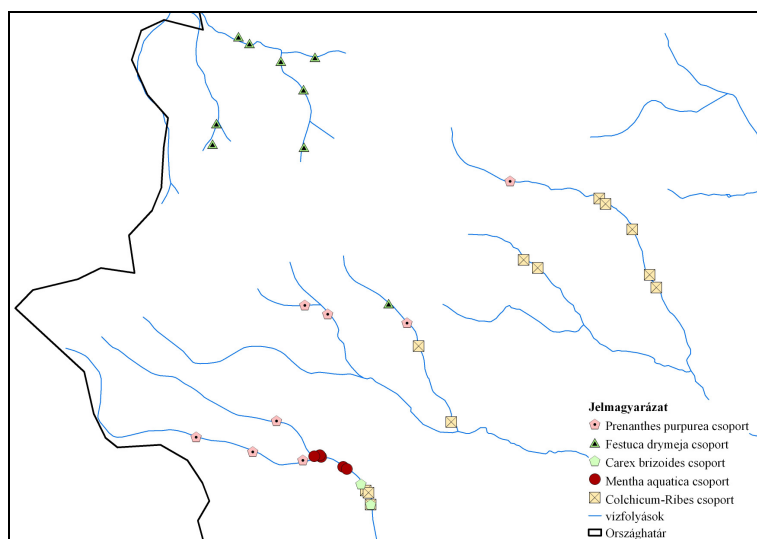


**56. melléklet.** A Soproni- és Kőszegi-hegység teljes adatmátrixának 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött felvétel csoportok diagnosztikus és konstans fajai, csökkenő fidelitás- és konstancia-értékek sorrendjében

