

SOPRONI EGYETEM ERDŐMÉRNÖKI KAR
KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET

TILIA

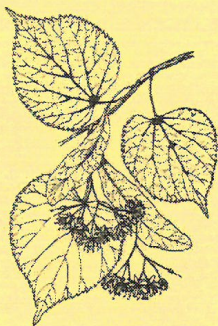
Szerkeszti:

BARTHA DÉNES

Vol. XX.

HASZONITS GYÖZŐ

NEDVES RÉTEK FITOCÖNOLÓGIAI ÉS ÉLŐHELY SZEMPONTÚ VIZSGÁLATA A HANSÁGBAN



SOPRON

2022

SOPRONI EGYETEM ERDŐMÉRNÖKI KAR
KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET

TILIA

Szerkeszti:

BARTHA DÉNES

Vol. XX.

HASZONITS GYŐZŐ

**NEDVES RÉTEK FITOCÖNOLÓGIAI ÉS ÉLŐHELY
SZEMPONTÚ VIZSGÁLATA A HANSÁGBAN**

SOPRON

2022

Lektorálta:

DR. PENKSZA KÁROLY DSC
egyetemi tanár

DR. PINKE GYULA DSC
egyetemi tanár

DR. TÖRÖK PÉTER DSC
egyetemi tanár

Tilia

Botanikai sorozat – Series of Botany

ISSN 1219-3003 (Print) – ISSN 2732-1282 (Online)

Alapította – Founded by:

BARTHA DÉNES (1994)

Szerkesztő – Managing and technical editor:

BARTHA DÉNES (bartha.denes@uni-sopron.hu)

Szerkesztőbizottság – Editorial board:

BALOGH LAJOS (Szombathely)
BÖLÖNI JÁNOS (Vácrátót)
CSISZÁR ÁGNES (Sopron)
DEBRECZY ZSOLT (Budapest)
HÖHN MÁRIA (Budapest)
KOVÁCS J. ATTILA (Szombathely)
NAGY JÓZSEF (Budapest)
PAPP LÁSZLÓ (Debrecen)

PINKE GYULA (Mosonmagyaróvár)
RÁCZ ISTVÁN (Budapest)
RIMÓCZI IMRE (Budapest)
SALAMONNÉ ALBERT ÉVA (Pécs)
SZABÓ ISTVÁN (Keszthely)
SZABÓ T. ATTILA (Balatonfüred)
SZMORAD FERENC (Jósvafő)
TÍMÁR GÁBOR (Vác)

A szerkesztőség címe – Editorial office:

Soproni Egyetem Környezet- és Természetvédelmi Intézet
H-9401 Sopron Pf.: 142
<http://tilia.emk.uni-sopron.hu/>

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

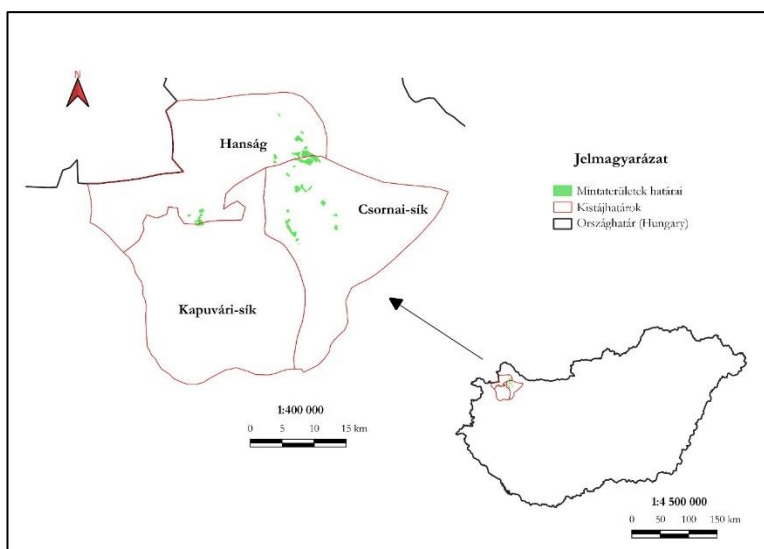
Bevezetés

A természetes és természetyszerű élőhelyek gyors degradálódása és eltűnése világméretű probléma. A különböző biotópok eltérő mértékben veszélyeztetettek, azonban mindegyiknek megvan a saját keresztje (inváziós fajok térhódítása, szárazodás, fokozott antropogén terhelés). A nedves élőhelyekre leginkább a szárazodó klíma (BARTHOLY *et al.* 2011), az aszályos évek gyakoriságának növekedése, az özőnfajok térhódítása és a természetközeli vegetációval rendelkező, összefüggő területek fragmentálódása gyakorol negatív hatást. A gyepterületek hazánkban általában edafikus vagy klimatikus szélsőségek hatására vagy valamilyen antropogén hatás következtében alakulnak ki. A nedves rétek legtöbbször emberi tevékenységnek köszönhetően (erdőirtás, kaszálóterület nyérése, legeltetés) alakultak ki, így fennmaradásuk is általában emberi közreműködést igényel (BARTHA 2012). Sok esetben ugyan nem ezek a közösségek adják a területek potenciális növénytakaróját, azonban biotikai értékeik megőrzése miatt fenntartásuk indokolt. Hazánkban a Központi Statisztikai Hivatal 790 400 ha gyepterületet tart nyilván, amely az ország összterületének 8,5%-át teszi ki (URL2). A nedves rétek területi kiterjedése 90 000 ha körüli (0,97 %) és csökkenő tendenciát mutat (TASI *et al.* 2014). Zsugorodó területarányukban közrejátszik az egyre kedvezőtlenebbé váló éghajlat, az alacsony gazdasági értékük és a különböző gyepterületi módszerekkel szemben mutatott érzékenységük. Emiatt megőrzésük és védelmük a természetvédelem kiemelt feladatai közé kell, hogy tartozzon. Hazai viszonylatban a nedves rétek a kevésbé kutatott élőhelyek kategóriájába sorolhatók. Ennek oka, hogy gyakran nehezen megközelíthető helyen találhatók, állományképük sok esetben egyhangú, fajösszetételük nagy területen belül is meglehetősen homogén. Azonban ökológiai adottságaik révén számos ritka faj talál otthonra állományaikban. Mintázataikkal, dinamikájukkal, kezelési sajátosságaikkal, illetve jellemző növénytakarásaik összetételével kapcsolatosan még számos kérdés megválaszolásra vár. Munkám céljaként a Kisalföld, azon belül is a Hansági és a Hanság környéki nedves rétek ökoszisztémáinak feltárását tűztem ki magam elé. A terület a múlt század elejéig még bővelkedett ezekben az élőhelyekben, azonban az elvégzett vízrendezési munkák következtében mára ezek jelentősen megfogyatkoztak. A megmaradt területek fenntartása, mind természetvédelmi, mind ökológiai, mind kultúrtörténeti szempontból rendkívül fontos. A természetvédelmi szemléletű fenntartáshoz elengedhetetlen az ott élő organizmusok és azok igényeinek alapos ismerete. Ennek megfelelően vizsgálataim során feltérképeztem a területek aktuális flóráját, vegetáció- és élőhelytípusait. Vizsgáltam a mikrodomborzat és a növényzet kapcsolatát. Azonosítottam és lokalizáltam a területen előforduló védett növényfajokat. Kutatásom eredményeinek közzétételével a természetvédelmi szempontú gazdálkodáshoz, hazánk növényzetének megismeréséhez és a Hansági gyepek hosszútávú megőrzéséhez kívánok hozzájárulni.

1 Természetföldrajzi adottságok

1.1 Földrajzi elhelyezkedés

A vizsgálati területek a Kisalföld nagytájban, a Győri–medence középtájban, ezen belül a Hanság, a Csornai-sík és a Kapuvári-sík kistájak által határolt területen helyezkednek el (1. ábra). Dolgozatomban DÖVÉNYI (2010) tájbeosztási rendszerét követem. A három kistáj egymással közvetlenül határos, természetföldrajzi sajátosságaikban (talaj, éghajlat, domborzat) a vizsgált területekre nézve csak minimális eltérés tapasztalható. A vizsgált területek döntő többsége a Hanság és a Csornai-sík területére esik. A Kapuvári-sík határán belül csak elenyésző (4%) területaránytal található. A következőkben csak a vizsgált területek szempontjából jelentősebb két kistáj (Hanság és Csornai-sík) természetföldrajzi bemutatására szorítkozom.



1. ábra: A vizsgált területek földrajzi helyzete

A tájföldrajzi értelemben vett Hanság Győr–Moson–Sopron megyében a Fertő-tótól keletre, a Duna, Rába, Rábca és az Ikva folyók törmelékűpjai között elhelyezkedő mélyedés (ILLÉS 2004). Északi és keleti irányból a Mosoni-síkkal és a Szigetközzel, déli irányból a Csornai-síkkal (tóközi területeivel) és a Kapuvári-síkkal, nyugaton a Fertő-tóval és az Ikva-síkkal, Ausztria felől pedig a Fertőzuggal határos (TAKÁCS 2011). Teljes területe 447 km² az északi szélesség 47°49'-től a 47°35'-ig, a keleti hosszúság 16°53'-től 17°23'-ig terül el (ÁDÁM *et al.* 2010a). Két egymástól jól elkülönülő medencerészre oszlik, melyeket Szállástető–Bősárkány vonalon húzódó alacsony földhát választ el egymástól (bősárkányi torok), így egy nagyobb nyugati és egy kisebb keleti részre tagolódik (ILLÉS 2004). Az egész táj arculatát a medencébe települt ártéri hordalékűp síkságok, illetve a medence-peremeken elhelyezkedő hordalékűp síkságok határozzák meg (MEZŐSI 2011).

A terület legmagasabb pontja Szállástető (Jánossomorja határában), 120 méter tengerszint feletti magassággal, míg a legalacsonyabb felszínrészek 114 méter körül helyezkednek el (ÁDÁM *et al.* 2010a). Mivel a tengerszint feletti magassági különbségek nem jelentősek, a mikrodomborzatnak, valamint a pillanatnyi víz-hatásnak rendkívül jelentős szerepe van a vegetáció összetételének alakulásában.

A Csornai-sík a Hansággal közvetlenül határos, tőle dél–délkeleti irányban elhelyezkedő kistáj. Területe 567 km² az északi szélesség 47°44'-től a 47°25'-ig, a keleti hosszúság 17°15'-től 17°38'-ig terül el. A kistáj nagyrészt magasártéri helyzetű, északkeleti–keleti részében alacsonyártéri helyzetű medencesíkság. A felszín tengerszint feletti magassága északon 113–115 méter a déli területeken 120 méter körüli. Ebből adódóan enyhén lejt észak felé. A legmagasabb pont Szany település határában található 123 méter tengerszint feletti magassággal. Néhol lefolyástalanságot okozó felszínformákkal tarkított a kistáj, melynek felszámolására sűrű csatornarendszer létesült a térségben (ÁDÁM *et al.* 2010a).

1.1.1 Geológia

A térség mélyben fekvő szerkezetét a Rába-vonal két szerkezetileg eltérő részre osztja. Ez a mélyben található alap a Fertő-tó és a Hanság medencék alatt 4000–6000 méteres mélységben helyezkedik el. Ezeken a területrészekben a negyedidőszakban igen kiterjedt lefolyástalan terület alakult ki (BENDEFY 1969). Az északnyugati rész medencealjzatának anyaga paleozoós kristályos pala, míg a kelet–délkeleti részt a Dunántúli-középhegység mezozoós, főként karbonátos vonulatai képviselik (MEZŐSI 2011).

A harmadidőszak végéig a Dunántúl jelentős részét tenger borította. Ebben az időszakban megkezdődött kéregmozgások következtében a Lajta-hegység kiemelkedett a víztömegből, miközben a Kisalföld lassan süllyedt (KÖVÉR 1930, KÁROLYI 1957). A Győri-medence a miocén korban kezdett dinamikusan süllyedni, ezzel egyidejűleg a kristályos palaréteg is a mélybe került (BENDEFY 1969, MEZŐSI 2011). A pliocénkori beltenger megléte alatt több ezer méteres üledék halmozódott fel a medencében (ÁDÁM *et al.* 2010b). A vízborítottság a harmadidőszak végéig tartott, a víztömeg kiédesedett és lassanként eltűnt (KÖVÉR 1930). A negyedidőszakban a pliocénkori rétegre eltérő vastagságban települt egy folyóvízi homokos kavicsréteg, amely jó víztároló képességekkel rendelkezik (ÁDÁM *et al.* 2010b). A medence jellegből adódóan – amely a Duna, Rába és mellékfolyói által lerakott hordalékkúpok közé ékelődik be – a holocénben kiterjedt mocsárvidék alakult ki ezen a területen. Felszínét jelenkori öntésagyag, homok, iszap, láptőzeg, valamint szigetszerűen beékelődő pleisztocén kavicsos homok építi fel. A tartós vízborítottság alatt az anaerob folyamatok játszották a főszerepet a területen. Ennek eredményeképpen sok helyütt 10 métert is meghaladó tőzegréteg fejlődött ki, amely részben az öngyulladás folyamatoknak, részben a lecsapolási munkálatoknak, majd az ezt követő tőzegbányászatnak köszönhetően, napjainkra erősen lecsökkent (FAJKUSZ 2006, ÁDÁM *et al.* 2010b).

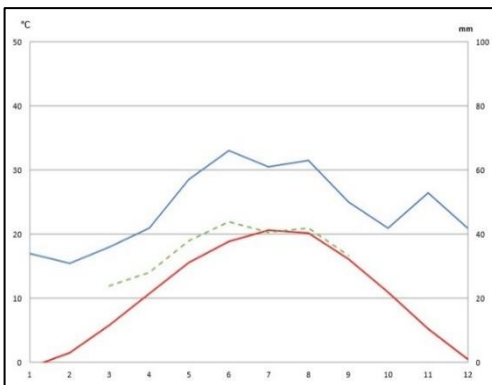
1.1.2 Geomorfológia

E területek tektonikai süllyedés, majd későbbi feltöltődés eredményeképpen keletkezett síkságok. Gyakoriak a domborzati adottságokból eredő lefolyástalan területek. A talajvíz általában felszínközeli, aminek a növényzetre gyakorolt hatását a mikrodomborzat változatossága nagymértékben befolyásolhatja (BERKI *et al.* 2019). CSAPÓ *et al.* (2012) szerint a Győri-medence felszínfejlődése és a Duna ősi vízrajza között szoros összefüggés tapasztalható. Az idősebb hordalékkúp felszínén egy fiatalabb (középső pleisztocén–holocén kori) réteg helyezkedik el. E fiatal hordalékkúp felszínén a holocénben egymástól két jól elkülöníthető felszíni formáció alakult ki, egy magas és egy alacsony ártér. Mindkét alakzatot elhagyott medrek szövevénye tarkítja (CSAPÓ *et al.* 2012). A táj mai arculatának kialakulása szintén a holocénben lejátszódó jégkorszakok idejére esik. A felszínalakítást ebben az időszakban döntően a szél végezte, így létrehozva a tájra jellemző depressziókat és hordalékkúpokat (KÖVÉR 1930). A Hanság szegélyzónájára jellemzőek a szelíd horpadások, lankás kiemelkedések, melyek változatos megkölsönöznek a tájnak. Jellemző felszíni képződmények a lápszigetek, másnéven gorondok. KÖVÉR (1930) szerint 52 lápsziget található a Hanság medencéjében. Nagy részük a déli részben, de elszórtan a középső és az északi területeken is fellelhetők. Nemcsak elhelyezkedésükben, de felépítő anyagaikban is eltérnek egymástól. A déli medencerész dombjai főként homokból álló parti dűnék, míg az északi peremeken kavicsdombok találhatók, amelyek hasonlóságot mutatnak a szomszédos Mosoni-sík déli részén emelkedő halmokkal (PÉCSI 1975). A törzsmedence átlagos tengerszint feletti magassága 114–116 méter között mozog, 3–4 méterrel alacsonyabb környezeténél. A medence déli része a Rábaköz irányába szelíden emelkedik, a Bősáránytól keletre fekvő mocsaras „Tóköztől” helyenként csak nehezen különíthető el (PÉCSI 1975). Az északi diluviális kavicsperem éles határvonallal különül el a medencétől, a keleti oldalon a Lébény mellett húzódó homokdomboktól szintén markánsan elválik (KÖVÉR 1930). A Fertő-medencével a Hanság medencéje széles kapun érintkezik, elhatárolásukat Pomogy–Fertőd vonalon a keskeny földnyelvek és homok gorondok teszik lehetővé. A teljes medence a Pomogy–Fertőd kaputól enyhe lejtést mutat Győr irányába (PÉCSI 1975).

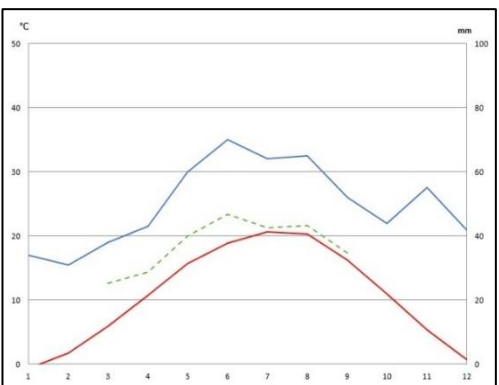
PÉCSI (1975) a Csornai-síkot a Rábaköz kistájba sorolja, annak északkeleti tagjaként említi. ÁDÁM *et al.* (2010a) nem közölnek részletes felszínalakítási leírást a területről. A továbbiakban PÉCSI (1975) munkájára hagyatkozva ismertetem a kistájat. A terület a Bősárány–Csorna–Rábapordány vonaltól keletre fekvő, a Rábca és a Rába között elterülő, keskeny parti dűnesávokkal és a közöttük lévő nedves laposokkal tagolt hordalékkúp. A dűnék felszínét többnyire 1–2 méter vastag löszös homoklepel fedi. A dűnesorokkal sűrűn tagolt vidéken a hordalékkúp–kavics általában több méterrel a felszín alatt található (PÉCSI 1975).

1.1.3 Klimatikus adottságok

PÉCSI (1975) a Győri-medencét éghajlati szempontból egységes, mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, enyhe télű körzetnek tartja. AMBRÓZY & KONKOLYNÉ BIHARI (2010) a Hanság két medencerészének klímájában eltérést mutat ki. A nyugati medencét mérsékelt hűvös, mérsékelt száraz, míg a keleti medencét mérsékelt meleg, mérsékelt száraz éghajlatú területrészként definiálja. A két medencerész közti eltérés az atlanti és a kontinentális klímaövezet hatásainak tulajdonítható. A hőmérsékleti viszonyokat a csapadékmennyiségeket és ariditási adatokat a 2–3. ábrák szemléltetik. KÖVÉR (1930) szerint a Keleti-Alpok közelsége, illetve az atlanti hatás a meghatározó, de a nyári „forrázó hőhullámokat” vagy a téli tartós hideg szeleket előidéző kontinentális hatás sem vonható kétségbe. A kistáj hazánk borultabb területeihez sorolható, a felhőzet évi közepes borítása 60% feletti (PÉCSI 1975). A napsütéses órák száma nyugatról kelet felé növekvő tendenciát mutat. Átlagban 1880–1930 óra/év. A nyári időszakban 730–750, míg télen 180 óra körüli a napfénytartam átlagos értéke (AMBRÓZY & KONKOLYNÉ BIHARI 2010). A gyakran megélénkülő szélnek köszönhetően tartós sugárzási ködök nem alakulnak ki. Az ország legkevesebb ködös napját ebben a térségben regisztrálják (PÉCSI 1975). Az évi középhőmérséklet $10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ körül mozog, a nyári időszaké elérheti a $16,5\text{--}16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot. Az 1961 és 2010 közötti időszakban az éves középhőmérséklet $10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt (FÜHRER *et al.* 2019a,b). Április 14.–október 19. közötti időintervallumban (186 nap) jellemzően a napi középhőmérséklet meghaladja a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot. A fagymentes időszak általában április 12.-től október 24.-ig tart. A legmelegebb napok átlaghőmérséklete $34,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ körüli, a leghidegebbeké $-15,0$ és $-15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti (AMBRÓZY & KONKOLYNÉ BIHARI 2010). A két medencerész csapadékösszegében is mutatkozik eltérés. A nyugati medencében az éves csapadékösszeg 590 mm, míg a keleti részen csak 550 mm. Nyugaton a vegetációs időszakban átlagosan 360 mm, keleten 320–340 mm csapadék hullik (AMBRÓZY & KONKOLYNÉ BIHARI 2010). FÜHRER *et al.* (2019a,b)



2. ábra: Ósli, nyugati medencerész Walter diagramja



3. ábra: Lébény, keleti medencerész Walter diagramja

szerint az éves csapadékösszeg átlagosan 564 mm. Június hónap a legcsapadékosabb. Az erdészeti szárazsági index (FAI) értéke 6,7 ami cseres, illetve kocsányostölgyes erdészeti klímaosztályt jelez. Tele az ország egyéb területeihez viszonyítva enyhének mondható. A téli napok száma nyugaton meghaladhatja a 25-öt, a keleti területeken 20–25 nap jellemző (PÉCSI 1975). A talajt átlagosan 30–32 napig fedi hótakaró, melynek átlagos vastagsága 18 cm körüli. Az ariditási index a nyugati medencерészen 1,18 a keleti részen 1,25–1,27 körüli. Az uralkodó szélirány északnyugati, a Dévényi-kapun át sok esetben nagy sebességgel betörő szelek miatt hazánk legszelesebb tája, az átlagos szélsébség 3,5 m/sec. körüli (PÉCSI 1975, AMBRÓZY & KONKOLYNÉ BIHARI 2010). A középtáj vízmérlege negatív, a vízhiány éves szinten 50–100 mm körüli (MEZŐSI 2011).

A Csornai-sík éghajlati adottságai kismértékben térnek el a Hanságnál felsorolt értékektől. Ezért az ismertetés csak a különbségek kidomborítására fókuszál. A kistájon a napfénytartam évi összege magasabb, mint a Hanságban, itt megközelíti az 1950 órát. A napfénytartam átlagos értéke a nyári időszakban szintén magasabb, 750–770 óra, míg a téli időszakban nincs eltérés. Az évi középhőmérséklet néhány tized fokkal alacsonyabb, 9,8–10,0 °C közötti értékek a jellemzők. A 10,0 °C napi középhőmérsékletet meghaladó napok száma magasabb, 190–192 nap, mely jellemzően április 8–11. és október 19. közötti időszakra esik. A fagymentes napok április 11–14. és október 23. közötti időszakra datálódnak (190–193 nap). A legmelegebb napok átlaghőmérséklete megegyezik a Hanságnál leírtakkal, ellenben a minimumok alacsonyabbak -16,0 és -16,5 °C közöttiek. A Hanság nyugati medencéjére ható atlantikus klímahatás itt már kevésbé kifejezett, ugyanakkor felerősödnek a kontinentális klímaöv szélsőséges hatásai. A csapadék éves összege 570–590 mm közötti, a vegetációs időszakban 320–340 mm. A hóborította napok átlagos száma 30–32, az átlagos maximális hóvastagság 18 cm körüli. Az ariditási index a területen 1,18 és 1,24 közötti. Az uralkodó szélirány itt is északnyugati, az átlagos szélsébség alacsonyabb, 3 m/sec körüli (PÉCSI 1975, AMBRÓZY & KONKOLYNÉ BIHARI 2010).

1.1.4 Vízrajz, hidrológiai viszonyok

A Hanság-medence vízrajzának ismertetése nem nélkülözheti a 19–20. században elvégzett árvízmentesítési munkálatok és azok hatásainak bemutatását, mivel a kistáj jelen állapota nagyrészt mesterséges beavatkozások eredményeként jött létre. A Hanság lecsapolásának történetéről számos nagyszerű tanulmány készült (pl. SZEKENDI 1938, KÁROLYI 1957, ZÁDOR 1982, HORVÁTH 2011, TAKÁCS 2011, NÉMETH 2019), amelyek a legapróbb részletekig feldolgozzák a múlt eseményeit. Emiatt jelen dolgozatban eltekintek a lecsapolási munkálatok lefolyásának bemutatásától, kizárólag a vízrajztól el nem választható események ismertetésére térek ki a fejezetben.

A területre jellemző volt az időszakos lefolyástalan felszínek kialakulása, ami a medencejellegből adódik (PÉCSI 1975). A kistájnak két fő vízfolyása a Rábca és a

Hanság-főcsatorna (SOMOGYI 2010). Rábcának a Répce és a Kis-Rába összefolyásától a Mosoni-Dunai torkolatig terjedő folyószakaszt nevezzük. A folyó a Kisalföld legmélyebb részén húzódik. A lecsapolás előtt a Hanság „túlfolyójaként” üzemelt. A Hanság medencét számos vízfolyás táplálta: Répce, Kis-Rába, Ikva, Rába–Rábca közti kisvízfolyások, nagy árvizek idején a Duna is (KÁROLYI 1957, 1962). A mai formáját a lecsapolást követően nyerte el. 1886–1893 között a Rábca 47,8 km hosszú összefüggő kelet–nyugat irányú medret kapott. A meder esése 13–18 cm/km közötti, az aktuális vízszintet és az áramlási sebességet azonban nagyban befolyásolja a Duna pillanatnyi vízállása. Heves Duna áradásokkor az árvíz visszaduzzasztó hatása jelentős mértékben hat a Rábcára, ezzel együtt a zsiliprendszerrel szabályozott hansági csatornahálózatra is (KÁROLYI 1962). A Hanság-főcsatorna kiépítését 1775-ben kezdték el és 1811–1835 között elkészült a jelenlegi csatorna őse, bár ekkor még nem volt kapcsolatban a Fertővel. 1883-ban árvíz pusztított a térségben, ennek hatására 1885-ben törvényt hoztak a Rábca Bőszárkány–Győr közötti részének szabályozására, valamint a Hanság-főcsatorna újjáépítésére. A munkálatokat 1895-ben fejezték be, de a Fertőhöz még ekkor sem kapcsolták hozzá. A csatlakozás 1910-ben jött létre, amikor a pomogyi híd–Fertő közötti részt megépítették (ILLÉS 2004). A főcsatorna teljes hossza 35 km, amely egyben az egész medence kb. 1000 km-es csatornahálózatának fő levezetője (PÉCSI 1975). SOMOGYI (2010) is említést tesz a területet behálózó csatornarendszerről, a lecsapoló csatornák hosszát 480 km-re becsüli. Jelentősebb csatornák a térségben: a Szegedi-csatorna (16,6 km), Mosonszentjánosi-övcatorna (16 km) a Kimle–Szolnok–Lébényi-csatorna (13,2 km). A Hanságnak a sűrű csatornahálózat miatt jelenleg állandó jellegű állóvize nincs, de az időszakosan vízborította felszín kiterjedése megközelíti a 3000 ha-t. A hansági csatornahálózat hossza nagyjából 500 km (SOMOGYI 2010). Árvizek jellemzően tavasszal a környező hegyekből lefolyó hóolvadék vizek és a tavaszi esőzések együttes hatásaként lépnek fel. Kisvizekre minden hónapban számítani lehet, de a kisebb folyókon a nyár második felében jellemzőek (PÉCSI 1975). A talajvíz szintje 1–2 m közötti, csapadékos években helyenként a felszínen is megjelenik (SOMOGYI 2010).

A korábbi módszerhez hasonlóan a Csornai-sík vízrajzi ismertetésénél első-sorban a különbségek feltárására és ismertetésére törekszem. A kistáj a Rába–Rábca–Marcal folyók vízrendszeréhez tartozik. A Rábának 41,5 km, a Rábcának 32 km, a Marcalnak 29 km hosszú alsó szakaszait foglalja magába a terület. A Csornai-sík csatornázottsága meg sem közelíti a Hanság-medencéjét, főbb csatornái: Keszeg-ér, Kepés–Lesvári-csatorna, Vág–Sárdosér–Megág-csatorna. Mérsékelt lefolyású térség. Árvizek nyár elején jelentkezhetnek, kisvizek azonban az év bármely szakaszában előfordulhatnak. A kistáj figyelemreméltó számú állóvízzel rendelkezik. 14 természetes tavának teljes felszíne 80,5 ha. A „Tóközben” fekvő Fehér-tó a legnagyobb kiterjedésű (40 ha) (SOMOGYI 2010). Műholdfelvételek alapján, geoinformatikai szoftverrel elvégzett mérések szerint a tó nyíltvíz felülete 10,8 ha, a teljes tó területe a nádas szegéllyel együtt pedig 129

ha. Az eltérés magyarázata a vízszint évenkénti apadásával (Fülöp *ex verb.*) párhuzamosan fellépő erőteljes nádasodás lehet. Ennek megfelelően a 80,5 ha kijelentés is felülvizsgálatra szorul. A tó vízutánpótlása a Keszeg-érből történik. A vízfolyás tisztított szennyvízzel erősen terhelt medre rendkívül iszapos, emiatt a vízutánpótlások során jelentős mennyiségű szervesanyag többlet, illetve iszap kerül a víztestbe, ami kedvez a nád előre nyomulásának (ANON 2010b). Jelenleg a Barbacsi-tó nyílt vízfelülete meghaladja a Fehér-tóét, a maga 11,5 ha-os területével. Ezen felül további három jelentős méretű állóvíz (morotvtató) tartozik a kistájhoz, melyek közül kettő a Rába, egy a Marcal folyó mellékén található. Felszínük együtt 17 ha-t tesz ki. A talajvíz szintje a folyóvölgyekben 2 méternél magasabban, azokon kívüli területeken 2–4 m között helyezkedik el (SOMOGYI 2010).

1.1.5 Talajtani viszonyok

A Hanság a lecsapolási munkálatok előtt hazánk legnagyobb lápterületei közé tartozott (PÉCSI 1975). A Duna és a Rába hordalékkúpjai közé záródott medencében a lefolyás hiányából adódóan, a terület eltözegekedett (RAJKAI & TÓTH 2010). A Hanság lápos, mocsaras vidéke gazdasági szempontból haszontalannak bizonyult. A lecsapolás megfelelő módszernek látszott a mocsár termőterületté alakításához. PÉCSI (1975) szerint a talajvízviszonyok megfelelő beállításával a lápok helyén termékeny területek nyerhetők. Módszerként az iszapos lápi fekvő és a rajta lévő tőzeg rigoleke szerű talajművelő eszközzel történő összekeverését hozza példának. Így javítva a talaj, víz és tápanyaggazdálkodását. E talajjavítási módszert széleskörben ajánlották és alkalmazták (KREYBIG 1956, STEFANOVITS & GÓCZÁN 1962, PÉCSI 1975). DÖMSÖDI (1974) cikkében hosszan értekezik a lecsapolások kedvezőtlen hatásairól. Elsősorban a tőzegvágyon nagymérvű zsugorodására hívja fel a figyelmet, illetve arra, hogy ez a folyamat hazánkban rendkívül gyors ütemben zajlik. Köszönhető ez Magyarország klimatikus helyzetének, amely egy megbolygatott vizes ökoszisztéma regenerálódásához nem nyújt kedvező feltételeket. A cikk rávilágít, hogy a tőzegkészletek tartós megóvása úgy lehetséges, ha nem elvonjuk, hanem pótoljuk a talajvizet (DÖMSÖDI l.c.). Így az évszázadokon át tartó nehezen megvalósított lecsapolás, nemcsak a növény- és állatvilágra volt negatív hatással, hanem az értékes tőzegtelepek drasztikus zsugorodását is magával hozta.

KÁROLYI (1957) közleményében kifejti, hogy a lecsapolás utáni Hanságban eredményes mezőgazdasági művelés abban az esetben folytatható, ha a területek öntözés alatt állnak. A csatornák annyira leszállították a talajvizet, hogy a tőzegetalajok felső rétege intenzív kotosodásnak indult. A kotos feltalaj azonban a száraz meleg nyári napokon annyira felforrósodik, hogy a növényzet kisül rajta (PAPP 1984). A láptalajokra a szervesanyag bomlottsági fokától, és a vízhatástól függően mézgas égett, nemesnyárat, fűfajokat telepítettek, illetve rétgazdálkodást folytattak rajtuk (JÁRÓ 1963). KREYBIG (1956) szerint a lápterületek „okszerű

agrotechnikával a legnagyobb eredményekkel hasznosíthatók”. Ugyanakkor felhívja a figyelmet, arra, hogy nagy körültekintéssel kell eljárni a lápi talajok hasznosításánál, annak érdekében, hogy kiélésüket, elszegényedésüket megakadályozzuk (KREYBIG 1956). RAJKAI & TÓTH (2010) a lápos réti, réti talajok, és a telkesített síkláptalajok termékenységeinek jellemzésére a „gyenge” jelzőt használja, ami ellentmond KREYBIG (1956) kijelentésének. A „telkesítés” az a lecsapolást követő tevékenység (abban az esetben használták, ha gyorsan akarták művelésbe vonni a területet), melynek során a talajban lévő szervesanyagtartalmú rétegeket meggyújtották, így próbálták szántóföldi művelésre alkalmassá tenni a talajt (SZODFRIDT 1993). A telkesítés során a talajok eredeti víz–tápanyag gazdálkodási képessége alapvetően megváltozott (STEFANOVITS 1992). Az ültetvényszerű erdők telepítése (nemesnyár klónokkal, fűzfajokkal) potenciális veszélyforrás a lápterületek fennmaradása szempontjából. Jelentősen ronthatja a területek mikroklimatikus sajátosságait, ha a környező természetes úton létrejött lágylomb állományok letermelésre kerülnek. Ezzel a lápok mikroklimája megváltozik és e sérülékeny ökoszisztéma gyors ütemben degradálódik (ÉRDINÉ SZEKERES 2002).

A hansági talajok 80%-a vízhatás alatt álló lápos rétitalajok, lecsapolt és telkesített síkláptalajok, valamint réti és réti öntéstalajok mozaikjából áll. Magyarország genetikai talajtérképén jól látszik, hogy a Hanság két medencéjét szinte teljes egészében láptalajok töltik ki (PÁSZTOR *et al.* 2018). A medencéket körülölelő területeken a réti talajok dominálnak. A Hanság–Mosoni-sík peremrészén nagyobb kiterjedésben található réti csernozjom talaj. Mozaikszerű megjelenésűek a humuszos homok, a mészlepedékes csernozjomtalaj és az öntés- valamint réti talajok különböző kombinációi (PÁSZTOR *et al.* l.c.). Közös jellemzőjük, hogy diluviális kavics vagy homok altalajon felhalmozódott alluviális üledéken alakultak ki (KÖVÉR 1930, RAJKAI & TÓTH 2010). Vízgazdálkodásuk tulajdonságai a felhalmozódott szervesanyag mennyiségével, illetve a talajvíz mélységével állnak szoros kapcsolatban. A magasabb térszínek agyagos vályog fizikai féleségű, jó vízraktározó képességű, gyengén savanyú kémhatású réti öntéstalajainak termékenysége lényegesen kedvezőbb. A Mosoni-síkkal határos területeken és néhány magasabb térszínen csernozjom talajok is képződtek. Mechanikai összetételük egyöntetűen vályog, vízgazdálkodásuk kedvező. Felszíntől karbonátosak. Termőréteg vastagságuk meghatározásakor a kavics megjelenése a limitáló tényező. Termékenységük ekkor némileg alacsonyabb, egyébként kedvező. A csernozjom talajok teljes egészükben szántóként funkcionálnak (RAJKAI & TÓTH 2010).

A Csornai-sík talajtani szempontból jelentős különbségeket mutat a Hansággal szemben. A kistáj a Rába északi irányba lejtő hordalékkúpján fekszik. Felszínét holocén kori iszap borítja, melyet északon foltszerűen dűnehomok vált fel. A talajvíz mélysége jellemzően 2–4 méter közötti (RAJKAI & TÓTH 2010, VARGA *et al.* 2018). Területi kiterjedésüket tekintve a réti öntés és a lápos réti talajok dominálnak (RADÓ 1974, RAJKAI & TÓTH 2010). PÁSZTOR *et al.* (2018) térképe szerint a réti talajok vannak túlsúlyban, a külön kategóriát képviselő lápos réti talaj

elenyésző területarányával van jelen. Foltyszerűen megjelennek csernozjom, öntés réti és láptalajok. A réti öntések alluviális anyagokon kialakult talajok, melyek agyagos vályog mechanikai összetételűek, gyengén savanyúak, jó víztartóképeségűek. Szántóművelésre alkalmasok. A Csorna határában lévő lápos réti talajok mechanikai összetétele a réti öntésekével azonos, magas szervesanyag tartalmuk miatt vízgazdálkodásuk kedvezőbb. Termékenységüket a magas (70–100 cm) talajvíz korlátozza. PÉCSI (1975) szerint Csorna nevét is ezekről a fekete földekről kapta. A város neve, levéltári kutatások eredményeire alapozva valószínűsíthető, hogy a Földsziget határában folyó egykori „Fekete-víz” nevű kisvízfolyástól eredeztethető. VAS (1971) így vélekedik: „Nem tartom lehetetlennek, hogy ez a tőzeges talajon elnyúló fekete víz a honfoglalás idején az egész Földszigetet körülfolylta, és névadója lett annak a településnek, amely ma Csorna néven a Rábaköz fővárosa” (VAS 1971, 1974). A kistáj löszös üledékein, melyek a Mosonisíkkal határosak, vályog mechanikai összetételű, kedvező vízgazdálkodású, felszíntől karbonátos réti csernozjom talajok alakultak ki. Termékenységük rendkívül jó (RAJKAI & TÓTH 2010, PÁSZTOR *et al.* 2018).

1.2 A Hanság botanikai kutatásának története

A történeti ismertetésnél a két kistáj kutatástörténetét nem választom szét, mivel a Csornai-sík munkám során érintett részterületeit gyakran a Hansággal együtt értelmezik. A Csornai-sík botanikai kutatása a múltban nem különült el markánsan a Hanságtól.

A Hanság növényzetének kutatása több száz éves múltra tekint vissza, ennek ellenére sem múltbéli sem aktuális vegetációjának átfogó feldolgozására nem került sor. Ez a hiány abból fakadhat, hogy a terület a kiszárítás előtti időkben nehezen volt járható (PAPP 1984, FAJKUSZ 2006). Ebből az időszakból kevés florisztikai adat áll a rendelkezésünkre. Az első hansági florisztikai adat Lumnitzer István nevéhez kötődik, aki az *Apium graveolens* spontán előfordulásáról ad hírt. Pontos lelőhely megnevezést nem alkalmaz, de az „In paludosis am Neusiedler See” helymegjelölés a Hanságra utalhat (LUMNITZER 1791, CSAPODY 1962). CSAPODY (1962) megemlíti HAENKE (1788) közlését, melyben a *Liparis loeselii* első hansági adatát publikálja. Azonban KIRÁLY & ILLYÉS (2011) cikkükben ezt megkérdőjelezzik, ugyanis HAENKE (1788) közelebbi helymegjelölés nélkül a Fertő-tó partjáról, veszélyes, süppedékes helyekről közli, amely inkább a Fertő-tó közvetlen közelében lévő mocsarakra enged következtetni. Hozzá tartozik, hogy a két víztükör ebben az időszakban gyakran alkotott egy összefüggő víztestet, így a korabeli helymegjelölések egyértelműen nem lokalizálhatók. A térség első tudományos igényességgel megírt műve Wierzbicki Péter nevéhez kötődik, aki már konkrét florisztikai adatokat szolgáltat a területről (*Carex bohemica*, *Rhynchospora alba*, *Schoenus nigricans*). Munkája az 1820-as években íródott, amely kéziratos formában maradt fenn (WIERZBICKI 1824). Az ezt követő évtizedekben osztrák botanikusok közölnek mind florisztikai szempontból érdekes adatokat, mind értékes táj- és élőhelyleírásokat. HITSCHMANN (1858) számos florisztikai adatot

publikál (*Cicuta virosa*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus lingua*), emellett rövid áttekintést is nyújt a Hanságról. Említést tesz arculatáról „több négyzetkilométeren át *Juncus effusus*-os, *Alnus glutinosa*-s kiemelkedések borítják az egész mocsarat”. Kiemeli azonban, hogy a táj nem ennyire monoton „a délkeleti részen van jelentős számú magaslat”, szót ejt a *Typha* fajok felhasználásáról, valamint a talajok minőségét a Fertő-tóéhoz hasonlónak írja le. Szerinte a Hanság talajai is gazdagok Na_2CO_3 -ban olyannyira, hogy a sóvirágzás sem ritka jelenség a területen (HITSCHMANN 1858). Említést érdemel POKORNY (1860) munkája, melyben többek között, máj- (*Radula complanata*) és lombosmohákkal (*Funaria hygrometrica*), illetve virágos növények (*Eriophorum alpinum*) hansági előfordulásaival foglalkozik. NEILREICH (1866) Magyarország növényzetét tárgyaló áttekintő munkájában, rövid általános jellemzést ad a Hanság adottságairól. Elsősorban Wierzbicki adatait sorolja fel, ő maga kevés florisztikai adatot (*Hottonia palustris*) szolgáltat. A Hanságról átfogó botanikai jellemzést adnak KORNHUBER (1875, 1885, 1901) tanulmányai, melyek nem csak florisztikai adatokat, hanem konkrét vegetáció leírásokat, tájleírásokat is tartalmaznak. A *Erechtites hieracifolius* taxon első helyes azonosítása (vö. CSISZÁR 2012) is Kornhuber nevéhez kötődik, aki munkatársával 1884-ben találta meg a fajt egy Kapuvár melletti égeresben (KORNHUBER & HEIMERL 1885). HAYEK (1916) a Hanság rétjeiről, azok jellemző lágyszárú növényeiről, valamint a kapuvári Nagy-Éger erdőről ad rövid összefoglalót. A rétek zsombékokat is alkotó uralkodó fajaiként jelöli meg a *Carex acutiformis*, *C. appropinquata*, *C. pseudocyperus* taxonokat.

Hazai részről GOMBOCZ (1906) tanulmánya jelentős, amelyben Sopron vármegye flóráját ismerteti. A Hanságról lesújtó véleménnyel ír: „A Hanság növénygeographiai tekintetben nem nyújtja azokat az érdekességeket, amiket tőle várnánk. Flórája szegény, mely a még másutt gazdag mocsári flórát is csak töredékekben mutatja”. Felhívja a figyelmet a hansági területek erőteljes kiszáradására. Említést tesz ő is a hansági szikesek meglétéről, melyet a Fertő-tó közelségével indokol. Az általa felsorolt taxonok túlnyomó része ma is megtalálható a területen, jónéhány azonban eltűnt (*Liparis loeselii*, *Menyanthes trifoliata*, *Salix nigricans*) (GOMBOCZ 1906). A Rábaközt a „síkidék” jelzővel illeti, amely itt magába foglalja a Csornai-síkot is. Megállapítja, hogy a természetes növényzet erőteljesen visszaszorult, elsősorban utak, patakok mellett található fragmentálódott állományok képében jelenik meg. A visszaszorulás okaként a terület intenzív szántóföldi művelésbe vonását jelöli meg (GOMBOCZ 1906). GÁYER (1925) Vasvármegye növényzetét tárgyaló munkájában csak említést tesz a Hanságról. A pannon flóra higrofiton elemeinek elterjedését segítő, míg a xerofiton elemek megtelepedését gátló területként hivatkozik rá. Zólyomi Bálint botanikai munkássága kiemelkedő, számos tanulmányt közöl a Hanság növényzetéről mind florisztikai, mind cönológiai megközelítésből. Adatközlő cikkeiben értekezik a hansági mohokról, harasztokról és virágos növényekről (BOROS & ZÓLYOMI 1934, ZÓLYOMI 1931a, 1931b, 1932). Áttekintő tanulmányt készít a terület aktuális növényközvetkezetéről, melyeket térképen is megjelenít,

ekkor készült el a Hanság első vegetációtérképe (ZÓLYOMI 1934). Mindemellett az ember tájatalakító tevékenységét is górcső alá veszi, és a századok alatt végbement táji változásokról, illetve az emberi igények változásairól szól, melyek alapjaiban változtatták meg a táj arculatát (ZÓLYOMI 1931c). VARGA (1931) közöl a *Stratiotes aloides* fajról előfordulási adatokat a Barbacs-tóból és a Keszeg-érből. Megemlíti, hogy a csatorna kotrása és a tó évenkénti lehalászása hátrányosan hat a faj populációira. VARGA (1936) közleményében beszámol a Hanság csatornáiban intenzíven terjedő átokhínárról. Megállapítja, hogy a faj állományszintű megjelenésével párhuzamosan az őshonos hínárvegetáció elemei eltűnnek a vízből. KÁRPÁTI (1935) cikkében Gáyer Gyula adatait adja közre. Gáyer Gyula GOMBOCZ (1906) tanulmányához kiegészítéseként jegyzett fel tekintélyes mennyiségű adatot, melyek közül néhány a Hanság területére is vonatkozik (*Hottonia palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Rudbeckia laciniata*) (KÁRPÁTI 1935). POLGÁR (1941) Györmegye flóráját feldolgozó művében számos florisztikai adatot közöl a Hanságból (*Carex pseudocyperus*, *Gymnadenia conopsea*, *Gentianella austriaca*). A Felpéc környéki (Marcal-medence) forrásos láprétek és a Hansági *Molinietumok* között hasonlóságot talál, azzal a különbséggel, hogy az előbbiekből hiányzik a *Sesleria uliginosa* (POLGÁR 1941). Behatóan foglalkozik a Fertő-tó és Hanság növényzetével Csapody István. A Hanság növénycönológiai viszonyairól rövid összefoglalót nyújt két nyelven is közreadott cikke (CSAPODY 1962, 1965). E közleményekben részletesen foglalkozik a Fertő-tó és érintőlegesen a Hanság növényzetének kutatástörténetével is. Hasonló témában íródott tanulmánya részletesen feldolgozza a kezdetektől koráig, a Fertő-tájon és a Hanságban valaha megfordult kutatók és kutatásaik jegyzékét (CSAPODY 1950). Az ő nevéhez fűződik a Fertő-táj monográfiáját előkészítő adatgyűjtemény 3. kötete, amely a táj természeti adottságaival, ezen belül a flórájával és vegetációjával foglalkozik. A felsorolt taxonok előfordulási helyeit részterületenkénti bontásban közli, irodalmi adataikat feldolgozza és sajátjaival kiegészítve mutatja be, emellett ismerteti a Fertő-táj cönoszisztematikai áttekintését (CSAPODY 1975). Elsősorban a Hanság láperdeiről, de fátlan növényközösségeiről is értekezik Járai-Komlódi Magda cikke, mely Borhidi Attilával tett dél-hansági közös kutatóútjuk eredményeiről számol be (JÁRAI-KOMLÓDI 1960). Kevey Balázs rendszeresen kutat a területen és adatok egész sorával bővíti a Hanság flóralistáját (KEVEY 1985, 1988, 1989, 1995a, 1995b, 2001, 2015). A magyarországi erdőtársulásokat ismertető szintézisében számos fás társulást ismertet a Hanság területéről (KEVEY 2008). Recens florisztikai adatok közlését illetően kiemelkedik Király Gergely munkássága, aki magas számú adatot szolgáltat a területről (KIRÁLY & KIRÁLY 1999, 2005, 2018; KIRÁLY *et al.* 2007, 2015). Nevéhez kapcsolódik a boreális reliktum fajnak tekintett *Scolochloa festucacea* első hazai előfordulásának publikálása a Hanságból (KIRÁLY 2005). További adatokkal gazdagítja a flóralistát SCHMIDT (2015) cikke, illetve szegetális gyomfajok előfordulásairól ad hírt PINKE & PÁL (2001) közleménye. A „Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához” című cikksorozat, több közleménye is tartalmaz florisztikai adatokat a Hanságból

(HASZONITS in MOLNÁR *et al.* 2017, 2018, 2019; HASZONITS *et al.* 2021). A Hanság területének természetvédelmi kezelője jelenleg a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság. Munkatársai sokrétű kutatást végeznek a területen, így például az élőhelyek meghatározott időszakonként történő monitorozása (MARGÓCZI *et al.* 2005, MARGÓCZI *et al.* 2007, TAKÁCS 2003), botanikai vizsgálatok és élőhely-térképezés (TAKÁCS 2001, KESZEI & TAKÁCS 2008), szukcessziós folyamatok figyelemmel kísérése és vizsgálata (TAKÁCS *et al.* 2007, TIMMERMAN *et al.* 2009).

1.3 Növényföldrajzi jellemzők

A két kistáj közötti eltérés legmarkánsabban növényzetük különbözőségeiben fejeződik ki. A vizsgálati területek az Alföld flórávidékéhez (Eupannonicum), ezen belül a Kisalföld flórájárásához (Arrabonicum) tartoznak (PÓCS 1973, 1991; BORHIDI & SÁNTA 1999a, NAGY 2007). KÖVÉR (1930) a Hanság-medence növényzetének ismertetését két időintervallumra vonatkozóan közli. Elkülöníti a 19. századi lecsapolások előtti vegetációt, illetve az ezt követő időszak növényzetét (utóbbiról keserűséget sugárzóan ír). A lecsapolások előtti állapotot („Hanság ősi növénytakarója”) három típusban tárgyalja. Az elkülönítés alapjául a tengerszint feletti magasság, és a vízborítottság gyakorisága szolgál. Eszerint:

- Medencebelső, amely 114 méternél mélyebb, egész évben vízzel borított. Vízínövényekből és mohokból áll össze az uralkodó növényzet.
- Középső területek, 115 m magasságig fordulnak elő, ősszel és tavasszal kerülhetnek víz alá. Kákafélékkel, és náddal borított térszín.
- Peremzóna, amely igen ritkán kerül elöntés alá, két alszintre osztható. Egy belső *Carex* fajok uralta zsombékos, magassásos részre, és egy peremközeli édesfűvek uralta kaszáló jellegű részre.

A lecsapolást követően a térség növényzete alapjaiban változott meg. KÖVÉR (1930) két csoportba sorolja a területet.

- Medence belső része, „Vad Hanság”, amelynek növényzetét a korábban ismertetett peremzóna, peremközeli édesfűves asszociációi képviselik.
- Peremzóna, kultúrv, kultúrnövényzet által igénybe vett zóna, a termőhely megváltozásával már nem csak a vízközi létre specializálódott fászfűszárúak (nyírek, nyárok, fűzek), hanem igényesebb fajok is benyomulnak a medencébe (tölgy, akác, gyertyán, kőris, platán).

Az I. katonai felmérés (1782–1785) térképei igazolják Kövér Fidél állításait. TAKÁCS (2011) munkájában részletesen ismerteti az évszázadokon át tartó felszínváltozások mikéntjét. Ebben az áttekintésben azonban csak a különböző élőhelytípusok területi részesedésére térek ki. A 18. században a mocsarak és lápok teszik ki a legnagyobb részt (54,3%). Jelentős a gyepek aránya (29,9%), ezek a medenceperemi részre, illetve az Észak-Hanságra jellemzőek. Az erdőterületek aránya csekély, 7,5%-os értéket ér el. A szárazulatokat (gorondok) már ebben az időben felszántották, területarányuk 5,9% (PAPP 1984, TAKÁCS 2011).

A II. katonai felmérés (1819–1869) idején növekedés látszik a lápok javára (68,4%), míg a gyepek kiterjedése csökkent (15,4%). TAKÁCS (2011) szerint nem történt ilyen mérvű változás, sokkal inkább a térképezők mocsár–gyep elhatárolásában keresendő az eltérés oka (Észak-Hanság gyepeit is kellően nedvesnek találhatták). Az erdős területek kiterjedése is növekedett (9,7%). Emellett a tervszerű erdőgazdálkodás nyomai is felfedezhetők (szabályos alakú tömbök) (TAKÁCS 2011).

A III. katonai felmérés (1869–1887) térképein már szembetűnők a lecsapolási munkálatok eredményei. A nagyobb csatornák már megjelennek, a különböző felszínborítású területek parcellaszerűen tagoltak. A lápok kiterjedésének drasztikus csökkenésén (12,9%) is érzékelhető az emberi tevékenység hatása. A mocsaras területek nagy része ekkorra már gyp kategóriába sorolható (62,7%). Az erdők kiterjedésében némi visszaesés tapasztalható (8,1%) a szántóterületek javára (12,7%) (TAKÁCS 2011).

TAKÁCS (l.c.) a 20. században bekövetkezett változásokat három részre tagolja (20. század eleje, közepe, vége), ám e dolgozatban csak áttekintő képet festek az említett időszakról.

Általános jelenségnek mondható az úszólápok, zsombékosok arányának folyamatos csökkenése. A század közepén ugyan tapasztalható egy enyhe növekedés, de ez az elhanyagolt állapotú csatornáknak (háborúból fakadó állapot), illetve az extrém csapadékos időjárásnak tudható be. A század végére a lápok–mocsarak aránya mindössze 2,3% volt. A gyepterületek növekedése megállt, és erős hanyatlásnak indult. Ennek oka kétrétű, egyrészt a szárazra került területeket nagyobb arányban törték fel, mint korábban (újabb szántóterületek nyelésének céljából), másrészt az 1960–1970-es években végzett intenzív erdőtelepítések rengeteg gyepterületet emésztettek fel. Területarányuk 11,3%-ra esett vissza. Ezek főként magassásosok, kaszálók, kultúrrétek (KIRÁLY 2008a). A szántóterületek ezzel egyidejűleg folyamatos növekedést mutatnak, a század közepén már olyan területeket is művelésbe vontak, amelyek a csapadékosabb időszakokban víz alá kerültek. A szántók aránya 38%-ra hízott. Az erdőterületek növekedése általános jelenség ebben az időszakban (fokozott erdőtelepítések). Az erdők minőségében azonban jelentős különbség figyelhető meg. Az 1950-es évek végéig a Hanság területén elsősorban mézgás égerrel folyt az erdősítés, emellett komolyabb szerepet kaptak a nyár, nyír és fűzfélék. A medenceperemeken a tölgy–kőris–szil ligeterdők voltak a jellemzők. Az '50-es évek után elindult az intenzív ültetvényszerű erdőgazdálkodás a medencebelsőben, az ez idő tájt létesült erdők nem testesítik meg a klasszikus erdő fogalmát. Ugyan az erdőterületek aránya 10%-ról 30%-ra emelkedett, de ezek zöme a fent említett faültetvény. Létesítésükhöz teljes talajelőkészítést alkalmaztak, amely az aktuális lágyszárú vegetációt jórészt megsemmisítette, s utat engedett az inváziós fajok térhódításának, melyek terhelése igen erős a tájban (KIRÁLY 2008a, TAKÁCS 2011).

A Hanság egykori élőhely- és fajgazdagságának csak töredékét őrizte meg. Úszólápjai teljesen megszűntek, zsombék–semlyék komplexeivel egyetemben.

Helyükön kiszáradó láprétek (*Succiso–Molinietum hungaricae* [Komlódi 1958] Soó 1969 corr. Borhidi 2001), nyúlfarkfüves láprétek (*Seslerietum uliginosae* Soó 1941) díszlenek, melyek a mai Hanság legnagyobb természetvédelmi értéket képviselő társulásai (BORHIDI 2003, KIRÁLY 2008a). Jellemző fátlan növényközösségek a láprétek, magassárrétek, mocsárrétek és ezek átmenetei. Ezen felül kisebb arányban jelen vannak az üde kaszálók, félszáraz gyepek, és a mára jellegtelenné vált gyepterületek is (KIRÁLY 2008a). Helyenként jó természetességi állapotú éger- és kőrislápok még fennmaradtak. Közös ellenségük az egyre kedvezőtlenebbé váló szárazodó klíma, illetve a gyom- és özönfajok nagyarányú terhelése (BARTHA 2001, BARTHOLY *et al.* 2011). Korabeli flórájában számos reliktum faj szerepel, melyek már jórészt eltűntek (*Comarum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Sagina nodosa*, *Salix pentandra*, *Scheuchzeria palustris*) (WIERZBICKI 1824, KIRÁLY 2008a, GALAMBOS & SCHMIDT 2013). Akadnak olyan fajok, amelyek igen ritkák a területen (*Calamagrostis canescens*, *Pencedanum palustre*, *Scolobloa festucacea*). Folyamatosan csökkenő, de még stabil populációi találhatók az *Alnus incana*, *Carex buxbaumii*, *Listera ovata*, *Sesleria uliginosa*, fajoknak. Számos érzékeny faj másodlagos vizes élőhelyeken (csatornák) telepedett meg: *Carex disticha*, *Hottonia palustris*, *Ranunculus lingua*, *Scolobloa festucacea* (KIRÁLY 2008a). A terület fajszáma 600–800 közötti, ebből 40–60 taxon védeltséget élvez. Jellemző özönfajok: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Asclepias syriaca*, *Aster* spp., *Fraxinus pennsylvanica*, *Impatiens parviflora*, *Reynoutria* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Solidago* spp. (KIRÁLY 2008a).

A Csornai-sík kistáj növényzete KIRÁLY (2008b) megállapításai szerint viszonylag homogén, potenciális vegetációjú terület. A térségre jellemző élőhelyekként a keményfás- és puhafás ligeterdőket, fátlan mocsarakat, kis kiterjedésű lápi társulásokat, lápi tavakat és homoki erdőszytyeppeket jelöl meg. A vizsgált területek e kistájba tartozó csoportja a Csorna–Enese–Tárnokréti községeket összekötő háromszög területén belül helyezkedik el. A továbbiakban e részterület jellemző növényzetét ismertetem.

A terület mai képében dominál a szántóföldi művelés, az erdők aránya lecsökkent, a gyepek zömét a rétgazdálkodás megszűnése után feltörték. A megmaradt állományok főként a „Tóköz” területén jellemzőek (KIRÁLY 2008b). A Barbacsi-tó és a Fehér-tó az egykori Hanság világának utolsó hírmondói, ugyanis e két víztest élte túl a lecsapolásokat (TAKÁCS & KIRÁLY 2012, URL3). További fennmaradásuk és biodiverzitásuk megőrzése alapvetően a vízután-pótlást jelentő Keszeg-ér vízminőségének javításával érhető el (KÁRPÁTI *et al.* 2008). Mivel a kis folyó nagy mennyiségű hordalékot szállít (vö. ANON 2010b), a tavak feliszapolódása és erőteljes nádasodása a jelenlegi élőhely fennmaradását nagymértékben veszélyezteti (KÁRPÁTI *et al.* 2008). A tavak, élőhelyeit jelentik védett reliktum növényeknek, így a *Hottonia palustris*-nak és az *Urtica kioniensis*-nek (KIRÁLY 2008b). A terület nedves rétjeinek növényzetéről alapos áttekintést nyújt SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) munkája. Jelentésükben nem a társulás alapú megközelítést alkalmazták, hanem az élőhelyosztályozási rendszer felé mozdultak

el (FEKETE *et al.* 1997). A kategóriák jól értelmezhetők és hűen jellemzik a terület növénytakaróját. A rétek természetvédelmi szempontból értékes fajai a *Cirsium brachycephalum* és a *Clematis integrifolia* (KIRÁLY 2008b). A kistájban megközelítőleg 600–800 edényes növényfaj található, melyekből a védett fajok száma 20–40 közötti. Jellemző özönfajok az *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Aster* spp., *Fraxinus pennsylvanica*, *Phytolacca americana*, *Reynoutria* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Solidago* spp. (KIRÁLY 2008b).

1.4 Nedves rétek cönoszisztematikai kutatása

A nedves rét kifejezés definiálása nem egyszerű feladat. A vizes élőhelyek fogalmának meghatározására sem született még egységes, minden szempontból elfogadott leírás. A definíciót alkotó érdekképviselőtől függően (kutatók, kezelők) más–más a determinálás alapja (MITSCH & GOSSELINK 2015). A „nedves rét” kifejezés nem azonosítható sem tárulástani szinttel, sem élőhelykategóriával (BORHIDI 2003, BÖLÖNI *et al.* 2011). Általános összefoglaló neve ez mindazon területeknek, amelyek fátlan élőhelyek, altalajuk egész évben vízzel telített, és higrofiton növények adják a vegetáció fő tömegét (PREGUN & JUHÁSZ 2010). A továbbiakban a nedves rétek egyes csoportjainak (láprétek, mocsárrétek, magassárrétek) társulástani felépítésével foglalkozó munkák ismertetésére szorítkozom.

1.4.1 Láprétek

Jellemzően a lápi szukcessziósor tagjaként lefolyástalan pangóvízes medencékben, vagy láperdők, lápcserjések, kiszáritott lápok helyén kialakult növényközösségek. Termőhelyeiken az év nagy részében az anaerob viszonyok uralkodnak, nagyon jellegzetes a feltalajon a sástőzeg (száraztőzeg) felhalmozódás. Két fő típusukat szokás elkülöníteni, a nedves- és a kiszáradó lápréteket (JAKUCS 1991a, BARTHA 2013). A láprétek florisztikai, cönológiai jellemzőivel kapcsolatban Kovács Margit tanulmányai irányadók. Mielőtt közreadta volna Magyarország láprétjeinek monográfiáját, több szempontól vizsgálta ezt a növényzettípust. Több dolgozat jelent meg e területek gazdasági hasznosíthatóságának kérdéseiről, melyekben asszociáció szinten elemzi és adja meg sajátosságait (KOVÁCS 1956, 1960). Részletesen tárgyalja ökológiai viszonyait, talajtani és mikroklíma vizsgálatok eredményeiről számol be. Asszociáció szinten tárgyalja a jellemző állományklímákat (KOVÁCS 1957). 1962-ben jelent meg a Magyar Tájak Növénytakarója 3. köteteként „Magyarország láprétjei” című átfogó tanulmánya. A mű, egy cönoszisztematikai, egy ökológiai és egy gazdasági részre tagolódik (KOVÁCS 1962). Kivonat jellegű áttekintést közöl a „savanyúfüves” területek (láp- és magassárrétek) rendszertanáról, illetve magyarországi elterjedésükről, összetételükről és minőségükről (KOVÁCS 1965). Az évek folyamán számos közlemény jelent meg a láprétekkel kapcsolatban. Jobbára kisebb területek, tájak növénytakarójának jellemzésekor – mint a vegetáció alkotórésze –

említik őket. Jellemzően rövid termőhely jellemzéssel, karakterfajok felsorolásával, az adott tájban jellemző elterjedésük ismertetésével látják el őket (KOVÁCS 1995, 1999, 2003; KESZEI 1996, 1997). Több tanulmány foglalkozik kifejezetten a vegetációjukkal, annak állapotával, illetve változásaival (DOMOKOSNÉ 1955, PENSZKA 1992, LÁJER 1997, BAUER *et al.* 2001, VONA *et al.* 2008). Vegetációjuk állapotát döntően befolyásolja a víz jelenléte/hiánya, ennek eredményeiről számol be VONA (2007) közleménye. Jelentős veszélyforrás az özönnövények megjelenése és térhódítása ezekben az ökoszisztémákban. Különösen a *Solidago gigantea* képes nagy területeket elözönlteni és vegetációjukat gyökeresen átalakítani. E problémakörrel, és a visszaszorítási lehetőségekkel számos tanulmány foglalkozik (BAUER *et al.* 2001, SZÉPLIGETI 2015, SZÉPLIGETI *et al.* 2015). A láprétek élőhelykategóriáiról részletesen számolnak be az ÁNÉR (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer) könyvek (FEKETE *et al.* 1997, BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007, 2011).

1.4.2 Magassásrétek és mocsárrétek

A magassásrétek – kialakulásukat tekintve – a viszonylag hosszú vegetációs időszakú térségekben, jellemzően eutróf vagy mezotróf környezetben találhatók. A Kárpát-medencében fajkészletük alapján kontinentális jellegűek. Jelentős vízingadozásúak, emiatt a lebomló folyamatok a meghatározók. A tőzegképződés nem jellemző, kivéve (száraztőzeg [sástőzeg] felhalmozódás lehetséges) lápi körülmények között (MÁTÉ 2012). A mocsárréteket cönológiai szempontból számos szerző vizsgálta a múlt században (ÚJVÁROSI 1940, MÁTHÉ 1956, JUHÁSZ-NAGY 1957, HORVÁTH 1961, JEANPLONG 1959, 1960, 1987; KOVÁCS 1975, RAJKAI 1975). KOVÁCS (1962) tanulmányához hasonló szintézis mégsem íródott belőlük. BOTTA-DUKÁT (2004) abban látja ennek okát, hogy a magyar szakirodalom szerint ezen gyepekösszetségeknél nincsenek megbízható karakterfajaik. A domináns fajok többsége generalista, melyek széles élőhelyspektrumon képesek uralkodó fajokká válni az adott közösségben. A karakterfajok hiánya miatt szüntaxonómiai behatárolásuk is nehézkes. Osztályozásuk általában a domináns faj alapján történik, szemben a Braun-Blanquet-i felfogással, ami a fajösszetételt tartja mérvadónak (BORHIDI 2003). BOTTA-DUKÁT (2004) tanulmányában rácsfol erre a felfogásra. Kiemeli, hogy ugyanazon faj dominálta felvételek között jelentős fajösszetételbeli különbségek jelentkeznek, ugyanakkor eltérő faj(ok) dominálta felvételek között ez a különbség elenyésző lehet. A jelenség magyarázata a domináns fajok nagy niche-szélessége. Munkájában javaslatot tesz a mocsárrétek új (statisztikai módszerekkel alátámasztott) csoportosítására (BOTTA-DUKÁT 2004). A mocsárrétek numerikus szüntaxonómiájával és szünmorfológiájával foglalkozik BOTTA-DUKÁT (2002) doktori értekezése. A magassásrétek lápi környezetben előforduló típusairól ad jellemzést LÁJER (1998a) tanulmánya. Beszámol jellemző termőhelyeikről, diagnosztikus fajkombinációikról, dinamikájukról, elterjedésükről. A lápréteknél említettekhez hasonlóan számos közleményben foglalkoznak a mocsár- és magassásrétek florisztikai

összetételével, cönológiájukkal, ökológiájukkal. Monografikus feldolgozások nagyon ritkák, ugyanakkor kisebb, táj- vagy tájrészlet szintű feldolgozások több szerzőtől is megjelentek. A Nyírség korabeli vízi- és vízközei növényzetének áttekintő vázlatát adja SOÓ (1938) tanulmánya, melyben rendszertani felosztást, jellemző fajokat, cönózisok előfordulási helyeit, cönológiai tabellákat és szukcessziós folyamatábrát mutat be. A Bodrogzug társulástani felosztását, illetve a Tiszaalpár menti gyepek növényzetének jellemzőit mutatják be BODROGKÖZY (1967, 1990) cikkei. A Koloska-völgy patakmenti magaskórósairól, illetve a hozzájuk kapcsolódó mocsárrétek, karsztvíz elvonásának nyomán bekövetkezett átalakulásáról ad képet PAPP (1992) tanulmánya. Esztergom melletti láprét–magassásrét komplexekről, azok szárazodásáról és az ezzel együtt járó vegetáció változásokról számol be PENKSZA (1992). MOLNÁR (1996) közleménye értekezik Tiszadob környékének társulásairól, florisztikai összetételéről, vízrajzáról. Belső-Somogyból, a Dráva mentéről, a Marcal-medencéből és az Őrségből adnak társulástani áttekintéseket LÁJER (1997, 1998b, 2002a, 2002b) cikkei. A Fejér megyei Váli-víz völgyének nedves rétjeiről nyújt áttekintő képet MJAZOVSZKY *et al.* (2003) munkája. STETÁK (2005) a gemenci tájegység mocsarairól, mocsárrétjeinek növényzetéről ad részletes leírást. BAUER & MÁRKUS (2008) a Somogy megyei Koppány menti rétek jellemző cönózisairól, azok állapotáról, jellemző fajkombinációiról közölnek leírást. A mocsárrétek, magassásrétek élőhely kategóriájáról részletesen számolnak be az ÁNÉR könyvek (FEKETE *et al.* 1997, BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007, 2011).

A fent említett forrásokban a vegetációtípusok ismertetése nem kizárólagosan a klasszikus cönológiai rendszer keretében történik. Számos közlemény ÁNÉR kategóriák szerint végzi a csoportosítást.

1.5 Élőhelyosztályozási rendszerek hazánkban (ÁNÉR)

A növényzet típusokba sorolása, csoportosítása nem mindig egyszerű feladat. Kiváltképp, ha asszociáció vagy az alatti szintű csoportosítást kell végezni. Különböző, de terepen egymáshoz nagyon hasonló asszociációk biztos elhatárolásához cönológiai felvételek kiértékelése után juthatunk (BORHIDI 2003, CHYTRÝ 2011). Azonban nem minden esetben van szükség ilyen aprólékos lehatárolásra. Tájai léptékű vagy ennél nagyobb (megye, ország) növényzeti térképek esetén a kis kiterjedésű asszociációk nem is ábrázolhatók a kis–közepes méretarányú (1:50000–1:5000) térképen. Egy adott táj növényzetének kielégítő jellemzését nyújtja annak élőhelytípus alapú osztályozása. További előnye, hogy az élőhelyek kategóriáival a vizsgálati hely teljes területe felosztható csoportokra, míg a vegetációosztályozási rendszerrel csak a növényzettel fedett részek osztályozhatók. Az ÁNÉR kategóriákkal (viszonylag széles spektrumuk miatt) változatos élőhelyek is nagy biztonsággal térképezhetők, mellyel több térképező azonos kategória rendszer szerint koherens térképeket tud létrehozni (BÖLÖNI *et al.* 2011). A rendszer több lépcsős fejlődésen ment át az utóbbi 20 évben, melynek

eredményeként egy gyakorlatban is jól használható osztályozási rendszer vált elérhetővé (FEKETE *et al.* 1997, BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007, 2011).

1.6 A növényzet és a feltalaj kapcsolata

A nedves rétek növénytársulásai és talajadottságai nedves körülmények között, gyakori vízborítás mellett alakulnak ki (SCOTT *et al.* 1989). Ezen élőhelyeken többnyire réti és láptalajok találhatók, melyek közös jellemzője, hogy a vegetációs időszak során akár több héten keresztül víztelített állapotúak és még a feltalajukban is hosszabb–rövidebb ideig anaerob viszonyok uralkodnak (STEFANOVITS *et al.* 2010).

A megtelepedő növényzet fajösszetételét, biomassza produkcióját a talajadottságok nagyban meghatározzák (JANSSENS *et al.* 1998, DURANEL *et al.* 2007, SEABLOOM *et al.* 2021), de a növényzet maga is alakítja a talajviszonyokat, lsd. fitomassza felhalmozódás. Vajon ez a dinamikus kapcsolat tetten érhető-e a nedves rétek talajtulajdonságai és növényzeti diverzitás viszonylatában? Számos tanulmány foglalkozott már ezzel a kérdéssel, de maga a téma még mindig rejt megválaszolatlan kérdéseket (MA *et al.* 2021), hiszen a vegetációmintázat kialakulásának okai nem egyértelműen tisztázottak (SCOTT *et al.* 1989).

A nedves rétek talajainak tápanyagtartalma mellett fontos tulajdonság a pH, a szerves széntartalom (TOC), a térfogattömeg (BD) a társulás fajösszetételének kialakulásánál (BEDFORD *et al.* 1999). Alacsony BD ($<0,25 \text{ g/cm}^3$) esetén lápos körülményeket feltételezhetünk, ami alapján hosszabban víztelített, TOC-ban gazdag körülményekre következtethetünk, de a magasabb BD érték is az adott terület vízgazdálkodásáról szolgáltat információt. A pH esetleges tápelem-felvehetőségi korlátról, esetleg toxikus állapotról (Fe mérgezés) tájékoztathat (MA *et al.* 2021). Az oxigéntartalom és a redoxpotenciál gradiens mentén is változatosságot figyelhetünk meg a növényzet összetételében (JOSSELYN *et al.* 1990, PENNINGTON & WALTERS 2006). Ezeken túl, szoros kapcsolatban áll a talaj mikrobiális közössége is, mind a talaj, mind a vegetáció tulajdonságaival (LI *et al.* 2021). Ha a nedves rétek növényzetére fókuszálunk, elmondható, hogy sokféle vegetációtípus alkotja, melyek tipikusan sík és dombvidéki jellegű asszociációk. Ezen cönózisok az adott területeken sáv- illetve mozaikkomplexek formájában jelennek meg.

Ki kell emelni, hogy globális szinten visszaszorulóban vannak a nedves élőhelyek (HU *et al.* 2017). Magyarországi körülmények között az éghajlatváltozás és antropogén hatások eredményeképpen a természetközeli állapotban fennmaradt élőhelyek aránya rohamosan csökken (TASI *et al.* 2014). Ezek az élőhelyek érzékenyen reagálnak az egyre gyakrabban fellépő aszályos időszakokra (BORHIDI & SÁNTA 1999b, BARTHOLY *et al.* 2011). Továbbá a fennmaradásukhoz szükséges legelés, illetve legeltetés vagy kaszálás gyakran elmarad (JANISOVA *et al.* 2013, BÍRÓ *et al.* 2020). Ezért is érzem rendkívül fontosnak, hogy minél több adatot rögzítsek az aktuális állapotukról.

BARTHA *et al.* (1996) a bozsoki Zsidó-rét termőhelyi–társulástani kapcsolatait ismertetik. A kutatásba vont láprét geomorfológiája rendkívül változatos, ennek megfelelően számos asszociáció képviselteti magát a területen. Megállapítják, hogy a növényzet zonációja szorosan követi a termőhelyi övezetességet. Kimutatják, hogy bizonyos típusú asszociációk bizonyos típusú talajokhoz kötődnek. A Szilas-patak árterén sávkomplex kialakulását figyelte meg RAJKAI (1978), aminek a térbeli rendeződését egy vízgazdálkodási gradiens mentén magyarázta. Hasonló következtetésre jutott MICHENER (1983) az Egyesült Államok északkeleti részén termőhelyi katénákon vizsgálta a növényzet fajösszetételét. Ezen tanulmányok számos összefüggésre rávilágítanak, azonban a síkvidéki nedves rétek növényzeti mintázatának kialakulásáért felelős okokat nem derítik fel.

1.7 Gyepkezelések a Hanságban egykor és most

A 19. század elején és az azt megelőző időkben, a Hanságban a rideg állattartás és az ezzel együtt járó legeltetés volt a meghatározó gyepkezelési forma, bár ebben az időben nem a természetvédelmi kezelés volt az elsődleges szempont (KÁRPÁTI 2012). Az akkori viszonyokról KOHL (1842) ad korhű képet beszámolójában. A 19. század második felétől az állattartás ezen formája kezdett kikopni a tájból. A lecsapolás előrehaladtával párhuzamosan növekedett a fátlan területek aránya is (TAKÁCS 2011). A nagy kiterjedésű lápréteket kaszálással hasznosították. Ennek oka elsősorban a széna magas gazdasági értékének köszönhető, amelyet Bécs piacának közelsége indukált (KÁRPÁTI 2012). Később a legelő állattartás visszatért, sőt példaértékűen végezték a Herceg Esterházy uradalomban. „A rétekre járt az uradalom gulyája 400–500 egyedből álló csoportokban, melyek nagyobbrészt szilaj (szürke) magyar fajták voltak. Sokszor hasig süppedtek a vizenyős talajban, de a szürke marhák kitűnően alkalmazkodtak a rideg tartáshoz, és télen–nyáron a legelőn voltak. A magasabb fekvésű, vízmentesebb legelőket juhokkal legeltették és az Észak-Hanságban (Réti, Fehértó, Kapi környékén) jelentős loállományt tartottak” írja PAPP (1984) közleményében. A különböző állatoknak (juh szürkemarha, ló) külön legelőket tartottak fenn. A különféle legelő állatoknak eltérő a legelési mechanizmusa (legelési magasság, válogató legelés), ezért alkalmazásuk is a gyeptípus minőségének függvényében kell, hogy kiválasztásra kerüljön (SZENTES & TASI 2012). Napjainkban a gypes élőhelyek fenntartása, természetvédelmi szempontú kezelése (cserjésedés- és özönnövények visszaszorítása), elengedhetetlen feladat, melyet a terület kezelője végez jellemzően kaszálással és/vagy legeltetéssel (KÁRPÁTI 2012). A gyepek kezeléséről, fenntartási szabályairól, melyek a NATURA 2000 hálózat részét képezik, a 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet, illetve a 269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet rendelkezik. A Hanság területére vonatkozólag a „HUFH30005 Hanság kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve” határozza meg a szükséges, lehetséges intézkedéseket (FHNPI 2014). Napjainkban a gyepek fenntartása kaszálással és legeltetéssel folyik a Hanságban. Az Észak-Hanság

területén 493 ha-t, a Dél-Hanság területén 358 ha-t, Fehértón 72 ha-t kaszál az Igazgatóság éves szinten (a felsorolt adatok a 2020-as évre vonatkoznak). Területeiket nem adják bérbe, saját gépparkkal végzik a munkálatokat, illetve néhány területrészen lábon értékesítik az éves fűtermést. A kezeléseket a Fenntartási tervben előírtak szerint végzik, ettől eltérni csak kivételes esetben (rossz ökológiai állapotú gyepek, szélsőséges csapadék viszonyok esetén) szokott a fenntartó (Tatai S. *ex litt.* 2020).

A legeltetés szürkemaráhával, illetve bivallyal történik. Az állatállományra vonatkozó adatokat az 1. táblázat tartalmazza

1. táblázat: Legelőállat adatok a vizsgálati területeken (2020)

Területek	Fajta adatok							
	<i>Magyar szürkemarha</i>							
[db]	Szopós borjú	Növendék üsző	Növendék bika	Vemhes üsző	Tenyész tehén	Tenyész bika	Hízóbika	Összes [db]
Fehértó	91	-	-	-	113	3	-	207
Észak-Hanság	1	115	-	-	-	-	-	116
Dél-Hanság	135	-	-	-	210	4	-	349
Összesen	227	115	0	0	323	7	0	672
	<i>Házi bivaly</i>							
[db]	Szopós borjú	Növendék üsző	Növendék bika	Vemhes üsző	Tenyész tehén	Tenyész bika	Hízóbika	Összes [db]
Fehértó	-	-	-	-	-	-	-	0
Észak-Hanság	3	68	-	-	-	-	33	104
Dél-Hanság	135	-	-	-	220	1	-	356
Összesen	138	68	0	0	220	1	33	460

A legeltetést az Igazgatóság szakaszosan végzi, villanykerítés rendszerek kiépítésének segítségével (lehatárolt területen belül szabadon). A gulyák a lekerített részekben belül szabadon mozoghatnak. A kerített területek kiterjedése 15–60 ha között változik. A részterületek legelőterületének összes kiterjedését, az állategységet és a legelőnyomást a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat: Legelőnyomás értékek 2020-ban részterületenként, a vizsgálati területeken

Terület	Állategység	Legelő terület [ha]	Legelőnyomás 2020-ban [állategység/ha]
Fehértó	152,4	112	1,36
Észak-Hanság	131,2	220	0,60
Dél-Hanság	543	565	0,96

A három területen eltérő a legeltetés megkezdésének éve. Legkorábban a Dél-Hanságban és Fehértón lehetett legelő állatállománnyal találkozni. Ezeken a területeken 2000 óta folyik ilyen jellegű kezelés. Fehértón 2004-ig csak bivallyal folytak a kezelések, azonban ez év telén megérkezett az első szürkemarha gulya a területre (4. ábra). 2005-től kezdődött meg a szürkemarhával történő legeltetés. Az Észak-Hanságba lényegesen később, 2019-ben érkeztek az első állatállományok. Az optimális területhasznosítás és értékesítés miatt tájegység szintű állomány alakítási tervet készítenek az Igazgatóság munkatársai, melynek adatait a 3. táblázat tartalmazza.



4. ábra: Szürkemarha a Hanságban (saját felvétel)

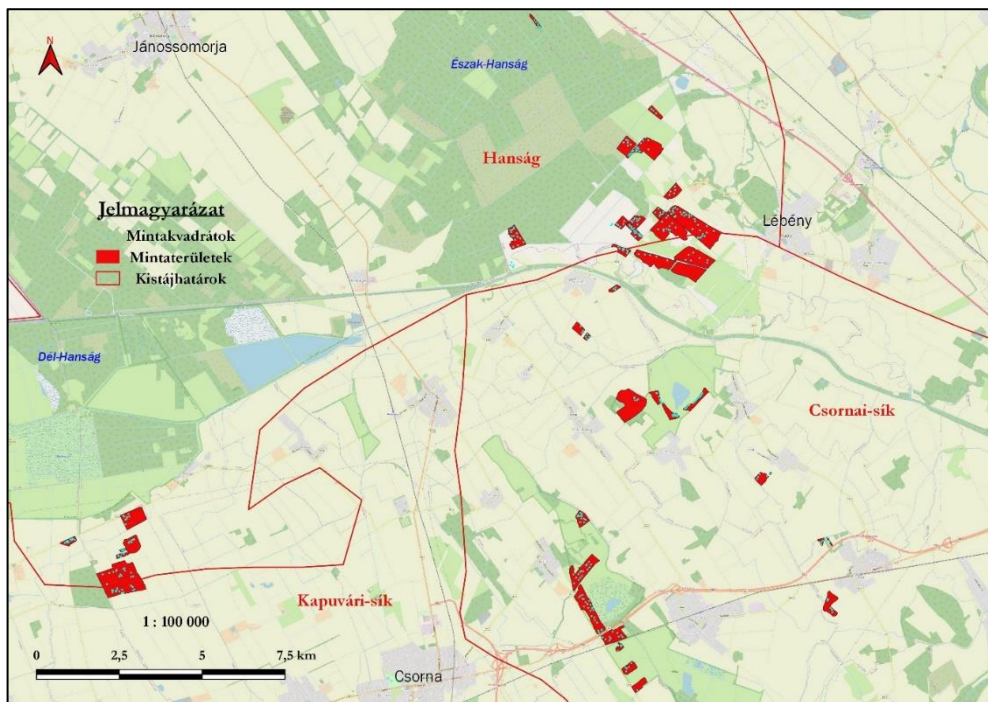
3. táblázat: Legelőállat állomány alakítási terv 2020–2023 közötti időszakra a vizsgálati területeken

Hanság Tájegység						
család	fajta	korcsoport	létszám [db]			
			2020	2021	2022	2023
szarvasmarha félék	magyar szürkemarha	Szopós borjú	227	235	235	221
		Növendék üsző	115	95	90	90
		Növendék bika	0	0	0	0
		Vemhes üsző	0	20	20	20
		Tenyész tehén	323	335	335	315
		Tenyész bika	7	7	7	7
		Hízó bika	0	0	0	0
		Összesen	672	692	687	653
család	fajta	korcsoport	létszám [db]			
			2020	2021	2022	2023
szarvasmarha félék	házi bivaly	Szopós borjú	138	172	172	226
		Növendék üsző	68	93	25	25
		Növendék bika	0	0	0	0
		Vemhes üsző	0	0	68	27
		Tenyész tehén	220	215	215	283
		Tenyész bika	1	3	4	4
		Hízó bika	33	0	0	0
		Összesen	460	483	484	565

2 Anyag és módszer

A Hanság és a Tóköz területén, habár évről-évre csökkenő területaránnyal, de még mindig jelentős kiterjedésben vannak jelen nedves rétek. Az egykori lápvilág természetvédelmi szempontból legértékesebb közösségei ezek az élőhelyek. Fenntartásuk és védelmük csak úgy kivitelezhető, ha minél teljesebb körű információanyag áll a rendelkezésünkre. A területen előforduló nedves rétek aktuális vegetációja, ezek szerveződése, összetétele, dinamikája nem ismert, s ezek hiányában fenntartásuk és védelmük is akadályokba ütközik. A kutatás során ezen hiányosságok megszüntetésére fókuszáltam.

A vizsgálatba vont területek Győr–Moson–Sopron megyében, a Hanság, Csornai-sík, Kapuvári-sík kistájakon belül kerültek kijelölésre (5. ábra). A vizsgálati területek kijelölése során kritérium feltételként jelöltem meg, hogy legalább 3-as természetességi értékkel bírjon az élőhely (NÉMETH & SEREGÉLYES 1989). Ezen okból kifolyólag magas (71,98%) volt a védett területek aránya a mintákban. A területeknek állandó vízhatás alatt álló, üde–nedves vízgazdálkodási fokkal kellett rendelkezniük (ANON 2010a).



5. ábra: Vizsgált területek és a felvételi kvadrátok elhelyezkedése a kistájakban

2.1 Terepi felmérések módszerei

A felmért nedves rétek összes területe 784,91 ha. A kistáj-hármasban a gyepek felkereséséhez a MePAR topográfiai térképeit használtam (URL4). A nedves réteket a „II” szimbólummal jelölik a térképek, így azonosításuk meglehetősen egyszerű, emellett a felületen választható „állandó gye, érzékeny” fedvény kategória 98,1%-ban lefedi a vizsgálati területeket, a maradék 1,9% az „állandó gye, nem érzékeny” kategóriába esik. A feltételezett nedves rétekről a Google Earth program műholdfotói alapján további információkat nyertem (megközelíthetőség, állapot), majd nyomtatott segédletként a terepbejárások alkalmával használtam fel őket. Az előzetes terepbejárásokat 2018 tavaszán és nyarán végeztem. Összesen 7 napot töltöttem a területek felkeresésével, bejárásával. A vizsgált területekről rövid általános leírást készítettem, mely tartalmazza a metaadatokat, valamint a terület aktuális képének jellemzését (növényzet, gyepterkezelés megléte/hiánya, veszélyeztető tényezők). A nyomtatott műholdfotókra rögzített lehatárolásokat kezdetben topoXplore szoftver asztali verziójával digitalizáltam, majd a QGIS program használatára tértem át. A vizsgált területek növényzetéről fotódokumentáció készült.

A 4. táblázat áttekintő képet ad vizsgált területek területarányáról és a felvételi kvadrátok mennyiségéről a három kistájon belül.

4. táblázat: A vizsgált területek és felvételi kvadrátok kistájak szerinti megoszlása

Kistáj	Terület [ha]	Kvadrátszám [db]
Hanság	360,25	136
Csornai-sík	390,19	152
Kapuvári-sík	34,47	11
Összesen	784,91	299

A fenti táblázatból kitűnik, hogy a felmért területek döntő hányada két kistájat érint. A Kapuvári-sík területére eső vizsgált területek közvetlenül határosak a hansági részterületekkel, azoktól jellemzőikben nem térnek el (5. ábra). A vizsgált területek összesen 10 településhatárt érintenek. A területek településhatár szerinti megoszlását az 5. táblázat mutatja be.

5. táblázat: A vizsgált területek településhatár szerinti megoszlása

Településhatár	Terület [ha]	Terület [%]
Barbacs	84,84	10,81
Bezi	8,93	1,14
Dör	43,90	5,59
Enese	19,50	2,48
Fehértó	81,32	10,36
Károlyháza	3,22	0,41
Lébény	371,76	47,36
Osli	6,15	0,78
Rábatamási	151,97	19,36
Tárnokréti	13,32	1,70
Összesen	784,91	100,00

A Lébény településhatárhoz tartozó területek az összes vizsgált terület 47,36%-át teszik ki. Ezzel szemben a Hanság kistájba a területeknek csak a 45,90%-a esik, amely magában foglalja Lébény határain túl Osli és részben Rábatamási község-határokon fekvő vizsgált területeket is. Az eltérés oka, hogy az Urhanyi-rétek egy része és az attól délre fekvő rétek (Lébény településhatár) már a Csornai-sík kistájba tartoznak, holott ezek szerves részét képezik a Hanság gyepterületeinek (ZÓLYOMI 1934, TAKÁCS 2011).

A felmért területek teljes egészében a Fertő–Hanság Nemzeti Park működési területén helyezkednek el. A vizsgált területek védettségi viszonyait a 6. táblázat foglalja össze.

6. táblázat: Vizsgált területek védettségi kategóriái

Védettségi kategória	Terület [ha]	Terület [%]
Fokozottan védett, Natura 2000 hálózat része	71,01	9,05
Védett, Natura 2000 hálózat része	493,91	62,93
Nem védett, Natura 2000 hálózat része	144,24	18,38
Nem védett, nem része a Natura 2000 hálózatnak	75,75	9,65
Összesen	784,91	100,00%

2.1.1 Cönológiai felvételezés, vegetációtérképezés

A kijelölt vizsgált területek cönológiai felmérését 2019–2020 években, késő tavasztól nyár közepéig végeztem. A kvadrátok a vizsgálatba vont asszociációk tipikus fajkompozíciójú, struktúrájú foltjaiban kerültek kitűzésre. Alakjukat tekintve négyzetalapúak, méretük 5×5 méter. A hazai cönológiai irodalom szerint, gyepeken a 2×2 méteres méret elegendő (JAKUCS 1991b, FEKETE 2000). A felvételezések során bebizonyosodott, hogy a nedves réteken a minimál area ennél lényegesen nagyobb kvadrátmérettel érhető el. A mintavételi pontok állandósítását GPS alapú pontmeghatározással végeztem. Konzekvensen a mintavételi négyzet északnyugati sarokpontját rögzítettem. Ehhez egy Trimble GeoXT típusú terepi számítógépet használtam, melynek 50 cm-es mérési pontossága elegendőnek bizonyult arra az esetre, ha a kvadrátok újbóli felkeresésére kerülne sor. A méréseket a topoXplore szoftver mobil verziójával végeztem, a koordinátákat EOVI vetületi rendszerben tároltam. A kvadrátok aktuális növényzetéről (az északnyugati sarokpontból) fotódokumentációt készítettem.

A felvételezési metódus a klasszikus Zürich–Montpellier fitoszociológiai iskola elveit követte, azzal a finomítással, hogy a borítást nem hatfokozatú ordinális AD skálán becsültem, hanem %-os formában, konkrét értékeket adtam meg (BRAUN-BLANQUET 1932).

A felvételek készítésével egyidőben vegetációtérképezésre is sor került. Az adott részterületek legfrissebb műholdfotóinak nyomtatott példányain kezdtem meg az azonos növényzeti foltok (asszociációk) lehatárolását. A foltokról általános jellemzést készítettem, mely tartalmazta a folt szerkezetének leírását, domináns fajainak listáját, az asszociáció nevét. A vegetációtérképezés során

fátlan növényközösségeket térképeztem, csak kisebb facsoportok gyepekbe ékelődése esetén tértem el ettől. Kizárólag a tipikus növényzeti foltokban végeztem cönológiai felvételeket, a kevert növényzetű foltokról csak leírás készült, térképi megjelenítésük azonban indokolt, mivel jobbra az azonosított asszociáció átmeneti, vagy degradált típusai ezek. Az átmeneti jellegeket mutató állományok elnevezése a két „szülő” társulás neve közé illesztett „x” szimbólummal történt. A felvételezések mellett a védett és/vagy vörös listás fajok lelőhelyei, tőszámai is rögzítésre kerültek (KIRÁLY 2007). Összesen 299 kvadrát került felmérésre, amelyeket 17 alaptípusba, 21 hibrid és 11 degradált társulástípusba soroltam be. A vegetációtérképeken megjelenített kategóriák 67 típust számlálnak. A vizsgált területeken belül előforduló összes típus feltüntetésre került, olyanok is, amelyekben cönológiai felvétel nem készült (nemesnyárasok, füzesek). A cönózisok nomenklatúrája BORHIDI (2003) munkáját követi.

A növényfajok beazonosításához KIRÁLY (2009), KIRÁLY *et al.* (2011), JÁVORKA & CSAPODY (1934) munkáit használtam. A növényfajok nevezéktana KIRÁLY (2009) munkáját követi. A határozás szempontjából problémás nemzetségek fajaiból, illetve területre nézve új lokalitással rendelkezőkből herbáriumi példányokat gyűjtöttem, melyek a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában kerültek elhelyezésre. Összesen 59 db herbáriumi lap került leadásra.

A terepnapok száma 2018-ban 14 nap (7 nap bejárás 7 nap felvételezés), 2019-ben 9 nap, 2020-ban 11 nap, mindösszesen 34 terepi nap volt. A felvételek időpontjai május 1. és július 1. közé datálódnak.

2.1.2 Feltalajmintavétel

A felméréseket Barbacs és Osli településhatárokon belül végeztem 2020-ban. A cönológiai felméréseket itt is a Zürich–Montpellier metódussal végeztem. Hét azonosított társulástípusban készültek a felvételek. Összesen 94 cönológiai kvadrát létesült és 21 kvadrátban talajmintavétel is történt. A kvadrátokon belül a fajonkénti- és az összborításon túl meghatároztam a nyílt talajfelszín és az avartakaró százalékos arányát, valamint a növényzet átlagmagasságát. A genetikai talajtípus meghatározásához a szelvényeket Pürckhauer-féle szűrőbottos mintavetővel nyitottam. A helyszíni leírás során rögzítettem a genetikai talajszintek tulajdonságait. A talajtípusok megnevezésénél mind a magyarországi genetikai rendszert (STEFANOVITS 2010), mind a nemzetközi talajosztályozási rendszer (WRB) nevezéktanát használtam (FAO 2015). Ezenfelül pillanatnyi nedvességtartalmat mértem 0–10 cm-es (VWC1), 10–20 cm-es (VWC2) és 20–30 cm-es (VWC3) mélységben, háromszori ismétléssel (Aquater M-300 műszerrel). A talaj felső 10 cm-es rétegéből talajmintát vettem a laboratóriumi vizsgálatok elvégzéséhez, valamint Vér-féle hengerekkel 100 cm³-es mintákat a mért pillanatnyi víztartalom kalibrálásához és a térfogattömeg méréséhez.