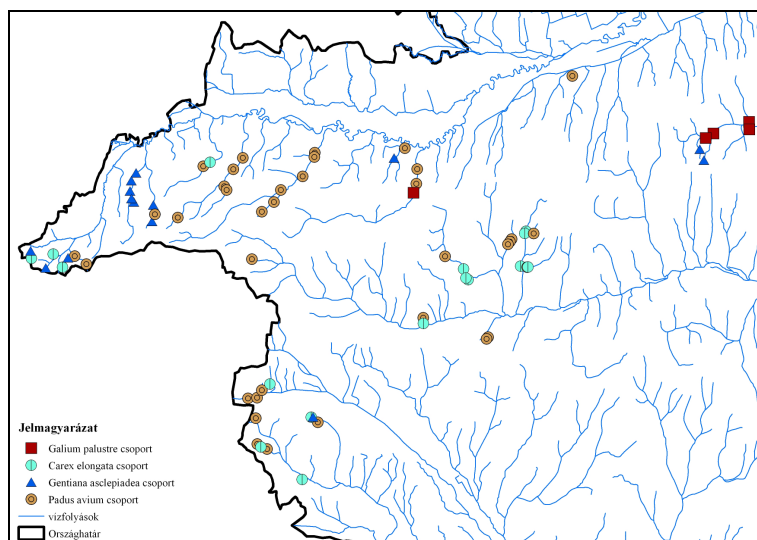
	DIAGNOSZTIKUS FAJOK	KONSTANS FAJOK
<b><i>Mentha aquatica</i> csoport</b>	<i>Crepis paludosa, Valeriana dioica, Tilia cordata c, Carex acutiformis, Clematis vitalba, Eupatorium cannabinum, Lysimachia vulgaris, Staphylea pinnata, Viburnum opulus c, Staphylea pinnata c, Filipendula ulmaria, Viburnum opulus, Angelica sylvestris, Rubus caesius c, Lycopus europaeus, Cirsium oleraceum</i>	<i>Viburnum opulus, Pulmonaria officinalis, Eupatorium cannabinum, Caltha palustris, Alnus glutinosa f, Aegopodium podagraria, Viburnum opulus c, Veratrum album, Tilia cordata c, Sambucus nigra c, Rubus caesius c, Lysimachia vulgaris, Impatiens noli-tangere, Galeobdolon montanum, Euonymus europaeus, Dryopteris carthusiana, Crepis paludosa, Circaea lutetiana, Carex acutiformis, Brachypodium sylvaticum, Athyrium filix-femina, Anemone ranunculoides, Alnus glutinosa c, Alnus glutinosa, Acer pseudoplatanus</i>
<b><i>Colchicum autumnale-Ribes rubrum</i> csoport</b>	<i>Crataegus monogyna, Ribes rubrum, Glechoma hederacea, Juglans regia c, Ribes rubrum c, Acer campestre c, Padus avium, Ribes nigrum c, Ranunculus auricomus, Cucubalus baccifer, Viburnum opulus, Ajuga reptans, Colchicum autumnale, Cornus sanguinea c, Euonymus europaeus c, Ligustrum vulgare, Equisetum arvense, Impatiens parviflora, Ligustrum vulgare c, Knautia drymeia, Geranium robertianum, Cornus sanguinea, Rubus caesius c</i>	<i>Urtica dioica, Sambucus nigra c, Geum urbanum, Geranium robertianum, Alnus glutinosa f, Viburnum opulus, Acer campestre c, Ranunculus ficaria, Galium aparine, Euonymus europaeus c, Euonymus europaeus, Cornus sanguinea c, Caltha palustris</i>
<b><i>Carex brizoides</i> csoport</b>	<i>Lamium maculatum, Carex brizoides, Isopyrum thalictroides, Gagea lutea, Stellaria holostea, Galeopsis speciosa, Urtica dioica, Pulmonaria officinalis, Geum urbanum, Galium aparine</i>	<i>Urtica dioica, Ranunculus ficaria, Geum urbanum, Alnus glutinosa f, Sambucus nigra c, Pulmonaria officinalis, Lamium maculatum, Galeobdolon montanum, Aegopodium podagraria, Stellaria holostea, Chrysosplenium alternifolium, Acer pseudoplatanus</i>
<b><i>Festuca drymeja</i> csoport</b>	<i>Festuca drymeja, Fagus sylvatica f, Fagus sylvatica, Fagus sylvatica c, Stellaria nemorum, Gentiana asclepiadea, Dicranella heteromalla, Luzula luzuloides, Cardamine amara, Juncus effusus, Dryopteris dilatata, Hypericum tetrapterum, Mycelis muralis, Carex pendula, Veronica beccabunga</i>	<i>Oxalis acetosella, Galeobdolon montanum, Dryopteris dilatata, Carex remota, Athyrium filix-femina, Alnus glutinosa f, Alnus glutinosa c, Alnus glutinosa, Mycelis muralis, Fagus sylvatica, Dryopteris carthusiana, Carex sylvatica, Carex pendula, Cardamine bulbifera, Cardamine amara, Viola reichenbachiana, Ranunculus repens, Galium odoratum, Fagus sylvatica c, Dryopteris filix-mas, Acer pseudoplatanus</i>
<b><i>Prenanthes purpurea</i> csoport</b>	<i>Melica uniflora, Carpinus betulus c, Picea abies c, Carpinus betulus a, Prenanthes purpurea, Cardamine bulbifera, Lilium martagon, Oxalis acetosella</i>	<i>Athyrium filix-femina, Alnus glutinosa f, Oxalis acetosella, Ranunculus ficaria, Galeobdolon montanum, Carex sylvatica, Circaea lutetiana, Acer pseudoplatanus, Viola reichenbachiana, Dryopteris filix-mas, Cardamine bulbifera, Alnus glutinosa, Impatiens noli-tangere</i>



55.1. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött csoportok a Soproni-hegységben



55.2. melléklet. A Soproni- és Kőszegi-hegység felvételeinek 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött csoportok a Kőszegi-hegységben



57. melléklet. A Nyugat-Dunántúl déli részén található felvételek 0 1 5 25 50 pseudospecies értékekkel elvégzett Twinspan elemzése során képződött csoportok.



**58. melléklet.** Égerliget a Vadkan-árok felső szakasza mentén (Soproni-hegység)



**59. melléklet.** Széles völgyalji égerliget a Rák-patak (Soproni-hegység) alsó szakasza mentén



**60. melléklet.** Hegylábi égerliget a Cádi-patak (Kőszegi-hegység) mentén



**61. melléklet.** A Nyugat-Dunántúl déli részének tipikus égerligete a Zsidai-patak (Vasi-hegyhát) mentén



**62. melléklet.** Degradált égerliget a Szölnöki-patak (Vasi-hegyhát) oldalvölgyében



**63. melléklet.** Láposodó égerliget a Farkas-völgyben (Magyarszombatfa, Hetés)