2.2 Adatkiértékelés módszerei

2.2.1 Térinformatika

A felvételi adatok térinformatikai feldolgozásához, megjelenítéséhez a QGIS programcsomag 3.18 verzióját használtam. A munka során alapréteggként a Google Satellite és a Google Hybrid fedvényeket alkalmaztam. Ahol valamilyen időjárási körülmény (pl. felhőzet) ellehetetlenítette a térképezést, ott georeferált ortofotót használtam alapfedvényként.

A terepbejárások során elkészített vegetációtérképeket digitalizáltam. A megjelenített foltok attribútum táblái a következő adatokat tartalmazzák: sorszám, érvényes szüntaxonnév, terület (hektárban megadva). A vegetációtípusok egységes jelölése érdekében színkód fájl-t hoztam létre, amely biztosítja, hogy különböző területeken megjelenő azonos típusok azonos színnel kerüljenek megjelölésre.

Négy fő kategóriát különítettem el:

- tiszta társulások (BORHIDI [2003] kategóriarendszerébe illeszthető szüntaxonok)
- tiszta társulások degradált változatai (a fajkombináció, fiziognómia alapján azonosítható, de társulásidegen, gyomfajokkal feldúsult állományok)
- hibrid társulások (két cönózis átmeneti sávjában létrejött kevert állományok)
- BORHIDI (2003) művében nem szereplő társulások (pl. nemesnyárasok).

A kategóriákat a pontos térképi elkülönítés érdekében négyféle jelöléssel illetttem:

- tiszta társulások (egyszínű kitöltés)
- tiszta társulások degradált változatai (egyszínű kitöltés + pontozás)
- hibrid társulások (a két tiszta társulás színeiből alkotott keresztsraffozás)
- BORHIDI (2003) művében nem szereplő társulások (egyszínű sraffozás).

A társulások megnevezésénél a következők szerint jártam el.

- tiszta társulások (érvényes taxonnév BORHIDI [2003] alapján, az auktornevek nélkül)
- tiszta társulások degradált változatai (érvényes taxonnév BORHIDI [2003] alapján + DEGR jelző, auktornevek nélkül),
- hibrid társulások (a két érvényes taxonnév közé „×” szimbólum került beszurásra, BORHIDI [2003] alapján, az auktornevek nélkül),
- BORHIDI (2003) művében nem szereplő társulások (magyar megnevezés).

Az élőhelytérképek elkészítésénél alapként a már elkészített vegetációtérképeket használtam. Az azonos élőhelytípusba tartozó cönózisokat összevonva hoztam létre az élőhelyek poligonjait. Két nagy kategóriába soroltam a felmért területeket: tiszta élőhelyek, hibrid élőhelyek. A tiszta élőhelyek BÖLÖNI *et al.* (2011) kategóriarendszerébe illeszthető foltokat takarnak. A hibrid kategóriák a két élőhely átmeneti sávját vagy leromlott élőhelyfoltokat jeleznek. Jelölésük

hasonló a vegetációtípusoknál leírtakkal. Tiszta élőhelyek: egyszínű kitöltés, hibrid élőhelyek: a két élőhely színeiből kialakított sraffozás. Megnevezésük BÖLÖNI *et al.* (2011) munkája szerint történt. Tiszta élőhelyek: érvényes élőhelynév, hibrid élőhelyek: a két élőhely érvényes neve közé illesztett „×” szimbólummal került megjelölésre.

A vizsgált területekről, területrészekről korábbi élőhelytérképek álltak rendelkezésre (SEREGÉLYES & S. CSOMÓS 1997, ZÓLYOMI 1934¹). Az évtizedek alatt bekövetkezett növényzeti változások vizsgálatához, és a változások okainak felderítéséhez szükséges volt ezen anyagok digitalizálása. A térképeket a QGIS programmal georeferáltam, így az összehasonlítás lehetővé vált. A georeferálás során a Google Satellite és Hybrid rétegekre illesztése nem adott megfelelő eredményt (jelentős elcsúszások). Emiatt hazai 1:10 000 méretarányú topográfiai térképeken végeztem el a műveletet, amellyel pontos illesztést adott. A topográfiai térképeket a Lechner Tudásközpont Geoshop szolgáltatásán keresztül szereztem be (URL5).

A vizsgálati területek mikrodomborzatának ábrázolását felületmodellek segítségével végeztem el. A raszteres réteg lefedte a teljes Kisalföldet és Szlovákia részterületeit is tartalmazta. Emiatt szükséges volt a réteg darabolása, amely művelet után megkaptam a vizsgált területeket lefedő felületmodelleket. A raszteres réteg 20×20 méter felbontású, mely pixelméret elegendőnek bizonyult a mikrodomborzat változásainak kimutatására. A növényzet–feltalaj összefüggések vizsgálata során 5×5 méter felbontású felületmodellt alkalmaztam a kisebb mértékű domborzati eltérések pontos kimutatása érdekében. A felületmodellek segítségével előállítottam a vizsgált területek szintvonalas térképeit. A fedvényeket a Lechner Tudásközpont Geoshop szolgáltatásán keresztül szereztem be. Az ország- és kistérségi határok vektoros rétegeit Magyarország 1:1 000 000 léptékű földrajzi tájbeosztásának térinformatikai alapállományából nyertem ki (URL6).

A terepen felmért pontokat (kvadrátok, védett fajok), a programba importálást követően osztályoztam. A kvadrátokat a felmérés éve szerint két csoportra osztottam, a 2019-ben és 2020-ban felmért kvadrátokra. (2018. évben is történtek felmérések [82 kvadrát], azonban ekkor még 2×2 méteres kvadrátokkal készültek a felvételek. Ez a méret nem fedte le a minimálareát, ami miatt ezek a felvételek nem kerültek be az elemzésbe). A kvadrátokat egyedi azonosítóval láttam el, ami a településhatár első 2 betűjéből és a kvadrát sorszámából tevődik össze „/” jellel elválasztva. Attribútum tábláik a következő adatokat tartalmazzák: sorszám, egyedi azonosító, felvétel évszáma, EOY-X és EOY-Y koordináta decimális formátumban.

A védett fajok pontrétegeit importáltam a programba. A felvételi pontokhoz különböző tőszámú állományok tartoztak. Ennek érzékeltetése érdekében (a réteg

¹ ZÓLYOMI (1934) térképe, valójában vegetációtérkép, de a térképezett terület, a méretarány és a kategóriarendszer miatt saját vegetációtérképeimmel nehezen összehasonlítható. Ellenben az élőhelyekkel történő összevetés lehetséges.

duplikálását követően) a tőszám számosságával arányos méretű pontokat generáltam. Ahol a pontok átfedtek (méretarány növelése miatt) összevonást alkalmaztam és egy pont alá vontam az összes előfordulást. (Lásd: XXXVII–LXXII. térképmelléklet.)

2.2.2 TWINSPAN analízis

A cönológiai felvételeket először táblázatos formába rendeztem. A tabellákat importáltam a TURBOVEG adatbáziskezelő szoftverbe (TICHÝ 2002). A programmal a JUICE szoftver számára kompatibilis formátumúvá alakítottam az adatokat. Az adatok statisztikai kiértékelését a JUICE programcsomag 7.1 verziójával végeztem el (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001). A kvadrátokhoz a következő háttérváltozók lettek hozzárendelve (ország kódja, felvétel helye, felvétel időpontja, kvadrát méret [m²], kezelés típusa, felvételező neve, növényzet típusa (CHYTRÝ 2007, 2011 alapján), növényzet típusa (BORHIDI 2003 alapján), növényzet típusa (kód), összborítás [%], avar [%], nyílt talajfelszín [%], átlagmagasság [cm], kvadrát száma, sarokpont koordinátái (EOV-X, EOV-Y), kvadrát azonosító). Az osztályozás elvégzéséhez ROLEČEK *et al.* (2009) Modified TWINSPAN módszerét használtam. Az analízis során megadtam a divíziók maximális számát, és a Jaccard-féle disszimilitási index átlagának használata mellett futtattam az elemzést. A kialakult csoportokhoz tartozó háttérinformációk saját megfigyeléseimből származnak. Meghatároztam a kialakított felvételi-csoportok diagnosztikus, állandó és domináns fajait. CHYTRÝ *et al.* (2002) módszerét követve, a diagnosztikus fajok körét a hűség értékek, Φ koefficiens szerinti számításával határoztam meg. A szintetikus adatok (hűség, konstancia) táblázatát a torzítások kiszűrése érdekében $\Phi = 0,30$ mellett, Fischer egzakt teszt ($P < 0,05$) alkalmazásával állítottam össze.

2.2.3 Talajminták kiértékelése

A vizsgálatokat Heilig Dávid doktorandusz kollégámmal közösen végeztük. A növényzet felvételezése során gyűjtött adatokat cönológiai táblázatokba soroltuk. A cönológiai felvételek adatait a TURBOVEG adatbáziskezelő szoftverrel (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) kezeltük, majd az adatok statisztikai kiértékelését a JUICE 7.1-es verziójú szoftvercsomaggal (TICHÝ 2002) végeztük el. Az osztályozás a módosított TWINSPAN módszeren alapul (ROLEČEK *et al.* 2006). Az elemzés során a divíziók maximális értékét hatnak határoztuk meg és az analízist Simpson átlag használata mellett végeztük.

A kialakult csoportokhoz tartozó háttérinformációk (teljes borítás (%), avarborítás (%) stb.) a terepi megfigyeléseinkből származnak. A kialakult csoportok diagnosztikus, állandó és domináns fajait CHYTRÝ *et al.* (2002) módszerével határoztuk meg. A diagnosztikus fajok körét a Φ együttható alapján a hűségértékek kiszámításával határoztuk meg. A hűségértékeket csak azokra a fajokra számítottuk, amelyek nem véletlenszerű előfordulást mutattak a

klaszterekben a Fisher-féle egzakt teszt szerint ($P < 0,05$). A numerikus növényzet-osztályozás alkalmazása a szakértői alapú osztályozás szubjektív tényezőinek csökkentését célozza.

A talajminták laboratóriumi vizsgálatát a Soproni Egyetem Környezet- és Földtudományi Intézet talajlaboratóriumában végeztük, BELLÉR (2000) módszertani javaslatai alapján. A Vér-féle hengerek mintáinak tömegét a terepnapok végeztével megmértük, és ezt követően 105°C -on, három napon át tömegállandóságig szárítottuk, majd visszamértük a tömegüket. Így megkaptuk a pillanatnyi víztartalmat a kalibrálásához és a térfogattömegüket. A feltalajmintából a szobahőmérsékleten történő szárítást követően eltávolítottuk a vázrészeket, gyökereket és csigahéjakat. Az előkészített talajminták kémhatását ($\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$) 1:2,5 talaj:desztilláltvíz szuszpenzióban mértük (MOTSARA & ROY 2008). A növényzet számára felvehető kálium- (PAK) és foszfortartalmakat (PAP) EGNÉR *et al.* (1960) módszertana szerint határoztuk meg ammónium-laktát-ecetsavas (AL) kivonással. Végül a talajok szerves szén- (TOC), összes nitrogén- (TN) és kén-tartalmát (TS), Elementar Vario MAX CNS elemanalizátor készülék (Elementar Analysesysteme, Langensfeld, Germany) segítségével, nemzetközi szabványok (ISO 10694:1995 és ISO 13878:1998) alapján mértük.

A Lechner Tudásközpont DDM-5 termékét használtuk a domborzat vizualizálásához, amelyet az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek digitalizálásával állítottunk elő (TELBISZ *et al.* 2013). A helyszínen készült vegetációtérképek digitalizálása és a digitális domborzatmodell (DDM) megjelenítése a QGIS 3.18-as verziójával valósult meg. Mivel a tengerszint feletti magasság jelen esetben nem jó mikrotopográfias mérőszám – nem ad információt arról, hogy az adott pont árokfenék vagy dombtető-e –, a mikrodomborzat számszerűsítésére származtatott modelleket használtunk. A DDM alapján normalizált magassági modell és lejtésmo­dell számítása történt, DIAMOND *et al.* (2019) osztályozása szerint a mélyedések az átlagos magasságot és átlagos lejtést alulmúló értékekkel jellemezhetők. Ezt a besorolást összehasonlították a mélyedések kézi lehatárolásával. Az automatizált lehatárolás és a kézi lehatárolás átlagos négyzetes hiba négyzetgyök (RMSE) értéke 14,6%-os. A TWINSPAN csoportok szintjén a számított értékeket összehasonlítottuk, hogy meghatározzuk a köztük lévő potenciális szignifikáns különbséget. Ebből a célból egyutas varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk post-hoc Tukey-teszttel.

A statisztikai számításokat R környezetben végeztük (R CORE TEAM 2014). Párunkénti korrelációt számoltunk a talajparaméterek között Bonferroni-korrigált P-értékekkel. A talajparaméterek átlagértékeit a TWINSPAN csoportok szintjén számítottuk ki. A TWINSPAN csoportokhoz rendelt felvételek talajparamétereit ANOVA-val hasonlítottuk össze, és a homogén csoportokat Tukey-féle teszttel választottuk el. A talajparaméterek és a domináns növények megoszlása (borítási százalékok) közötti kapcsolat vizsgálatára a TWINSPAN csoportok között kanonikus korrespondenciaanalízist (CCA) (LEGENDRE & LEGENDRE 2012, OKSANEN *et al.* 2020) alkalmaztunk. A nagy lineáris függőséget mutató

talajparamétereket kiszűrtük a CCA-ból; ennek érdekében mind a korreláció-elemzést, mind a varianciainflációs tényező (VIF) számítását elvégeztük. A nagy multikollinearitást ($VIF > 5$) mutató változókat kihagytuk a CCA-ból. Csak azokat a tesztek nevezzük szignifikánsnak, amelyeknél $P < 0,05$.

2.2.4 A vizsgált élőhelytípusok és vegetációtípusok ismertetésének módszertana

Az azonosított élőhelytípusok részletezésénél kizárólag a „tisza” élőhelyek ismertetésére térek ki (pl. B5 – Nem zsombékoló magassásrétek). A terepi felmérés során számos olyan növényzeti folttal találkoztam, amelyet egyértelműen egyik kategóriába sem tudtam besorolni. Ebben az esetben hibrid kategóriák alkalmazása mellett döntöttem (pl. B5 × D34 – Nem zsombékoló magassásrétek × Mocsásrétek). Ezeket a típusokat a két kategória közötti átmenet jellemzi (fiziognómia, fajösszetétel alapján). Azonban egy adott hibrid kategórián belül is nagy heterogenitás tapasztalható (fiziognómia, fajösszetétel), ami miatt ismertetésük túl általánossá válna. Mindemellett területi kiterjedésük sem számottevő, ezért részletezésüktől eltekintek.

Az egyes élőhelykategóriákba tartozó cönotaxonok listázása során, a vizsgált területeken azonosított társulások kerülnek felsorolásra. Az előfordulások ismertetésénél az „Észak-Hanság”, „Dél-Hanság”, és a „Tóköz” tájneveket használom. Ezen belül a pontosabb helymegjelölés érdekében dűlőneveket használok, mivel legjobban ezek fedik le a vizsgált részterületeket (6. ábra). Területarányukat a vizsgált területek összes kiterjedéséhez viszonyítva százalékos formában adom meg.



6. ábra: A vizsgált területek dűlő nevei

A termőhely ismertetésénél saját talajmintavételek eredményeire támaszkodom, ahol ez nem áll rendelkezésre (pl. fokozottan védett területek) ott az idevágó irodalmi adatok ismertetésére szorítkozom. A struktúra és fajkészlet ismertetése során terepi megfigyeléseimet közlöm, utóbbinál nem térek ki a diagnosztikus fajkombináció ismertetésére, csak a jellemző, általános fajkompozíciót mutatom be. (A diagnosztikus fajkombinációt a 6.4 fejezetben részletezem.) A szündinamikai megállapítások során a négy év terepmunkái során megfigyelt változásokról számolok be, illetve ZÓLYOMI (1934) munkájához viszonyítok (LVII. melléklet). A Zólyomi Bálint vegetációtérképén szerepeltetett kategóriák asszociációcsoportok, asszociációk, és élőhelyek. Kategóriarendszere összevethető az általam használt élőhelytípusok (BÖLÖNI *et al.* 2011) rendszerével, emiatt összehasonlításra alkalmas. A Barbaci-rétekről SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) közöltek élőhelytérképeket. Alkalmazott kategóriarendszerük nincs teljes átfedésben FEKETE *et al.* (1997) rendszerével, de a térképezett élőhelyek részletes leírásai alapján annak tökéletesen megfeleltethető. A felmérés 24 éve történt, az azóta eltelt idő alatt a növényzetben szukcessziós változások történtek, melyek bemutatását ebben a részben közlöm. A természetesség megállapítása korlátozott a tekintetben, hogy a vizsgált területek kijelölése során a 3-as kategóriát állapítottam meg elvárt minimumként. Ezért ebben a részben 3–5 közötti mutatószámokkal jellemeztem az élőhelyeket, illetve az özönfajok terjedésének következtében kialakult állapotra tértem ki. A mutatószám megállapításánál elsősorban az idegenhonos fajok arányát vettem alapul, emellett az élőhely fajkompozícióját és szerkezetét tekintettem mérvadónak. A nevezéktan vonatkozásában a korábbi ÁNÉR könyvek kategóriáit ismertetem (FEKETE *et al.* 1997, BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007).

A cönológiai vizsgálatok növényzeti szempontból három nagy csoportot érintettek, melyek a láprétek, a magassásrétek és a mocsárrétek. A részletes ismertetésnél először a csoportról adok általános jellemzést, majd az e csoportba tartozó társulásokról nyújtok áttekintő leírást. Ez tartalmazza az összefoglaló adatokat, (azonosított társulások száma, felvételi kvadrátok száma, felmért növényfajok száma) illetve a társulások részletes leírását (fiziognómia, szerkezet, fajösszetétel, jellemző megjelenési forma stb.). Ezt követően a TWINSPAN analízis eredményeiről számolok be, mely során az előállított osztályokról adok részletes elemzést. Osztályonként megadom a diagnosztikus-, konstans- és domináns fajok körét. Emellett közlöm a csoport fajaihoz tartozó hűségértékek szintetikus táblázatát és a konstancia értékeket táblázatos formában. A cönózisok meghatározásánál BORHIDI (2003) kategóriarendszerét vettem alapul. A felmért területek döntő többségén (65,29%) a felmért társulások egyeztethetők voltak a fent említett rendszerrel, azonban a fennmaradó (34,71%) területrészek növényzetének leírására saját kategóriákat alkottam. A saját csoportok két típusra bonthatók. Az egyik csoport, BORHIDI (2003) rendszerében szereplő társulásokkal képzett hibridkategóriák (pl. *Succiso–Molinietum hungaricae* × *Seslerietum uliginosae*), és a „tisza” társulások degradált változatait (pl. *Agrostio–Deschampsietum*

caespitosae DEGR.) tartalmazza. A hibrid kategóriákat jellemzően a két jellegzetes megjelenésű és fajösszetételű társulás átmeneti zónájában határoltam le. A degradált típusokat, valamely társulásidegen faj(ok), özönfaj(ok) felszaporodása esetén alkalmaztam. A másik csoport, BORHIDI (2003) rendszerében nem szereplő növényzeti foltokat tartalmazza (pl. *Festuca rupicola* uralta félszáraz gyepek, nemesnyárasok, *Salix cinerea* állományok).

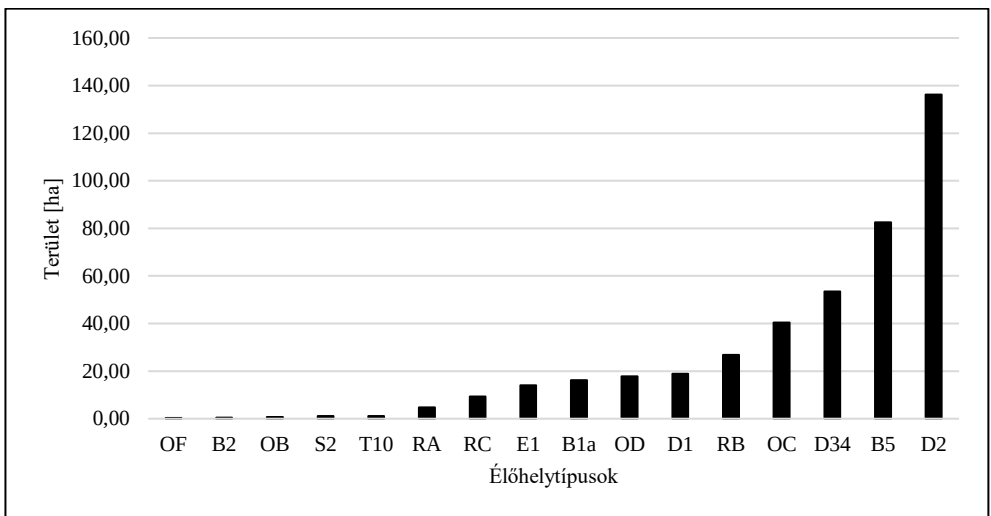
3 Eredmények

3.1 A vizsgált területeken azonosított élőhelyek

A Hanságban aktuálisan előforduló élőhelyek száma – a lecsapolások bio-diverzitás csökkentő hatása ellenére – még mindig magasnak mondható. KIRÁLY (2008a) munkájában három csoportot említ az élőhelyek előfordulási gyakorisága alapján. Megállapít gyakori (RB, OB, RC, B5), közepesen gyakori (B1a, J6, D34, B1b, D2, RA, OC, J2, P2a, BA), és ritka élőhelyeket (OA, H5a, D1, D6, A3a, K1a, A1, P2b, A5, B2, B3)².

Mivel kutatásaimat nem a kistájak teljes területén, hanem csak a „jó természetességű” gyepterületeken végeztem, eredményeim részben eltérnek KIRÁLY (2008a) által megállapított gyakorisági értékektől, ezenfelül a feltüntetett kategóriákban szerepel néhány fás élőhely is. Azokon a vizsgált területeken, ahol a gyepek csak szalagszerűen jelennek meg, egymástól fasorokkal/cserjesorokkal vannak elválasztva, ott indokolt ezen fás élőhelyek feltüntetése. Továbbá a gyepterületeket szegélyező, jellemzően *Salix* fajok uralta erdők, erdősávok, illetve a gyepekbe ékelődő facsoportok sem elválaszthatók a térképezett területektől. A fás élőhelytípusok ezen okok miatt kerültek bele a feltüntetett élőhelyek közé.

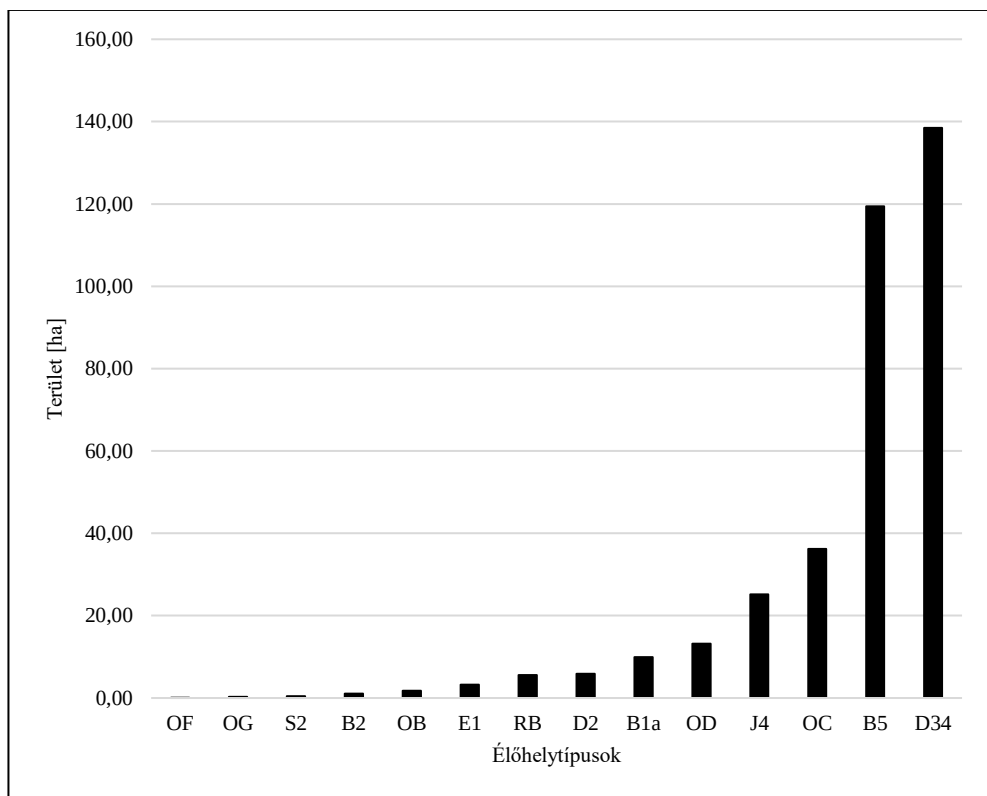
A vizsgált területeken (Hanság) belül gyakori élőhelyeknek számítanak a következő típusok, (7. ábra): B5 és hibridkategóriái (B5 × D34; B5 × E1; B5 × OB), D2 és hibridkategóriái (D2 × B1a; D2 × B5; D2 × D1; D2 × D34), D34, OC. Közepesen gyakori élőhelyek: B1a, D1 (D1 × E1), E1, OD, RB, RC. Ritka élőhelyek a B2, RA, OB, OF, S2, T10.



7. ábra: A vizsgált terület (Hanság) élőhelytípusainak területi megoszlása

² Az élőhelyek részletes leírása, illetve kódjegyzékük az ÁNÉR 2011 kiadványban megtalálható (BÖLÖNI *et al.* 2011)

A vizsgált terület (Csornai-sík) gyakori élőhelytípusai (8. ábra): B5 és hibridkategóriái (B5 × D34, B5 × OB), D34. Közepesen gyakori élőhelytípusok: B1a, J4, OC, OD. Ritka kategóriába esik a B2, D2, E1, OB, OF, OG, RB, S2.



8. ábra: A vizsgált terület (Csornai-sík) élőhelytípusainak területi megoszlása

3.2 A vizsgált területeken előforduló fátlan élőhelyek ismertetése

3.2.1 B1a – Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások

Cönotaxonok

Phragmitetum communis Soó 1927

Előfordulás, termőhely

Mind a két kistájban előforduló élőhely. Területarányuk összesen 3,33%-ot tesz ki. Jellemzően 109,9–112,5 méter tengerszint feletti magasságok között találhatóak. Fellelhetők: Dél-Hanság: Oslirétek; Észak-Hanság: Laci-rétek, Pintér-Hany, Urhanyi-rétek; Tóköz: Barbacsi-rétek, Bezi-rétek, Fehértói-rétek. Termőhelyük jellemzően állóvizek-, csatornák parti zónája. A vízborítás a szárazabb periódusokban időszakosan megszűnhet, de a talaj nedves marad

(BÖLÖNI *et al.* 2011). Megjelenik ezen felül, a rétek szelíd horpadásaiban, ahol a mikrodomborzatnak köszönhetően többletvízhez jut. Állományukat lápos réti talajokon figyeltem meg.

Struktúra, fajkészlet

Magas növésű (>2 m) állománykép jellemzi, általában sűrű, nehezen járható típus. Homogén megjelenésű foltokat képez. A környező élőhelyektől éles határvonallal különül el. Hibridkategóriát nem képez. Fajkészlete meglehetősen szegényes, leginkább a lián természetű *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara* tud érvényesülni. További jellemző fajai a *Lysimachia vulgaris*, a *Lythrum salicaria*, és vegetatív állapotban a *Symphytum officinale*. A kísérő fajok megjelenéséről elmondható, hogy minden esetben szálanként, alacsony borítási értékekkel vannak jelen.

Dinamika, természetesség

ZÓLYOMI (1934) térképén *Scirpo-Phragmitetum* néven említi az asszociációt. A szukcessziós folyamatban a *Potamion* asszociációcsoport és a *Cladietum*, illetve a *Caricetum elatae*, *C. acutiformis*, *C. ripariae* asszociációk közötti stádiumként tünteti fel. Sok területen valószínűleg ez lenne a potenciális élőhelytípus, azonban az évszázadok óta tartó gyepterületek nyomán a B5 típus vette át helyüket. Mivel a B5 típus mind természetvédelmi-, mind gazdasági szempontból kívánatosabb, fenntartása a megfelelő beavatkozásokkal szükségyszerű. ZÓLYOMI (1934) vegetációtérképén a „nádas” kategória csak a tavak szegélyzónájában jelenik meg. Ez adódhat a térkép méretarányából (1:100 000), ugyanis a kisméretű foltok (<100 m²) ábrázolása ilyen méretarálynál kivitelezhetetlenné válik. Jelenlegi előfordulásuk – Zólyomi Bálint térképéhez viszonyítva – *Agrostidion albae*, *Magnocaricion*, *Molinion* csoportok területeire esnek. Jelenleg is ilyen típusú élőhelyekkel érintkeznek, tehát a megjelentetés hiánya a fent említett okra vezethető vissza. SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) élőhelytérképén markánsabbak az eltérések. Előfordulásuk fehértippanos mocsárrét, magassásos és magassásos–pántlikafüves foltokra esik. A mocsárréten való megjelenésnek valószínűleg a gyepterület elmaradása az oka (lásd alább). A térkép méretaránya (1: 20 000) itt már nem indokolja a kis foltok kihagyását, ezért ezt a lehetőséget kizártam. A magassásos és magassásos–pántlikafüves foltokban való megjelenésére az erős kompetíciós képessége szolgálhat magyarázatul. A B1a típus réteken történő megjelenése általában a korábban alkalmazott kezelés elmaradásával/megszűnésével áll szoros kapcsolatban. Megfigyelhető, hogy gyakran a gyepek szegélyén, a kaszálatlan sávokban jelenik meg és öleli körbe az adott területet. Amennyiben a terület kellően nedves, a *Phragmites australis* rizómáin fejlesztett hajtásaival a gyepek belső területei felé fokozatosan terjeszkedik. Az időszakos vízállások elősegítik terjedését, mivel a kaszálás az arra kijelölt periódusban a vízenyűs közeg miatt nem végezhető el. A területek legeltetésével is féken tartható a folyamat, mivel a szürkemarha előszeretettel fogyasztja a fiatal

hajtásokat (SZENTES & TASI 2012). Állományaik terjedésével a magasabb természetvédelmi értékű gyepeket degradálhatja.

A felmért állományok kedvezőtlen vízellátású helyeken tenyésznek, fajkészletük szegényes. A 4-es természetességi kategóriába soroltam őket.

Nómenklátúra

B1 – Tavak zárt nádasai és gyékényesei (FEKETE *et al.* 1997)

B1a – Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások (BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007)

3.2.2B2 – Harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári–vízparti növényzet

Cönotaxonok

Glycerietum maximae Hueck 1931

Előfordulás, termőhely

A Hanság és a Csornai-sík kistájon is megtalálhatók állományai. Rendszerint kis kiterjedésűek, rétek mélyedéseiben (foltszerű állományok), illetve kisvízfolyások szegélyzónájában (sávyszerű állományok) jelennek meg. Területarányuk mindössze 0,20%. Jellemzően 110,3–116,0 méter tengerszint feletti magasságon tenyésznek. Megtalálhatóak: Dél-Hanság: Osli-rétek; Tóköz: Barbacsi-rétek. Ökológiai szempontból meglehetősen diverz élőhelyek, a társulások igényeit az uralkodó faj határozza meg (BÖLÖNI *et al.* 2011). Előfordulásukat kizárólag lápos réti talajokon detektáltam.

Struktúra, fajkészlet

Jellemzően közepes–magas növekedésűek (0,5–1 m), meglehetősen homogén állományok. Az érintkező élőhelyekhez keskeny átmeneti sávval kapcsolódnak. Hibrid kategóriát nem képez. Fajkészletük szegényes, bár a B1a kategóriánál gazdagabb. Uralkodó faj a *Glyceria maxima*, rendszeres kísérők a *Lysimachia vulgaris*, a *Lythrum salicaria*, a *Schoenoplectus lacustris*, a *Stachys palustris*, a *Symphytum officinale* és az *Urtica dioica*.

Dinamika, természetesség

Azokon a gyepterületeken maradnak fenn tartósan, ahol a kaszálás évenkénti rendszerességgel megtörténik. A kaszálás elmaradásával a *Phragmites australis* kezdi el kolonizálni ezeket a mélyebb foltokat és válik uralkodóvá. Ezekben a horpadásokban mind a B1a mind a B2 élőhely határtermőhelyen van, limitáló faktor a vízborított időszak hossza, és a gyepezés megléte. Amennyiben valamelyik faktor felerősödik, a kialakult környezeti feltételekhez jobban alkalmazkodó élőhely fajai veszik át az uralmat. Tipikus előfordulási hely a csatornákat kísérő fűzligetek szegélye, melyben a nád a fényhiány miatt már nem

olyan sikeres, s így a *Glyceria maxima* jut uralomra. Az előfordulási helyek ZÓLYOMI (1934) térképén *Agrostidion albae* csoportokba esnek. Jóllehet az általa alkalmazott kategóriarendszerben a B2 élőhely a „nádasok” kategóriához eshet legközelebb. SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) élőhelytérképén nincs haratkásás kategória. Az általam azonosított előfordulások SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) térképén a magassásrétek, nádasok, fehértippanos mocsárrétek, ártéri magaskórós gyomnövényzet és magassásos pántlikafüves kategóriákba esnek. A magassásrétek, nádasok, magassásos pántlikafüves állományok véleményem szerint az adott év vízellátásának függvényében alakulhatnak, oly módon, hogy az uralkodó fajok csoportjából az időszakhoz legjobban adaptálódó faj jut uralomra, ezzel megváltoztatva az élőhely aktuális képét. Nem elhanyagolható a megelőző évben végrehajtott gyepterkezelési sajátossága sem, mivel nagyban befolyásolhatja a következő évi vegetáció összetételét (pl. avarfelhalmozódás miatt). A fehértippanos mocsárréteken kialakult foltok valószínűleg az időszakos víztöbblet hatására jöttek létre, míg az ártéri magaskórós gyomnövényzet kategória az adott helyen jelentheti a haratkásás élőhelyet. A térképezett élőhely, főként a fásorokkal érintkező foltjaiban jellemző az *Urtica dioica* nagyarányú jelenléte. A faj nitrogéntöbbletet jelez. Az ilyen jellegű termőhelyeken gyakran lép fel gyomosodás, s így elképzelhető, hogy az ártéri magaskórós gyomnövényzet kategória megalkotásának hátterében ez az ok bújta meg.

A felmért állományok (a határtermőhelyek kivételével) stabilnak tűnnek, bennük idegenhonos faj nem található. Természetességi kategóriájukat 4-esnek, a határtermőhelyeken állókét 3-asnak ítélt meg.

Nómenklatúra

B2 – Tavi haratkásás, békabuzogányos, tavi kákás, mételykórós mocsarak (FEKETE *et al.* 1997).

B2 – Haratkásás, békabuzogányos mocsári–vízparti növényzet BÖLÖNI *et al.* (2003, 2007)

3.2.3B5 – Nem zsombékoló magassásrétek

Cönotaxonok

Caricetum acutiformis Eggler 1933

Caricetum distichae Steffen 1931

Caricetum gracilis Almqvist 1929

Caricetum melanostachyae Balázs 1943

Carici gracilis–*Phalaridetum* (Kovács & Máthé 1968) corr. Borhidi 1996

Galio palustris–*Caricetum ripariae* Bal.–Tul. *et al.* 1993

(*Caricetum elatae* Koch 1926)³

³A cönotaxon hivatalosan a B4 élőhelykategóriába tartozik, ennek ellenére a B5 kategória alá soroltam. Ennek okai, hogy állományai rendkívül kis kiterjedésűek, tipikus zsombék–semlyék komplexet nem alkotnak, illetve pusztán a fajkombináció emlékezteti a fent nevezett cönózisra.

Előfordulás, termőhely

A vizsgálati területek egyik leginkább elterjedt élőhelytípusa. Jellemzően a rétek egybefüggően mélyfekvésű, időszakosan víz alá kerülő lapályain jelennek meg. Az előző két élőhelytípus mintegy mozaikokként ékelődik állományaikba. Területaránya 25,73%. Jellemzően 109,0–115,5 méter tengerszint feletti magasságok között találhatóak állományaik. Előfordulnak: Dél-Hanság: Oslirétek; Észak-Hanság: Fűzfá-szigetek, Pintér-Hany, Urhanyi-rétek; Tóköz: Barbacsi-rétek, Enese: Déli-rétek, Fehértói-rétek. Többnyire ásványi üledéken alakulnak ki, de fellelhetők tőzegen is (BÖLÖNI *et al.* 2011). Magam lápos réti talajokon és lápos réti-típusos rétitalaj átmenetein találtam állományaikat.

Sztruktúra, fajkészlet

Szőnyegszerű állománykép, 50–70 cm-es átlagmagasság jellemezi ezt az élőhelytípust. Homogén megjelenésű, általában nagy kiterjedésű (>1 ha) állományokat alkot. Határaik elmosódtak, széles átmeneti sávval kapcsolódnak a környező fátlan élőhelyekhez. A széles átmeneti sávból adódóan számos hibridkategóriát képeztem velük. A szálfűszintben általában az uralkodó sásfaj (*Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. disticha*, *C. melanostachya*, *C. riparia*) állományai találhatók. Gyakori kísérők a *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*. Az aljfűszintben gyakori fajok a *Potentilla anserina*, *P. reptans*, *Ranunculus repens*. A határtermőhelyhez közeledve állományaik fellazulnak, és a kapcsolódó élőhelytől függően mocsári, kaszálórégi fajokkal dúsulnak.

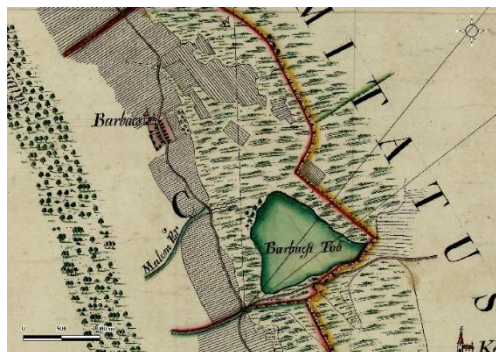
Dinamika, természetesség

Fennmaradásuk és diverzitásuk megőrzésének érdekében kulcsfontosságú a megfelelő gyepkezelés rendszeres alkalmazása. Az egyre inkább kedvezőtlennek váló klíma – elsősorban a csapadékhiány – miatt ezek az élőhelyek veszítenek stabilitásukból és fokozatosan átalakulnak. A korábbi évszázadokban az időszakos elöntések hatására a sásavar lényegesen könnyebben bomlott el, alóla a különféle növények könnyedén kihajthattak. Napjainkban az időszakos elöntések egyre ritkábban fordulnak elő, ha bekövetkeznek, akkor is csak rövid ideig tartanak. Kaszálás/legeltetés hiányában felhalmozódó vastag, száraz sásavar rendkívül kedvezőtlen a növényzet számára. Elfekvő tömege alól csak a domináns *Carex* faj (csökkent egyedszámmal) és néhány kísérő faj képes kihajtani. A felszín növényborítottsága gyakran a 60%-ot sem éri el, míg egy kezelt gyepon a 100%-os borítás sem ritka. ZÓLYOMI (1934) ábráján a nádasokat követő szintként jelöli meg a szukcessziós folyamatban, továbbfejlődésük lehetséges kimeneteleként a kékperjéseket, fűzlápokat, gypes sédbúzásokat jelöli meg. ZÓLYOMI (1934) térképén a „nedves-, és félkultúr rétek”, „láprétek” és a „száraz és erős kultúrhatás alatt álló rétek, műrétek, legelők” kategóriákba esnek foltjaik. A nedves-, és félkultúr rétek kategóriát az *Agrostidion albae* csoporttal azonosítja, ami szárazabb termőhelyre utal. Azonban lehetséges, hogy Zólyomi ebbe a kategóriába vonta a

magassásosokat is, mivel ilyen kategória nem szerepel térképén. Lápréteken való előfordulásuk máig megfigyelhető, gyakran érintkeznek a D2 élőhelytípussal. Igazán érdekes a „száraz és erős kultúrhatás alatt álló rétek, műrétek, legelők” kategória. Ezek a területek a településekhez közel esnek, mint a Pintér-Hany (9. ábra) és a Barbacsi-rétek (10. ábra), így korábban a község gulyája ezeken a réteken legeltetett.



9. ábra: Rábcakapi környéki legelők
(forrás: Geographischecharte des
Königreich Ungarn in 1782)



10. ábra: Barbacs környéki legelők
(forrás: Paludosae plagae Hanságh dictae in
1780)

Amennyiben túllegettetés, intenzív taposás következett be, a gyepek degradálódtak. Az állattartás visszaszorulásával és a gyepek kaszálásával a megváltozott feltételekhez jobban alkalmazkodó tarackos sásfajok léptek uralomra és alakították ki az aktuálisan megfigyelhető élőhelyet. SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) térképén döntően a magassásos és magassásos–pántlikafüves kategóriába esnek a foltok, emellett a sédbúzás mocsárrét típusban is találhatók állományok. Jómagam nem találtam *Deschampsia caespitosa*-t ezeken a területeken. Az éles sásos foltokkal általában ecsetpázsitos mocsárrétek és csenkeszes nedves kaszálórétek érintkeznek, illetve ezek átmenetei találhatók.

A felmért élőhelyeket két csoportra bontom a természetességi állapot tekintetében. Jó (4) természetességűek az évi rendszerességgel kaszált élőhelyek. Bennük idegenhonos faj csak ritkán, szálanként jelenik meg. Fajösszetételük megfelelő. Közepes (3) állapotúak a kaszálatlan élőhelyek, rendkívül fajszegények, bennük az idegenhonos fajok nagyobb számban, csoportosan jelennek meg.

Nómenklatúra

B5 – Nem zsombékoló magassásrétek (FEKETE *et al.* 1997, BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007)

3.2.4 D1 – Meszes láprétek, rétlápok (*Caricion davallianae*)

Cönotaxonok

Seslerietum uliginosae Soó 1941

Előfordulás, termőhely

Kizárólag a Hanság kistájban figyelhetők meg kis kiterjedésű fragmentumai. Jellemzően kékperjés láprétekbe ékelődve jelennek meg. Területaránya 2,41%. Jellemzően 111,7–114,0 méter tengerszint feletti magasságok között találhatóak állományaik. Előfordulnak: Észak-Hanság: Fűzfa-szigetek, Urhanyi-rétek. Bázisokban gazdag talajokon jelennek meg, ahol a talajvíz szintje nyáron sem csökken 40–60 cm alá. A víz oxigén telítettsége rendszerint alacsony, tőzegképződés általában megfigyelhető (BÖLÖNI *et al.* 2011). Jelenlegi előfordulási helyeiken határtermőhelyen állnak, amit igazol elszegényedett fajkészletük, a szálfűszintben megjelenő félszárazgyepi fajok jelenléte és az egyre inkább zsugorodó területarányuk.

Struktúra, fajkészlet

A klasszikus három (két lágyszárú és egy moha) szintes szerkezetet nem mutatják állományaik. A mohaszint teljesen hiányzik vagy rendkívül gyér. Átlagmagasságuk 40–60 cm közötti. Heterogén megjelenésűek, a környező élőhelyektől élesen elválnak, ami legszembetűnőbben a nyúlfarkfű megjelenésében nyilvánul meg. Állományaik mára fragmentálódtak, nagy egybefüggő foltokat nem képeznek. Egy laza szálfűszinttel rendelkeznek, melynek gyakori eleme a *Briza media*, *Molinia caerulea* agg., *Sanguisorba officinalis*. Az aljfűszintben uralkodik a *Sesleria uliginosa*, gyakori faj a *Cirsium canum*, *Dactylorhiza incarnata*, *Galium boreale*, és a *Potentilla erecta*. Állományaik átalakulóban vannak, amelyet elsődlegesen az évről-évre fellépő vízhiány indukál. Hibrid kategóriát képeztem velük, ami a degradálódott állományok leírására szolgált.

Dinamika, természetesség

Egykoron a Hanság egyik gyakori élőhelytípusa volt. A vízrendezéseknek köszönhetően a talajvíz a mélyebb rétegekbe szállt, így az élőhely számára optimális vízviszonyok jelenleg nem állnak rendelkezésre. Fennmaradása szempontjából a kiegyenlített hűvös mikroklíma, amit az állandóan vízzel telített talaj biztosít, kulcsfontosságú. Állományait jelenleg kaszálással kezelik, ami állapotát képes konzerválni. ZÓLYOMI (1934) ábráján a *Cladietum* és a *Molinietum coeruleae* közötti szukcessziós stádiumként jelzi. ZÓLYOMI (1934) térképén a foltok az *Agrostidion albae* és a *Molinion* csoportok területére esnek. Előbbi tekintetében a változás rendkívül pozitívnak tekinthető, azonban felmerül a kérdés, hogy az azonosított állományok jelenlegi állapota degradációs folyamat eredménye, vagy a *S. uliginosa* megtelepedése/meglévő állományainak terjedése folytán létrejött progresszív szukcesszió következménye. Zólyomi térképén jelölt foltja a Töllös-

erdőt övező területekre esik, melyek jelenleg erdősített területek. Elsősorban nemesnyárasok, hazai nyárasok, füzesek, és égeresek találhatók itt. Az egykori *Sesleria*-sok innen eltűntek. A *Molinion* csoportok területére eső foltok egybevágóan megfigyeléseimmel, ugyanis a D2 típusban is rendszerint megjelenik a *S. uliginosa*, alacsony borítási értékkel. Valószínűleg Zólyomi idejében is hasonló viszonyok voltak a jellemzők, emiatt inkább a kékperjések közé sorolta ezeket az élőhelyeket.

Természetességüket tekintve 4-es csoportba soroltam őket, mely döntésem a védett fajok nagyarányú jelenlétével indoklom. Bár fajösszetételük szegényebb, mint az elvárható lenne, mégis szép számmal tartalmaznak értékes növényfajokat.

Nómenklátúra

D1 – Üde és nádasodó láprétek–rétlápok (FEKETE *et al.* 1997)

D1 – Láprétek (*Caricion davallianae*) (BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007)

3.2.5 D2 – Kékperjés rétek

Cönotaxonok

Succiso–Molinietum hungaricae (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001

Előfordulás, termőhely

Előfordulási helyeinek döntő többsége a Hanság területére esik, de a Csornai-síkon is megtalálhatók. A Hanság egyik leggyakoribb élőhelytípusa. Területaránya 18,10%. Jellemzően 110,0–115,4 méter tengerszint feletti magasságok között találhatóak állományaik. Előfordulnak: Észak-Hanság: Bormászi-rét, Fűzfaszigetek, Herceg-rét, Krisztina-bereki-láprét, Laci-rétek, Pintér-Hany, Urhanyi-rétek; Tóköz: Fehértói-rétek. Elsősorban réti talajokon, meszes tőzegtalajokon fejlődnek állományaik (BÖLÖNI *et al.* 2011). Tavasszal–nyár elején jellemző a vízborított állapot, ami nyár közepére az esetek többségében teljesen megszűnik.

Struktúra, fajösszetétel

Állományaik jellemzően kétszintesek, mely egy szálfűszintből és egy aljűszintből áll. Átlagmagasságuk 50–80 cm közötti. Foltjaik a környező élőhelyektől széles átmeneti sávval válnak el. Az átmenetekben a térszint emelkedésével a D34 és az E1 élőhely fajai, míg a térszint csökkenésével általában a B5 élőhely fajai dúsulnak fel. Heterogén összetételűek, a *Molinia* a rendszeres kaszálás miatt nem képez zsombékokat, viszont csomós tövének köszönhetően sűrű homogén foltok formájában van jelen a területeken. A foltok közé ékelődnek a *Deschampsia caespitosa*, a *Phalaris arundinacea* és a *Sesleria uliginosa* csoportjai. Általában kodominancia jellemző ezen fajok együttes megjelenésére. Az alj és szálfűszintben számos lápréti elem megjelenik, így a *Centaureum littorale* subsp. *uliginosum*, *Dactylorhiza incarnata*, *Galium boreale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Orchis palustris* és a *Potentilla erecta*.

Dinamika, természetesség

Kialakulásuk a vízrendezéseknek köszönhető, hansági állományaik a lápterület mesterséges kiszárítása következtében szaporodtak fel. A termőhely a területek többségén optimálisnak mondható, melynek következtében az állományok jól fejlettek. A szuboptimális termőhelyeken a környező élőhelyekkel keverednek, azokba fokozatosan mennek át. Fenntartásukat kaszálással és legeltetéssel végzik. A kaszálás, zsombékosodásra gyakorolt negatív hatása miatt e területek homogénebbek, mint a legeltetett gyepek, azonban a legeltetett részekben hamarabb lépnek fel gyom-, illetve társulásidegen fajok. Cserjésedésre kifejezetten hajlamos ez a típus, így a rendszeres kezelés meglete elengedhetetlen az aktuális állapot fenntartásához. ZÓLYOMI (1934) ábrája szerint a *Molinietum coerulae* asszociáció különböző fűzlápokká (progresszív szukcesszió esetén), illetve száraz–félszáraz gyepekké (regresszív szukcesszió esetén) alakul át. Özönnövények tekintetében rendkívül veszélyeztetett. A *Solidago gigantea* szinte robbanásszerűen képes ellepni ezt a típust. ZÓLYOMI (1934) térképén a felmért foltok döntő többsége a *Molinion* és *Magnocaricion* kategóriába esik, kisebb területarányal megjelenik az *Agrostidion albae* és a száraz és erős kultúrhatás alatt álló rétek, műrétek, legelők kategóriákban is. Azok a foltok, amelyek Zólyomi térképén az *Agrostidion albae* csoport területére esnek, közvetlenül határosak a *Molinion* csoportokkal. Elképzelhető, hogy ezeken a részekben a *Molinia* is tenyészett, azonban nem ez volt a meghatározó fűfaj. Később a körülmények javulásával (legeltetés megszűnése) terjeszkedni kezdett. A száraz és erős kultúrhatás alatt álló rétek, műrétek, legelők kategória területére eső gyepek háttérben a B5 kategóriánál leírtakat tartom valószínűnek. A Pintér-Hany területeit Rábcakapi község használta, míg a Fehértó környéki gyepeket Fehértó község.

Fajösszetételük és szerkezetük alapján 4-es természetességi kategóriába sorolom őket.

Nómenklatúra

D2 – Kiszáradó kékperjés láprétek (FEKETE *et al.* 1997)

D2 – Kékperjés rétek (BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007)

3.2.6D34 – Mocsárrétek

Cönotaxonok

Agrostetum albae Kovács 1955

Agrostio–Deschampsietum caespitosae Ujvárosi 1941

Agrostio–Phalaridetum (Ujvárosi 1941) Soó 1971

Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis (Máthé & Kovács 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996

Cirsio cani–Festucetum pratensis Májovsky & Ružičková 1975

Előfordulás, termőhely

A vizsgált területek legelterjedtebb élőhelytípusa. Elsősorban ártéri erdők irtása nyomán, illetve a D2 típusú élőhelyek átalakulása (kiszáradása) révén jöttek létre. Területarányát tekintve a Csornai-síkon az első, míg a Hanságban a harmadik helyet foglalja el. Az eltérés oka a jellemző talajtípusok különbözőségéből adódik. A Hanság lápmencedéjében még mindig a tűzeges-, kotus láptalajok, lápos réti talajok a meghatározók, míg ez az élőhely a típusos réti talajokhoz, réti öntéstalajokhoz és a lápos réti-típusos réti talajok átmenetein gyakori. Területaránya 24,45%. Jellemzően 109,9–118,4 méter tengerszint feletti magasságok között találhatóak állományaik. Előfordulnak: Dél-Hanság: Osli-rétek; Észak-Hanság: Fűzfa-szigetek, Laci-rétek, Urhanyi-rétek, Tárnokréti-rétek; Tóköz: Barbacsi-rétek, Bezi-rétek, Enese déli rétek, Enese északi rétek, Fehértói-rétek.

Struktúra, fajösszetétel

Jellemzően kétszintes állományok, melyek egy szálfűszintből és egy aljfűszintből állnak. Általában nagy kiterjedésűek (>1 ha). Többnyire a B5 élőhellyel érintkeznek, széles átmeneti sávval. A tengerszint feletti magasság hirtelen emelkedésével állományaik sávszerűen rendeződnek a B5 típus mellé, míg hullámszó, mélyedésekkel tarkított területeken a B5 típus kisebb mozaikok formájában ékelődik a kiterjedt mocsárrétek közé. A magasabb térszíneken fekvő gyepek az E1, OC típusba sorolhatók, melyekkel széles átmeneti sávokkal érintkeznek. Az átmeneti zónák nagyarányú jelenléte miatt több hibridkategóriát is képeztem az élőhellyel. Heterogén állományokat alkot. Fajösszetétele változatos, többnyire széles ökológiai spektrumú, generalista fajok jellemzik. A típusképző uralkodó faj megjelenése, uralomra jutása elsősorban a vízellátottsághoz kötődik. Szálfűszintjének domináns fajai az *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *Phalaris arundinacea*. Gyakori ebben a szintben a *Cirsium canum*, az *Inula britannica*, a *Lychnis flos-cuculi*, és a *Ranunculus acris*. Aljfűszintjében gyakori a *Cardamine parviiflora*, *Glechoma hederacea*, *Leontodon hispidus*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*. Ritka védett faja e típusnak a *Stellaria palustris*.

Dinamika, természetesség

Állományai rendszerint stabilak. A szárazodó klíma és a csapadékhány kedvezőtlen e típusra nézve is. A vízhiánnyal állományai letörpülnek, ezzel együtt félszárazgyepi fajok kezdik kolonizálni az élőhelyet. Cserjésedésre erősen hajlamos, ezért fenntartásához elengedhetetlen a gyepterkezelés megléte. Mivel a kérődzők szívesen fogyasztják e típus kaszálékát, jelentős gazdasági haszonnal bírnak, ezért az ilyen jellegű gyepek fenntartása megoldott. Védett fajokban nem bővelkednek, azonban a kiszáradás megakadályozása érdekében fontos a megfelelő időzítés. Sok esetben az évi kétszeri kaszálás sem ritka (nyár eleje, nyár vége). Legeltetés során fontos a megfelelő legelőállat szám meghatározása. A

túllegeltetéssel és intenzív taposással a gyepek elszegényednek, gazdasági és természetvédelmi értékük is csökken. Az özönnövények terhelése kevésbé erős, mint a D2 típusban. Szálanként, illetve kiscsoportokban megjelenik a *Solidago gigantea*. Árvízvédelmi töltések oldalában, hullámtérben (Rábca folyó) évről-évre növekvő tőszámmal jelenik meg az *Asclepias syriaca*. Ezen a részen a töltések közé zárt gyepek nagyfokú hasonlóságot mutat a D34 típussal. Várható, hogy a selyemkóró idővel a környékbeli gyepekre is képes lesz áttérjedni, ami aggodalomra ad okot. A faj elsődlegesen a homokterületeken okoz károkat, de figyelve a helyi terjedési tendenciáját félő, hogy a félszáraz–üde mocsárrétek területein is képes lesz megvetni a gyökerét. ZÓLYOMI (1934) ábrája a D34-be tartozó társulásokból csak a *Deschampsietum caespitosae* asszociációt tünteti fel, amit az *Arrhenatheretum* és a *Caricetum elatae*, *C. acutiformis*, *C. ripariae* asszociációk közötti stádiumként jelöl meg. ZÓLYOMI (1934) térképén a felmért foltok a *Molinion*, *Magnocaricion*, *Agrostidion albae* és a száraz és erős kultúrhatás alatt álló rétek, műrétek, legelők kategóriákba esnek. A *Molinion*, *Magnocaricion* csoportokkal jelenleg is érintkeznek ezek a típusok, a fajkészlet átalakulása kisebb mértékű. A változást elsősorban a szárazodással magyarázom, de bekövetkezhetett bolygatás, antropogén zavarás következtében is. A száraz és erős kultúrhatás alatt álló rétek, műrétek, legelők kategóriákba eső részek a fent említett területekkel vannak fedésben, különbség annyi lehet, hogy ezek a részek némileg magasabban fekszenek és regenerációjuk során e típussá fejlődtek. A magasabb térszínnek köszönhetően delelő helyek is lehettek, ami magával hozza az intenzívebb taposást is, tehát ezek a részek a legelő többi részéhez viszonyítva még degradáltabbak lehettek. SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) térképein rendkívül sokféle csoportra esnek a foltok: fehér tippanos mocsárrét, ártéri magaskórós gyomnövényzet, nádas, magassásos, sédbúzás mocsárrét, magassásos pántlika-füves. Általánosságban elmondható, hogy a szárazabbá váló klíma jelentősen visszaszorítja a nedvesséigényes élőhelyeket. A megállapítás a két időszak felvételeinek összevetésével igazolható. Számos területrészen megfigyelhető a következő kiragadott példa: SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) térképén a magassásosba ékelődő 0,31 ha kiterjedésű mocsárrét mostanra 1,3 ha területtel bír a magassárrétek rovására.

Fajösszetételük és szerkezetük alapján 4-es természetességi kategóriába soroltam őket.

Nómenklatúra

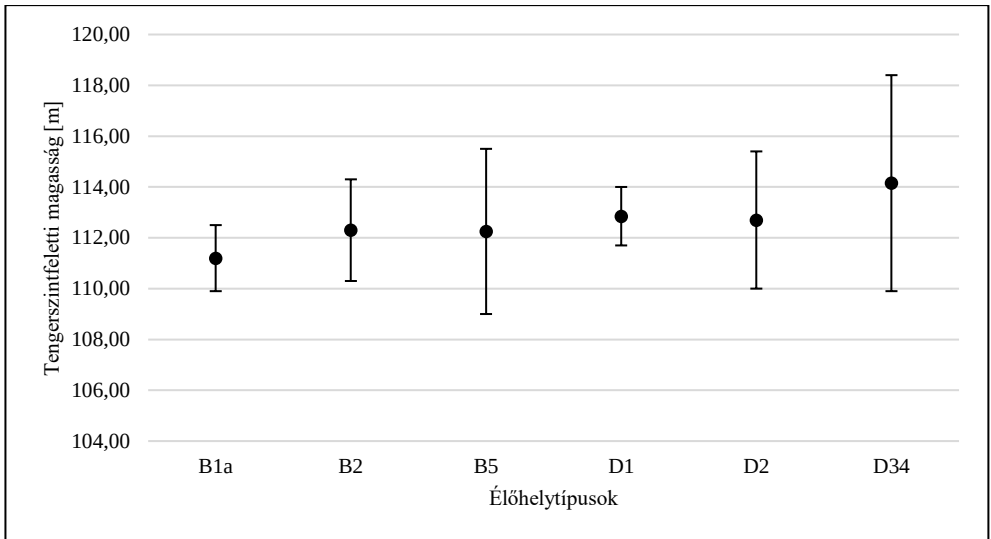
D3 – Dombvidéki mocsárrétek (FEKETE *et al.* 1997)

D4 – Alföldi mocsárrétek (FEKETE *et al.* 1997)

D34 – Mocsárrétek (BÖLÖNI *et al.* 2003, 2007)

3.3 A vizsgált élőhelyek és a tengerszint feletti magasság kapcsolata

Megvizsgáltam az azonosított élőhelyfoltok előfordulási helyei és a tengerszint feletti magasság között fennálló kapcsolatot, melyet a 11. ábra szemléltet. Az eredmények azt mutatják, hogy a térszint emelkedésével a nedvesséigényes élőhelyek visszaszorulnak és helyüket a szárazabb termőhelyek élőhelyei veszik át. A diagramon feltüntetett oszlopok azt a minimális és a maximális tengerszint feletti magasságot mutatják, ahol az adott élőhely előfordul. Látható, hogy a leginkább elterjedt habitatok rendelkeznek a legszélesebb térspektrummal, míg a fragmentális megjelenésű élőhelyek jóval szűkebb spektrumon mozognak. Feltűnő, hogy az összes típus kisebb–nagyobb mértékben átfed egymással, ez a kismértékű szintbeli különbségeknek tudható be. Emiatt a tengerszint feletti magasság, jelen domborzatformák mellett nem meghatározó az adott élőhely megjelenésének szempontjából, azonban befolyásolhatja azok kialakulását az ökológiai faktorokra gyakorolt pozitív/negatív hatásaival.



11. ábra: Vizsgált élőhelytípusok és a tengerszint feletti magasság kapcsolata

3.4 A cönológiai felmérések eredményei

3.4.1 Láprétek jellemző cönotípusai

Általános jellemzés

Elsősorban a Hanságban fordulnak elő, de alacsony területarányal a Csornai-síkon is megtalálhatók. A Hanságban kimutattam állományait a Bormászi-réten, a Fűzfa-szigeteken, a Herceg-réten, a Krisztina-bereki lápréten, a Laci-réteken, a Pintér-Hanyban és az Urhanyi-réteken. A Csornai-síkon belül csak a Fehértói

réteken fordulnak elő keskeny szalagszerű állományai. Általában nagy kiterjedésűek, fajgazdagok. Tavasszal időnként víz alá kerülnek. A zsombékosodás a területek zömén nem jellemző, ami elsősorban az alkalmazott gyepterelési módnak tudható be (kaszálás). A fehértói-réteken lévő állományokat szürkemarhával legeltetik, melynek következtében azok mozaikosabbak, több a nyílt talajfelszín, helyenként a zsombék formációk is megfigyelhetők, de a társulásidegen fajok aránya is magasabb. Jellemzően 109,4–115,4 méter tengerszint feletti magasságok között fordulnak elő.

Azonosított társulások

A vizsgálatok során 3 tiszta, 7 hibrid társulást és 3 degradált típust különítettem el. A területeken 112 felvételi kvadrátot létesítettem, melyekben összesen 156 edényes növényfaj került felvételezésre.

Agrostio–Deschampsietum caespitosae Ujvárosi 1947

A társulás nem tartozik a láprétek közé, azonban megjelenése a vizsgálati területeken e csoporthoz kötődik, emiatt ebben a részben tárgyalom. Általában a kékperjések kiszáradásának következtében alakulnak ki, területarányuk növekvő tendenciát mutat. A sédbúza növekedési stratégiája miatt zsombékfejlődésre hajlamosak, azonban a rendszeres kaszálás meggátolja a folyamat kiteljesedését. Konstans elemei a *Deschampsia caespitosa*, *Molinia caerulea*, *Cirsium canum*, *Symphytum officinale*. Ritka kísérők a terület orchideái (*Dactylorhiza incarnata*, *Orchis palustris*), valamint a *Cirsium brachycephalum* és a *Plantago altissima*. A térszín csökkenésével a kékperjés láprétekkel alkotott hibridjei (*Succiso–Molinietum hungaricae* × *Agrostio–Deschampsietum caespitosae*, *Agrostio–Deschampsietum caespitosae* × *Succiso–Molinietum hungaricae*) kerülnek előtérbe. A besorolásnál a két hibrid közötti különbséget a lápréti fajok mennyisége határozta meg. Degradált típusaiban egy–egy növényfaj rendkívüli feldúsulása figyelhető meg. Jellemzően a szálfűszintben válik uralkodóvá az adott faj (*Cirsium canum*, *Calamagrostis epigeios*, *Phragmites australis*), ami az állományképben nagyfokú torzulást eredményez. A fajkészlet jobbra megmarad, de az érzékenyebb fajok (*Dactylorhiza incarnata*, *Stellaria palustris*) eltűnnek. Jellemzően 109,4–115,1 méter tengerszint feletti magasságok között fordulnak elő állományai.

Seslerietum uliginosae Soó 1941

Az Észak-Hanság lápmedencéjének egyik elterjedt társulása volt még a múlt század közepén is. Mára állományai rendkívüli mértékben fragmentálódtak és folyamatosan alakulnak át a vízhiány következtében. Számos karakterfaj eltűnt ezekből az állományokból (*Allium suaveolens*, *Viola stagnina*), a társulás egykori képét csak a *Sesleria uliginosa* magas borítási értéke idézi. Jellemző fajai a *Carex distans*, *C. panicea*, *Galium boreale*, *Molinia caerulea*, és a *Sesleria uliginosa*. Hibrid kategóriákat a kékperjésekkel és a száraz gyepekkel alkot (*Succiso–Molinietum*

hungaricae × *Seslerietum uliginosae*, *Seslerietum uliginosae* × *Brometum erecti*). Utóbbi megjelenési formája és fajösszetétele rendkívül érdekes. A szálfűszintben viszonylag magas tőszámmal képviselteti magát a *Bromus erectus*, míg az alfűszintben domináns marad a *S. uliginosa*. További jellemző fajok az alfűszintben a *Galium boreale*, *Galium uliginosum*, és a *Potentilla erecta*. Ezek az állományok elsősorban kis kiemelkedéseken figyelhetők meg, itt az esőzések után nem marad vissza többletvíz, a feltalaj hamarabb kiszárad, így a felszárazgyepi faj megtelepedéséhez a körülmények ideálisabbak. A nyúl farkfüves láprétekkel mozaikoló kékperjés lápréteknél is megfigyeltem ezt a jelenséget. A nyúl farkfü meglepően toleránsnak mutatkozik a víz tekintetében, viszont denzitása ezeken a foltokon alacsonyabb, mint a mélyebb fekvésű részeken. Degradált típusain jellemzően a *Calamagrostis epigeios* és a *Solidago gigantea* alkot összefüggő szálfűszintet. Állományai jellemzően 111,8–113,4 méter tengerszint feletti magasság között fordulnak elő.

Succiso–Molinietum hungaricae (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001

Az Észak-Hanság láprétjeinek máig legelterjedtebb társulástípusa. Megjelenésük, fajkészletük rendkívül változatos. Azonosításuknál a konstans fajok nagy szereppel bírnak (*Carex distans*, *C. panicea*, *Galium boreale*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*). Gyakori védett fajok a *Cnidium dubium*, a *Dactylorhiza incarnata*, az *Orchis palustris*, ritkábban feltűnik a *Clematis integrifolia* a *Dianthus superbus* és a *Gentiana pneumonanthe*. Az alkalmazott gyepezési mód komoly hatással bír az állományok fiziognómiájára, fajkompozíciójára nézve. A legeltetéssel kezelt területrészek mozaikosak, helyenként a zsombékképződés is megfigyelhető, azonban állományaikban a társulásidegen fajok aránya magasabb. A kaszált területek homogénebbek, zsombékképződés nem figyelhető meg. A lehatárolt növényzeti foltok pontosabb definiálásának érdekében számos hibrid kategóriát hoztam létre. Ezek a termőhely szárazodásával/nedvesedésével arányosan jelennek meg/tűnnek el (*Succiso–Molinietum hungaricae* × *Brometum erecti*, *Succiso–Molinietum hungaricae* × *Carici gracilis–Phalaridetum*, *Succiso–Molinietum hungaricae* × *Phragmitetum communis*). Degradált típusain a *Calamagrostis epigeios* és a *Solidago gigantea* képezi a szálfűszintet. Állományai jellemzően 109,4–115,4 méter tengerszint feletti magasság között fordulnak elő.

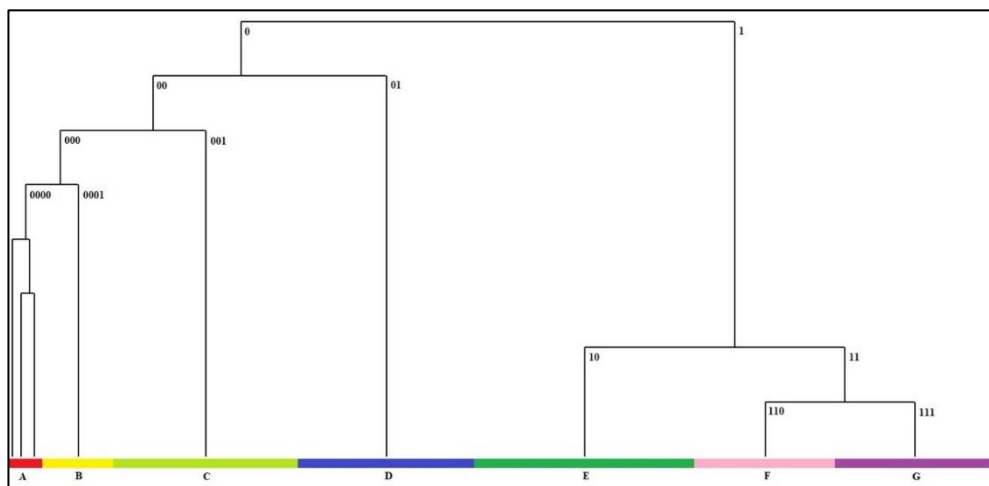
3.4.2 A TWINSPAN elemzés eredményei a láprétekre vonatkozóan

Az elemzésbe vont 112 kvadrát hét jól elkülönülő osztályba került besorolásra (12. ábra). Az első divízió a szárazabb típusú kékperjés lápréteket és sédbúzás mocsárréteket (0) különítette el a nedvesebb típusú kékperjés láprétektől és nyúl farkfüves láprétektől (1). A második divíziónál a sédbúzás mocsárrétek és kékperjésekkel alkotott átmeneti csoportjai (00) különültek el a kékperjés láprétektől (fehértói típus) (01). Érdekeség, hogy a fehértói gyepeket legeltetéssel kezelik, emiatt fiziognómiájuk és fajkészletük is eltér a hansági kaszált gyepektől, s ez statisztikailag is igazolást nyert. A harmadik divízió a sédbúzás mocsárrétek és kékperjések (000) elkülönülését hozta a kékperjés láprét–sédbúzás

mocsárrét átmeneti típustól (001). A negyedik divízió kékperjés lápréteket (0000) és sédبúzás mocsárréteket (0001) különített el. A kevert kékperjés láprétek (0000) osztályt (összesen négy kvadrát tartozik a csoportba) az elemzés három külön osztályként csoportosította. E négy kvadrát fajkészletét tekintve rendkívül kevert képet mutat. Számos magassárréti, mocsárréti elem vegyül a lápréti fajok mellé. Az elemzés során a program az adatok heterogenitását veszi alapul az új csoportok kialakításához. Emiatt különült el ilyen élesen ez a három csoport és ezen tény figyelembe véve vontam őket egy csoport alá.

Az ötödik divízió a nedvesebb típusú kékperjés láprétek és nyúl farkfüves láprétek (1) csoportot választotta ketté, kékperjés láprétek (hansági típus) (10) és a kékperjés–nyúl farkfüves láprét (11) átmeneti csoportra. A hatodik divízió a kékperjés–nyúl farkfüves láprét átmenetet bontotta tovább kékperjés–nyúl farkfüves láprét (110) csoportra és nyúl farkfüves láprét csoportra (111). Mindkét csoport heterogenitása kiemelkedő, azonban további felosztásukat nem tartottam indokoltnak. A diagnosztikus fajkombináció hűségértékeinek áttekintését a 7. táblázat tartalmazza.

Az elemzés során létrejött csoportok igazolják, hogy a lápréteken előforduló növénytársulások egymástól jól elkülönülnek. Azonban számos esetben a cönózisok átmeneti jelleget mutatnak, ez a jelenség leginkább a két típus átmeneti zónájában figyelhető meg. Az átmeneti állományok a nedvességhiányra visszavezethető regresszív szukcessziós folyamatok következményeként alakulnak ki. Továbbá igazolható, hogy az alkalmazott gyepterkezelés módszere nagyban befolyásolja a növényzet összetételét, szerkezetét. Ezen megállapítást a kaszálással és legeltetéssel kezelt kékperjés rétek jól elkülönülő csoportjaira alapozom.



12. ábra: A láprétek növényzeti csoport cönológiai felvételeinek TWINSpan módszerrel történő elemzése során előállt osztályai

3.4.2.1 A TWINSPAN csoportok ismertetése

Kevert kékperjés láprétek (A)

(*Succiso–Molinietum hungaricae* (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001)

Kis területen fordulnak elő, átmeneti jelleget mutatnak a mocsárrétek és a magassárrétek felé is. Fajkészletükből kitűnik, hogy rendkívül heterogén állományok. Esetükben érvényesül a közepes diszturbancia elve. Jellemző állományaikban a *Calamagrostis epigeios* feldúsulása. A tipikus kékperjés láprétek degradált, átmeneti állományaiként azonosíthatók. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Anthoxanthum odoratum*, *Barbarea vulgaris*, *Bromus racemosus*, *Cardamine pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Senecio erraticus*, *Vicia hirsuta*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Cardamine pratensis*, *Carex acuta*, *Carex panicea*, *Carex riparia*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, *Cirsium canum*, *Cnidium dubium*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Euphorbia palustris*, *Festuca pratensis*, *Galium boreale*, *Holcus lanatus*, *Iris pseudacorus*, *Lathyrus palustris*, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Senecio erraticus*, *Symphytum officinale*, *Taraxacum officinale*, *Vicia hirsuta*

Domináns fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Deschampsia cespitosa*

Gyepes sédبúzások (B)

(*Agrostio–Deschampsietum caespitosae* Ujvárosi 1947)

Kiterjedt állományait figyeltem meg a Hanságban. Mozaikos szerkezetűek, helyenként enyhén zombékosodnak. A tengerszint feletti magasság emelkedésével a kékperjés lápréteket váltják. Fajkombinációjuk és szerkezetük alapján ez a csoport megegyezik az *Agrostio–Deschampsietum caespitosae* asszociációval, így illeszthető BORHIDI (2003) rendszerébe. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Alopecurus pratensis*, *Althaea officinalis*, *Cirsium arvense*, *Cirsium brachycephalum*, *Galium mollugo*, *Phalaris arundinacea*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Vicia cracca*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Althaea officinalis*, *Calamagrostis epigeios*, *Cirsium arvense*, *Cirsium canum*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium mollugo*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Vicia cracca*

Domináns faj: *Deschampsia cespitosa*

Gyepes sédbúzások × kékperjés láprétek – átmeneti csoport (C)

(*Succiso–Molinietum hungaricae* (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001 × *Agrostio–Deschampsietum caespitosae* Ujvárosi 1947)

A két névadó társulás köztes zónájában elhelyezkedő átmeneti jellegeket mutató állományok. Előfordulnak ezen túl olyan területeken is, ahol a kékperjés láprétek a szárazodás következtében mocsárréti fajokkal dúsulnak és megjelenésükben lassanként felveszik a mocsárréti jellegeket. Jellemző rájuk a lápréti és mocsárréti fajok egyensúlya, de még mindig a mocsárréti határozzák meg a társulás megjelenési formáját. A két cönózis által alkotott társuláskomplexxként értelmezhető. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Arabis hirsuta*, *Calystegia sepium*, *Carex riparia*, *Cerastium vulgatum*, *Cirsium arvense*, *Galium palustre*, *Galium uliginosum*, *Juncus compressus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Phragmites australis*, *Poa pratensis*, *Rumex crispus*, *Salix cinerea*, *Solidago gigantea*, *Symphytum officinale*, *Teucrium scordium*

Konstans fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Calystegia sepium*, *Carex riparia*, *Cirsium canum*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium uliginosum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Solidago gigantea*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Deschampsia cespitosa*

Kékperjés láprétek (fehértói típus) (D)

(*Succiso–Molinietum hungaricae* (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001)

A területet legeltetik s ennek nyomán a növényzet szerkezetében jelentősen eltér a hansági állományoktól. A növényzet borítása alacsonyabb a nyílt talajfelszínnek miatt. Azonban ezeken a nyílt foltokon megjelennek olyan fajok, melyekkel a Hanságban nem, vagy csak elvétve találkoztam (*Carex viridula*, *Centaureum littorale* subsp. *uliginosum*, *Triglochin palustre*). A szárazodás következtében a *Molinia caerulea* egyre inkább visszaszorul a területeken és a *Deschampsia caespitosa* kezdi átvenni az uralmat. A *Succiso–Molinietum hungaricae* asszociációval azonosítható. Megfigyelhető a legeltetés gyomosító hatása is a vizsgálati területen. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Agrostis stolonifera*, *Caltha palustris*, *Carex viridula*, *Cirsium brachycephalum*, *Daucus carota*, *Equisetum palustre*, *Iris pseudacorus*, *Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Medicago lupulina*, *Pastinaca sativa*, *Persicaria amphibia*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Potentilla anserina*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus flammula*, *Rhinanthus minor*, *Salix cinerea*, *Schoenoplectus lacustris*, *Scutellaria galericulata*, *Sonchus arvensis*, *Stachys palustris*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *Valeriana officinalis*

Konstans fajok: *Agrostis stolonifera*, *Carex acuta*, *Cirsium canum*, *Deschampsia cespitosa*, *Iris pseudacorus*, *Juncus inflexus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Molinia*

caerulea, *Phragmites australis*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Salix cinerea*

Domináns fajok: *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea*

Kékperjés láprétek (hansági típus) (E)

(*Succiso–Molinetum hungaricae* (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001)

A Hanság gyepterületeinek zömét kaszálással kezelik, és ez megmutatkozik a növényzet összetételében is. A fehértói állományoknál lényegesen homogénebb a csoport, azonban a tipikus lápréti elemek nagyobb arányban képviseltetik magukat a gyepekben. Zsombékosodás nem jellemző a területeken. *Succiso–Molinetum hungaricae* asszociációval azonosítható. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Carex acutiformis*, *Cnidium dubium*, *Galium boreale*, *Galium palustre*, *Lathyrus palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Sanguisorba officinalis*, *Selinum carvifolia*, *Thalictrum flavum*

Konstans fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Carex panicea*, *Cirsium canum*, *Cnidium dubium*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium boreale*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Molinia caerulea*, *Phragmites australis*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Sanguisorba officinalis*, *Solidago gigantea*, *Symphytum officinale*

Domináns fajok: *Molinia caerulea*

Kékperjés láprét × nyúlfarkfüves láprét – átmeneti típus (F)

(*Succiso–Molinetum hungaricae* (Komlódi 1958) Soó 1969 corr. Borhidi 2001 × *Seslerietum uliginosae* Soó 1941)

A két névadó társulás átmeneti zónájában jellemző típus. A nyúlfarkfüves láprétek regresszív szukcessziója során is kialakulnak állományai. Jellemző, hogy az alfűszintet a *S. uliginosa* csomói alkotják, azonban ezek nem hoznak létre összefüggő gypet, közéjük a *Molinia* csomói is beékelődnek. A *Succiso–Molinetum hungaricae* és a *Seslerietum uliginosae* cönózisok által alkotott társuláskomplexxént azonosítható. A két domináns faj 50–50%-ban van jelen. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Briza media*, *Centaurea jacea*, *Dactylis glomerata*, *Galium boreale*, *Holcus lanatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Sesleria uliginosa*, *Vicia cracca*

Konstans fajok: *Briza media*, *Carex panicea*, *Cirsium canum*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium boreale*, *Holcus lanatus*, *Molinia caerulea*, *Ranunculus acris*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Sesleria uliginosa*, *Solidago gigantea*, *Vicia cracca*

Domináns fajok: *Molinia caerulea*, *Sesleria uliginosa*

Nyúlfarkfüves láprétek (G)

(*Seslerietum uliginosae* Soó 1941)

Napjainkra csak apró fragmentumai maradtak fenn állományainak. Tipikusan lápréti fajok alkotta közösségek. Mélyfekvésű horpadásokban fordulnak elő, ahol a vízhatás tartósabban fennmarad. Az aljfűszintet a *Sesleria uliginosa* gyepszöveve uralja, kis csomókban megjelenik mellette a *Molinia caerulea*, ami a szálfűszint fő tömegét teszi ki. Megjelenési formájára nagy hatással van az adott évszak (a tavaszi állapot lényegesen eltér az ősztől). Tavasszal a *S. uliginosa* csomói a szembetűnők, míg őszre a *M. caerulea* alkotja a fő tömeget. A *Seslerietum uliginosae* asszociációval azonosítható. Az elemzés szerinti jellemző fajkombináció a következő.

Diagnosztikus fajok: *Angelica sylvestris*, *Briza media*, *Carex distans*, *Carex flacca*, *Carex panicea*, *Cnidium dubium*, *Festuca rubra*, *Galium boreale*, *Galium verum*, *Inula britannica*, *Juncus inflexus*, *Lotus corniculatus*, *Molinia caerulea*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Sesleria uliginosa*, *Succisa pratensis*, *Tetragonolobus maritimus* subsp. *siliquosus*

Konstans fajok: *Carex distans*, *Carex flacca*, *Carex panicea*, *Cirsium canum*, *Cnidium dubium*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca rubra*, *Galium boreale*, *Galium verum*, *Juncus inflexus*, *Mentha aquatica*, *Molinia caerulea*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Sesleria uliginosa*, *Succisa pratensis*

Domináns fajok: *Molinia caerulea*

7. táblázat: Hűségértékek szintetikus táblázata a lápréteken készített 112 cönológiai felvétel alapján. A diagnosztikus fajok körét a Phi koefficiens ($\Phi = 0,30$) és a Fischer egzakt teszt ($P < 0,05$) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (A) kevert kékperjés láprétek, (B) gyepes sédbúzások, (C) gyepes sédbúzások–kékperjés láprétek, (D) kékperjés láprétek (fejbértói típus), (E) kékperjés láprétek (hansági típus), (F) kékperjés láprét–nyúljarkefűves láprét átmeneti típus, (G) nyúljarkefűves láprétek

Osztályok	A			B	C	D	E	F	G
Fajok	Hűségértékek (Phi koefficiens: 30,0)								
<i>Cardamine pratensis</i>	86.2	---	---	7.1	---	---	---	---	---
<i>Senecio erraticus</i>	---	100	---	---	---	---	---	---	---
<i>Vicia hirsuta</i>	---	89.4	---	---	---	---	---	---	---
<i>Lathyrus pratensis</i>	---	---	88.9	24.8	---	---	---	---	---
<i>Bromus racemosus</i>	---	---	64.2	---	---	---	---	---	---
<i>Barbarea vulgaris</i>	---	---	62.2	---	---	---	---	---	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	---	62.2	---	---	---	---	---	---
<i>Althaea officinalis</i>	---	---	---	73.4	---	---	---	---	---
<i>Galium mollugo</i>	---	---	---	56.3	---	---	---	28.9	---
<i>Alopecurus pratensis</i>	---	---	---	36.2	15.5	---	---	---	---
<i>Galium uliginosum</i>	---	---	---	---	87.7	---	---	---	---
<i>Carex riparia</i>	---	---	---	---	56.7	---	---	---	---
<i>Rumex crispus</i>	---	---	---	---	46.8	---	---	---	---
<i>Cerastium vulgatum</i>	---	---	---	---	45.8	---	---	---	---
<i>Calystegia sepium</i>	---	---	---	---	43.1	---	---	---	---
<i>Arabis hirsuta</i>	---	---	---	---	42.4	---	---	---	---
<i>Solidago gigantea</i>	---	---	---	---	39.4	---	---	---	---
<i>Symphytum officinale</i>	---	---	---	---	38.6	---	24.2	---	---
<i>Teucrium scordium</i>	---	---	---	---	37.8	---	---	---	---
<i>Juncus compressus</i>	---	---	---	---	32.3	---	---	---	---
<i>Agrostis stolonifera</i>	---	---	---	---	---	74.9	---	---	---
<i>Sonchus arvensis</i>	---	---	---	---	---	67.9	---	---	---
<i>Lycopus europaeus</i>	---	---	---	---	---	65.4	---	---	---
<i>Iris pseudacorus</i>	---	---	---	---	---	64.6	---	---	---
<i>Rhinanthus minor</i>	---	---	---	---	---	64.3	---	---	---
<i>Plantago major</i>	---	---	---	---	---	57.9	---	---	---
<i>Caltha palustris</i>	---	---	---	---	---	52.3	---	---	---
<i>Daucus carota</i>	---	---	---	---	---	52.2	---	---	---
<i>Stachys palustris</i>	---	---	---	---	---	43.4	---	---	---
<i>Juncus articulatus</i>	---	---	---	---	---	42.1	---	---	---
<i>Trifolium pratense</i>	---	---	---	---	---	41.8	---	---	---

Osztályok	A			B		C		D	
Fajok	Hűségértékek (Phi koefficiens: 30,0)								
<i>Equisetum palustre</i>	---	---	---	---	---	40.4	---	---	---
<i>Plantago lanceolata</i>	---	---	---	---	---	39.2	---	---	---
<i>Ranunculus flammula</i>	---	---	---	---	---	38.6	---	---	---
<i>Scutellaria galericulata</i>	---	---	---	---	---	38.6	---	---	---
<i>Lythrum salicaria</i>	---	---	---	---	---	38.5	---	---	---
<i>Taraxacum officinale</i>	---	---	---	---	---	37.1	---	---	---
<i>Carex viridula</i>	---	---	---	---	---	35.9	---	---	---
<i>Persicaria amphibia</i>	---	---	---	---	---	33.2	---	---	---
<i>Medicago lupulina</i>	---	---	---	---	---	33.2	---	---	---
<i>Pastinaca sativa</i>	---	---	---	---	---	32.9	---	---	---
<i>Valeriana officinalis</i>	---	---	---	---	---	32.2	---	---	---
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	---	---	---	---	---	30.1	---	---	---
<i>Sanguisorba officinalis</i>	---	---	---	---	---	---	73.7	---	---
<i>Thalictrum flavum</i>	---	---	---	---	---	---	39.8	---	---
<i>Carex acutiformis</i>	---	---	---	---	---	---	33.6	---	---
<i>Lathyrus palustris</i>	---	---	---	---	22.9	---	32.8	---	---
<i>Potentilla erecta</i>	---	---	---	---	---	---	---	53.9	---
<i>Dactylis glomerata</i>	---	---	---	---	---	---	---	47.2	---
<i>Centaurea jacea</i>	---	---	---	---	---	---	---	41.9	29.4
<i>Leucanthemum vulgare</i>	---	---	---	---	---	---	---	34.5	---
<i>Holcus lanatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	33.9	---
<i>Rumex acetosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	31.7	---
<i>Succisa pratensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	92.1
<i>Carex flacca</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	73
<i>Festuca rubra</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	71.6
<i>Galium verum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	48.3
<i>Carex distans</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	46.3
<i>Inula britannica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	40.8
<i>Angelica sylvestris</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	39.6
<i>Tetragonolobus maritimus</i> subsp. <i>siliquosus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	38.5
<i>Lotus corniculatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	38.5
<i>Potentilla reptans</i>	---	---	---	---	---	24.5	---	---	31.6
<i>Carex panicea</i>	---	---	---	---	---	---	22.6	---	31.1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	---	---	80.4	---	66.4	---	---	---	---

Osztályok	A			B	C	D	E	F	G
Fajok	Hűségértékek (Phi koeficiens: 30,0)								
<i>Cirsium arvense</i>	---	---	---	70.2	34.5	---	---	---	---
<i>Vicia cracca</i>	---	---	---	66.6	---	---	---	34.8	---
<i>Cirsium brachycephalum</i>	---	---	---	46.4	---	57.1	---	---	---
<i>Phalaris arundinacea</i>	---	---	---	44.7	---	---	42.5	---	---
<i>Poa pratensis</i>	---	---	---	32.5	35.8	---	---	---	---
<i>Phragmites australis</i>	---	---	---	---	60.1	---	38.1	---	---
<i>Galium palustre</i>	---	---	---	---	40.9	---	38.3	---	---
<i>Salix cinerea</i>	---	---	---	---	31.5	54.8	---	---	---
<i>Pulicaria dysenterica</i>	---	---	---	---	---	76.3	---	---	54.1
<i>Juncus inflexus</i>	---	---	---	---	---	54.7	---	---	46.2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	---	---	---	---	---	46.7	39.1	---	---
<i>Cnidium dubium</i>	---	---	---	---	---	---	46.6	---	49.2
<i>Sesleria uliginosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	69.1	76
<i>Briza media</i>	---	---	---	---	---	---	---	57.9	50.6
<i>Serratula tinctoria</i>	---	---	---	---	---	---	---	42.4	34.5
<i>Potentilla anserina</i>	---	---	---	35.7	---	35.7	---	---	35.7
<i>Molinia caerulea</i>	---	---	---	---	---	32.4	45.3	63.2	69.5
<i>Selinum carvifolia</i>	---	---	---	---	---	---	40	49	52.5
<i>Galium boreale</i>	---	---	---	---	---	---	35.4	48.8	42.5

Az elemzés során a növényfajok konstancia értékeit is meghatároztam (8. táblázat). A táblázatban csak – a valamely csoportban – konstans (V) szubkonstans (IV) és az akcesszórius (III) fajokat tüntettem fel. A társulások fajösszetételét alapvetően meghatározó fajok (fenti csoportok elemei) négy csoportba sorolhatók. Osztályközömbös konstans fajok (*Deschampsia caespitosa*, *Potentilla reptans*, *Potentilla anserina*), társuláskomplexek konstans fajai (*Molinia caerulea*, *Sesleria uliginosa*, *Selinum carviflora*), asszociációk konstans fajai (*Althaea officinalis*, *Galium uliginosum*, *Lycnis flos-cuculi*), osztályközömbös akcesszórius fajok (*Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Lathyrus palustris*). Legegyértelműbben a kékperjés láprétek, a nyúl farkfüves láprétek és a gyepes sédbúzások csoportja rajzolódik ki a konstancia értékekből. A *Deschampsia caespitosa* minden csoportbeli nagyarányú jelenléte bizonyítja, hogy a társulás láprétekkel együtt történő értelmezése nem alaptalan.

8. táblázat: A konstanciaértékek szintetikus táblázata a lápréteken készített 112 cönológiai felvétel alapján.

Vegetációtípusok: (A) kevert kékperjés láprétek, (B) gyepes sédbúzások, (C) gyepes sédbúzások–kékperjés láprétek, (D) kékperjés láprétek (fehértói típus), (E) kékperjés láprétek (hansági típus), (F) kékperjés láprét–nyúlfarkfűves láprét átmeneti típus, (G) nyúlfarkfűves láprétek. Konstanciaértékek: (V) konstans fajok: 81–100%-os gyakoriság, (IV) szubkonstans fajok: 61–80%-os gyakoriság, (III) akcesszórius fajok: 41–60%-os gyakoriság, (II) szubakcesszórius fajok: 21–40%-os gyakoriság, (I) akcizens fajok: 1–20%-os gyakoriság

Osztályok	A			B	C	D	E	F	G
Fajok	Konstanciaértékek								
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	V	V	V	IV	IV	V	IV	V
<i>Potentilla reptans</i>	-	V	V	V	IV	V	IV	III	V
<i>Potentilla anserina</i>	-	V	V	V	III	V	II	III	V
<i>Molinia caerulea</i>	-	-	-	-	I	I	IV	V	V
<i>Cnidium dubium</i>	-	V	III	-	III	-	V	II	V
<i>Galium boreale</i>	-	V	V	-	I	-	V	V	V
<i>Sesleria uliginosa</i>	-	-	-	-	-	-	II	V	V
<i>Festuca rubra</i>	-	-	-	-	I	I	II	III	V
<i>Succisa pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	V
<i>Ranunculus acris</i>	-	V	V	II	IV	IV	V	V	V
<i>Ranunculus repens</i>	V	V	V	V	V	IV	III	III	V
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	V	III	III	IV	IV	III	IV
<i>Cirsium canum</i>	-	V	V	V	IV	V	V	V	IV
<i>Pulicaria dysenterica</i>	-	-	-	II	-	V	I	I	IV
<i>Carex flacca</i>	-	-	-	-	-	-	I	I	IV
<i>Selinum carvifolia</i>	-	-	-	-	I	-	III	IV	IV
<i>Carex panicea</i>	-	-	V	-	-	II	IV	IV	IV
<i>Juncus inflexus</i>	-	-	-	III	II	IV	I	-	IV
<i>Carex distans</i>	-	-	III	-	-	II	II	II	IV
<i>Galium verum</i>	-	V	-	-	-	I	II	II	IV
<i>Serratula tinctoria</i>	-	-	III	-	I	I	III	IV	IV
<i>Briza media</i>	-	-	-	-	-	I	-	IV	III
<i>Calamagrostis epigeios</i>	V	V	V	IV	IV	I	IV	I	III
<i>Solidago gigantea</i>	-	V	III	I	V	III	IV	IV	III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	I	-	-	V	III	III
<i>Centaurea jacea</i>	-	-	-	II	-	I	I	III	II
<i>Symphytum officinale</i>	-	V	III	II	V	II	IV	II	II
<i>Vicia cracca</i>	-	-	III	V	II	I	II	IV	II
<i>Festuca pratensis</i>	V	V	III	III	I	II	I	III	II
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	III	-	-	II	-	IV	II

Osztályok	A			B	C	D	E	F	G
Fajok	Konstanciaértékek								
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	I	IV	III	III	I	II
<i>Plantago lanceolata</i>	-	V	V	-	-	IV	-	II	II
<i>Holcus lanatus</i>	-	V	V	I	II	II	-	IV	II
<i>Potentilla erecta</i>	-	-	-	-	-	-	II	III	II
<i>Salix cinerea</i>	-	-	III	-	III	IV	I	I	I
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i>	-	-	III	I	-	I	I	II	I
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	I	V	IV	IV	I	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	III	I	V	-	I	I
<i>Poa pratensis</i>	-	V	V	V	V	-	IV	III	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	V	I	IV	V	V	II	I
<i>Glechoma hederacea</i>	-	V	-	II	I	-	I	II	I
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	I	III	II	I	I
<i>Galium uliginosum</i>	-	-	-	-	V	-	I	-	I
<i>Plantago major</i>	-	-	-	-	II	III	I	-	I
<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	IV	I	I	I	II	I
<i>Thalictrum flavum</i>	-	-	-	II	I	III	III	I	I
<i>Carex riparia</i>	V	-	-	II	V	I	III	I	-
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	III	-	-	-	II	I	-
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	-	V	III	-	V	-	I	I	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	III	I	I	V	I	-	-
<i>Euphorbia palustris</i>	V	-	-	I	III	III	I	-	-
<i>Equisetum palustre</i>	-	-	III	-	-	III	I	I	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	V	V	-	IV	III	-	I	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	V	III	II	I	-	I	I	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-	V	III	I	I	I	-	I	-
<i>Cerastium vulgatum</i>	-	V	-	-	III	-	-	I	-
<i>Teucrium scordium</i>	-	V	-	-	II	I	I	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	I	III	I	-	-
<i>Carex otrubae</i>	-	-	III	-	I	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	III	-	I	III	II	-
<i>Althaea officinalis</i>	-	-	-	IV	-	-	-	-	-
<i>Carex acuta</i>	V	V	III	-	I	IV	-	II	-
<i>Senecio erraticus</i>	-	-	III	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i>	-	-	-	-	-	III	-	-	-
<i>Bromus racemosus</i>	-	-	III	-	-	-	-	-	-

<i>Osztályok</i>	A			B	C	D	E	F	G
<i>Fajok</i>	Konstanciaértékek								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	V	-	-	-	-	-	I	-
<i>Barbarea vulgaris</i>	-	-	III	-	-	-	-	I	-
<i>Lathyrus palustris</i>	V	-	-	-	III	-	III	I	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	V	III	II	I	I	-
<i>Cirsium brachycephalum</i>	-	-	-	III	I	III	-	-	-
<i>Vicia hirsuta</i>	-	V	III	-	-	-	-	I	-
<i>Rhinanthus minor</i>	-	-	-	-	-	III	-	I	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	V	I	-	III	-	I	-
<i>Cardamine pratensis</i>	V	V	-	II	-	-	-	-	-

3.4.3 Magassásrétek jellemző cönotípusai

Általános jellemzés

A kutatási terület minden részterületén előforduló vegetációtípusok. Állományaik megtalálhatók a Barbacsi-réteken, Enese déli rétjein, Fehértói-réteken, Fűzfa-szigeteken, Osli-réteken, Pintér-Hanyban, és az Urhanyi-réteken. Általában nagy kiterjedésű szőnyegszerű állományokat képeznek, meglehetősen homogének. Állományaik kétszintesek mely egy *Carex* fajok uralta felső szintre és egy kétszikűek dominálta alsószintre oszlik. A felső szintben tenyésző sásfajok magas borítási értékkel bírnak, míg az aljfűszintben élő kétszikűek csak szálánként jelennek meg. Tavasszal rendszeresen víz alá kerülnek. Jellemzően mélyfekvésű lapályokon találhatók meg és lápos réti talajokon alakulnak ki. Fenntartásukat kaszálással oldják meg.

Azonosított társulások

A vizsgálatok során 9 tiszta, 9 hibrid társulást és 4 degradált típust különítettem el. A területeken 115 felvételi kvadrátot létesítettem, melyekben összesen 116 edényes növényfaj került felvételezésre.

Caricetum acutiformis Eggler 1933

Elsősorban az Osli környéki gyepek jellemző társulástípusa, más területeken is előfordul, de összefüggő nagy területeket nem fed le, csak apró mozaikokként jelenik meg. Sűrű, homogén gyepszőnyeget képeznek állományai. A vizsgált társulások közül e cönózis bír a legnagyobb magassági értékekkel. Meglehetősen fajszegények, sok esetben csak a *Lysimachia vulgaris*, a *Persicaria amphibia* és a *Symphytum officinale* jelenik meg kísérőfajként. Amennyiben rendszeres kezelésnek vannak alávetve (pl. lőpászták) viszonylag fajgazdag közösségekké alakulhatnak. Megjelenik itt a *Cardamine parviflora*, *C. pratensis*, *Cirsium brachycephalum*, *Galium elongatum*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Rorippa amphibia*.

Azonban fennáll a veszélye a társulás átalakulásának. Megfigyeléseim szerint a *Carex acutiformis* kevésbé tűri a kaszálást, mint a *Carex acuta*. Több helyen tapasztaltam, hogy a kaszálatlan sávokban a *C. acutiformis*, *C. riparia* dominál, a kaszált részeken pedig a *C. acuta*. Az átalakulás folyamatában közrejátszik a termőhelyek szárazabb jellege, ugyanis a tartósan nedves részeken a kaszálás ellenére is a *C. acutiformis*, *C. riparia* marad az uralkodó faj. Degradált típusaiban a *Solidago gigantea* feldúsulása jellemző. A kaszált és a kaszálatlan területek mind növényborítottságban mind fajszámban jelentősen eltérnek egymástól.

Caricetum distichae Steffen 1931

Több kis kiterjedésű állománya található a Barbacsi- és a Kónyi-réteken, valamint egy-egy apró foltja az Észak-Hanságban. E társulás jellemzően éles sásosok közé ékelődik be és alkot 10–50 m²-es foltokat. Fiziognómiája és fajösszetétele alapján azonban jól elválík a környező cönózisoktól. A szálfűszint magassága ritkán haladja meg a 60 cm-t, így átlagmagasságában is jelentősen elüt a környező növényzettől. A szálfűszint döntő tömegét a *Carex disticha* sűrű gyepe képezi, mellette általános magassásréti kísérőfajok jelennek meg (*Caltha palustris*, *Cirsium canum*, *Euphorbia palustris*, *Potentilla reptans*), valamint mocsárréti elemek is gyakran tarkítják állományait (*Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Lycchnis flos-cuculi*). A szálfű és az aljfűszint nem különül el oly határozottan egymástól, mint a többi azonosított magassásréti társulás esetén. Észak-hansági állományaiiban jellemző a *Phalaris arundinacea* és egyéb *Carici gracilis*–*Phalaridetum* elemek (*Carex panicea*, *Poa palustris*, *Potentilla reptans*) feldúsulása. E közösségek leírására alkalmaztam a *Caricetum distichae* × *Carici gracilis*–*Phalaridetum* hibrid csoportot.

Caricetum elatae Koch 1926

Apró fragmentumai találhatók a vizsgálati területeken (Osli-rétek). Ezenfelül csatornapartokon figyeltem meg szalagszerű állományait. A foltokban a zsombék–semlyék szerkezet nyomai megfigyelhetők, azonban a semlyék növényei teljes egészében eltűntek. Helyükön csak a felhalmozódott sásavar figyelhető meg. Uralkodó faja a *Carex elata*, mellette kísérőként megjelenik a *Lathyrus palustris*, a *Rorippa amphibia* és a *Symphytum officinale*. Állományai eltűnőben vannak.

Caricetum gracilis Almquist 1929

Kiterjedt állományai találhatók a Barbacsi-réteken, a Kónyi-réteken, az Osli-réteken és az Urhanyi-réteken. Apró mozaikok formájában megjelenik a Fűzfaszigeteken és a Pintér-Hanyban. Általában az üde–félnedves termőhelyeken található meg szőnyegszerű állományokat képezve. Szerkezetükre jellemző, hogy kétszintesek, azonban fajkészletük részterületenként meglehetősen eltérő. A Tóköz területén előfordulók, sok esetben mocsárréti elemekkel, míg az Észak-Hanság területén lévőknél lápréti elemekkel tarkítottak. E változatosság bemutatása miatt számos hibrid kategóriát képeztem velük (*Caricetum gracilis* × *Caricetum elatae*,

Caricetum gracilis × *Carici gracilis*–*Phalaridetum*, *Caricetum gracilis* × *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis*). A vizsgált asszociációk közül ezek a társulások mondhatók a legstabilabbnak. A kaszálást jól tűrik. A kezelésnek nincs olyan jelentős átalakító hatása, mint a fentebb említett gyepeknél. A kaszálás elmaradása esetén nincs olyan jelentős avarfelhalmozódás és ebből következő növényborítottság közötti különbség, mint a *C. acutiformis*, *C. riparia* uralmú gyepterületeken. A fajsám ugyan lecsökken, de a *C. acuta* borítása stagnál. Sok esetben a *Caricetum distichae* foltjai állományaiba ékelődnek. Szélesebb termőhelyi skálán fordul elő, mint a többi azonosított társulás. Degradált típusaiban a *Calamagrostis epigeios* és a *Cirsium arvense* feldúsulása jellemző.

Caricetum melanostachyae Balázs 1943

Kizárólag az Oslí réteken figyeltem meg egy 80 m²-es állományát. Uralkodó faja a *Carex melanostachya*, mellette általános magassásréti (*Potentilla reptans*, *Symphytum officinale*) és mocsárréti elemek (*Alopecurus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*) tarkítják a társulást. Elsősorban az Alföld területén jellemző, a Kisalföldön cönózisokat ritkán alkot.

Caricetum vulpinae Soó 1927

Az Urhanyi-réteken azonosítottam állományait. Mély fekvésű, az év nagy részében tocsogós területrészekben találhatók. Átlagmagasságuk nem haladja meg a 60 cm-t. Nem különülnek el alsó és felső szintre, a növényzet összborítása ritkán haladja meg a 75%-ot. A nyílt felszíneken helyenként feltűnnek a terület orchideái, ezenfelül a *Cyperus fuscus* állománynagysága kiemelkedő. Uralkodó fajai a *Carex vulpina* és a *C. otrubae*, melyek gyakran kოდominánsan jelennek meg. Hasonló állományokat az Oslí réteket átszelő földutak nyomvályúi környékén figyeltem meg. Itt az extra talajtömődöttség és az ebből adódó tartósabb vízborítás játszik közre a megjelenésükben. Az Észak-Hanságban az utóbbi években megkezdett legeltetés és az ezzel járó feltalajban bekövetkező változások (helyenként tömörödés) pozitív hatást gyakorolhatnak állományaik térhódítására.

Carici gracilis–*Phalaridetum* (Kovács & Máthé 1967) Soó 1971 corr. Borhidi

Elsősorban a láprétekkel érintkező területeken jelenik meg (Urhanyi-rétek), de kisebb állományai (magassás- és mocsárrétekkel hibrid kategóriákat alkotva) az Oslí-réteken is fellelhetők. Rendkívül magas növekedésű állományok az átlagmagasság gyakran a 100 cm-t is meghaladja. Szálfűszintjét a *Phalaris arundinacea* és a *Phragmites australis* alkotja, aljfűszintjében gyakori a *Carex acuta*, *C. panicea*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*. A környező társulásoktól nem válik el élesen, a széles átmeneti zónák megjelenítésére létrehozott kategóriák a következők *Carici gracilis*–*Phalaridetum* × *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis*, *Carici gracilis*–*Phalaridetum* × *Galio palustris*–*Caricetum ripariae*.

Galio palustris–*Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993

Általában a térszint csökkenésével a *Caricetum gracilis* asszociációt váltja fel. Állományai nagy egybefüggő területeken helyezkednek el, szőnyegszerű homogén állománykép jellemezi. Átlagmagasságuk 80 cm környéki. Viszonylag fajszegény közösségek. A felső szintet a *Carex riparia* uralja, mellette szálanként megjelenik az *Iris pseudacorus*, a *Lysimachia vulgaris* és a *Lythrum salicaria*. Az aljfűszintben gyakori a *Galium palustre*, a *Lysimachia nummularia* és a *Potentilla reptans*. A társulás érzékenyen reagál a rendszeres gyepkezelés elmaradására. Egy év alatt is tekintélyes mennyiségű sásavar képes felhalmozódni, ami a következő évi növekedést, denzitást jelentősen visszaveti. Az évenkénti kaszálást azonban az időszakosan megjelenő belvizek jelentősen hátráltatják. A többi magassásréti társulástól általában élesen elkülönül, azonban a mocsárrétekkel gyakran képez átmenetet (elsősorban a határtermőhelyeken). Degradált típusában a *Calamagrostis epigeios* és a *Cirsium arvense* feldúsulása jellemző.

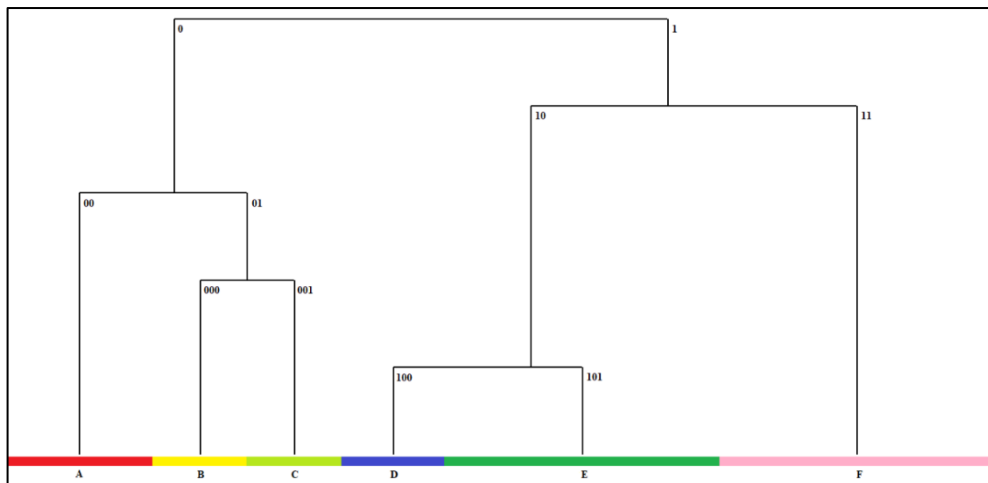
Glycerietum maximae Hueck 1931

Általában a *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* társulásba ékelődve vagy azzal együtt jelenik meg. Állományaik lazábbak, sok nyílt talajfelszínt tartalmaznak. Legszenbetűnőbben uralkodó fajában és szerkezetében tér el egymástól a fenti két társulás. Kísérő fajaik szinte azonosak. Kis fragmentumait találtam a Barbacsi-réteken. A felső szintben uralkodó a *Glyceria maxima*, mellette megjelenik a *Schoenoplectus lacustris*, és zavart helyeken az *Urtica dioica*. Aljfűszintjére az előző társulásnál tárgyalt fajok a jellemzők. A kaszálás kedvezőtlenül hat a társulásra, az uralkodó faj helyét könnyedén átveszi a *C. riparia*, vagy a *C. acuta*.

3.4.4 A TWINSPAN elemzés eredményei a magassárrétekre vonatkozóan

Az elemzés alá vetett 115 kvadrát eredményeként hat jól definiálható csoport jött létre (13. ábra). Az első divízió a *Carex acuta* által meghatározott üde típus (0) és a *Carex riparia* által meghatározott félnedves–nedves típus elkülönülését hozta. A második divíziónál elválik a tisztán éles sásos állományok alkotta csoport (00) és a kétsoros sásos–degradált típusú éles sásosok csoportja (01). A (01) csoport további két szegmensre oszlik, melyek közül a (000) csoport a kétsoros sásosok–éles sásosok átmeneti csoportja a (001) pedig szintén éles sásosokat foglal magába. A 00 csoport és a 001 csoport közötti különbség a földrajzi helyzetből és a környező növényzet közötti különbségből adódik. A 00 csoportba tartozó kvadrátok a Barbacsi-réteken kerültek felmérésre, ahol a magassárrétekkel csak nádasok és mocsárrétek érintkeznek, míg a 001 csoport elemei az Urhanyi-réteken és a Fehértói-réteken kerültek felmérésre, ahol láprétekkel érintkeznek. A magassárrétekhez kapcsolódó társulások tipikus növényei beékelődve a cönózisokba növelik annak heterogenitását, ami a csoportosítás során kiütkeződik. A *Carex riparia*-s típus (1) divíziója egy mocsári sásos–parti sásos (10) és egy alapvetően parti sásosokat tartalmazó (11) kevert csoportra oszlik. A (10) csoport

további két részre bomlik, melyek a mocsári sásosok (100) és a parti sásosok (101) csoportja. A (11) csoportba az elemzés rendkívül sokféle felvételt sorolt be, melyek az elemzés csoportszámának emelésével sem válnak el, egyértelműen definiálható osztályokra. Döntően parti sásos felvételek alkotják, emiatt kevert parti sásos osztályként neveztem meg. Mivel számos községhatárból származó felvételek alkotják az osztályt, a fentebb vázolt növényzeti hatások itt is jelentősek, ami magyarázattal szolgál a kevert jellegre. A diagnosztikus fajkombináció hűségértékeinek áttekintését a 9. táblázat tartalmazza.



13. ábra: A magassásrétek növényzeti csoport ökológiai felvételeinek TWINSpan módszerrel történő elemzése során előállt osztályai

3.4.4.1 A TWINSpan csoportok ismertetése

Éles sásosok (A)

(*Caricetum gracilis* Almquist 1929)

Az osztályt tisztán éles sásos felvételek alkotják. Mindegyik kvadrát a Barbacsi-réteken került felvételezésre, így a vizsgálat helyszíne szerint is elkülönül a (C) osztálytól. Jellemző fajkombinációja, szerkezete alapján jól elkülönülő osztályt alkot. A kategória megfeleltethető a *Caricetum gracilis* asszociációnak. Az elemzés szerinti jellemző fajkombinációja a következő.

Diagnosztikus fajok: *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex acuta*, *Carex vesicaria*, *Equisetum palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Persicaria dubia*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa*, *Taraxacum officinale*

Konstans fajok: *Cardamine pratensis*, *Carex acuta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Carex acuta*

Kétsoros sásosok × éles sásosok – átmeneti csoport (B)

(*Caricetum distichae* Steffen 1931 × *Caricetum gracilis* Almquist 1929)

Az átmeneti jelleg nem meglepő, mivel mindegyik *Caricetum disticae*-ként azonosított asszociáció apró mozaikokként jelenik meg a szőnyegszerűen elterülő éles sásos állományokban. Emiatt az éles sásosok jellemző fajkombinációja legalább részben átfed a kétsoros sásosokéval, ami az asszociációk közötti heterogenitás mértékét csökkenti. Az elemzés szerinti csoport nem feleltethető meg a *Caricetum distichae* asszociációnak, sokkal inkább az éles sásosokkal alkotott társuláskomplexxként értelmezhető, ennek oka a fentebb részletezett fajkombináció összemosódásból adódik. Az elemzés szerinti jellemző fajkombinációja a következő.

Diagnosztikus fajok: *Alopecurus pratensis*, *Carex disticha*, *Festuca pratensis*, *Galium aparine*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Vicia cracca*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Carex disticha*

Éles sásosok (lápréti típus) (C)

(*Caricetum gracilis* Almquist 1929)

Az Észak-Hanság és a Fehértói-rétek jellemző típusa. Állományaikban megjelennek a lápréti, mocsárréti elemek, s emiatt átmeneti jellegűvé válnak. Fiziognómiájukban megegyeznek az (A) osztállyal, de fajkészletük eltérő. A kategória véleményem szerint megfeleltethető a *Caricetum gracilis* asszociációnak, annak fajgazdagabb típusaként. Az elemzés szerinti jellemző fajkombinációja a következő.

Diagnosztikus fajok: *Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis epigeios*, *Caltha palustris*, *Carex acuta*, *Cirsium brachycephalum*, *Cirsium canum*, *Galium palustre*, *Holcus lanatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosoton aquaticum*, *Persicaria amphibia*, *Plantago major*, *Poa palustris*, *Sium latifolium*, *Teucrium scordium*

Konstans fajok: *Agrostis stolonifera*, *Carex acuta*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Persicaria amphibia*, *Poa palustris*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Carex acuta*

Mocsári sásosok (D)

(*Caricetum acutiformis* Eggler 1933)

Jól elkülönülő, kizárólag *Caricetum acutiformis* társulásokban készített felvételeket tartalmazó osztály. A társulás rendkívül fajszegény és jelentősen csak uralkodó fajában tér el a parti sásosoktól és a harmatkásásoktól. A fajszegénység miatt az uralkodó fajok közötti különbség adja a viszonylagos heterogenitást, mely miatt a

csoport elkülönült. Ezen felül tipikus előfordulási helyei az Oslí rétekre koncentrálódnak, ahol a parti sásos és harmatkásás asszociációk ritkábbak. Az osztály egyértelműen azonosítható a *Caricetum acutiformis* asszociációval. Az elemzés szerinti jellemző fajkombinációja a következő.

Diagnosztikus faj: *Carex acutiformis*

Konstans fajok: *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Carex acutiformis*

Parti sásos × harmatkásás – átmeneti csoport (E)

(*Galio palustris*–*Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 × *Glycerietum maximae* Hueck 1931)

Az osztály parti sásosokban és harmatkásásokban készített felvételeket tartalmaz. A két társulás – hasonlóan a kétsoros sásosoknál tárgyalattal – egymással mozaikkomplexet alkot. A kis kiterjedésű harmatkásások a parti sásosokba ékelődve jelennek meg a rétek horpadásaiban. Fajkészletük leginkább az uralkodó fajban tér el, valamint a növényzet borítási értékei különbözőek (harmatkásásokban alacsonyabb). A (D) csoportnál egy árnyalattal fajgazdagabb. Az osztály nem feleltethető meg sem a *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* sem a *Glycerietum maximae* asszociációnak, valójában ezek társuláskomplexeként értelmezhető. Adódik ez a két cönózis fajkészletének hasonlóságából. A harmatkásások „sásosodása” a termőhelyi pesszimumon való előfordulásuknak tudható be, leginkább a vízhiány a kiváltó tényező. Az elemzés szerinti jellemző fajkombinációja a következő.

Diagnosztikus faj: *Carex riparia*

Konstans fajok: *Carex riparia*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Carex riparia*

Kevert parti sásos csoport (F)

(*Galio palustris*–*Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993)

Az elemzés eredményeként ebbe az osztályba számos felvétel került besorolásra. Ennek oka a határtermőhelyeken álló társulásokban készített felvételek kevert fajkészletéből adódik. A környező cönózisok jellemző fajai átmeneti vagy akár tartós jelleggel is képesek fennmaradni az adott társulásokban. Ez az osztály tartalmazza a megbízhatóan nem azonosítható nedves réti társulásokat. Az ide sorolt felvételek zöme parti sásosokban, és az ezekkel érintkező társulásokból származik (éles sásos, mocsári sásos, pántlikafüves). Az elemzés szerinti jellemző fajkombinációja a következő.

Diagnosztikus fajok: *Cardamine parviflora*, *Lathyrus palustris*, *Phalaris arundinacea*, *Thalictrum flavum*

Konstans fajok: *Carex acuta*, *Carex riparia*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Domináns faj: *Carex acuta*

9. táblázat: Hűségértékek szintetikus táblázata a lápréteken készített 112 cönológiai felvétel alapján. A diagnosztikus fajok körét a Phi koefficiens ($\Phi = 0,30$) és a Fischer egzakt teszt ($P < 0,05$) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (A) éles sásosok, (B) kétsoros sásosok–éles sásosok átmeneti csoport, (C) éles sásosok (lápréti típus), (D) mocsári sásosok (E) parti sásos–barmatkásás átmeneti csoport, (F) kevert parti sásos csoport

Osztályok	A	B	C	D	E	F
Fajok	Hűségértékek (Phi koefficiens: 30,0)					
<i>Cardamine pratensis</i>	68.5	---	---	---	---	---
<i>Rumex acetosa</i>	57.3	---	---	---	---	---
<i>Taraxacum officinale</i>	45.6	---	---	---	---	---
<i>Carex vesicaria</i>	43.6	---	---	---	---	---
<i>Equisetum palustre</i>	42.1	---	---	---	---	---
<i>Ranunculus repens</i>	38.9	---	---	---	---	26.7
<i>Persicaria dubia</i>	36.1	---	---	---	---	---
<i>Lysimachia nummularia</i>	36	---	---	---	---	---
<i>Alopecurus pratensis</i>	---	71.7	---	---	---	---
<i>Carex disticha</i>	---	57	---	---	---	---
<i>Festuca pratensis</i>	---	53.5	---	---	---	---
<i>Potentilla reptans</i>	---	52.7	---	---	---	---
<i>Glechoma hederacea</i>	---	50.1	---	---	---	---
<i>Vicia cracca</i>	---	49.6	---	---	---	---
<i>Potentilla anserina</i>	---	46.8	---	---	---	---
<i>Solidago gigantea</i>	---	42.6	---	---	---	---
<i>Poa pratensis</i>	---	31.9	---	---	---	---
<i>Galium aparine</i>	---	31.9	---	---	---	---
<i>Galium mollugo</i>	---	30.8	---	---	---	---
<i>Agrostis stolonifera</i>	---	---	70.3	---	---	---
<i>Persicaria amphibia</i>	---	---	58.8	---	---	---
<i>Galium palustre</i>	---	---	56.1	---	---	---
<i>Poa palustris</i>	---	---	54.9	---	---	---
<i>Plantago major</i>	---	---	53.4	---	---	---
<i>Cirsium brachycephalum</i>	---	---	53.3	---	---	---
<i>Sium latifolium</i>	---	---	49.9	---	---	---
<i>Teucrium scordium</i>	---	---	36.7	---	---	---
Osztályok	A	B	C	D	E	F

Fajok	Hűségértékek (Phi koefficiens: 30,0)					
<i>Myosoton aquaticum</i>	---	---	36.7	---	---	---
<i>Cirsium canum</i>	---	25.3	35.9	---	---	---
<i>Calamagrostis epigeios</i>	---	---	35.6	---	---	---
<i>Holcus lanatus</i>	---	---	32.1	---	---	---
<i>Lysimachia vulgaris</i>	---	---	32.1	---	---	20.9
<i>Carex acutiformis</i>	---	---	---	71.4	---	---
<i>Carex riparia</i>	---	---	---	---	47.1	---
<i>Cardamine parviflora</i>	---	---	---	---	---	47.7
<i>Lathyrus palustris</i>	---	---	---	---	---	43.9
<i>Thalictrum flavum</i>	---	---	---	---	---	42.7
<i>Phalaris arundinacea</i>	---	---	---	---	---	38
<i>Lycbhis flos-cuculi</i>	55.5	33	---	---	---	---
<i>Carex acuta</i>	44.9	---	33.8	---	---	---
<i>Caltha palustris</i>	44.6	---	39.7	---	---	---

Az elemzés során meghatároztam a növényfajok konstancia értékeit (10. táblázat). A táblázatban csak – a valamely csoportban – konstans (V) szubkonstans (IV) és az akcesszórius (III) fajokat tüntettem fel. A konstancia értékek eloszlásából szintén négy jól elkülönülő csoport rajzolódik ki: domináns sásfajok csoportja (*Carex acuta*, *C. disticha*, *C. riparia*), konstans kísérők (*Galium palustre*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*) akcesszórius kísérők (*Cardamine pratensis*, *Cirsium canum*, *Poa palustris*), ritka kísérők (*Cirsium brachycephalum*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*). Megállapítható, hogy a fajdiverzitás lényegesen alacsonyabb, mint a lápréteknél. A konstans fajok száma is alacsonyabb, azonban lényegesen magasabb az akcesszórius fajok aránya. Amely körülmény azzal magyarázható, hogy az adott fajok ugyan jelen vannak a területen, de nem alkotnak összefüggő állományokat (kezelési okok [kaszálatlanság], termőhelyi okok [vízhiány, víztöbblet]) csak szétszórva szálanként jelennek meg.

10. táblázat: A konstanciaértékek szintetikus táblázata a magassárréteken készített 115 cönológiai felvétel alapján. Vegetációtípusok: (A) éles sásosok, (B) kétsoros sásosok–éles sásosok átmeneti csoport, (C) éles sásosok (lápréti típus), (D) mocsári sásosok (E) parti sásos–barmatkásás átmeneti csoport, (F) kevert parti sásos csoport. Konstanciaértékek: (V) konstans fajok: 81–100%-os gyakoriság, (IV) szubkonstans fajok: 61–80%-os gyakoriság, (III) akcesszórikus fajok: 41–60%-os gyakoriság, (II) szubakcesszórikus fajok: 21–40%-os gyakoriság, (I) akcidenz fajok: 1–20%-os gyakoriság

Osztályok	A	B	C	D	E	F
Fajok	Konstanciaértékek					
<i>Cardamine pratensis</i>	V	III	I	-	II	I
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	IV	III	I	-	-	-
<i>Caltha palustris</i>	III	I	III	I	-	I
<i>Alopecurus pratensis</i>	III	V	I	-	-	II
<i>Carex acutiformis</i>	-	II	II	V	I	I
<i>Phalaris arundinacea</i>	I	III	III	-	I	IV
<i>Thalictrum flavum</i>	-	I	I	-	I	III
<i>Cardamine parviflora</i>	-	I	-	-	I	III
<i>Cirsium arvense</i>	I	II	III	I	-	II
<i>Carex riparia</i>	III	I	I	IV	V	IV
<i>Iris pseudacorus</i>	II	III	I	I	III	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>	I	III	IV	II	III	IV
<i>Galium palustre</i>	III	I	V	I	II	III
<i>Ranunculus repens</i>	V	V	V	-	III	V
<i>Carex acuta</i>	V	III	V	I	III	IV
<i>Symphytum officinale</i>	IV	V	IV	IV	IV	V
<i>Vicia cracca</i>	I	III	I	-	-	II
<i>Poa palustris</i>	II	I	IV	-	I	II
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	II	III	-	I	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	IV	-	I	II
<i>Potentilla anserina</i>	I	III	I	-	I	I
<i>Cirsium canum</i>	II	III	III	-	I	I
<i>Carex disticha</i>	-	III	I	-	I	I
<i>Cirsium brachycephalum</i>	I	-	III	-	-	I
<i>Potentilla reptans</i>	I	III	I	-	I	I
<i>Persicaria amphibia</i>	I	I	IV	I	II	I
<i>Taraxacum officinale</i>	III	I	-	-	-	I
<i>Equisetum palustre</i>	III	I	II	-	-	I
<i>Rumex acetosa</i>	III	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	I	I	III	-	-	-

3.4.5 Mocsárrétek jellemző cönótípusai

Általános jellemzés

A vizsgálati területeken belül rendkívül elterjedtek. Megtalálhatóak a Barbacsi-réteken a Bezi-réteken, Enese északi és déli rétjein, a Fehértói-réteken, a Fűzfaszigeteken, a Herceg-réten, az Osló-réteken, a Pintér-Hanyban, a Tárnokréti és az Urhanyi-réteken. Kétszintes állománykép jellemezi őket, a felső szálfűszint lazább szerkezetű, míg az aljfűszint dús, magas borítási értékkel rendelkező szint. Tavasszal időnként víz alá kerülnek, de ez csak a csapadékban gazdag években jellemző. A hátaikon a réti csenkesz uralta közösségek, míg a laposabb részekben a réti ecsetpázsit alkotta társulások a meghatározók. Állományaik típusos réti talajokon tenyésznek. A területeket évenkénti egyszeri–kétszeri kaszálással kezelik. Az ezeken a területeken létrejött kaszálékban a sásfajok aránya alacsony, az édesfüvek alkotják a döntő hányadot. Az itt begyűjtött széna rendkívül kedvelt takarmány, ami miatt a kaszálás ezeken a területeken csak igen kivételes esetben marad el. Jellemzően 109,6–117,1 m tengerszint feletti magasságok között fordulnak elő.

Azonosított társulások

A vizsgálatok során 5 tiszta, 5 hibrid társulást és 4 degradált típust különítettem el. A területeken 72 felvételi kvadrátot létesítettem, melyekben összesen 134 edényes növényfaj került felvételezésre.

Agrostetum albae Ujvárosi 1941

A társulás névadó faja szinte az összes mocsárréti közösségben megjelenik, azonban társulásá ritkán szerveződik. Néhány területen (Barbacsi-rétek, Fehértói-rétek) bukkannak fel állományai, ahol a fehér tippán borítása igen jelentős a szálfűszintben. Aljfűszintjében általános mocsárréti elemek a jellemzők (*Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*), melyek mellett gyakran magassásréti fajok is megjelennek (*Carex acuta*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*). Fajszáma a többi mocsárréti társuláshoz viszonyítva alacsony. Területarányuk csekély mértékű. Degradált típusában az *Euphorbia palustris* nagyarányú felszaporodása jellemző.

Brometum erecti

Kizárólag az Észak-Hanságban fordulnak elő apró fragmentumai. A területek folyamatos szárazodása révén jutnak szerephez, területarányuk elhanyagolható. Átmeneti jellegű társulások. Szálfűszintjében uralkodik a *Bromus erectus*, de aljfűszintjében gyakran lápréti elemek is jelen vannak vagy a teljes szint növényzete lápréti fajokból áll (*Galium boreale*, *Potentilla erecta*). Előbbi eset gorondokon fordul elő, utóbbi láprétek bakhátain jellemző.

Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996

Előfordulási helyeinek túlnyomó része a Dél-Hanság és a Tóköz területeire esik, kisebb fragmentumai az Észak-Hanságban is megjelennek. Üde félnedves termőhelyek társulásai, legszebb állományai típusos réti talajokon alakulnak ki. A környező társulásokhoz elmosódott, széles átmeneti sávval kapcsolódnak. Tipikusan kétszintes állományok. Szálfűszintjében az *Alopecurus pratensis* uralkodik, mellette megjelenik a *Festuca pratensis* esetenként az *Arrhenatherum elatius* is. A termőhely fokozatos szárazabbá válásával először a réti csenkesz, majd az franciaperje dominanciája válik erősebbé. Alfűszintje rendkívül sűrű, számos mocsárréti elem képviselteti magát, így a *Caltha palustris*, *Eleocharis palustris*, *Potentilla anserina*, *Stellaria graminea*, *S. palustris*. Fajsza tekintetében kiemelkedik a mocsárrétek társulásai közül. Elterjedt típus a vizsgálati területeken. Degradált típusában a *Calamagrostis epigeios* feldúsulása jellemző, a *Solidago gigantea* csak szólanként, esetenként kisebb foltokban jelenik meg. Hibrid kategóriákat a nedvesebb és a szárazabb termőhelyeken előforduló típusainak leírására alkalmaztam. A nedvesebb részekben a magassárréti fajok feldúsulása (*Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis* × *Caricetum gracilis* típus), míg a szárazabb részekben a csenkeszes mocsárrétek uralkodó fajainak nagyarányú jelenléte jellemző (*Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis* × *Cirsio cani–Festucetum pratensis* típus).

Cirsium cani–Festucetum pratensis Májovsky & Ružičková 1975

Előfordulási helyei megegyeznek az előző típusnál feltüntetettekkel, azokhoz kapcsolódnak széles átmeneti sávval. A termőhely szárazabbá válásával jutnak uralomra. Kétszintes állományok. Fajkészletük jelentősen átfed az ecsetpázsitos mocsárrétekével. Jelentősen uralkodó fajukban térnek el (*Festuca pratensis*, szólanként *Arrhenatherum elatius*), illetve az alfűszintben a szárazabb élőhelyek fajai (*Cruciata pedemontana*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*) nagyobb arányban tűnnek fel. Degradált típusaiban szintén a *Calamagrostis epigeios* nagyarányú térhódítása jellemző. Hibrid kategóriát nedvesebb típusának leírására alkalmaztam (*Cirsio cani–Festucetum pratensis* × *Caricetum gracilis*) ezt a jelenséget csak a Barbacsi-réteken figyeltem meg. Itt nem az ecsetpázsitos foltokkal érintkezett, hanem közvetlenül a magassárrétekkel, minek eredményeként *Carex acuta*-val feldúsult állományokat képzett. Állományainak kiterjedése, jelentős, de nem éri el az előző típus méreteit.

Pastinaco–Arrhenatheretum (Knapp 1954) Passarge 1964

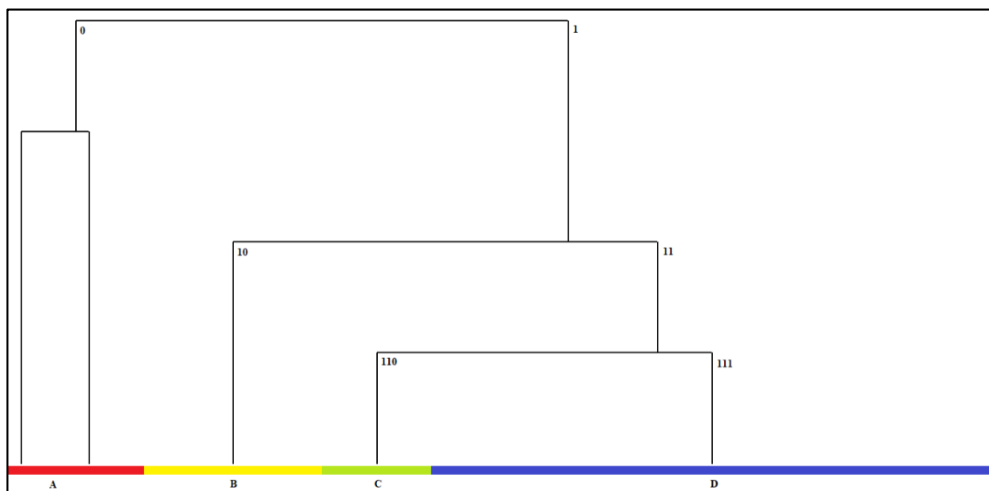
A cönótípus BORHIDI (2003) munkája alapján nem tartozik a mocsárrétek közé, ennek ellenére ebben a részben tárgyalom. Oka ennek, hogy az előző két típussal rendszerint együtt fordul elő. A vizsgált területek lehatárolásakor, zárványgyepekként elkerülhetetlenül belekerültek ezek a magasabb térszíneken előforduló kaszálórégi típusok a vizsgált gyepterületek közé. A mocsárrétekkel alkotott hibrid társulásaik (*Pastinaco–Arrhenatheretum* × *Cirsio cani–Festucetum*

pratensis, *Pastinaco–Arrhenatheretum* $\times$ *Carici gracilis–Phalaridetum*) a nedves rétek perem előfordulásait jelölik ki. Kimutathatóságuk érdekében készítettem bennük cönológiai felvételeket. A két szint ebben a típusban nem különül el olyan élesen, mint azt a mocsárréteknél tapasztaltam. Alacsonyabb és magasabb termetű egyszikűek (*Arrhenatherum elatius*, *Carex hirta*, *C. spicata*, *Festuca rupicola*, *Helictotrichon pubescens*, *Holcus lanatus*, *Poa angustifolia*) vegyesen alkotják a szálfűszintet, így az összefolyik a szintén fajgazdag alfűszinttel (*Glechoma hederacea*, *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus bulbosus*, *Trifolium pratense*, *Veronica arvensis*, *V. chamaedrys*).

A vizsgálati területeken belüli területaránya alacsony, azonban a jelenlegi éghajlatváltozási tendenciákat figyelembe véve ez az arány a jövőben jó eséllyel növekedni fog. Degradált típusában a *Solidago gigantea* és a *Polygonum aviculare* feldúsulása figyelhető meg. A folt egy lápréttel határos így az aranyvessző térhódítása erre vezethető vissza, a madárkeserűfű jelenléte pedig az időszakos taposást mutatja.

3.4.6 A TWINSPAN elemzés eredményei a mocsárrétekre vonatkozóan

Az elemzés során 72 cönológiai felvétel adatait értékeltem ki, melynek eredményeként négy jól elkülönülő növényzet típus csoportot mutattam ki (14. ábra). A kimutatott csoportok átmeneti jelleget mutatnak. Az uralkodó, leginkább elterjedt cönótípusok elkülönülése megfigyelhető, azonban a kisebb területeken előforduló típusok beleolvadnak az elterjedtebbek csoportjaiba. A vizsgálat során az első divízió szintjén a minták szétválnak ecsetpázsitos–fehértippanos mocsárrétekre (0) és ecsetpázsitos–réti csenkeszes mocsárrétekre (1). A növényzeti különbségek itt is a termőhely vízellátottságából fakadó eltérésekre vezethetők vissza, tehát a mocsárréteket egy nedvesebb (0) és egy szárazabb típusra (1) bontja a program. A (0) csoport további bontását nem tartottam indokoltnak, mivel mind a két osztály döntően ecsetpázsitos mocsárréti elemeket tartalmaz, a különbségek a sásfajok megjelenéséből adódnak (tippanos típus). A sások megjelenése a nedves körülményeket mutatja, s mivel a szétválás alapját is ez képezi, a további bontástól eltekintek, kiküszöbölve így a minimális eltéréseket mutató osztályok zavarkeltő hatását. A második divízió a réticsenkeszes mocsárrétek (10) és a kaszálórétek, kevert mocsárrétek (11) elkülönülését hozta. Mint azt az alábbi dendrogram is mutatja az ecsetpázsitosokhoz (1), mind előfordulás, mind fajösszetétel szempontjából e típus áll a legközelebb. A harmadik divízió a réticsenkeszes mocsárrétek–franciaperjés kaszálórétek átmeneti csoportját (110) és az átmeneti kevert állományok (111) szétválását eredményezte. A (110) csoport leválása egyértelműen a termőhely szárazabbá válásával függ össze, azonban a kevert csoport elválása már nem. A (111) csoportba azok a felvételek tartoznak melyek a széles átmeneti zónában készültek (ami oly jellemző a mocsárrétekre), így ezeket a program nem képes az előző jól elkülönülő felvételek alkotta csoportokhoz rendelni. A különbségek árnyaltabbak, jobban elmosódnak, így a fajkészlet heterogenitása is csökken. A diagnosztikus fajkombináció hűségértékeinek áttekintését a 11. táblázat tartalmazza.



14. ábra: A mocsárrétek növényzeti csoport cönológiai felvételeinek TWINSpan módszerrel történő elemzése során előállt osztályai

3.4.6.1 A TWINSpan csoportok ismertetése

Ecsetpázsitos mocsárrétek × fehértippános mocsárrétek – átmeneti típus (A)
 (*Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996 × *Agrostetum albae* Ujvárosi 1941)

Mocsárrétek viszonylatában a legnedvesebb termőhelyeket elfoglaló társulás csoport. Az *Agrostis stolonifera* borításának emelkedésével párhuzamosan a *Carex* fajok borítási értékei is emelkednek. Valamint a *Carex hirta*, *C. vulpina* fajokat felváltja a *Carex acuta*, és a *C. riparia*. A típusos jó természetességi állapotú ecsetpázsitosok is e csoport tagjai. BORHIDI (2003) rendszerébe asszociáció szinten nem illeszthető, sokkal inkább társuláskomplexxként értelmezhető.

Diagnosztikus fajok: *Barbarea stricta*, *Calamagrostis epigeios*, *Calystegia sepium*, *Cardamine parviflora*, *Carex acuta*, *Carex riparia*, *Galium elongatum*, *Galium palustre*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Persicaria amphibia*, *Stachys palustris*, *Vicia hirsuta*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Calystegia sepium*, *Cardamine pratensis*, *Carex acuta*, *Carex riparia*, *Galium palustre*, *Galium elongatum*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*, *Vicia hirsuta*

Domináns fajok: *Alopecurus pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Carex riparia*, *Carex vulpina*, *Cirsium arvense*

Réticsenkeszes mocsárrétek (B)

(*Cirsium cani*–*Festucetum pratensis* Májovsky & Ružicková 1975)

A termőhelyek szárazodásával – mely a mikrodomborzat eltéréseiből adódik – e cönotípus válik meghatározóvá. Elsődlegesen típusos réti talajokon alakul ki, de korábban szántóföldi művelésbe vont területek regenerációja után is meglehetősen fajgazdag, jó természetességű állományai alakulnak ki. Magassásrétekkel határos és láprétekkel érintkező állományai között jelentős fajkészletbeli különbségek figyelhetők meg. A láprétekkel érintkezők mindig fajgazdagabbak, míg a magassásrétekkel érintkezőkben csak egy–egy sásfaj megjelenése tipikus. A közepes diszturbancia hatása a fajkészletre e típusokban igazán szembeötlő. Megfigyelhető ez a szárazodás következtében fellépő száraz–félszárazgyepi fajok megjelenésében, illetve az antropogén hatások következtében fellépő gyomosodásban, valamint a mesterségesen kialakult mikroélőhelyek növényzetében (kerékcspák) is. BORHIDI (2003) rendszerébe illeszthető a típus, mely szerint a *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis* asszociáció nevet viseli.

Diagnosztikus fajok: *Caltha palustris*, *Centaurea jacea*, *Dactylis glomerata*, *Dactylorhiza incarnata*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla anserina*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus acris*, *Taraxacum officinale*, *Thalictrum flavum*, *Trifolium pratense*

Konstans fajok: *Cirsium canum*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*

Domináns fajok: *Agrostis stolonifera*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Poa angustifolia*

Mocsárrétek × franciaperjés kaszálórétek – átmeneti csoport (C)

(*Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996 × *Pastinaco*–*Arrhenatheretum* (Knapp 1954) Passarge 1964)

A csenkeszes mocsárrétek további szárazodásával utat törnek a kaszálórégi fajok. Tisztán franciaperjés kaszálórétek nem alakulnak ki, azonban mocsárrétekkel keveredett állományai feltűnnek a vizsgálati területeken. Rendkívül magas fajszámmal rendelkeznek, ami átmeneti jellegükből adódik. BORHIDI (2003) rendszerébe nem illeszthetők, azonban társuláskomplexxként értelmezhetők. Az ecsetpázsitos mocsárrét, a csenkeszes mocsárrét, és a franciaperjés kaszálórét komplex jellemző tagja.

Diagnosztikus fajok: *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Carex hirta*, *Carex praecox*, *Cerastium brachypetalum*, *Colchicum autumnale*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, *Frangula alnus*, *Galium verum*, *Leucanthemum vulgare*,

Lotus corniculatus, *Luzula campestris*, *Myosotis arvensis*, *Myosotis ramosissima*, *Ranunculus acris*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Rumex acetosa*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia hirsuta*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Carex praecox*, *Cirsium canum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Rubus caesius*, *Vicia hirsuta*

Domináns fajok: *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*

Mocsárrétek kevert csoport (D)

(*Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996)

A különböző mocsárréti asszociációk széles átmeneti zónájában elhelyezkedő köztes jegyeket mutató társulástípusok tartoznak e kategóriába. A *Cirsium arvense* gyomosító hatása jellemző e gyepekre. Az ecsetpázsitos mocsárrétekhez kapcsolódó szárazabb és nedvesebb típusok gyűjtőkategóriája.

Diagnosztikus fajok: *Carex disticha*, *Carex otrubae*, *Cerastium vulgatum*, *Cirsium arvense*, *Lychnis flos-cuculi*, *Potentilla anserina*, *Vicia cracca*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Cirsium arvense*, *Cirsium canum*, *Festuca pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Domináns fajok: *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex acuta*, *Carex disticha*, *Festuca pratensis*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*

11. táblázat: Hűségértékek szintetikus táblázata a lápréteken készített 72 cönológiai felvétel alapján. A diagnosztikus fajok körét a Phi koefficiens ($\Phi = 0,30$) és a Fischer egzakt teszt ($P < 0,05$) alkalmazásával állapítottam meg. Vegetációtípusok: (A) ecsetpázsitos mocsárrétek–fehértippanos mocsárrétek átmeneti típus, (B) réticsenkeszes mocsárrétek, (C) mocsárrétek–franciaperjés kaszálórétek átmeneti csoport, (D) mocsárrétek kevert csoport

Osztályok	A		B	C	D
Fajok	Hűségértékek (Phi koefficiens: 30,0)				
<i>Galium elongatum</i>	95.0	---	---	---	---
<i>Calystegia sepium</i>	83.6	---	2.0	---	---
<i>Carex riparia</i>	78.0	20.5	---	---	---
<i>Stachys palustris</i>	64.2	---	---	---	---
<i>Galium palustre</i>	---	73.4	---	---	---
<i>Glyceria maxima</i>	---	64.2	---	---	---
<i>Persicaria amphibia</i>	---	59.6	---	---	---
<i>Calamagrostis epigeios</i>	---	56.1	---	---	---
<i>Cardamine parviflora</i>	---	43.5	---	---	---

<i>Barbarea stricta</i>	---	43.5	---	---	---
<i>Iris pseudacorus</i>	---	41.1	---	---	---
<i>Carex acuta</i>	---	35.0	---	---	---
<i>Deschampsia cespitosa</i>	---	---	96.1	---	---
<i>Mentha aquatica</i>	---	---	75.7	---	---
<i>Holcus lanatus</i>	---	---	70.8	---	---
<i>Trifolium pratense</i>	---	---	69.7	---	---
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	---	---	67.0	---	---
<i>Equisetum palustre</i>	---	---	62.8	---	---
<i>Pulicaria dysenterica</i>	---	---	59.7	---	---
<i>Plantago lanceolata</i>	---	---	55.6	---	---
<i>Festuca pratensis</i>	---	---	53.0	---	---
<i>Centaurea jacea</i>	---	---	49.9	---	---
<i>Taraxacum officinale</i>	---	---	48.2	---	---
<i>Phragmites australis</i>	---	---	46.4	---	---
<i>Lathyrus palustris</i>	---	---	45.8	---	---
<i>Thalictrum flavum</i>	---	---	41.6	---	---
<i>Calliba palustris</i>	---	---	31.8	---	---
<i>Galium verum</i>	---	---	---	79.9	---
<i>Fragaria viridis</i>	---	---	---	72.0	---
<i>Festuca rupicola</i>	---	---	---	68.0	---
<i>Leucanthemum vulgare</i>	---	---	---	61.2	---
<i>Carex praecox</i>	---	---	---	59.3	---
<i>Rumex acetosa</i>	---	---	---	58.4	---
<i>Myosotis arvensis</i>	---	---	---	54.4	---
<i>Luczula campestris</i>	---	---	---	52.6	---
<i>Myosotis ramosissima</i>	---	---	---	52.6	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	---	---	52.6	---
<i>Carex hirta</i>	---	---	---	51.0	---
<i>Arrhenatherum elatius</i>	---	---	---	51.0	---
<i>Rubus caesius</i>	---	---	---	47.1	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	---	---	---	43.5	---
<i>Cerastium brachypetalum</i>	---	---	---	43.5	---
<i>Colchicum autumnale</i>	---	---	---	43.5	---
<i>Frangula alnus</i>	---	---	---	43.5	---
<i>Rosa canina s.s.</i>	---	---	---	43.5	---
<i>Lotus corniculatus</i>	---	---	26.9	36.7	---

<i>Vicia cracca</i>	---	---	---	---	47.1
<i>Lycbniis flos-cuculi</i>	---	---	---	---	45.2
<i>Carex otrubae</i>	---	---	---	---	40.6
<i>Cirsium arvense</i>	---	---	---	---	35.0
<i>Cerastium vulgatum</i>	---	---	---	---	32.7
<i>Carex disticha</i>	---	---	---	---	32.7
<i>Vicia hirsuta</i>	75.9	---	---	33.1	---
<i>Lysimachia vulgaris</i>	---	41.9	40.8	---	---
<i>Ranunculus acris</i>	---	---	61.1	46.6	---
<i>Potentilla anserina</i>	---	---	55.7	---	42.6
<i>Dactylis glomerata</i>	---	---	38.5	54.2	---

Az elemzés során meghatározott konstancia értékeket a következő tabella szemlélteti. A 12. táblázatban csak – a valamely csoportban – konstans (V) szubkonstans (IV) és az akcesszórius (III) fajokat tüntettem fel. A felsorolt fajokat három főcsoportba soroltam: domináns pázsitfűvek (*Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*), konstans kísérők (*Potentilla reptans*, *Symphytum officinale*), akcesszórius kísérők (*Galium mollugo*, *Prunella vulgaris*). Jellemző, hogy a konstans fajok aránya alacsony, míg nagyon magas a szubkonstans, akcesszórius fajok aránya. E területeknek, nincsenek kimondottan uralkodó fajaik, illetve a meghatározó fajok mellett lehetősége van a gyengébb kompetíciós képességű fajoknak is – alacsony tőszám mellett – a fennmaradásra.

12. táblázat: A konstanciaértékek szintetikus táblázata a magassáréteken készített 115 cönológiai felvétel alapján. Vegetációtípusok: (A) ecsetpázsitos mocsárrétek–fehértíppanos mocsárrétek átmeneti típus, (B) réticenkesztes mocsárrétek, (C) mocsárrétek–franciaperjés kaszálórétek átmeneti csoport, (D) mocsárrétek kevert csoport. Konstanciaértékek: (V) konstans fajok: 81–100%-os gyakoriság, (IV) szubkonstans fajok: 61–80%-os gyakoriság, (III) akcesszórius fajok: 41–60%-os gyakoriság, (II) szubakcesszórius fajok: 21–40%-os gyakoriság, (I) akcidenz fajok: 1–20%-os gyakoriság

Osztályok	A	B	C	D	E
Fajok	Konstanciaértékek				
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	V	-	I
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	IV	II	I
<i>Alopecurus pratensis</i>	V	IV	I	IV	V
<i>Potentilla reptans</i>	III	-	IV	V	V
<i>Lycbniis flos-cuculi</i>	III	-	-	III	IV
<i>Symphytum officinale</i>	V	V	I	I	IV
<i>Cirsium arvense</i>	-	II	II	II	IV
<i>Poa pratensis</i>	III	I	IV	III	IV
<i>Cardamine pratensis</i>	V	I	-	I	III

<i>Galium mollugo</i>	-	I	II	IV	III
<i>Vicia cracca</i>	-	-	II	I	III
<i>Glechoma hederacea</i>	III	-	I	III	III
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	IV	I	III
<i>Poa angustifolia</i>	-	-	I	III	II
<i>Carex praecox</i>	-	-	-	IV	II
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	IV	II	I	II
<i>Carex birta</i>	-	-	-	III	II
<i>Ranunculus acris</i>	-	I	V	V	II
<i>Plantago lanceolata</i>	-	I	V	IV	II
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	V	IV	IV
<i>Ranunculus repens</i>	V	IV	V	I	V
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	V	II	IV
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	V	I	II
<i>Cirsium canum</i>	III	-	IV	IV	IV
<i>Carex acuta</i>	III	IV	II	-	II
<i>Iris pseudacorus</i>	V	IV	-	-	II
<i>Veronica arvensis</i>	III	-	-	I	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	IV	IV	-	I
<i>Phragmites australis</i>	-	I	III	-	I
<i>Carex riparia</i>	V	III	-	-	I
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	IV	IV	I
<i>Solidago gigantea</i>	III	-	I	II	I
<i>Rubus caesius</i>	III	-	-	IV	I
<i>Festuca rupicola</i>	-	-	II	IV	I
<i>Poa palustris</i>	III	I	I	-	I
<i>Lathyrus pratensis</i>	III	-	-	-	I
<i>Vicia hirsuta</i>	V	-	-	IV	I
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	III	I
<i>Equisetum palustre</i>	-	-	III	-	I
<i>Centaurea jacea</i>	-	-	III	I	I
<i>Lathyrus palustris</i>	-	II	III	-	I
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	III	I
<i>Carex vulpina</i>	III	II	-	-	I
<i>Galium aparine</i>	III	-	-	-	I
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	IV	-	I
<i>Galium verum</i>	-	-	-	IV	I

<i>Stellaria palustris</i>	III	-	-	-	I
<i>Calystegia sepium</i>	V	I	II	-	I
<i>Fragaria viridis</i>	-	-	-	IV	I
<i>Pulicaria dysenterica</i>	-	-	III	-	I
<i>Carex acutiformis</i>	III	II	-	-	I
<i>Stachys palustris</i>	III	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	-	III	I	-	-
<i>Galium elongatum</i>	V	I	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	III	-	II	-	-
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	-	-	III	-	-
<i>Glyceria maxima</i>	-	III	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	-	IV	-	-	-
<i>Glyceria fluitans</i>	III	II	-	-	-

3.5 A növényzet és a feltalaj közötti összefüggések vizsgálatának eredményei

Munkám során figyeltem rá, hogy a fátlan növénytársulások nagyfokú mozaikosságot mutatnak akár kis területeken belül is. Szembetűnő volt, hogy a sík réteken is jelentős eltérés mutatkozik a fajösszetételben. Helyszíntől függően sávkomplexek vagy mozaikkomplexek formájában váltakoztak a különféle fátlan asszociációk. Az egymással közel rokon cönózisok is többnyire élesen elváltak egymástól (fiziognómia, fajösszetétel alapján). Hogy megértsem e jelenség hátterét, cönológiai és talajtani vizsgálatokat is végeztem a területeken.

Kutatásom során a nedves rétekre koncentráltam, azonban a feltalajvizsgálatok során csak magassárréteket és mocsárréteket vetettem vizsgálat alá. A láprétek kimaradtak a vizsgálatból. Ennek oka a következő: a talajmintavételeket kizárólag nem védett területeken akartam elvégezni, mivel a mintavétel egy erősebb bolygatással jár (nyílt talajfelszín kialakulása, hanghatás) ami az ott élő fajok (pl. haris) zavarása nélkül nem oldható meg. Emellett a nyílt talajfelszínnek, potenciális megtelepedési lehetőséget nyújtanak az inváziós fajok számára.

A vizsgálati területeken összesen 7 társulást vizsgáltam meg:

1. *Glycerietum maximae* Hueck 1931
2. *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993
3. *Caricetum acutiformis* Eggler 1933
4. *Caricetum gracilis* Almquist 1929
5. *Caricetum distichae* Steffen 1931
6. *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis* Májovsky & Ružicková 1975
7. *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971
corr. Borhidi 1996

A 13. táblázat bemutatja a cönológiai felvételek átlagos jellemzőit növény-társulási szinten. A társulástípusok jellemzően sáv- vagy mozaikkomplexek formájában együttesen jelennek meg a területeken. Fajösszetételük és fizionómiájuk alapján jól elkülönülnek egymástól, de általában van egy széles sáv, melyben a szomszédos társulások egymással keverednek. Fokozatosan emelkedő tengerszint feletti magasságnál az asszociációk sávszerűen követik egymást, míg sík területeken foltszerűen jelennek meg.

13. táblázat A növénytársulások átlagos jellemzői (átlag [átlag standard hibája])

Társulástípusok	Felvételek száma	Átlagos fajszám	Összborítás	Avarborítás	Nyílt talajfelszín	Átlagmagasság
(db)	(db)	(db)	(%)	(%)	(%)	(cm)
<i>Galio palustris</i> – <i>Caricetum ripariae</i>	13	6 (1,04)	75 (2,56)	4 (1,17)	7 (2,37)	60 (2,91)
<i>Caricetum gracilis</i>	25	9 (0,80)	77 (2,10)	2 (0,52)	5 (1,61)	51 (1,68)
<i>Caricetum distichae</i>	9	12 (1,02)	78 (2,04)	3 (1,08)	10 (3,85)	37 (3,12)
<i>Glycerietum maximae</i>	8	6 (0,73)	66 (3,10)	5 (2,45)	14 (3,97)	56 (6,44)
<i>Caricetum acutiformis</i>	10	5 (0,57)	79 (2,56)	3 (1,09)	9 (3,58)	66 (4,74)
<i>Cirsio cani</i> – <i>Festucetum pratensis</i>	12	22 (1,29)	82 (2,71)	2 (0,59)	7 (2,73)	50 (2,34)
<i>Carici vulpinae</i> – <i>Alopecuretum pratensis</i>	17	19 (0,96)	89 (3,14)	2 (0,52)	1 (0,31)	51 (3,29)

A *Glycerietum maximae* asszociáció jellemzően vízfolyások szegélyzónájához kötődik, de megjelenik a nedves rétek kisebb horpadásaiban is. Fajszáma igen alacsony, a *Glyceria maxima* egyeduralma szembetűnő. Jellemző fajtái a *Symphytum officinale*, *Lytbrum salicaria*, *Ranunculus repens*. A termőhely szárazabbá válásával a *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* társulás válik meghatározóvá. A két társulás határa általában éles, uralkodó fajaik borítási gyakorisága miatt markáns különbség mutatkozik. Általában homogén, szőnyegszerű állománykép jellemzi. Fajszáma alacsony, az uralkodó *Carex riparia*-n túl, néhány konstans eleme a *Lysimachia vulgaris*, *Persicaria amphibia* és a *Symphytum officinale*. Szinte azonos termőhelyi körülmények között jelenik meg a *Caricetum acutiformis* asszociáció. A két társulás legszembetűnőbben uralkodó fajában tér el egymástól, a megjelenésük egymáshoz rendkívül hasonló. A víztől való további távolodással, egy az előzőekhez képest nagyobb fajdiverzitású, abiotikus és biotikus stresszhatásoknak jobban ellenálló társulás, a *Caricetum gracilis* képviselteti magát. Míg az előző társulások jobbára kisebb foltokként, keskeny sávokként jelennek meg, addig ezen éles sásos állományok nagy kiterjedésűek. Megjelenésük változatos, a teljesen homogén éles sásos foltoktól a felszakadozó, mozaikos, lényegesen diverzebb állományképig számos állapot megfigyelhető. Az éles sásos társulásokba helyenként kisebb

foltokként beékelődik a *Caricetum distichae* asszociáció. Nem alkot kiterjedt egybefüggő állományokat, rendszerint a folt alapterülete nem haladja meg az 50 m²-t. Mindkét társulástípus fajdiverzitása közepesnek mondható, a névadó *Carex acuta*, *C. disticha*-n túl, jellemző a *Cirsium brachycephalum*, *C. canum* és a *Galium palustre*. Mindkét típus (4–5.) jobban bírja a kaszálást, mint az 1–3. típus. A kezelés hatására az 1–3. asszociációk könnyen átalakulnak, leggyakrabban a 4-es társulástípusba (15. ábra A), abban az esetben, ha a víz szempontjából az 1–3. típus határtermőhelyre került.



14. ábra: A kaszálás (A) és a száraz biomassza felhalmozódásának hatása a növényzetre (B) (saját felvétel)

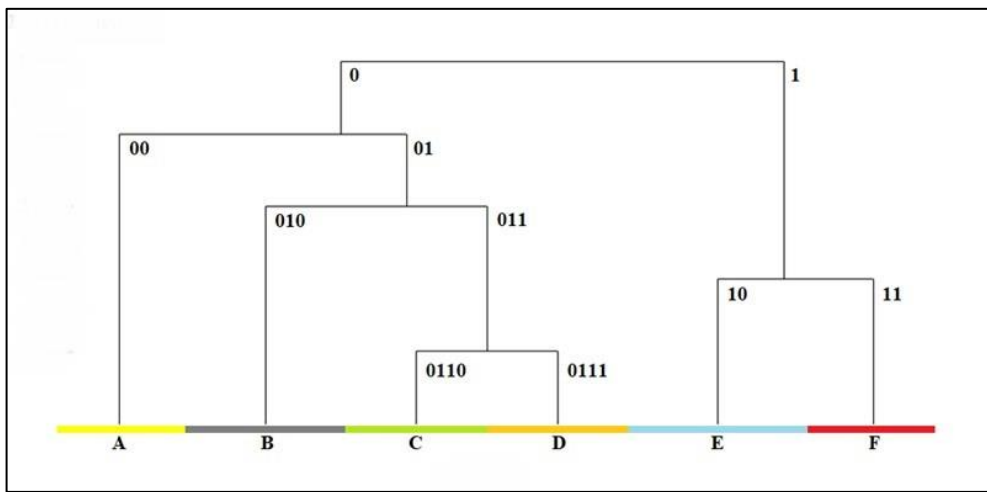
A kezelés elmaradása fajszerényebbé teszi a cönózisokat, ez leginkább a száraztőzeg felhalmozódásnak az eredménye (15. ábra B), ami miatt számos faj nem képes kihajtani. Ha kellő mennyiségű víz áll rendelkezésre a sástőzeg felhalmozódás nem jelentős, azonban a területek szárazodásával ez a probléma gyakorivá válik. Ebben az esetben a rendszeres kaszálás megoldást jelenthet, bár a társulás ezzel egyidejűleg is elkezdhet átalakulni.

A vízellátottság további csökkenésével a sásfajok dominanciája is visszaesik, helyüket átveszik a pázsitfűfélék. Ezen területek jellemző asszociációi a *Cirsio cani–Festucetum pratensis* és a *Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis*. Előbbi az üde termőhelyek, utóbbi a félnedves termőhelyek jellemző cönótípusa. Határaik meghúzása sok esetben nem egyértelmű, mivel általában széles átmenettel kapcsolódnak egymáshoz. Fajkészletükre jellemző, hogy nincsenek megbízható karakterfajaik. Az uralkodó fajok tágtűrűsű generalisták, így elkülönítésük sok esetben nehezen kivitelezhető. *Cirsio cani–Festucetum pratensis* társulás jellemző fajai többek között a *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* és a *Rumex acetosa*. A hansági termőhelyeken állományai degradáltabbak, a védett fajok hiányoznak belőlük. A *Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis* társulás természetessége már jobbnak mondható, állományaiban a *Stellaria palustris* megjelenik. Jellemző fajai az *Alopecurus pratensis*, a *Lathyrus pratensis* és a *Ranunculus acris*. Megemlítendő, hogy a *Carici vulpinae–Alopecuretum pratensis* asszociációt BORHIDI (2003) a *Deschampsion*

caespitosae csoport tagjaként értelmezi. Kitér rá, hogy a Bécsi-medencéből leírt, *Magnocaricion*-elemekben szegényebb a *Ranunculo repentis*–*Alopecuretum pratensis* igen közel áll hozzá, sőt talán azonos is vele. Egy újabb kutatás *Ranunculo repentis*–*Alopecuretum pratensis* asszociációt az *Arrhenatherion* csoportba sorolja, mint mezőhigrofil típust (LENGYEL *et al.* 2016). Előfordulási helyeiként a kollin és a montán régió völgyeit nevezik meg. Fajösszetétele ugyan nagyban hasonlít a *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* asszociációhoz, azonban lényegesen több félszárazgyepi és dombvidéki elterjedésű fajt tartalmaz. Emiatt a kisalföldi mocsárréteken fellelt asszociációk nedves típusait az alföldi súlypontú *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* asszociációval azonosítottam.

3.5.1 A TWINSPAN elemzés eredményei

Az analízis eredményei szerint a vizsgált cönózisok nem válnak el oly élesen egymástól, mint azt a terepen azonosítottam. Az elemzés során 6 klaszter különült el megbízhatóan egymástól (16. ábra).



16. ábra: A módosított TWINSPAN analízis denrogramja a 94 vizsgálati kvadrátra nézve

Az első divízió a magassásosok (0) és a mocsárrétek (1) elkülönítését hozta. A második felosztás a magassásrétek (0) szárazabb és nedvesebb típusainak elkülönülését hozta, melyek az éles sásos × kétsoros sásos – átmeneti csoport (00) és a parti sásos csoport kombinációja (01). Ez a csoport (01) két alcsoportra oszlik: mocsári sásos × parti sásos – átmeneti csoport (010) és a parti sásosok társulások vegyes csoportja (011). A (011) csoport a nedves és élőhelyek társulásait foglalja magába. Ez a csoport két további csoportra oszlik: a nedves–vizes élőhelyeket a parti sásos × harmatkásás – átmeneti csoport (0110) míg a nedves–üde élőhelyeket a parti sásos × éles sásos – átmeneti csoport (0111) jellemezte.

A mocsárrétek (1) két alcsoportra tagolódtak. Mindkét alcsoport átmeneti jellemzőkkel rendelkezik. Elkülönülésüket az eltérő nedvességviszonyok okozzák;

az ecsetpázsitos mocsárrét $\times$ éles sásos – átmeneti csoport (10) nedvesebb körülmények között fordul elő, míg az ecsetpázsitos mocsárrét $\times$ csenkeszes nedves kaszálórét – átmeneti csoport (11) a kevésbé nedves (üde–félszáraz) körülményeket részesíti előnyben.

A 14. táblázat összefoglalja a kialakult TWINSpan csoportok vegetációs jellemzőit és a két osztályozási rendszer közötti relevanciák megoszlását. A TWINSpan csoportok részletes értelmezése a következő alfejezetekben található.

14. táblázat: A TWINSpan csoportok növényzetének jellemzői (átlag (az átlag hibája)) és a kvadrátok megoszlása a növénytársulások és a TWINSpan csoportok között (CARR – *Galio palustris*–*Caricetum ripariae*, CARG – *Caricetum gracilis*, CARD – *Caricetum distichae*, GLY – *Glycerietum maximae*, CARA – *Caricetum acutiformis*, FES – *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis*, ALO – *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis*, SUM – összefoglalás)

Csoportok	Össz- borítás	Avar- borítás	Nyílt talaj- felszín	Átlag- magasság	Átlagos fajszám	Felvételek száma (db)							
	(%)	(%)	(%)	(cm)	(db)	C A R R	C A R G	C A R D	G L Y	C A R A	F E S	A L O	S U M
00	80	1	4	44	10		2	2					14
	(3,03)	(0,50)	(1,69)	(2,09)	(0,75)								
010	76	3	7	62	4	3	4			10			17
	(2,28)	(0,76)	(2,18)	(3,40)	(0,39)								
0110	71	5	11	59	6	7			8				15
	(2,71)	(1,54)	(2,68)	(3,81)	(0,55)								
0111	76	3	9	51	10	3	8	4					15
	(1,50)	(0,69)	(2,83)	(3,24)	(0,77)								
10	85	2	4	48	17		1	3			1	14	19
	(2,95)	(0,63)	(1,65)	(3,06)	(0,84)								
11	85	2	6	50	22						11	3	14
	(2,85)	(0,50)	(2,41)	(2,13)	(0,93)								

Éles sásos $\times$ kétsoros sásos – átmeneti csoport (00)
(*Caricetum gracilis* Almqvist 1929 $\times$ *Caricetum distichae* Steffen 1931)

Ez a klaszter átmeneti jelleget mutat. A két asszociáció általában mozaik-komplexekeket alkot egymással. A szőnyegszerű *Caricetum gracilis* állományokba kis foltok formájában ($\sim 50 \text{ m}^2$) *Caricetum distichae* állományok ékelődnek be. Jelentős az átfedés a fajok összetételében, de jelentős különbségek mutatkoznak a domináns fajok és fizionómia tekintetében.

Diagnosztikus fajok: *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex acuta*, *Carex vesicaria*, *Carex vulpina*, *Equisetum palustre*, *Lysimachia nummularia*, *Myosotis scorpioides*, *Persicaria dubia*, *Poa palustris*, *Ranunculus repens*

Konstans fajok: *Lychnis flos-cuculi*, *Rumex acetosa*, *Symphytum officinale*, *Taraxacum officinale*

Domináns fajok: *Carex acuta*, *Carex disticha*

Mocsári sásos × parti sásos – átmeneti csoport (010)

(*Caricetum acutiformis* Egger 1933 × *Galio palustris* – *Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993)

Két, jól elkülönülő társulás által alkotott csoport. Közös jellemzője a cönózisoknak, hogy mélyfekvésű területeken jelennek meg, szőnyegszerű állománykép jellemezi őket és meglehetősen fajszegények. Fajösszetételükben erős az átfedés. A társulás fiziognómiáját az uralkodó sásfaj határozza meg. Gyakori eset, hogy a domináns sásfaj mellett alacsony egyedszámmal megjelenik a másik jellemző faj is, azonban kodominancia jelenségét egy esetben sem figyeltem meg (ami indokolná az összevonást). A felvételek fajkészlet szempontjából homogénnek tekinthetők (egy–egy fajban térnek el), azonban a társulások megjelenésükben és uralkodó fajukban jelentősen eltérnek. Az elemzés során kialakult összevont csoport hátterében a nagyfokú fajkészletbeli hasonlóság áll. A program a felvételek heterogenitása alapján választ el csoportokat, emiatt nem képződött két külön csoport.

Diagnosztikus fajok: *Carex acutiformis*, *Lythrum salicaria*

Konstans fajok: *Carex riparia*, *Lysimachia vulgaris*, *Symphytum officinale*

Domináns fajok: *Carex acutiformis*, *Carex riparia*

Parti sásos × haratkásás – átmeneti csoport (0110)

(*Galio palustris* – *Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 × *Glycerietum maximae* Hueck 1931)

A mély fekvésű lapályok nedves termőhelyeire jellemző átmeneti csoport. A két típus fajkombinációjában nincs lényeges különbség. A társulásra jellemző domináns faj azonban meghatározza a cönózis megjelenését, amely alapján a terepen könnyen megkülönböztethetők egymástól. A program a felvételek közötti heterogenitás alapján hoz létre új csoportokat, de mivel e társulások fajösszetételük alapján meglehetősen hasonlóak, az elemzés nem különíti el őket külön alcsoportokba. Az így létrejövő D klaszter (*Galio palustris*–*Caricetum ripariae* × *Glycerietum maximae* [0110]) egy átmeneti jegyeket mutató társuláskomplexxként értelmezhető.

Diagnosztikus fajok: *Carex riparia*, *Glyceria maxima*, *Pericaria amphibia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Stachys palustris*, *Urtica dioica*

Konstans fajok: *Iris pseudacorus*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*

Domináns fajok: *Carex riparia*, *Glyceria maxima*

Parti sásos × éles sásos – átmeneti csoport (0111)

(*Galio palustris* – *Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 × *Caricetum gracilis* Almquist 1929)

A nedves–félnedves termőhelyek határán kialakuló átmeneti jegyeket mutató csoport. A termőhely itt már kevésbé nedves, mint a (0110) csoportnál. A térszint lassú egyenletes emelkedésével a *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* × *Glycerietum*

maximae (0110) csoporttal sávkomplexet, a kisebb medencékkel és kiemelkedéseken tarkított területeken mozaikokkomplexet alkot. Az előző csoportnál lényegesen fajgazdagabb. A két névadó társulás jellemző fajai egyenletesen keverednek állományaiban, emellett a két uralkodó sásfaj gyakran kodomináns, így az elemzés által kimutatott átmeneti jelleg megalapozott. A tipikus *Caricetum gracilis* asszociációnál némileg fajszegényebb.

Diagnosztikus fajok: *Agrostis stolonifera*, *Carex acuta*, *Cirsium arvense*, *Cirsium brachycephalum*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Persicaria amphibia*, *Phalaris arundinacea*, *Symphytum officinale*, *Thalictrum flavum*

Konstans fajok: *Cardamine pratensis*, *Carex riparia*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus repens*

Domináns fajok: *Carex acuta*, *Carex disticha*, *Carex riparia*

Ecsetpázsitos mocsárrét × éles sásos – átmeneti csoport (10)

(*Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996 × *Caricetum gracilis* Almquist 1929)

A mocsárrétek és a magassásrétek közötti átmeneti zónában, valamint a mocsárrétek mélyedéseiben kialakuló társulások csoportja (E klaszter). Jellemzője a tipikus mocsárréti fajok (*Alopecurus pratensis*, *Cardamine pratensis*, *Galium mollugo*) és a nedves réti fajok (*Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Symphytum officinale*) felhalmozódása. Instabil növénytársulások, érzékenyek a környezet változásaira. Az adott évben az időjáráshoz jobban alkalmazkodó domináns faj határozza meg a közösség képét. Egy év alatt is jelentősen változhatnak.

Diagnosztikus fajok: *Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Cardamine pratensis*, *Carex birta*, *Carex otrubae*, *Cerastium tenoreanum*, *Festuca pratensis*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Phalaris arundinacea*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum officinale*, *Vicia cracca*

Konstans fajok: *Cirsium arvense*, *Cirsium canum*, *Iris pseudacorus*, *Symphytum officinale*

Domináns fajok: *Alopecurus pratensis*, *Carex disticha*, *Festuca pratensis*

Ecsetpázsitos mocsárrét × csenkeszes nedves kaszálórét – átmeneti csoport (11)

(*Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi 1996 × *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis* Májovsky & Ružicková 1975)

Az osztály (G) a típusos mocsárréteket foglalja magába. A mocsárrétek megbízható karakterfajok híján sok esetben nehezen elkülöníthetők egymástól. Szélesspektrumú generalista fajaik miatt – melyek meghatározzák a társulás képét – meglehetősen széles termőhelyi skálán fordulnak elő. A *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis* társulás hansági állományai lényegesen fajszegényebbek, mint azt BORHIDI (2003) közli. A *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* társulás állományai

zömmel kis kiterjedésűek, széles átmenettel csatlakoznak a csenkeszes mocsár-rétekhez. A fentiek figyelembevételével érthető, hogy az analízis során nem különültek el egymástól. Ennek ellenére terepi elkülönítésüket szükségesnek tartom, mivel a termőhelyek vízviszony változásait hűen jelzik.

Diagnosztikus fajok: *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Carex hirta*, *Carex praecox*, *Carex spicata*, *Cerastium brachypetalum*, *Cirsium canum*, *Colchicum autumnale*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Erigeron annuus*, *Festuca pratensis*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, *Frangula alnus*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Glechoma hederacea*, *Lathyrus tuberosus*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Luzula campestris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis arvensis*, *Myosotis ramosissima*, *Pastinaca sativa*, *Plantago lanceolata*, *Poa angustifolia*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Rosa canina s.s.*, *Rubus caesius*, *Rumex acetosa*, *Solidago gigantea*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia hirsuta*, *Vicia tenuifolia*

Konstans fajok: *Alopecurus pratensis*, *Cirsium arvense*, *Potentilla anserina*

Domináns fajok: *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*

3.5.2 A talajtani vizsgálatok eredményei

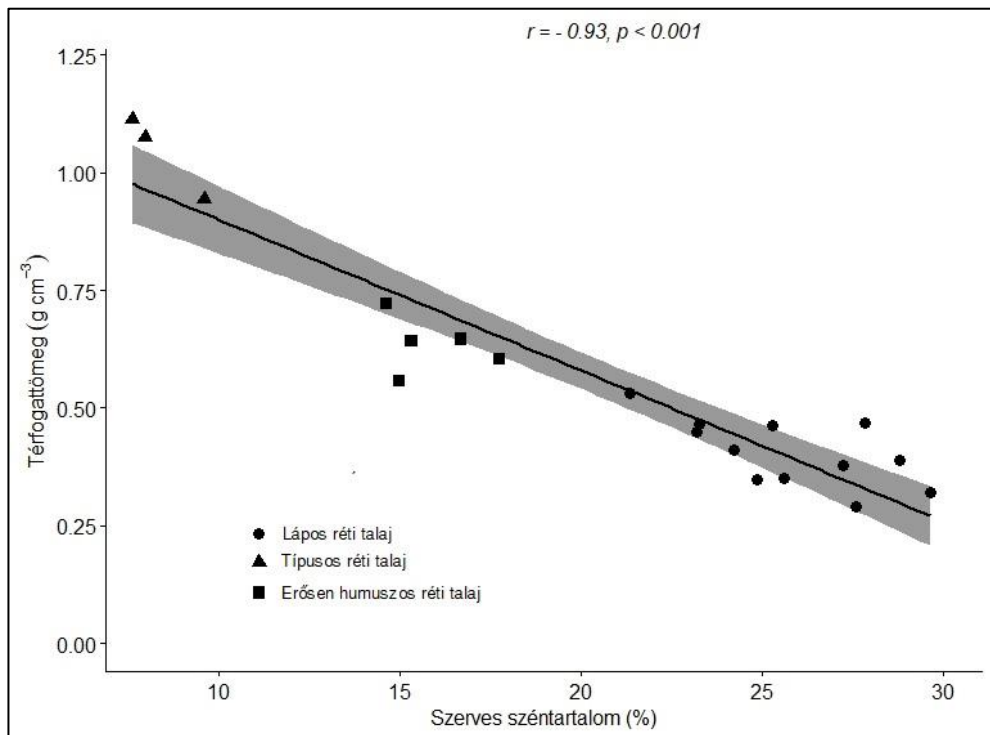
A helyszínvizsgálatok során hidromorf talajokat írtunk le, melyek eltérő vastagságú és szervesanyagtartalmú feltalajjal rendelkeztek. Típusos réti talajokat (Gleysol) 3 esetben találtunk, gyakoribbak a lápos réti talajok (Histic Gleysol), melyek 12 kvadrátban voltak jelen. A két talajtípus átmeneti típusát 6 esetben azonosítottuk. Ezeknél alapvetően mind a rétiesedés, mind a láposodás folyamatai tetten érhetők ([Histic] Gleysol). Ezen talajokra jellemző, hogy feltalajuk lazább és humusztartalmuk magasabb, mint a leírt réti talajok esetében, de ezek nem érik el a leírt lápos réti talajok esetében megfigyelt mértéket.

A talajcsoportok között pH(H₂O), tengerszint feletti magasság és PAP tekintetében nem mutatkozott statisztikailag igazolható különbség. A PAP esetén szignifikáns eltérést találtunk, de a post-hoc vizsgálat csak a típusos réti talajokat értékelte a másik két talajcsoporttól különbözőnek. A TOC, TN, TS, BD, VWC1, VWC2 és VWC3 paramétereket mind a három talajcsoport esetén szignifikánsan különbözőnek találtuk.

Az egyes talajvizsgálati paraméterek közötti összefüggések feltárása során nem találtunk kapcsolatot a tengerszint feletti magasság, illetve a pH(H₂O) esetén más paraméterekkel. A PAK szignifikáns, de igen gyenge negatív összefüggést mutatott ($R < 0,55$) más elemtartalmakkal, de nem volt összefüggésben a VWC-tel. A BD esetén szignifikáns és negatív korrelációt ($R > 0,80$) találtunk. A PAP, TOC, TN és TS között szignifikáns és igen erős pozitív kapcsolatot állapítottunk meg ($R > 0,90$).

Regresszióanalízissel vizsgáltuk azon paramétereket, ahol ok-okozati összefüggést sejtettünk. Ezek közül igen látványos a TOC és BD közötti összefüggés (17. ábra.). A típusos réti talajok esetében az alacsonyabb TOC-hez magas BD

érték társult, ami jelzi, hogy a láposodási folyamatok nem dominálnak, viszont a rétiesedés hatására viszonylag magas 7% feletti TOC-t tapasztaltunk. Az átmeneti csoportban már mindkét talajképző folyamat eredményeit láthattuk, hiszen a TOC megugrik, 10% feletti, de a 20%-ot nem éri el. Ezzel párhuzamosan a BD csökkent. A láposodási folyamat uralkodóvá válásával, a szervesanyag felhalmozódás eredményeképpen magas, 20% feletti TOC-t mértünk, amihez társult a kotus feltalajra jellemző igen alacsony BD. A paraméterek között erősen negatív összefüggést találtunk ($R^2 = 0,86$).



17. ábra: Különböző talajtípusok szerves szén tartalma (TOC) és térfogattömege (BD) közötti összefüggések

3.5.3 A talajparaméterek és a vegetáció csoportok közötti összefüggések

A továbbiakban, a megállapított TWINSPAN csoportokhoz tartozó átlagos talajparamétereket vizsgáltuk. Látható, hogy a talajcsoportok és a TWINSPAN csoportok között összefüggés mutatkozott (15. táblázat). A típusos réti talajokon csak a 11-es csoport elemei találhatók meg. Lápos réti talajokon jellemzően a 00 és a 010 csoportokkal találkoztunk, de a 011-es csoport is képviseltette magát. Az átmeneti talajok esetében a szintén átmeneti 10-es csoport az uralkodó, de előfordul a 011-es és 11-es csoport is.

15. táblázat: A felvételi kvadrátok számának megoszlása a talajtípusok és a TWINSPAN csoportok között

Talajtípusok	TWINSPAN csoportok				
	00	010	011	10	11
Típusos réti talajok (Gleysol)	-	-	-	-	3
Átmeneti talajok (Histic) Gleysol	-	-	1	3	2
Lápos réti talajok (Histic Gleysol)	4	5	3	-	-

A TWINSPAN csoportokra megállapított átlagos talajparamétereket tartalmazza a 16. táblázat.

16. táblázat: Különböző TWINSPAN csoportok talajparamétereinek összefoglaló táblázata (átlag [standard hiba] F-értékek, szignifikancia)

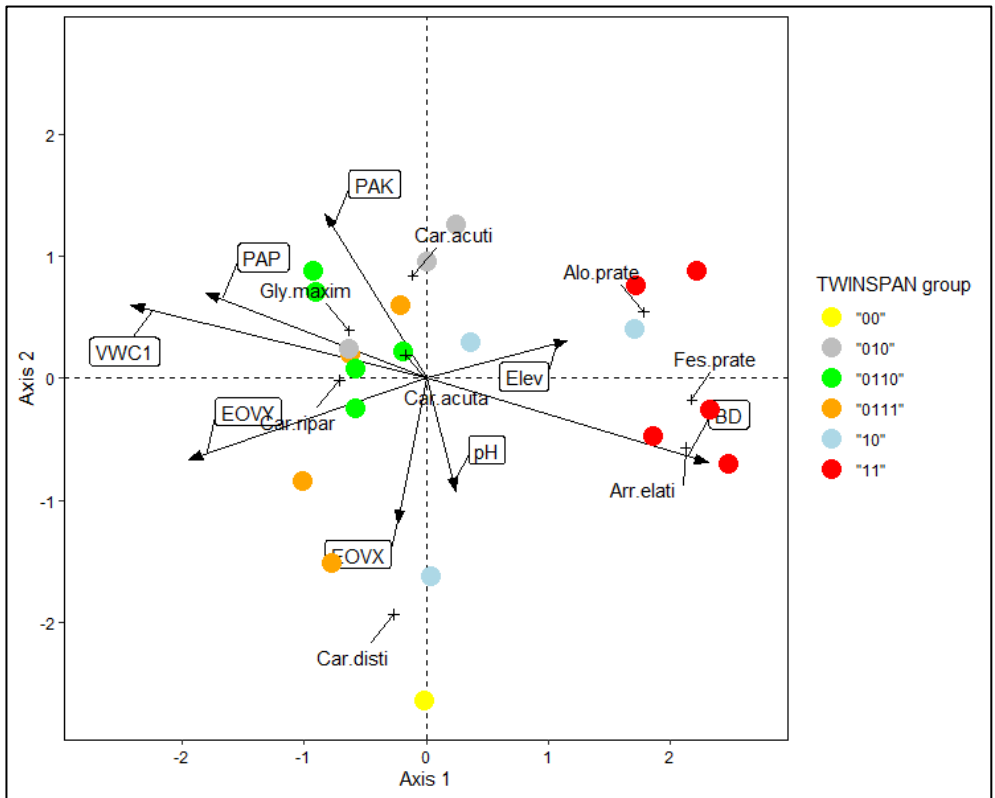
Talajparaméterek	TWINSPAN csoportok						F	Szign.
	00	010	0110	0111	10	11		
Talajtani kvadrátok száma (db)	1	3	5	4	3	5		
Tengerszint feletti magasság (m)	110	110 ^a (0.000)	109 ^a (1.304)	109 ^a (0.408)	110 ^a (1.155)	111.4 ^a (0.678)	1.31	NS
pH (H ₂ O)	6.9	6.2 ^a (0.082)	6.4 ^a (0.173)	6.5 ^a (0.225)	6.5 ^a (0.24)	6.7 ^a (0.094)	0.87	NS
Felvehető foszfor (mg 100 g ⁻¹)	16.2	18.3 ^a (0.789)	15.3 ^a (2.286)	14.7 ^a (1.462)	6.2 ^b (0.681)	5.3 ^b (0.691)	13.54	***
Felvehető kálium (mg 100 g ⁻¹)	17.5	30.0 ^a (4.693)	24.6 ^a (5.55)	19.7 ^a (1.975)	14.9 ^a (1.187)	16.4 ^a (1.392)	2.38	NS
Teljes szerves szén (%)	15.7	27.3 ^a (2.007)	25.5 ^a (1.17)	25.0 ^a (0.864)	15.5 ^b (0.633)	11.7 ^b (2.058)	20.5	***
Teljes nitrogén (%)	1.5	2.2 ^a (0.132)	2.2 ^a (0.103)	2.2 ^a (0.037)	1.4 ^b (0.07)	1.0 ^b (0.18)	18.65	***
Teljes kén (%)	0.3	0.6 ^a (0.099)	0.6 ^a (0.035)	0.5 ^a (0.027)	0.2 ^b (0.021)	0.2 ^b (0.034)	20.74	***
Térfogattömeg (g/cm ³)	0.5	0.4 ^a (0.042)	0.4 ^a (0.044)	0.4 ^a (0.019)	0.6 ^{ab} (0.047)	0.9 ^b (0.107)	10.22	***
Víztartalom 0–10 cm (%)	62.5	86.9 ^a (8.613)	95.0 ^a (2.165)	98.9 ^a (0.634)	78.0 ^a (11.018)	45.3 ^b (3.062)	22.39	***

Víztartalom	63.9	82.4 ^a	91.9 ^a	96.9 ^a	72.4 ^a	43.3 ^b	13.49	***
10–20 cm (%)		(9.88)	(3.547)	(1.835)	(14.601)	(3.266)		
Víztartalom	59.9	86.1 ^a	92.5 ^a	96.9 ^a	75.5 ^a	44.5 ^b	16.86	***
20–30 cm (%)		(8.612)	(2.593)	(1.545)	(12.35)	(4.058)		
Szignifikancia szint: 0<***≤0.001<**≤0.01<*≤0.05<NS								
^{abc} A Tukey-teszt által meghatározott csoportok.								

Mivel a 00-ás csoportnak csak egy mintája volt, ezért ezt kihagytuk az elemzésekből, és ennek az egy felvételnek az értékeit mutatjuk be a táblázatban. Hasonlóan a talajcsoportok szerinti osztályozáshoz, a tengerszint feletti magasság, a pH(H₂O) és a PAK tekintetében nincs éles elkülönülés az egyes TWINSPAN csoportok között sem. A PAP, TOC, TN és TS paraméterek esetében élesen két csoportra oszlottak a TWINSPAN csoportok. A 00, 010 és 0110, 0111 képeztek egy csoportot, melyeken a lápos jelleg dominált, míg a 10 és 11-es csoportok a másik csoportban találhatók, ahol a réties jelleg volt az uralkodó. A talajok BD-je szerint a részhalmazok csoportjai hasonlóan alakultak a fent ismertetettekhez, de a 10. csoport átmenetet képzett, és mindkét csoportba besorolható. A nedvességtartalom egységes képet mutatott; csak a 11. csoport tért el a többi csoporttól.

A kapcsolatot a növényzet és a talajparaméterek között a CCA eredményein keresztül mutatom be (18. ábra.). A talaj- és domborzati változókat nyilakkal ábrázoltuk. A nyíl hossza a környezeti változó fontosságát jelzi. Az elemzés 21 kvadrát adatain alapult, melyeket pontokkal jelenítettünk meg és a TWINSPAN csoportjuk szerint színeztük. A növényfajokat keresztekkel jelöltük. A növényfajok elhelyezkedése a nyilakhoz vagy tengelyekhez képest a faj előfordulásához kapcsolódó környezeti feltételeket vagy gradienseket jelzi.

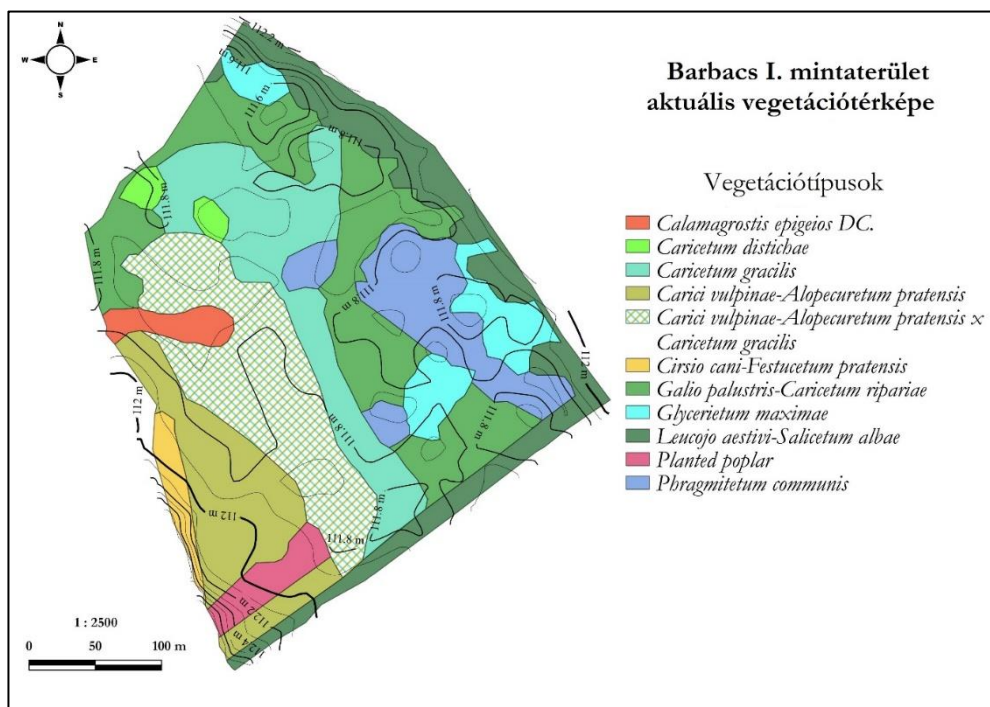
A CCA modell a permutációs teszt alapján szignifikánsnak bizonyult ($F = 1,748$, $P = 0,004$). A teljes inercia 4,746 amelyből 53,8%-ot írtak le az ordinációs tengelyek. Az első tengely a teljes inercia 18,4%-át magyarázta, míg a második tengely a teljes inercia 14,9%-át fedte le. A korrelációs együttható (R^2) 0,538, a korrigált korrelációs együttható (R^2_{adj}) 0,234 volt. A faj–környezet összefüggés erős volt, az 1. tengely esetében $r = 0,95$, a 2. tengely esetében $r = 0,89$. A legfontosabb tényezők a BD, VWC, EOY, PAP és PAK voltak. Az első tengely erős pozitív korrelációt mutatott a BD-vel ($r = 0,818$), erős negatívot a VWC1-vel, EOY Y-nal, PAP-pal ($r = -0,856$, $-0,687$, $-0,639$), közepesen pozitívot a tengerszint feletti magassággal ($r = 0,409$). A második tengellyel leginkább a PAK ($r = 0,446$) mutatott összefüggést, közepes negatív korrelációt találtunk az EOY X-szel ($r = -0,394$) és a pH-val ($r = -0,305$).



18. ábra: A Kanonikus Korrespondencia Analízis (CCA) eredményei a TWINSpan csoportok domináns fajainak talajparaméterei (nyílak) és borítási százaléka (keresztek) között, a pontok a TWINSpan csoportok szerint csoportosított relevanciákat jelentik. Rövidítések: Elev: Magasság (m), EOVY és EOVX: hosszúság és szélesség HD72 6 EOY referenciarendszerben, pH: pH (H₂O), PAP: Növény számára elérhető foszfor (mg 100 g⁻¹), PAK: Növény számára elérhető kálium (mg) 100 g⁻¹, BD: Térfogattömeg (g/cm³), VWC: A talajréteg térfogati víztartalma 0 és 10 cm között (%), Alo.prate: *Alopecurus pratensis*, Arr.elati: *Arrhenatherum elatius*, Car.acuti: *Carex acuta*, Car.acuti: *C. acutiformis*, Car.dist: *C. disticha*, Car.ripar: *C. riparia*, Fes.prate: *Festuca pratensis*, Gly.maxima: *Glyceria maxima*

3.5.4 Összefüggések a vegetáció és a mikrodomborzat sajátosságai között

A fenti eredmények tükrében arra a következtetésre jutottam, hogy a növényzet sík területeken kialakult finommozaikos mintázatának okát a mikrodomborzat eltéréseiben is kell keresnem. Ezért a vizsgálati területekre 5×5 méter felbontású digitális domborzatmodelleket illesztettem, melyet a vegetációtérképezés során felmért növényzeti foltok mintázatával összevettem. Megállapítható, hogy a növényzet megbízhatóan leköveti a vizsgált területek felületének változásait (19. ábra).

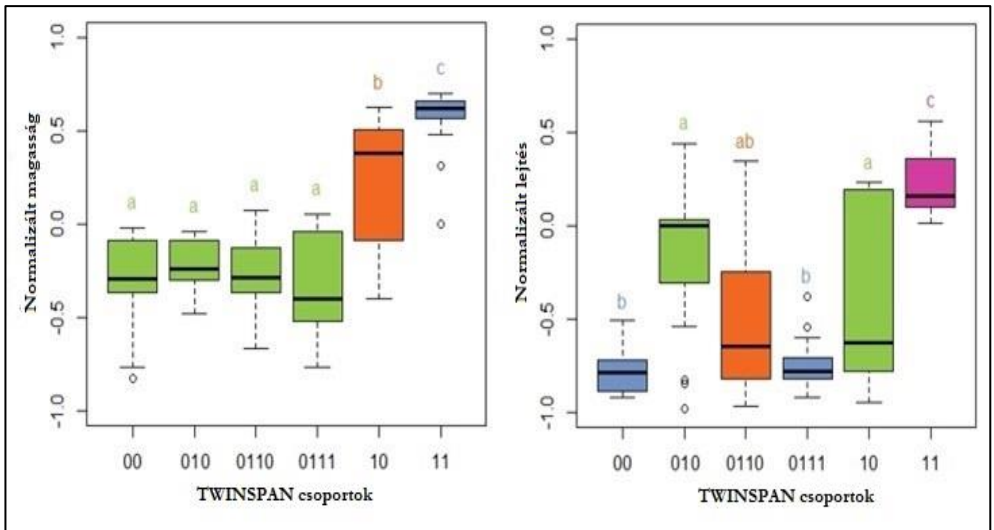


19. ábra: A vegetációtípusok és a mikrodomborzat közötti összefüggések a Barbacs I. vizsgálati terület példáján

A tengerszint feletti magasság különbségei ezeken a területeken minimálisak. A vizsgálati területen mindössze 1,4 méter a terület legmagasabb és legalacsonyabb pontja közötti eltérés. Azonban jól látható, hogy a növényzet, a 10–20 cm-es magassági különbségeket is jól leköveti. Látható, hogy ahol a felszín „hirtelen” emelkedik a cönózisok sávokba rendeződnek, míg ahol közel sík a felület inkább foltos elrendeződést mutatnak. Mivel az itt fellelt növényközösségek a mocsaras, lápos élőhelyek cönózisai, a víz megléte, illetve hiánya döntő tényező fennmaradásukban és kialakulásukban. Az apró horpadásokban a víz összegyűlik és tovább megmarad, emiatt a nedvességkedvelőbb társulások fajai jutnak itt hatalomra, ahogy a feltételek kedvezőtlenebbé válnak (pl. csapadékhiány), más fajkompozíciójú cönózisok veszik át az uralmat az adott területen.

A TWINSPAN csoportok normalizált magassági értékei szignifikánsan különböztek egymástól ($F = 32,94$, $P < 0,001$). Három részhalmazt választott el a Tukey-teszt. A 00-ás, 010-es, 0110-es és 0111-es TWINSPAN csoportok átlagértékei 0-nál alacsonyabbak voltak. A 10. csoport átmeneti csoport, a 11. csoport pedig a legmagasabb értékekkel és a legmagasabb átlaggal rendelkezett. A normalizált lejtési értékek más képet mutattak. Szignifikáns a különbség a csoportok között ($F = 16,67$, $P < 0,001$). A legalacsonyabb értékekhez a 00 és a 0111 csoport társult. A 0110 csoport átmenetet mutatott az „a” és „b” részhalmaz között. A „b” részhalmaz (TWINSPAN 010 és 10 csoport) a középső tartományba esett, míg a 11. csoport ismét a legmagasabb átlaggal rendelkezett (20. ábra).

A TWINSPAN csoportokhoz mélyedés vagy kiemelkedés kategóriát rendelünk a kombinált normalizált magassági és lejtési modellek alapján. A csoportok jelentős különbségeket mutattak ($F=18,04$, $P<0,001$). A Tukey-teszt két részhalmazra osztotta a csoportot. A 00-ás, 010-es, 0110-es és 0110-es TWINSPAN csoport a mélyedés részhalmazhoz, a 10-es és 11-es TWINSPAN csoport pedig a kiemelkedés részhalmazhoz volt hozzárendelve. A TWINSPAN 00-ás csoportban csak mélyedések kvadrátjai voltak, a 0110-ben és 0111-ben három, illetve egy kiemelkedéshez tartozó kvadrát volt, míg a többi kvadrát a mélyedés kategóriához tartozott. A TWINSPAN 010-es csoportnak öt kiemelkedés és 12 mélyedés kategóriájú kvadrátja volt, a 10-es csoport hasonló eloszlású, de felcserélt csoportokkal (13 kiemelkedés és hat mélyedés) rendelkezik. A 11-es csoportban csak kiemelkedésekhez tartozó kvadrátok voltak.



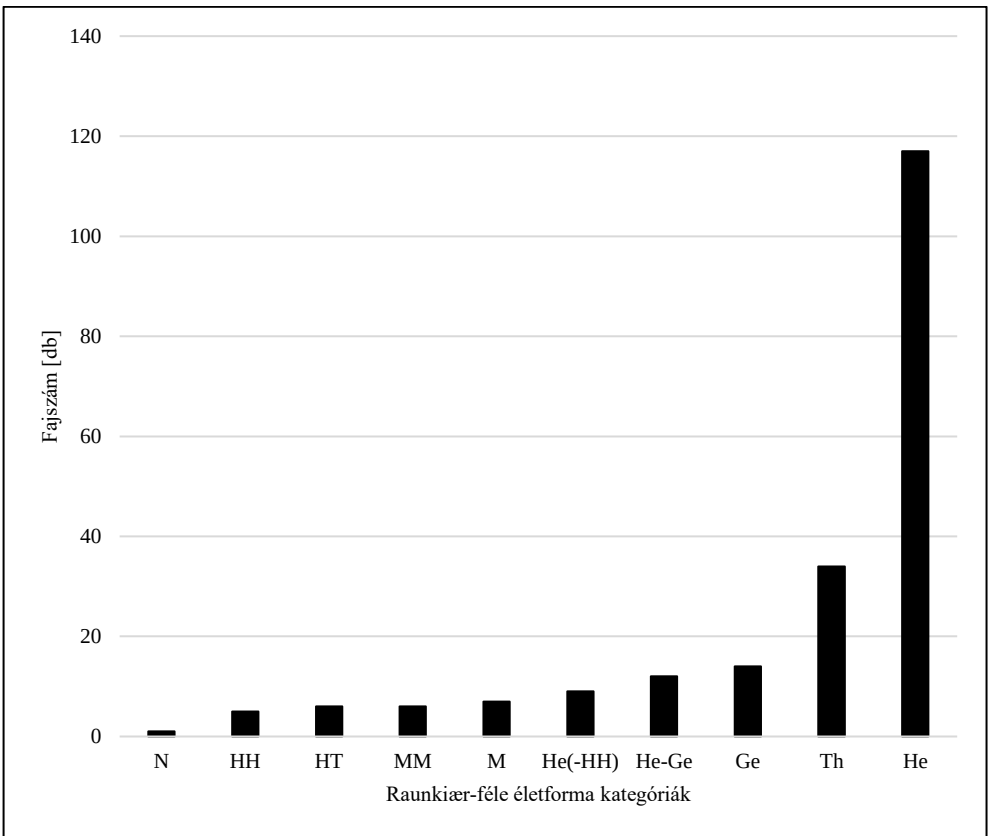
20. ábra: A különböző TWINSPAN csoportok normalizált magassági modell és lejtési modell boxplotjai. A különböző színű csoportok szignifikáns eltérést mutatnak egymástól.

3.6 A cönológiai felvételek során azonosított növényfajok életformái, szociális magatartástípusai és ökológiai mutatószámai

A felvételezések során a 299 db vizsgálati kvadrátból összesen 211 db edényes növényfaj került felvételezésre. A lista kizárólag a felvételi kvadrátok területén belül előforduló fajokat tartalmazza. A nedves rétek területein fellelhető fajok száma ennél magasabb, 277 db. A Hanság, Csornai-sík területein előforduló (saját megfigyelés) fajok száma összesen 676 db, azonban ez a szám a kistájak azon területeire is értelmezendő melyek nem képezték részét a vizsgálatnak. Az életformatípus, szociális magatartástípus, és az ökológiai mutatószám szerinti csoportosítást kizárólag a kvadrátokon belül előforduló fajokra készítettem el (RAUNKJER 1934, BORHIDI 1993).

3.6.1 Raunkiaer-féle életformák

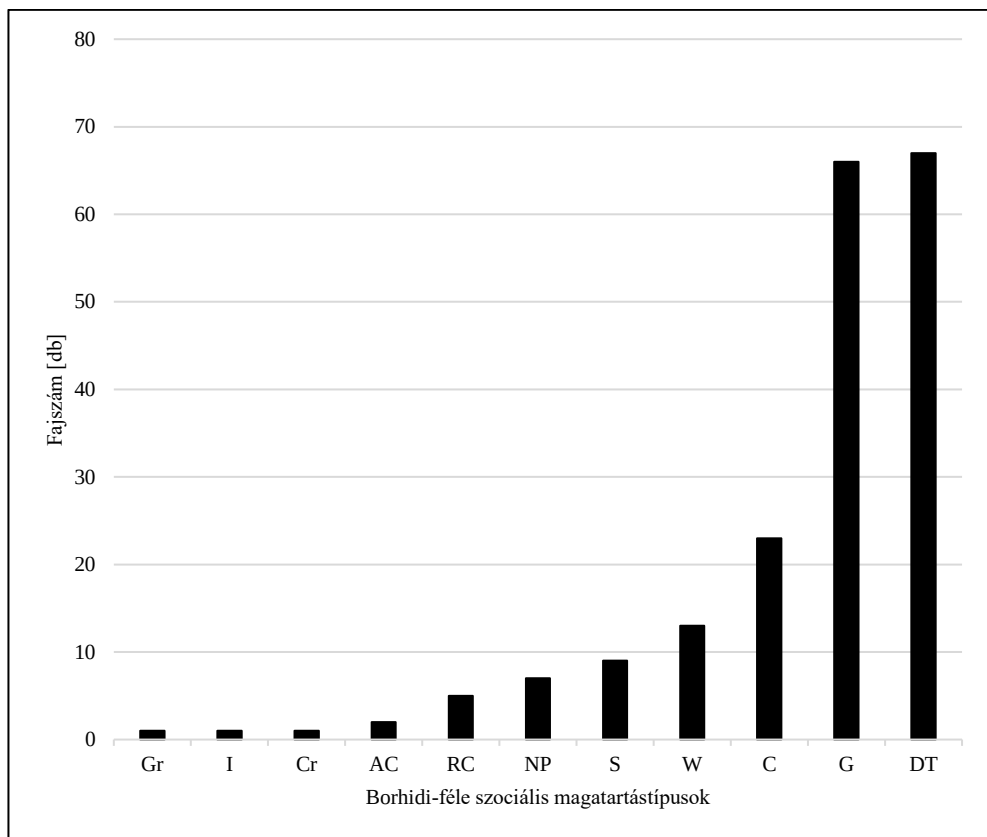
A vizsgált fajok életformák szerinti megoszlása a várt eredményeket hozta (21. ábra). A hemikryptophyták (He) uralkodnak a vizsgált társulásokban, mely a klimatikus övre jellemző jelenség. Jelentős az egyéves fajok (Th) aránya, amely leginkább valamilyen zavarás következtében felszaporodó gyomfajok jelenlétének, illetve a pionír élőhelyek növényzetének köszönhető. A geophyta (Ge), hemikryptophyta–geophyta (He–Ge), hemikryptophyta–hydato–helophyta (He–HH) kategóriák nagyjából egyenlő arányban képviseltetik magukat. A magas fák (M), kis fák (MM) és a cserjék (N) magonc/csemete állapotban jelennek meg a felvételekben. A hydato–helophyta (HH) életformájú növények leginkább a mélyebb fekvésű területek, hosszabb időszakokra víz alá kerülő részein fordulnak elő. A hemitherophyta (HT) fajok csoportja elsősorban a zavart területeken előforduló fajokat foglalja magába.



21. ábra: Raunkiaer-féle életforma kategóriák megoszlása

3.6.2 Borhidi-féle szociális magatartástípusok

A szociális magatartástípus szerinti megoszlás váratlan eredményt hozott, ugyanis a zavarástűrő növények (DT) csoport került az első helyre (22. ábra). Oka ennek az évszázados intenzív tájhasználat és ebből fakadóan a zavarástűrő növények felszaporodása. Második helyen a szélesspektrumú generalista fajok csoportja áll. A felmért élőhelyek specialista fajokban szegények, helyüket a generalisták töltik be. Adódik ez az élőhelyek paraklimax szukcessziós állapotából és átmeneti jellegükből (a kezelések elmaradásával gyorsütemű változások állnak be a növényzetben). Következő helyen a kompetitor fajok állnak (C), majd a honos gyomfajok (W) és csak ezeket követik a specialisták (S). A természetes pionírok (NT) és a ruderalis kompetitorok (RC) fajsza alacsony, leginkább peremhelyzetben lévő, így az antropogén zavarásoknak erősebben kitett kvadrátokba kerültek bele. A tájidegen agresszív kompetitorok (AC) fajsza alacsony, azonban területfoglalásuk helyenként igen magas. A felvételekben feltűnik egy-egy ritka kompetitor (Cr) kivadult haszonnövény (I) és ritka generalista (Gr) faj is.



22. ábra: Borhidi-féle szociális magatartástípus kategóriák megoszlása

3.6.3 Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek

TB-értékek – A diagram szerint a felvételezett fajok döntő többsége a montán lomblevelű mezofil erdők övének (5) és a szubmontán lomblevelű erdők övének (6) megfelelő hőigénnyel rendelkeznek (23. ábra). A vizsgált területek elhelyezkedéséből adódóan ez a tény ebben a formában nehezen értelmezhető (kistájakon ez az élőhely típus nem fordul elő). A viszonylag nedvesebb, hűvösebb viszonyokat kedvelő fajok túlsúlyának oka a lápos, mocsaras termőhelyben keresendő. Ugyanis e termőhelyek mikroklímája lényegesen hűvösebb, vizesebb, mint a környező szárazabb élőhelyeké. Így hőigényük is alacsonyabb.

WB-értékek – A vízigények diagramja remekül mutatja a nedves termőhelyeket kedvelő fajok abszolút túlsúlyát (24. ábra). Minimális a szárazsággjelző (2) és a vízben úszó (10–11) fajok jelenléte. A fajok túlnyomó része a félüde termőhelyek növényei (5) és a talajvízjelző, vízzel átitatott termőhelyek növényei (9) csoportokban és a köztük lévő kategóriákban, haranggörbe-szerűen oszlanak el. A 3–4. csoportok elsősorban a felülvetett gyepek és a *Festuca rupicola* dominanciájú homokhátak növényeit foglalják magukba.

RB-értékek – A talajreakciók diagramja szerint leginkább a semleges kémhatású növények túlsúlya jellemző a területeken (25. ábra). Alacsony a gyengén savanyú termőhelyeket kedvelők aránya és elhanyagolható a mérsékelt savanyúságot jelzők száma. Azonban magas a gyengén baziklin fajok aránya, valamivel alacsonyabb, de jelentős a mérsékelt bazofil fajok aránya. A meszes közeg kialakulásában döntő szerepe van a talajokban felhalmozódott nagy mennyiségű csigahéjnak.

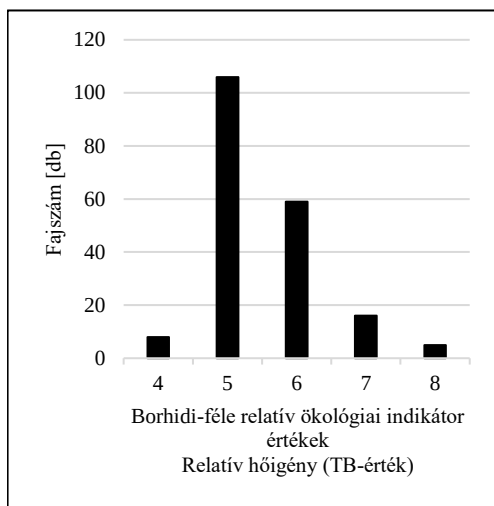
NB-értékek – Az antropogén zavarás hatása leginkább a nitrogén-igények összehasonlító diagramján ütközik ki (26. ábra). Látható, hogy a fajok döntő többsége a mérsékelt oligotróf (3), szubmezotróf (4) és a mezotróf (5) termőhelyek kategóriáiba esnek. Azonban az összes kategóriába tartoznak növények, így a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei (7) trágyázott talajok N-jelző növényei (8) és a túl trágyázott hipertróf termőhelyek növényei (9) is megtalálhatók a területeken, amelyek alapesetben nem fordulnának elő. Érdekes, hogy a steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei (1) és az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei (2) is viszonylag magas fajszámmal fordulnak elő.

LB-értékek – A relatív fényigények diagramja a nyílt területekre jellemző napnövények (8) és félnapnövények (7) túlsúlyát mutatja (27. ábra). A félnapnövények többnyire teljes fényben élnek, de árnyéktűrők is. E csoport kimagasló fajszáma a következőknek tudható be. Mivel a felvételezett állományok kétszintesek, az alfűszintben élő fajok bizonyos árnytűréssel kell, hogy rendelkezzenek, emellett e szint a fajgazdagabb. A szálfűszintet 1–5 faj uralja, míg az alfűszintben sok esetben 20–35 faj is megtalálható.

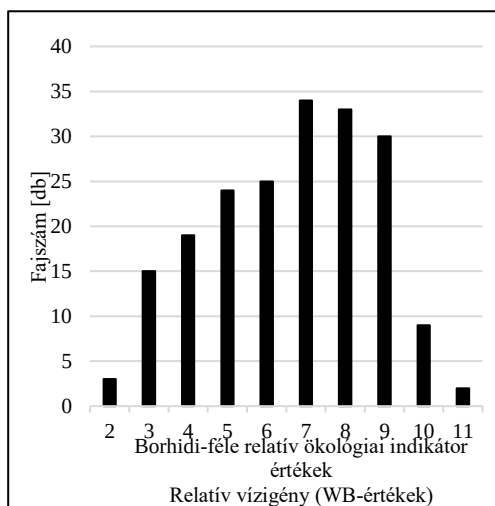
KB-értékek – A fajok túlnyomó része az óceánikus–szubóceánikus fajok (súlypontjuk Közép-Európában) a szubóceánikus fajok (súlypontjuk Közép-Európában van, de keletre is kiterjednek) és az átmeneti típusú fajok (gyengén

szubóceáni és szubkontinentális jelleggel) csoportokba tartoznak (28. ábra). A két lápmedence közötti éghajlati eltérés kimutatható (vö. Klimatikus adottságok fejezet). Pontosan ezt az átmenetet tükrözik a fajok kontinentalitási értékszámai közötti különbségek.

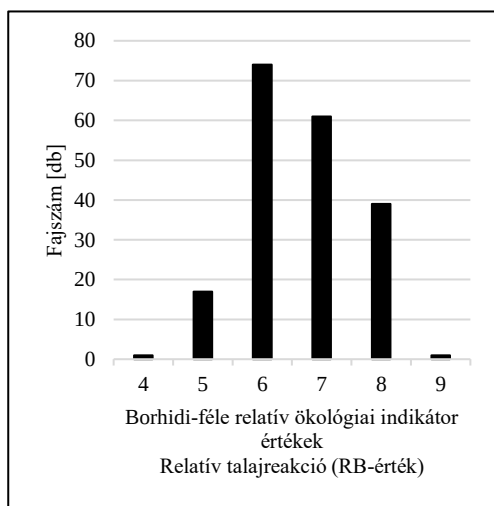
SB-értékek – A szikes talajok megjelenéséről a Hanságban több kutató is beszámol (vö. A Hanság botanikai kutatásának története című fejezet). Azonban a szikesedő részek – főként a Fertő-tó környéke – kívül esnek a kutatási területemen. A vizsgált területeken fellelhető fajok leginkább láptalajokon, lápos réti talajokon, típusos réti talajokon és ezek átmenetein tenyésznek. Így zömében sókerülő fajok (0) és gyengén sótűrő növények (1) alkotják a fajkészletet (29. ábra).



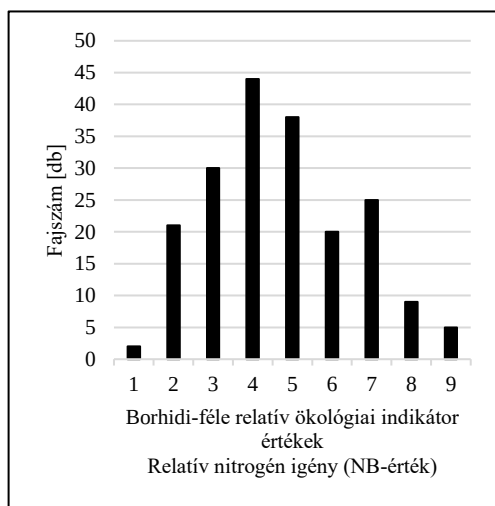
23. ábra: TB-értékek összehasonlító diagramja



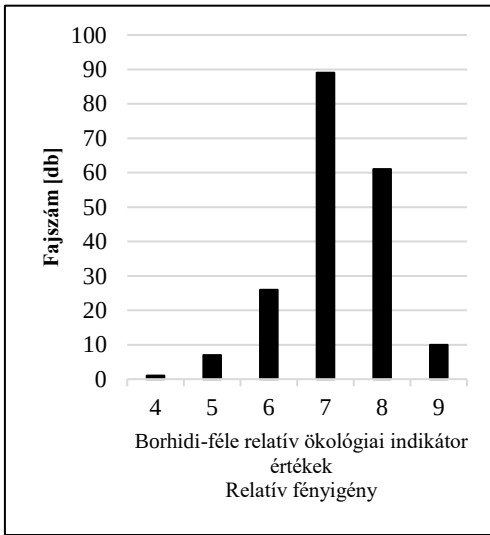
24. ábra: WB-értékek összehasonlító diagramja



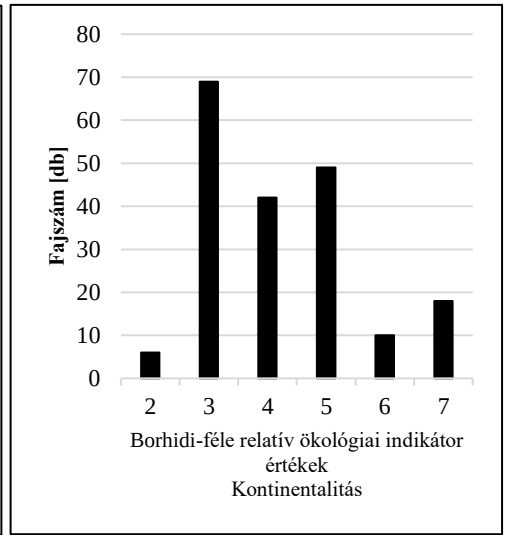
25. ábra: RB-értékek összehasonlító diagramja



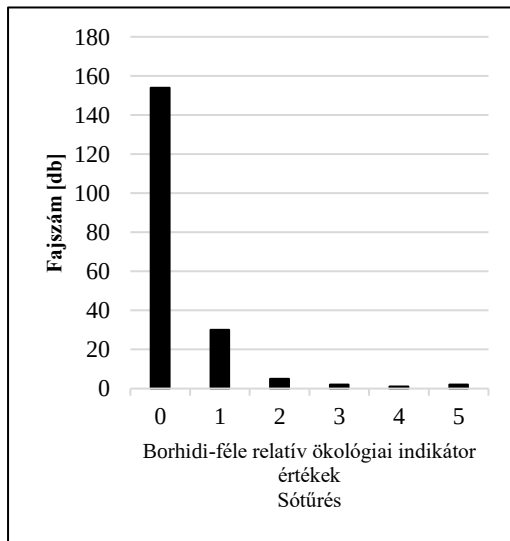
26. ábra: NB-értékek összehasonlító diagramja



27. ábra: LB-értékek összehasonlító diagramja



28. ábra: KB-értékek összehasonlító diagramja



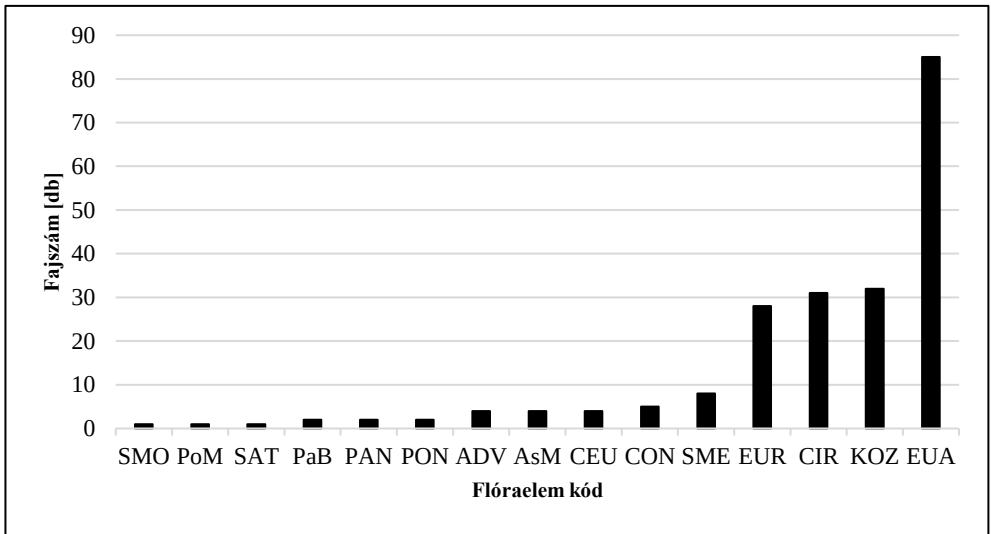
29. ábra: SB-értékek összehasonlító diagramja

3.6.4 Flóraelem kategóriák

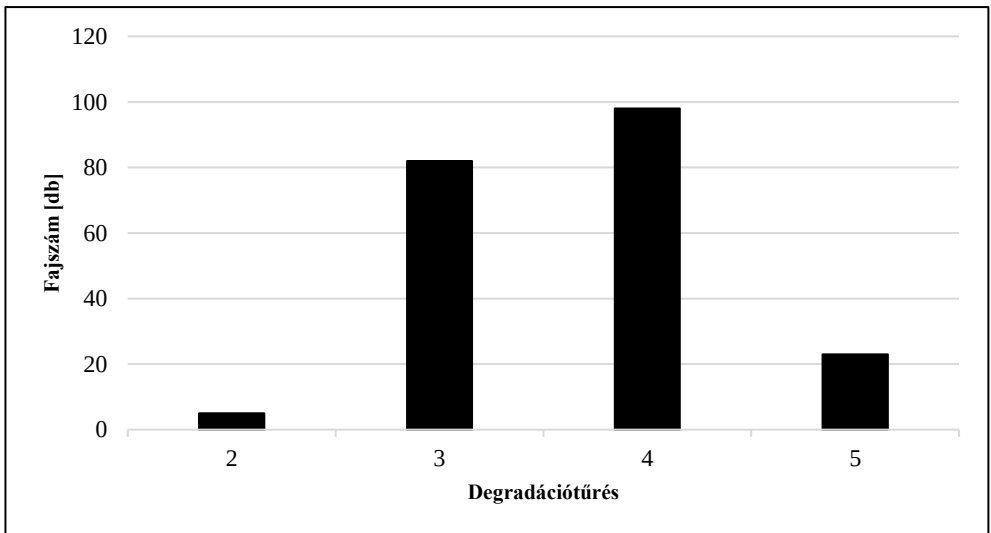
A felvételezett fajok közül abszolút többségben vannak az eurázsiai flóraelemek, nagyjából egyenlő arányban képviseltetik magukat a kozmopoliták, a cirkumboreális és az európai elemek. A többi kategóriában (11) az egy-egy csoporthoz tartozó fajok száma sehol sem haladja meg a 10 fajt (30. ábra). Szerencsés körülmény, hogy az adventív fajok száma is viszonylag alacsony.

3.6.5 Degradációtűrés

A degradációtűrés diagramja egybevág a szociális magatartás típusoknál tárgyaltakkal (31. ábra). A legtöbb faj a degradációt jól tűrő (4) és a degradációt közepesen tűrő (3) kategóriákba tartozik. Kisebb hányaduk a degradációt kevésbé tűrő (2) – természetvédelmi szempontból, a legértékesebb területek növényei – és a degradációt kedvelő (5) – leginkább zavart élőhelyek fajai – csoportokba soroltak.



30. ábra: A fajok flóraelem kód szerinti megoszlása



31. ábra: Fellelt fajok degradációtűrési mutatói

4 Értékelés

4.1 Cönológiai vizsgálatok értékelése

A Hanság természetföldrajzi, növényföldrajzi és társadalmi helyzetéről áttekintő képet ad KÖVÉR (1930) munkája. Az általa leírt vegetációs viszonyok már csak nyomokban felfedezhetők, az akkori növényzet jelentős része eltűnt a területről. Az első cönológiai szemléletű összefoglaló mű ZÓLYOMI (1943) tollából született. A részletes vegetáció leírásoknak és a nagyfelbontású vegetációtérképnek köszönhetően összehasonlítható az akkori állapot a jelenlegivel. Pozitív változás, hogy a falvak környékén előforduló gyepterületek összetétele jelentősen javult az utóbbi 100 évben. Az akkor legelőként hasznosított területeket ZÓLYOMI (1934) száraz, erős kultúrhatás alatt álló rétekként definiálja. Mára ezeken a részeken többségében jó természetességű magassás-, mocsár- és láprétek találhatók. Köszönhető ez az intenzív legeltetés megszűnésének és a kaszálással történő természetvédelmi szemléletű kezelés elterjedésének. Megemlítenő, hogy a területek természetességi értéke növelhető lenne megfelelően megtervezett és kivitelezett legeltetéssel (KELEMEN 1997, MARTICSEK 2010, VISZLÓ 2010, KOZÁK 2012, HARASZTHY 2013), amelynek bevezetése mozaikosabb, természetközeli jellegű (zsombékosodó) gyepek kialakulását segítené elő a homogén, szőnyegszerű magassásrétek helyén (BIRÓ *et al.* 2019, KUN *et al.* 2019, TÓTH *et al.* 2019, BIRÓ *et al.* 2020, MOLNÁR *et al.* 2020). Jelentős negatív változások is bekövetkeztek a területeken, melyek a klímaváltozásnak és az intenzív erdőtelepítéseknek tudhatók be (BARTHOLY *et al.* 2011, TAKÁCS 2011). Általánosságban elmondható, hogy a klíma melegedésével és a gyakori, hosszúra nyúló aszályos időszakok megjelenésével a területek szárazodnak, átalakulnak. Szembetűnő ez a nyúlfarkfüves láprétek esetében. A kisebb kiemelkedéseken tenyésző állományok félszárazgyepi fajokkal dúsulnak olyan mértékben, hogy a szálfűszintben sok helyen a *Bromus erectus* uralkodik. Az Észak-Hanság területén nagy kiterjedésben voltak jelen a nyúlfarkfüves láprétek. Ezek jelentős része az '50-es években elindult erdőtelepítések áldozatául esett. Mára csak degradálódott fragmentumai találhatók meg. SEREGÉLYES & S. CSOMÓS (1997) térképei a Tóköz területén lévő nedves rétek élőhelytípusait ábrázolják. E térképeket vizsgálva és összevetve a jelenlegi állapotokkal, pozitív vegetációs változások nem érhetők tetten. A nedves élőhelyek kiterjedése az elmúlt 24 évben jelentősen zsugorodott. Helyüket a (fél)nedves–) üde–félszáraz élőhelyek veszik át. A negatívumok ellenére megállapítható, hogy a Hanság és a Tóköz területén máig fellelhetők a természetvédelmi szempontból értékes növényközösségek, melyek számos ritka védett fajnak nyújtanak életteret. Megóvásuk és szakszerű kezelésük, a természetvédelem kiemelt feladatai közé kell, hogy tartozzon.

A területeken aktuálisan előforduló védett fajokról összefoglaló munka nem áll rendelkezésre. Számos adatközlő cikk említ értékes fajokat a területről (JÁRAI-KOMLÓDI 1960, CSAPODY 1975, KEVEY 1985, 1988, 1989, 1995a, 1995b, 2008, 2001, 2015; KIRÁLY 2005, KIRÁLY & KIRÁLY 1999, 2005, 2018; KIRÁLY *et al.* 2007,

2015; PINKE & PÁL 2001, HASZONITS in MOLNÁR *et al.* 2017, 2018, 2019; HASZONITS *et al.* 2021, SCHMIDT & HASZONITS 2021). Többek között ezen munkák szintézisét adja BARTHA *et al.* (2015), munkája, illetve ennek naprakész online felülete (BARTHA *et al.* 2021). Kutatásom során számos védett faj jelenlétét sikerült megerősítenem a területen. Öt védett taxon első alkalommal került elő a területről, melyek lokalitásait és egyéb adatait florisztikai cikkek formájában közöltem. Ugyanígy jártam el a kutatási területre nézve új előfordulási helyekkel rendelkező fajok esetén is. KIRÁLY (2008ab) szerint a két kistájban 600–800 edényes növényfaj található külön–külön, kutatásom során 676 taxon előfordulását detektáltam a Hanság és a Tóköz területein.

A cönológiai vizsgálatok során kétféle módszert alkalmaztam a növény-társulások kimutatásához. Ezek közül egyik a hagyományos (BRAUN-BLANQUET 1932), amely elsősorban a diagnosztikus fajkombináció alapján határolja el a típusokat, a másik a statisztikai alapú osztályozás, amely a cönológiai felvételek heterogenitása, borítási értékek alapján bontja osztályokra a felvételhalmazt (ROLEČEK *et al.* 2009).

Mindkét módszer rendelkezik előnyös és hátrányos tulajdonságokkal:

Hagyományos osztályozás előnyei

- Könnyen azonosíthatók a társulástípusok a leírások alapján (*Caricetum acutiformis* Egger 1933, *Glycerietum maximae* Hueck 1931)
- Terepen jól használható
- Nem igényel plusz műszaki berendezést (számítástechnikai eszközöket), ismeretet

Hagyományos osztályozás hátrányai

- Számos társulástípus nincs a kategóriarendszerében (nemesnyárasok, rekettyefüzesek, fehérfüzesek, sudárrozsokos gyepek)
- A leírások alapján az asszociációk határainak meghúzása sokszor nehézkes (éles sásosok átmenetei a mocsárrétek felé)
- Túl sarkos, nincs említés az asszociációk jellemző átmeneteiről, az átmeneti típusok területe nem elhanyagolható, a műben lejegyzett társulások ilyen „tisztán” ritkán jelennek meg
- Szubjektív
- Nincs hozzáférhető, kidolgozott referencia adatbázis
- Általában aprólékos (szikfoknövényzet), azonban sokszor mégsem elég részletes (ligeterdők)

Statisztikai alapú osztályozás előnyei

- Szubjektív hibalehetőség alacsony (fajlista készítés, %-os borításérték becslés)
- Nem veszi figyelembe a társulás összképét, így nem befolyásolt a kategorizálás során (egy–egy uralkodó faj tömeges jelenléte eltereli a figyelmet a fajösszetételről [ez a szubjektivitásból adódó hiba kiküszöbölhető])
- Az osztályozás a felvételek heterogenitását veszi alapul (heterogénebbet osztja) tehát a hasonló felvételek kerülnek egy csoportba
- Objektív

Statisztikai alapú osztályozás hátrányai

- Terepen jól elkülönülő növényzeti foltokat nem sorolja külön osztályba (*Glycerietum maximae* Hueck 1931, *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993; hasonló fajkészlettel rendelkező, azonban az uralkodó fajban jelentősen eltérő közösségek)
- Az osztályozás háttérmechanizmusa nem ismert, így az esetleges anomáliák kialakulásáért felelős okok nem felderíthetők

A hagyományos osztályozás szubjektivitásából adódó hibáinak kiküszöbölésére létesültek a különféle, cönológiai felvételek kiértékelésére alkalmas szoftverek. A szubjektivitásból adódóan sok esetben minimális különbségeken alapuló elhatárolások képződhetnek. Érzékelhető ez a két módszer alkalmazása során elkülönített vegetációtípusok számának különbségében. A hagyományos módszerrel 49 típust különítettem el, míg a statisztikai módszerrel csak 17 típust határozott meg a program. A pontos szám véleményem szerint a kettő között lehet.

Élőhelytérképezés vagy alacsonyfelbontású vegetációtérképezés esetén megbízható, pontos eredményt adnak az elemzések. A nagyfelbontású vegetációtérképek készítésénél a hagyományosat tartom előnyösnek. Az apró kiterjedésű foltok elkülönülését a statisztikai alapú elemzés általában nem igazolja. Fajkészletükben ugyanis a környező társulásoktól nem válnak el markánsan, kivéve uralkodó fajukban. Más kérdés, hogy érdemes-e külön társulásként azonosítani ezeket a foltokat. De mivel az adott termőhelyről szolgáltatnak információt, adott esetben mikroklímájukban és vízellátottságukban is különböznek a környező cönózisoktól, így az elválasztást indokoltnak tartom.

4.2 A növényzet és a feltalaj kapcsolata közötti összefüggések vizsgálatainak értékelése

A kutatás során a vegetációtípusok és a feltalajok kapcsolatrendszerének felderítésére is fókuszáltam. Feltételeztem, hogy a cönózisok mintázatának kialakulásáért felelős faktor a feltalajok összetételében keresendő. Azonban bizonyosságot nyert, hogy a feltalajok csak élőhely-szinten határozzák meg a

növényzet mintázatát. Asszociáció-szinten a mikrodomborzat és az ebből fakadó vízellátottsági különbségek a mérvadó tényezők.

BORHIDI & SÁNTA (1999b) a sásosok termőhelyének meghatározásánál első-sorban a víztől való távolságot és a termőhely szervesanyag tartalmának jellegét (oligotróf–eutróf) és a genetikai talajtípust veszi alapul, azonban a domborzati sajátosságokat – sík területek esetén – nem hangsúlyozza. RAJKAI (1978) tanulmánya rávilágít a vízviszonyok fontosságára és kimutatja, hogy az egyes talajok nedvességforgalma szoros összefüggésben áll a rajta kifejlődött növény-társulás fajösszetételével, aszpektus váltásával és magával az asszociáció típusával is. BARTHA *et al.* (1996) megállapították, hogy a növényzet zonációja szorosan követi a termőhelyi övezetességet, ami egybevág a vizsgálataim eredményeivel.

A talajtani vizsgálatok igazolták a feltevést, hogy három jól elkülönülő talajtípuson végeztem a vizsgálatokat. A cönológiai felvételek statisztikai elemzése az asszociációkat nem választotta el, azonban az egymással szomszédos, hasonló fajösszetételű típusokat hat jól elkülönülő csoportba osztotta, melyek jól illeszkednek a talajtípusokhoz (pl. mocsárréti társulások – réti talajok, magassárréti társulások – lápos réti talajok). Egy talajtípuson belül a vegetációtípusok mintázata jól leköveti a terület domborzatát. Jelentősen befolyásolja azonban a cönózisok mintázatát a gypekezelések megléte/hiánya.

A TWINSPAN analízis során kialakult csoportokat vizsgálva bebizonyosodott, hogy a *Carex* fajok jelenléte minden esetben láposodási folyamatot jelez, azonban a sásfajok eloszlását leginkább a pH és a felvehető kálium mennyisége határozta meg. A domináns pázsitfűfélék rétiesedési folyamatokra utalnak, ugyanis ahogy nő a talajok térfogattömege, úgy válnak dominánssá ezek a fajok.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Glycerietum maximae* Hueck 1931, a *Galio palustris*–*Caricetum ripariae* Bal.-Tul. *et al.* 1993 és a *Caricetum acutiformis* Egger 1933 társulások megjelenése a vizsgált területeken egyértelműen a lápos réti talajokhoz köthető. A három társulástípus egymás melletti megjelenésére, mintázatuk kialakulásának törvényszerűségére, azonban nem találtam talajtani okot. A feltalajok minőségében szignifikáns különbség nem mutatkozott. Így arra a következtetésre jutottam, hogy e társulások megjelenési mintázatának kialakulásáért elsősorban a mikrodomborzat, és az ezzel együtt járó vízborítottság időtartamának eltérései a felelősek. A terepi felmérés során a cönózisok az uralkodó faj tömeges jelenléte és a társulás szerkezete alapján egyértelműen beazonosíthatók. Fajkészletük azonban nagyon hasonló, s így az alkalmazott statisztikai elemzésekkel nehezen, illetve bizonytalanul választhatók el egymástól.

Hat kvadrát esetében a talajtani átmenetet a növényzetük is alátámasztja. Itt a *Caricetum gracilis* Almquist 1929 és a *Caricetum distichae* Steffen 1931 társulások a meghatározók, csak a kisebb mélyedésekben fordulnak elő a nedvesebb termőhelyek cönózisai. Az elemzések is megerősítik a kevert jellegét. Mindkét csoport átmeneti jellegű.

A *Cirsio cani*–*Festucetum pratensis* Májovsky & Ružicková 1975 és a *Carici vulpinae*–*Alopecuretum pratensis* (Máthé & Kovács M. 1967) Soó 1971 corr. Borhidi

1996 társulások a vizsgálatok alapján egyértelműen a típusos réti talajokhoz kötődnek. A fent tárgyalt társulások domináns sásfajai, tarackos gyökérzetük miatt, a termőhely kolonizálására, annak sajátosságai miatt (magas térfogattömeg) alkalmatlanok. A helyi viszonyokat jól kihasználó pázsitfűfélék jutnak itt uralomra és szerveződnek cönózisokká. A TWINSPAN elemzés a két társulást egy csoportként kezeli, a heterogenitásban érdemi különbség nem mutatkozott. A felvételezések alkalmával azonban a nedvesebb típus (*Alopecurus pratensis* dominancia) és a szárazabb típus (*Festuca pratensis* dominancia) látványosan elkülönült. Jóllehet fajkészletük hasonló, de megjelenésükben és uralkodó fajaikban lényegesen különböznek egymástól.

Ekképpen megállapítható, hogy a különböző társulástípusok kialakulása nagyban függ a terület talajtani viszonyaitól, azzal szoros összefüggésbe hozható. Azonban a finommozaikos mintázat kialakulásában (síkidéki környezetben) a mikrodomborzat változatosságának és az ezzel együtt járó vízborítottság különbség mértékének jut a döntő szerep.

4.3 Alkalmazott gyepek kezelési módszerek értékelése

A területek fenntartója kaszálással és legeltetéssel kezeli, hasznosítja a vizsgált gyepeket. Az Észak-Hanság és Tóköz területén alapvetően a kaszálás terjedt el, de egyes területeken legeltetnek is. Fehértón 2000 óta, az Észak-Hanságban 2019 óta lelhetők fel legelőállat-állományok.

A Dél-Hanságban több mint 20 éve folytatnak legeltetést, azonban ezek a legeltetett területek, silány állapotukból kifolyólag nem voltak alkalmasak a vizsgálatokra. Itt kizárólag a kaszált területeken végeztem felméréseket. Mivel a különböző kezelési módokkal kezelt gyepek mintá, valamint kontroll parcelláik kitűzésére nem volt lehetőségem csak a 4 év alatt összegyűlt tapasztalataimat és megfigyeléseimet közlöm.

4.3.1 Kaszálás

Láprétek: a kezelést jól viselik, azonban az uralkodó fajok (*Deschampsia caespitosa*, *Molinia caerulea*) állományai erősen fel tudnak szaporodni, ami miatt kissé homogénebbnek tűnnek. A kaszálás megakadályozza a zsombékosodást, így a zsombék–semlyék komplexek kialakulása lehetetlenné válik. A *Solidago gigantea* felszaporodása miatt a lápréti elemek gyakran teljesen kiszorulnak, s így lényegében felismerhetetlenné válnak az ilyen típusú rétek. Terjedésének megfékezésére a virágzás előtti kaszálás lehet alternatíva, illetve a szakszerűen végrehajtott (pl. szakaszos) legeltetés. Ezenfelül megoldást kínálhat a legnehezebben kivitelezhető, de legtermészszerűbb módszer, ami a vízutánpótlás. Kisebb mértékű árasztásokkal egyúttal az aranyvessző visszaszorítása és a láprétek vízhiánya is megoldódhatna. A cserjésedés megakadályozása miatt is fontos a rendszeres beavatkozás. Néhány év kezelés nélkül és a *Frangula alnus*, illetve a *Salix cinerea* áthatolhatatlan bozótot képez a területeken.

A megfelelő időpontban történő végrehajtás a kezelés „jóságának” kulcsmomentuma. Számos védett faj él ezeken a gyepeken, melyek rosszul tűrik a beavatkozást (*Dianthus superbus*, *Gentiana pneumonanthe*). Több évben is megfigyeltem, hogy a virágzás derekán végrehajtott kezelést követő évben, a fajok virágzó töveinek száma erőteljes visszaesést mutatott. A termésérlelés során a lekaszált egyedek (*Orchidaceae* család) még képesek beérlelni magjaikat, azonban ha a kóróikat a szénagyűjtés során elszállítják a területről a magok már nem a megfelelő helyen fognak kiperegni. Épp emiatt Fülöp Tibor a fehértói örkerület vezetője a kaszálást követően a kórókat minden évben összegyűjtötte és a széna betakarítását követően szórta szét a területen. A kezelés időpontjának helyes megválasztása nemcsak az egyedek szempontjából fontos, hanem a gyepek kedvező mikroklímájának fenntartása miatt is. Mivel a kaszálás megváltoztatja a mikroklímát, ezzel további stresszt okoz az élőhelyeknek. Ez leginkább a nyúl farkfüves láprétek esetében fontos, ugyanis ezek a kiszáradás következtében intenzíven degradálódnak (szárazságkedvelő fajok feldúsulása). Emiatt a kezelést semmiképpen sem a nyári hónapok közepére célszerű időzíteni, sokkal inkább a nyárvégi hónapok alkalmasabbak erre a célra.

Magassásrétek: jelen állapotuk fenntartásának érdekében az évenkénti beavatkozás mindenképpen szükséges. A száraztőzeg felhalmozódás jelensége ezeken a területeken a leglátványosabb. A vízhiány következtében elbomlani nem képes, így csak akadályt képez a következő évben fejlődő növényzetnek. Gyakran alakulnak ki gyomos foltok ezeken a részeken. A kaszálás elmaradásával az avarborítottság jelentősen megemelkedik, ezzel egyidejűleg a növényzet összborítása erősen csökken, a fajszámmal együtt. A kaszálásra érzékeny és a védett fajok száma alacsony. Megemlítendő a *Cirsium brachycephalum* és a *Stellaria palustris* jelenléte, mint a kezelés során kímélendő fajok. A különböző típusú asszociációk eltérő mértékben viselik el a beavatkozást. A harmatkásások, parti sásosok, mocsári sásosok, amennyiben – a víz szempontjából – határtermőhelyen tenyésznek, a rendszeres kaszálás éles sásosokká alakítja őket. Az éles sásosok a rendszeres kaszálás hatására sem alakulnak át, azonban a kezelés megszűnésével rendkívül fajszegénnyé válnak (ez utóbbi állítás igaz mindegyik típusra). A szőnyegszerű éles sásosokba gyakran ékelődnek kétsoros sásosok, melyek területi kiterjedése nem változott az évek alatt. Találtam 1–2 m²-es *Carex vesicaria*-s foltokat, melyek korábban kiterjedtebbek lehettek, azonban a gyakran fellépő vízhiány és a *Carex acuta* kompetíciójának következtében állományaik évről-évre zsugorodtak. A kaszálás ezen asszociációra gyakorolt hatása eddig nem volt ismert, de vizsgálataim szerint negatív, mivel a faj csak a nedvesebb területeken volt képes fennmaradni, ahol gyakran csak kétevente történik meg a kezelés. A zombékképződés a láprétekhez hasonlóan itt is akadályozott. A cserjésedés megakadályozása itt a *Salix cinerea* visszaszorítására korlátozódik. Jelentős a területek nádasodása, melyek jellemzően a kaszálatlan foltokon jelennek meg. Belvizes időszakban ezek a területek géppel nem járhatók, emiatt a növényzet akár

éveken keresztül is érintetlen maradhat, melyből csak a nád képes kihajtani. Ez a fajkészlet degradálódását hozza magával.

Mocsárrétek: szinte kizárólag kaszálással kezelik őket. Kivételt képeznek ez alól az Észak-Hanság mocsárrétjei. E rétek kialakulása – melyeken 3 éve folyik legeltetés – a közelmúlt vízhiányainak köszönhető. Ezek számos lápréti elemet tartalmaznak, azonban a fajok döntő többsége már mocsárréti. A kaszálást jól viselik, és annak elmaradása esetén sem mutatnak olyan negatív irányú változást, mint az a magassásréteknél jellemző. A kezelés megléte a gazdálkodónak érdekében is áll, mivel jó minőségű, édesfűvekben gazdag szénát adnak ezek a területek. A magassásréteknél és a lápréteknél a kaszálék, a savanyúfűvek (*Carex*, *Juncus* fajok) nagy aránya miatt nem ennyire kedvelt takarmány. Ezek a területek évszázadokkal korábban is kaszálóként voltak hasznosítva, így azon fajok uralják, amelyek ehhez a legjobban alkalmazkodtak. A láp- és magassásrétek kaszálása elsősorban a vízhiány következtében fellépő erős cserjésedés megakadályozására irányul, valamint a gyenge–közepes minőségű takarmány előállítására, amit a szürkemarha és a bivaly a tél folyamán fogyaszt.

4.3.2 Legeltetés

A vizsgált területek közül legeltetés csak Lébény és Fehértó környéki gyepeken történik jelenleg. Fehértón 2000 óta legeltetnek, alacsony állat létszámmal és körültekintően. Ezeken a területeken a növényzetben érzékelhető különbségek jelentkeztek (v.ö. 6.4 fejezet). Látható a mélyebb területeken egy enyhe zsombékosodási hajlam is. Lébény környékén három éve folyik legeltetés. Az eddigi eredménye leginkább az aranyvessző és a nád visszaszorulásában érzékelhető. Hosszútávú következtetéseket levonni azonban még nem lehet. Amennyiben a gyepek megóvása, fejlesztése marad a cél, úgy jó természetességű területek alakulhatnak ki, azonban, ha az állatállomány felhízalása a gyepek túllegeltetésével, úgy a Dél-Hanság sorsára juthat ez a terület is.

5 Következtetések, javaslatok

A hansági vízrendezések előtt, a vizsgált területeken belül a jellemző növényzeti formák a gyepek voltak. Mivel ebben az időszakban a vízborítottság igen jelentős volt, fásszerű növényzet csak a magasabb térszíneken tudott kialakulni. Szukcessziós stádium szempontjából a szubklímáx állapotú gyepek uralták e területeket. A vízszint csökkenésével kedvezőbbé váltak a feltételek a fásszerűak számára, ezt kihasználta a természet és az ember is. Számos helyen természetes úton jöttek létre pionír erdők, de emellett nagy erőfeszítéssel folyt az erdőtelepítések is. A megmaradt gyepeken legeltettek, illetve kaszáltak, így e területek nem erdősültek be. Később a természetvédelem felismerte, hogy ezek a gyepek számos ritka, visszaszorulóban lévő élőlénynek adnak otthont. Szukcessziós állapotuk mára szubklímáxból paraklímába váltott. Fenntartásukkal elsősorban a ritka növény és állatfajok létfeltételeinek biztosítása a cél.

A gyepek számos társulástípusból épülnek fel, elrendeződésüket a mikrodomborzat és a vízviszonyok határozzák meg. A meghatározott élőhellyé szerveződésük hátterében a talajtípus áll. Vizsgálatom során a mocsár- és magassásréteket kutattam ebből a szempontból, azonban a táj egyik legértékesebb típusát, a lápréteket védettségükből kifolyólag nem. A meghatározott módszertant követve mindenképpen érdemes lenne a lápréteket is vizsgálatba vonni. Aggasztó jelenség e területek kiszáradása és a félszárazgyepekre jellemző fajok térhódítása. A jelenség hátterének ismeretében, ennek megfelelően a legjobb gyekezelési módszer megválasztásával, a folyamat féken tartható lenne. Megfigyeléseim arra engednek következtetni, hogy a nyárutói egyszeri kaszálás vagy a nyárközepi – ebben az esetben magasabb tarló hagyása ~ 30 cm – kaszálás lehet a megfelelőbb módszer. Így a terület mikroklimája mérsékeltebb zavarásnak lesz kitéve és a feltalaj kevésbé szárad ki a nyár folyamán. Az időpont megválasztásnál tekintettel kell lenni a védett fajok aktuális évi virágzási idejére. Ezt a tavaszi–nyáreleji időjárás nagyban befolyásolja, akár 2–3 héttel is eltolódhatnak a virágzások. Például, ha a kornistárnicsot virágzási idejének közepén lekaszálják, az a következő évben lényegesen alacsonyabb tőszámmal képviselteti magát (32. ábra). A területek tavaszi–nyáreleji elárasztása mindenképpen pozitív hatást gyakorolna mind a lápréti növényzetre, mind az özőnfajok visszaszorítására. A magassásréteknél érdemes lenne törekedni a nyárutói kaszálásra, ugyanis erre az időszakra a területeken fellelhető értékes növények már termésérésben vagy annak végén járnak. Védett–veszélyeztetett fajok magas tőszámú foltjainak–sávjainak kihagyása indokolt lenne, de ezeket a következő évben mindenképpen érdemes lekaszálni. A növényzet fennhagyása a vízállásos időszakok hosszától is függ, ilyenkor a gépi kaszálás nem kivitelezhető. A fennmaradt növényzetet a terület kiszáradását követően célszerű lekaszálni. A fennmaradó növényzet a vízhiány következtében nem/nagyon lassan képes elbomlani, s így a következő évi vegetáció kifejlődésének akadályává válik. Ez mind a növényzet borításának

csökkenésében, mind fajkészletének degradációjában megnyilvánul. A mocsár-réteken ritka a hosszú ideig tartó vízborítás, a kaszálás lényegében akadály nélkül végezhető. Ezek a gyepek kevésbé is érzékenyek a beavatkozásra. A legeltetett területek kezelését nagy körültekintéssel kellene végezni, a túllegeltetést mindenképpen kerülni kellene. Érdemes lenne kísérleti parcellákat lehatárolni és az optimális legelőállat számot meghatározni. Mivel az állatokkal szabad legeltetést végeznek, lényegében nem állnak kontroll alatt, ami miatt az esetleges túllegelések elkerülhetetlenek. Emiatt érdemes lenne olyan állatsűrűséget beállítani, ami legelésével, taposásával nem okoz hátrányos elváltozásokat a gypeszövetben. Alkalmazandó ez leginkább a jó természetességű gyepterületeken. Az özön-fajokkal benőtt területeken az elsődleges cél a homogén, inváziós növényekkel fedett foltok fellazítása, idővel az inváziósok visszaszorítása. A cönológiai felvételezések kiértékelése során bizonyítottam, hogy a Borhidi-féle rendszerben leírt társulások elég ritkán jelennek meg a megadott formában. Általában két társulás átmeneti formája a jellemző típus, emiatt kategorizálásuk is meglehetősen nehézkes. Véleményem szerint indokolt lenne a láp-, mocsár és magassásrétek átfogó cönológiai feldolgozása, országos szintű cönológiai adatbázisok összeállítása, statisztikai alapokon nyugvó kiértékelése és egy a kutatók számára hozzáférhető referencia adatbázis felépítése. Az általam használt statisztikai módszer eredményei is rávilágítottak arra, hogy a felvételezett növényzeti típusok elsősorban átmeneti jellegűek, annak ellenére, hogy a kvadrátokat a legtipikusabb növényzeti foltokban jelöltem ki. Ilyen kis léptékben csak a lokális társulás-viszonyok tárhatók fel, mely az ország többi részén nem, vagy csak részben igazak. A talajtani vizsgálatok eredményei jól korreláltak a TWINSPAN csoportok eredményeivel, melyek sok esetben csak társuláskomplexeket mutattak ki.

Felmerül a kérdés, hogy indokolt-e a társulások aprólékos szétbontása akár vegetációtérképezés szinten is, vagy az átfogóbb, de kevésbé részletes növényzeti leírások és a hozzájuk kapcsolható egyéb környezeti faktorok vizsgálatával lehet részletesebb, ellentmondások nélküli képet alkotni az aktuális vegetációról. Tapasztalataim szerint az utóbbi módszer az, amivel átfogó és használható képet kaphatunk a növényzet állapotáról, szerkezetéről, dinamikájáról.



32. ábra: Lekaszált kornistárnics bokrosodó (20 cm magasságú) példánya (saját felvétel)

6 Köszönetnyilvánítás

Mindenekelőtt hálámat és köszönetemet szeretném kifejezni kollégáim, a Növényteni és Természetvédelmi Intézet munkatársai felé. Mind szakmailag, mind emberileg példaértékű csapat részese lehettem, mely nagyban hozzájárult szakmai szemléletem fejlődéséhez.

Ezúton fejezem ki köszönetemet DR. BARTHA DÉNES professzor úrnak, hogy bármivel bármikor fordulhattam hozzá mindig segítségemre volt és elmaradhatatlan csípős megjegyzéseivel számtalanszor megörvendeztetett. Köszönöm DR. SCHMIDT DÁVID témavezetőmnek, hogy támogatta a munkámat és fajismeretemet az évek során jelentősen bővítette. Köszönöm DR. KORDA MÁRTONNAK, hogy természetvédelmi szemléletem kialakulásához sosem volt rest hozzátenni (hol egy könyvet, hol egy megjegyzést). Köszönöm a CSÉCSEI ILDIKÓNAK és HORVÁTH TÍMEÁNAK, hogy bármilyen kérdés, kérdés esetén számíthattam rájuk. Köszönöm DR. CSISZÁR ÁGNESNEK, hogy kérdéseimre mindig és azonnal részletes válasszal szolgált. Köszönöm DR. ZAGYVAI GERGELYNEK, hogy színvonalas előadásai során megismertetett a makrobotanika világával.

Köszönöm DR. PENKSZA KÁROLYNAK, DR. TÖRÖK PÉTERNEK és DR. PINKE GYULÁNAK, hogy opponensi véleményükkel és jobbító javaslataikkal hozzájárultak e munka létrejöttéhez.

Köszönöm TERJÉKI TÍMEÁNAK, hogy mindvégig maximálisan támogatott és kitartott mellettem. Hálás vagyok HEILIG DÁVIDNAK rendkívül sokirányú segítségnyújtásáért, de leginkább a barátságáért. Köszönöm szüleimnek, hogy végig támogattak. Köszönöm DR. BROLLY GÁBORNNAK, hogy bármikor fordulhattam hozzá térinformatikai kérdésekben, s hogy részemre a felmérésekhez szükséges eszközöket mindig biztosította.

Köszönöm BALÁZS BALÁZSNNAK és JÓNA ZOLTÁNNNAK, hogy a terepnapok során segítségemre voltak.

Köszönöm a Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak, FÜLÖP TIBORNNAK, TAKÁCS GÁBORNNAK és TATAI SÁNDORNNAK, hogy részemre információt szolgáltattak. Köszönettel tartozom LENGYEL ATTILÁNAK, amiért bevezetett a statisztikai adatelemzés világába. Köszönöm DR. STEPHAN HENNEKENS-nek, hogy számomra a Turboveg szoftver használatát lehetővé tette.

Köszönöm a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára munkatársainak, TAMÁS JÚLIÁNAK, BARINA ZOLTÁNNNAK és PIFKÓ DÁNIELNEK, hogy herbáriumi kutatásaim során mindig a segítségemre voltak.

7 Összefoglalás

Kutatásom során a Hanság és a Tóköz nedves rétjeinek fitocönológiai felmérését tűztem ki célul. Emellett a mocsár- és magassásrétek növényzeti mintázatának kialakulásáért felelős ökológiai faktorok felderítésére fókuszáltam.

A vizsgálataimat három kistáj területén belül kijelölt vizsgált területeken végeztem, melyek összes kiterjedése 784,91 ha. Összesen 299 cönológiai kvadrátot létesítettem és mértem fel. Ezen felvételek alapján meghatároztam a területeken előforduló jellemző vegetációtípusokat. Összesen 17 tiszta, 21 hibrid és 11 degradált társulástípust különítettem el. A cönológiai felvételeket statisztikai elemzés alá vettem és ez alapján meghatároztam a területeken előforduló jellemző társulás csoportokat. A 299 felvételt három típusba soroltam, így meghatározva a láprétek (112 felvétel), a magassásrétek (115 felvétel) és a mocsárrétek (72 felvétel) típusokat. Az elemzéseket a három osztályra külön-külön végeztem el. Összesen 17 TWINSPAN csoportot különítettem el, láprétek (7), magassásrétek (6), mocsárrétek (4). Az elemzésekkel bebizonyítottam, hogy a vizsgálati területek társulástani leírása a hazai rendszer (vö. BORHIDI 2003) alkalmazása mellett nehézkes. Kiderült, hogy az átmeneti jellegeket mutató asszociációknak kiemelt szerep jut a térségben, melyek definiálása akadályokba ütközik mind a hagyományos, mind a statisztikai módszerek terén. Számos a fenti rendszerbe nem illeszthető növényzeti típussal találkoztam a területeken melyek meghatározására új elnevezéseket voltam kénytelen alkotni. A helyszíni bejárások alkalmával elkészítettem a vegetációtérképek és az élőhelytérképek vázlatait, illetve meghatároztam a területeken előforduló asszociációtípusokat. A térkép-vázlatokat digitalizáltam és elkészítettem a vizsgált területek vegetáció- és élőhelytérképeit. A vegetációtérképeken megjelenített asszociációkategóriák 67 típust számlálnak, itt a vizsgált területeken belül előforduló összes típus feltüntetésre került, olyanok is, amelyekben cönológiai felvétel nem készült.

Összeállítottam a vizsgált területeken, valamint a Hanság és a Csornai-sík területein előforduló edényes növények fajlistáját. A vizsgált területeken előforduló védett fajok előfordulási helyeit és tőszámait rögzítettem, melyekből előfordulási térképeket szerkesztettem. Foglalkoztam az asszociációk és élőhelytípusok vertikális tagozódásával és feltártam kapcsolatukat a mikrodomborzattal. Külön felvételi kvadrátokat alakítottam ki a növényzet (94 kvadrát) és a feltalajok (21 kvadrát) kapcsolatrendszerének felderítésére. A választott kvadrátokban elvégeztem a cönológiai felméréseket, melyek adatait hagyományos és statisztikai módszerekkel is elemeztem. Termőhelyfeltárást végeztem a felvételi kvadrátokban. A laboratóriumi vizsgálatok elvégzéséhez ~ 2kg mintát vettem a talaj felső 10 cm-ből. Vér-féle hengerekkel mintákat vettem a térfogattömeg meghatározásához és a nedvességtartalom kalibrálásához. Előkészítettem a mintákat a laborvizsgálatokhoz, majd azok elvégzését követően kiértékeltem az eredményeket. Megállapítottam, hogy a genetikai talajtípus csak élőhelyszinten határozza meg a növényzet összetételét, az asszociációk finommozaikos

mintázatának kialakulásáért a mikrodomborzat és az ebből adódó nedvesség-tartalomban kimutatott különbségek a felelősek.

Figyelemmel kísértem a vizsgált területeken folytatott gyepkezelési módszerek növényzetre gyakorolt hatását. Javaslatokat fogalmaztam meg a további kezelések kivitelezését illetően.

8 Felhasznált irodalom

Hivatkozott jogszabályok

269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól.

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700269.kor>

275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről.

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400275.kor>

Hivatkozott weboldalak

URL1: https://www.pngkey.com/detail/u2w7q8e6o0o0u2o0_this-free-icons-ping-design-of-porcupine-sedge/ – Hozzáférés: 2021.08.09. 14:42

URL2: http://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html – Hozzáférés: 2021.06.25. 10:15

URL3: http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=pl_238-NP-91
Hozzáférés – 2020.11.21. 10:39

URL4: <https://www.mepar.hu/mepar/> Hozzáférés – 2021.01.10.

URL5: <https://geoshop.hu/> Hozzáférés – 2021.04.07. 14:22

URL6: <https://www.novenyzetiterkep.hu/node/407> Hozzáférés – 2021.04.07. 14:22

Hivatkozott szakirodalom

ÁDÁM L. – JUHÁSZ Á. – MAROSI S. – MEZŐSI G. – SOMOGYI S. – SZILÁRD J. (2010a): Domborzat. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p: 306, 307, 314.

ÁDÁM L. – JUHÁSZ Á. – MAROSI S. – MEZŐSI G. – SOMOGYI S. – SZILÁRD J. (2010b): Földtan. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p: 307, 315.

AMBRÓZY P. – KONKOLYNÉ BIHARI Z. (2010): Éghajlat. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p: 307, 315.

ANON. (2010a): A termőhelyre jellemző általános adatok / vízgazdálkodási fok. In: ANON. (szerk.): Erdőrendezési útmutató / Termőhelyi felvétel kódjegyzéke és mellékletei. – Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központi Erdészeti Igazgatóság, Budapest, pp. 11–12.

ANON. (2010b): A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása / vízgyűjtő-gazdálkodási terv / Rábca és Fertő. – Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság, Észak-Dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, Győr, 161 pp.

BARTHA D. (2001): Veszélyeztetett erdőtársulások Magyarországon. – WWF füzetek 18., WWF Magyarország, Budapest, 32 pp.

- BARTHA D. (2012): Növényföldrajz és társulástan. – Egyetemi jegyzet, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 255 pp.
- BARTHA D. (2013): Természetvédelmi élőhelyismeret. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 213 pp.
- BARTHA D. – BIDLÓ A. – KOVÁCS G. – MARKOVICS T. (1996): Termőhely és vegetáció kapcsolata a Bozsoki Zsidó-réten. – Erdészeti és Faipari Tudományos Közlemények **40–41**: 27–46.
- BARTHA D. – BÁN M. – SCHMIDT D. – TIBORCZ V. (2020; 2021): Magyarország edényes növényfajainak online adatbázisa (<http://floraatlasz.uni-sopron.hu>). – Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytani és Természetvédelmi Intézet.
- BARTHOLY J. – BIHARI Z. – HORÁNYI A. – KRÜZSELYI I. – LAKATOS M. – PIECZKA I. – PONGRÁCZ R. – SZABÓ P. – SZÉPSZÓ G. – TORMA Cs. (2011): Hazai éghajlati tendenciák. In: BARTHOLY J. – BOZÓ L. – HASZPRA L. (szerk.): Klímaváltozás-2011 / Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére. – Magyar Tudományos Akadémia és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszék, Budapest, pp: 145–169.
- BAUER N. – BALOGH L. – KENYERES Z. (2001): A Tapolcafői- és az Attyai-láprét vegetációja és természetvédelmi problémái (Pápai-Bakonyalja). – Botanikai Közlemények **88**(1–2): 71–94.
- BAUER N. – MÁRKUS A. (2008): A Törökkoppányi erdők és a Koppány-menti rétek Natura 2000 területek botanikai értékei. – Somogyi Múzeum Közleményei **18**: 51–61.
- BEDFORD, B.L. – WALBRIDGE, M.R. – ALDOUS, A. (1999): Patterns in nutrient availability and plant diversity of temperate North American Wetlands. – Ecology **80**: 2151–2169. <https://doi.org/10.2307/176900>
- BELLÉR P. (2000): Talajvizsgálati módszerek. – Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 107 pp.
- BENDEFY L. (1969): Adatok a Fertő és a Hanság medencéje kialakulásának kérdéséhez. – Hidrológiai Tájékoztató **június**: 46–57.
- BERKI I. – BIDLÓ A. – BÖLÖNI J. – VIG P. (2019): Természetföldrajzi jellemzés. In FÜHRER E. (szerk.): Magyarország erdészeti tájai. IV. Kisalföld erdészeti tájcsoport. – Agrárminisztérium Nemzeti Földügyi Központ, Budapest, Hungary, pp: 108–119; 184–198.
- BIRÓ M. – MOLNÁR Zs. – BABAI D. – DÉNES A. – FEHÉR A. – BARTHA S. – SÁFIÁN L. – SZABADOS K. – KIŠ, A. – DEMETER L. – ÖLLERER K. (2019): Reviewing historical traditional knowledge for innovative conservation management: A re-evaluation of wetland grazing. – Science of the Total Environment **666**: 1114–1125.
- BIRÓ M. – MOLNÁR Zs. – ÖLLERER K. – LENGYEL A. – ULICSNI V. – SZABADOS K. – KIŠ, A. – PERIĆ, R. – DEMETER L. – BABAI D. (2020): Conservation and herding co-benefit from traditional extensive wetland grazing. – Agriculture,

Ecosystems and Environment **300** Article 106983. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107005>

- BODROGKÖZY GY. (1967): Vegetation of the Tisza inundation area IV. Examination results of the Magnocaricion associations from the area of Alpár. – Tiscia (Szeged) **3**: 27–40.
- BODROGKÖZY GY. (1990): Hydroecological relations on littoral, marsh and meadow association at Bodrozug. – Tiscia (Szeged) **25**: 31–57.
- BÖLÖNI J. – KUN A. – MOLNÁR ZS. (szerk.) (2003): Élőhelyismereti Útmutató. A Magyarország növényzeti örökségének felmérése és összehasonlító értékelése” című NKFP program élőhely-térképezési részének („MÉTA”) élőhely-felmérési útmutatója. – Kézirat, Vácrátót.
- BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. – BÍRÓ M. (szerk.) (2007): Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR 2007). – Kézirat, Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 184 pp.
- BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója / ÁNÉR 2011. – Magyar Tudományos Akadémia, Ökológiai és Botanikai Kutató Intézet, Vácrátót, 439 pp.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai / Social Behaviour Types of the Hungarian Flora, its Naturalness and Relativ Ecological Indicator Values. – Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium, Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs, 93 pp.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 569 pp.
- BORHIDI A. – SÁNTA A. (1999a): Magyarország növényföldrajzi felosztása. In: BORHIDI A. – SÁNTA A. (szerk.): Vörös könyv / Magyarország növénytársulásairól 1. – Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 50–64.
- BORHIDI A. – SÁNTA A. (szerk.) (1999b): Vörös könyv / Magyarország növénytársulásairól 1-2. – Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 362+404 pp.
- BOROS Á. – ZÓLYOMI B. (1934): Adatok a Hanság mohafórájához. – Botanikai Közlemények **31**(1–2): 271–272.
- BOTTA-DUKÁT Z. (2002): A magyarországi mocsárrétek (*Agrostion albae*) numerikus syntaxonómiai és synmorphológiai vizsgálata. – PhD értekezés, Pécs.
- BOTTA-DUKÁT Z. (2004): A magyarországi mocsárrétek cönológiai irodalmának áttekintése és szüntaxonómiai revíziója. – Kánitzia **12**: 43–73.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1932): Plant sociology / the study of plant communities. – McGraw-Hill Book Co., New York, London, 439 pp.

- CHYTRÝ, M. (ed.) (2007): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace / Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and Heathland Vegetation. – Academia, Praha, 525 pp.
- CHYTRÝ, M. (ed.) (2011) Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace. / Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation. – Academia, Praha, 827 pp.
- CHYTRÝ, M. – TICHÝ, L. – HOLT, J. – BOTTA-DUKÁT Z. (2002). Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *Journal of Vegetation Science* **13**(1): 79–90. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02025.x>
- CSÁBI M. – CSIRMAZ K. – GREGORITS J. – HASZONITS GY. – HERNÁDI L. – KITICSICS A. – LUKÁCS R. – MAKÁDI S. – MARTON J. – MOLNÁR V.A. – NAGY T. – PÁNCZÉL M. – RAKSÁNYI ZS. – RESZLER G. – TAKÁCS A. (2015): Apró közlemények / Kiegészítések a Magyarország orchideáinak atlasza elterjedési adataihoz. – *Kitaibelia* **20**(1): 168–174.
- CSAPÓ T. – BARANYAI G. – HAJDÚ Z. – LENNER T. – ZENTAI Z. (2012): A Kárpát-medence régiói / Dunántúl. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) A Kárpát-medence földrajza. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp: 737–811.
- CSAPODY I. (1950): Sopron és Sopron megye a magyar botanika történetének tükrében. – *Agrártudományi Egyetem Erdőmérnöki Kar Évkönyve* I., pp: 257–298.
- CSAPODY I. (1962): A Fertő tó és környékének növényzete. – *Hidrológiai Tájékoztató* **3**:141–146.
- CSAPODY I. (1965): Die Vegetation des Neusiedlersees und seiner Umgebung. – *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland* **32**: 42–57.
- CSAPODY I. (1975): A Fertő-táj bioszférája / A táj flórája és vegetációja. In: AUJESZKY L. – SCHILLING F. – SOMOGYI S. (szerk.): A Fertő-táj Monográfiáját előkészítő adatgyűjtemény 3. kötet / Természeti adottságok. – Kézirat, Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest, 547 pp.
- CSISZÁR Á. (2012): Amerikai keresztlapu. In: CSISZÁR Á. (szerk.): Inváziós növényfajok Magyarországon. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp: 283–287.
- DIAMOND, J.S. – McLAUGHLIN, D.L. – SLESAK, R.A. – STOVALL, A. (2019): Pattern and structure of microtopography implies autogenic origins in forested wetlands. – *Hydrology and Earth System Sciences* **23**: 5069–5088. <https://doi.org/10.5194/hess-23-5069-2019>
- DOMOKOSNÉ NAGY É. (1955): Vázlatok a türjei láprétek növényzetéről. In: BOROS I. (szerk.): Magyar Természettudományi Múzeum évkönyve. – Művelt Nép Tudományos és Ismeretterjesztő Kiadó, Budapest, pp: 181–188.
- DÖMSÖDI J. (1974): A lecsapolások hatása a Hanság medence tőzeg- és lápföldkészletére. – *Agrokémia és Talajtan* **23**(3–4): 445–460.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.

- DURANEL, A.J. – ACREMAN, M.C. – STRATFORD, C. – THOMPSON, J.R. – MOULD, D.J. (2007): Assessing the hydrologic suitability of floodplains for species-rich meadow restoration: a case study of the Thames floodplain, UK. – *Hydrology and Earth System Sciences* **11**: 170–179. <https://doi.org/10.5194/hess-11-170-2007>.
- EGNÉR, H. – RIEHM, H. – DOMINGO, W.R. (1960): Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Böden. II. Chemische Extraktionsmethoden zur Phosphor- und Kaliumbestimmung. – *Kungliga Lantbrukshögskolans Annaler* **26**: 199–215.
- ÉRDINÉ SZEKERES R. (szerk.) (2002): Lápok / Nemzeti ökológiai Hálózat 3. – Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 28 pp.
- FAJKUSZ B. (2006): Zsenge termés / A Hanság szeszélyei. – *Honismeret* **34**(1): 95–100.
- FAO (2015): World Reference Soil Base for Soil Resources 2014, updated 2015 International soil classification system for naming soils and creating legends for maps (English). – *World Soil Resources Report No. 106*. FAO, Rome, 109 pp.
- FEKETE G. (2000): Növénytársulástan. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp: 373–377.
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.) (1997): Nemzeti biodiverzitás-monitorozó rendszer. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- FERTŐ–HANSÁG NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG (2014): A HUFH30005 Hanság kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve. – Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 82 pp.
- FÜHRER E. – HEIL B. – HEILIG D. – JAGODICS A. – KOVÁCS G. (2019ab): Termőhelyi viszonyok. In FÜHRER E. (szerk.): Magyarország erdészeti tájai. IV. Kisalföld erdészeti tájcsoport. – Agrárminisztérium Nemzeti Földügyi Központ, Budapest, 123–135; 201–208.
- GALAMBOS I. – SCHMIDT D. (2013): A Magyar Természettudományi Múzeum Történeti Gyűjteményének (Collectio Historicae) Rómer Flóris által gyűjtött herbáriumi lapjai. – *Arrabona Múzeumi Közlemények* **51**: 23–44.
- GÁYER GY. (1925): Vasvármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenoricumi flórasáv / Entwicklungsgeschichtliche Pflanzengeographie des Komitates Vas (Eisenburg) und der pränorische Florengau (Pränoricum). In: VÁRADY I. (szerk): Vasvármegye és Szombathely Város Kultúregyesülete és a Vasvármegyei Múzeum I. évkönyve. – Szombathely, pp: 1–44.
- GOMBOCZ E. (1906): Sopronvármegye növényföldrajza és flórája. – Magyar Tudományos Akadémia, Matematikai és Természettudományi Közlemények **28**(4): 401–577.

- HAENKE, TH. (1788): *Observationes botanicae in Bohemia, Austria, Styria, Carinthia, Tyroli, Hungaria factae*. In: JACQUIN, N.J. (eds): *Collectanea ad botanicam, chemiam, et historiam naturalem: spectantia cum figuris*. Vol. 2. – Waffleriana, Vindobonae, pp: 3–96.
- HARASZTHY L. (2013): Értéktörző gazdálkodás Natura 2000 területeken. – *Pro Vértess Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár*, 91 pp.
- HASZONITS GY. – MOLNÁR CS. – SONKOLY J. – TÓTHMÉRÉSZ B. – TÖRÖK P. – TÓTH E. – GNOTEK P. – NAGY J. – KORDA M. – ÁDÁM SZ. – MALATINSZKY Á. – RIEZING N. – JÓNA Z. – SÉLLEI D. (2021): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához XIII. – *Kitaibelia* **26**(1): 85–88.
- HAYEK, A. (1916): *Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns / Auf Grund fremder und eigener Forschungen geschildert*. – Franz Deuticke, Leipzig und Wien, 601 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.9975>
- HENNEKENS, S.M. – SCHAMINÉE, J.H.J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – *Journal of Vegetation Science* **12**(4): 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>
- HITSCHMANN, H. (1858): Eine Excursion um den Neusiedler See. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* **8**(7): 221–228. <https://www.jstor.org/stable/43803681>
- HORVÁTH A.O. (1961): Mecsek-környéki rétek. In: DOMBAY J. (szerk.) (1961): *Janus Pannonius Múzeum évkönyve 1960*. – Janus Pannonius Múzeum, Pécs, pp: 53–65.
- HORVÁTH V. (2011) A Hanság és a Rábaszabályozó Társulat. In: *Természettudományos, műszaki és orvostudományi fejlődés a hosszú 19. században (a 2010. évi ankét anyaga) / Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből*. – Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága -Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala, Budapest, pp: 271–274. <https://doi.org/10.23716/TTO.18.2011.40>
- HU, S. – NIU, Z. – CHEN, Y. – LI, L. – ZHANG, H. (2017): Global wetlands: Potential distribution, wetland loss, and status. – *Science of Total Environment* **586**: 319–327. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.001>
- ILLÉS G. (2004): Az Észak-Hanság termőhelyi viszonyai és az erdőállományok kapcsolata. – PhD. értekezés, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Sopron, 142 pp. <https://doktori.hu/index.php?menuid=193&lang=HU&vid=2447>
- ISO 10694:1995 (1995): *Soil Quality–Determination of Organic and Total Carbon Content after Dry Combustion (Elementary analysis, International Organization for Standardization: Deneva, Switzerland*.
- ISO 13878:1998 (1998): *Soil Quality–Determination of Total Nitrogen Content after Dry Combustion (Elementary analysis, International Organization for Standardization: Deneva, Switzerland*.

- JAKUCS P. (1991a): Magyarország legfontosabb növénytársulásai. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp: 225–266.
- JAKUCS P. (1991b): A társulások felvételezése, a társulástabella készítése. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp: 199–202.
- JANIŠOVA, M. – UJHÁZY, K. – UHLIAROVA, E. (2013): Phytosociology and ecology of *Avenula adsurgens* subsp. *adsurgens* in Carpathian grasslands. – *Tuexenia* **33**: 371–398.
- JANSSENS, F. – PEETERS, A. – TALLOWIN, J. – BAKKER, J. – BEKKER, R. – FILLAT, F. – OOMES, M. (1998): Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. – *Plant and Soil* **202**: 69–78. <https://doi.org/10.1023/A:1004389614865>
- JÁRAI-KOMLÓDI M. (1960): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Moorebiets Hanság (Adatok a Hanság vegetációjának ismeretéhez). – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica* **3**: 229–234.
- JÁRÓ Z. (1963): Talajtípusok. – Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, 152 pp.
- JÁVORKA S. – CSAPODY V. (1934): A magyar flóra képekben / *Iconographia Florae Hungaricae*. – Királyi Magyar Természettudományi Társulat és Studium Könyvkiadó Részvénytársaság, Budapest, 576 pp.
- JEANPLONG J. (1959): Áttekintés a Rába árterének réttípusairól. – *Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Kar Közleményei, Gödöllő*, pp: 233–242.
- JEANPLONG J. (1960): Vázlatok a Rába határvidéki árterének rétteiről. – *Botanikai Közlemények* **48**(1–2): 289–299.
- JEANPLONG J. (1987): Jelentősebb hasznosítható réttársulások az Alpokalja Vas megyei részén. – *Praenotica Folia Historica-Naturalia* **2**: 85–94.
- JOSSELYN, M.N. – FAULKNER, S.P. – PATRICK, W.H. (1990): Relationships between seasonally wet soils and occurrence of wetland plants in California. – *Wetlands* **10**: 7–26. <https://doi.org/10.1007/BF03160820>
- JUHÁSZ-NAGY P. (1957): A Beregi-sík rét-legelőtársulásai. – *Acta Universitatis Debreceniensis* **4**: 105–228.
- KÁROLYI Z. (1957): A Fertő és a Hanság vízügyi kérdéseinek mai állása. – *Soproni Szemle* **11**(1–2): 34–43.
- KÁROLYI Z. (1962): A Kisalföld vizeinek földrajza. – *Földrajzi Közlemények* **86**(1): 157–174.
- KÁRPÁTI L. – JAKÁL L.-NÉ – FERSCH A. – GODA I. – PELLINGER A. – REISCHL G. – VÁCZI M. – KOSZTA J. – PEIMLI P. – SZABÓ CS. – SZALAI I. – TAKÁCS G. (2008): A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság hatéves fejlesztési terve (2009–2014). – Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 32 pp.
- KÁRPÁTI L. (2012): Gyep, kaszáló, legelő, őshonos háziállataink. In: KÁRPÁTI L. – FALLY, J. (szerk.): Fertő-Hanság – Neusiedler See-Seewinkel Nemzeti Park /

- Monografikus tanulmányok a Fertő és a Hanság vidékéről. – Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp: 379–383.
- KELEMEN J. (szerk.) (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. – A Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 4., TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 388 pp.
- KESZEI B. (1996): A nagygeresdi rétek növénytársulásai és azok természetességi állapota. – Vasi Szemle **50**(2): 190–205.
- KESZEI B. (1997): A Répce menti rétek vegetációja Vámoscsalád és Csáfordjánosfa térségében. – Vasi Szemle **51**(4): 469–480.
- KESZEI B. – TAKÁCS G. (2008): A HUFH30005 Hanság (Észak-Hanság) Natura 2000 terület élőhely-térképezése. – Kutatási jelentés, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 45 pp.
- KEVEY B. (1985): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez III. – Botanikai Közlemények **72**(1–2): 155–158.
- KEVEY B. (1987–1988): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez IV. – Botanikai Közlemények **74–75**(1–2): 93–100.
- KEVEY B. (1989): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez V. – Botanikai Közlemények **76**(1–2): 83–96.
- KEVEY B. (1995a): Adatok a bükk (*Fagus sylvatica* L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig. – Botanikai Közlemények **82**(1–2): 9–25.
- KEVEY B. (1995b): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VII. – Botanikai Közlemények **82**(1–2): 45–53.
- KEVEY B. (2001): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VII. – Kitaibelia **23**(2): 218–237.
- KEVEY B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. – Tilia **14**: 1–488.
- KEVEY B. (2015): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez X. – Botanikai Közlemények **102**(1–2): 39–60.
- KIRÁLY G. (2005): *Scolochloa festucacea* (Poaceae) in Hungary. – Willdenowia **35**(2): 259–263. <https://doi.org/10.3372/wi.35.35205>
- KIRÁLY G. (szerk.) (2007): Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. – Saját kiadás, Sopron, 73 pp.
- KIRÁLY G. (2008a): Hanság. In: KIRÁLY G. – MOLNÁR ZS. – BÖLÖNI J. – CSIKY J. – VOJTKÓ A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. – Magyar Tudományos Akadémia, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, p: 82.
- KIRÁLY G. (2008b): Csornai sík. In: KIRÁLY G. – MOLNÁR ZS. – BÖLÖNI J. – CSIKY J. – VOJTKÓ A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. – Magyar Tudományos Akadémia, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, p: 84.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósavfő, 616 pp.

- KIRÁLY G. – KIRÁLY A. (1999): Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez. – *Kitaibelia* **4**(2): 229–246.
- KIRÁLY G. – KIRÁLY A. (2005): Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez II. – *Kitaibelia* **10**(1): 88–103.
- KIRÁLY G. – KIRÁLY A. (2018): Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez III. – *Botanikai Közlemények* **105**(1): 27–96.
- KIRÁLY G. – ILLYÉS Z. (2011): A *Liparis loeselii* (L.) Rich. előfordulása a Fertő tó térségében. – *Kitaibelia* **16**(1–2): 89–94.
- KIRÁLY G. – MESTERHÁZY A. – KIRÁLY A. (2007): Adatok a Nyugat-Dunántúl flórájához. – *Flora Pannonica* **5**: 3–66.
- KIRÁLY G. – TAKÁCS G. – KIRÁLY A. (2015): Adatok a Kisalföld flórájához és növényföldrajzához. – *Kitaibelia* **20**(2): 235–253.
- KIRÁLY G. – VIRÓK V. – MOLNÁR V.A. (szerk.) (2011): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő, 676 pp.
- KOHL, J.G. (1842): Reise in Ungarn 1. Abteilung. Pest und die mittlere Donau / Dresden Und Leipzig. In: BIBÓ I. (szerk.): Népünk és nyelvünk 1 1930. Szeged. *Idézte: KÁRPÁTI L.* (2012): Gyep, kaszáló, legelő, őshonos háziállataink. In: KÁRPÁTI L. – FALLY, J. (szerk.): Fertő-Hanság – Neusiedler See-Seewinkel Nemzeti Park / Monografikus tanulmányok a Fertő és a Hanság vidékéről. – Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp: 379–383.
- KORNHUBER, A. (1875): Verhältnisse des Hansäger Moores. – *Sitzungsberichte des Vereines für Naturkunde*, Pressburg **2**: 6–7.
- KORNHUBER, A. (1885): Botanische Ausflüge in die Sumpfniederung des "Waasen" (magyar „Hanság”) (Botanikai kirándulások a Hanság mocsarában) – *Österreichische Botanische Zeitschrift* **35**: 619–656.
- KORNHUBER, A. (1901): Über das Hanság-Moor und dessen Torf. – *Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde*, Pressburg **13**: 53–66.
- KORNHUBER, A. – HEIMLER, A. (1885): *Erechtites hieraciifolia* Raf., eine neue Wanderpflanze der europäischen Flora. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* **35**: 297–303.
- KOVÁCS J.A. (1995): Vas megye növénytársulásainak áttekintése. – *Vasi Szemle* **49**(4): 518–557.
- KOVÁCS J.A. (1999): Az Őrségi Tájvédelmi Körzet növényzetének sajátosságai, ökológiai-természetvédelmi problémái. – *Vasi Szemle* **53**(1): 111–142.
- KOVÁCS J.A. (2003): A Rába-völgy jelentősebb élőhelytípusai és azok veszélyeztető tényezői. – *Vasi Szemle* **57**(6): 667–700.
- KOVÁCS M. (1956): A kékerperjés rétek (*Molinietum coeruleae*, *Junceto-Molinietum*) szerepe és jelentősége rétgazdálkodásunkban. – *Agrártudományi Egyetem Agronómiai Kar Kiadványai* **3**(6): 1–27.

- KOVÁCS M. (1957): Magyarország láprétjeinek ökológiai viszonyai (talaj- és mikroklíma-viszonyok). – A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei **1**(3–4): 387–454+2 táblázat
- KOVÁCS M. (1960): Grundsätze der Klassifizierung von Wiesen. Typen der ungarischen Moorwiesen. – Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae **10**: 41–68.
- KOVÁCS M. (1962): Die Moorwiesen Ungarns / Die Vegetation Ungarischer Landschaften. Band 3. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 214 pp.
- KOVÁCS M. (1965): „Savanyúfüves” (magassásos- és láp-) rétjeink áttekintése. In: HARASZTI E.: Savanyúfüvek. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp: 399–420.
- KOVÁCS M. (1975): Die Sumpfwiesen Transdanubiens, Ungarn. – Phytocoenologia **2**(1–2): 208–223.
- KÖVÉR F. (1930): A Hanság földrajza. – Városi Nyomda, Szeged, 99 pp.
- KOZÁK L. (szerk.): Természetvédelmi élőhelykezelés. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 272 pp.
- KREYBIG L. (1956): Hanság. In: KREYBIG L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp: 752–758.
- KUN R. – BARTHA S. – MALATINSZKY Á. – MOLNÁR ZS. – LENGYEL A. – BABAI D. (2019): „Everyone does it a bit differently!?”: Evidence for a positive relationship between micro-scale land-use diversity and plant diversity in hay meadows. – Agriculture, Ecosystems and Environment **283** Article 106556. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.05.015>
- LÁJER K. (1997): A Marcal-medence déli részének lápi és lápréti növénytársulásai / Az "Aktuális flóra és vegetációkutatások Magyarországon" című konferencia előadásai és poszterei. – Kitaibelia **2**(2): 281–289.
- LÁJER K. (1998a): Bevezetés a magyarországi lápok vegetációökológiájába. – Tilia **6**: 84–238.
- LÁJER K. (1998b): Újabb adatok Belső-Somogy flórájának és vegetációjának ismeretéhez. – Somogyi Múzeum Közleményei **13**: 217–239.
- LÁJER K. (2002a): Florisztikai és cönológiai vizsgálatok a somogyi Dráva-völgy rétjein. – Kitaibelia **7**(2): 187–205.
- LÁJER K. (2002b): Az Őrségi Tájjvédelmi Körzet lápi-mocsári növénytársulásai. – Kanitzia **10**: 175–201.
- LEGENDRE, P – LEGENDRE, L. (2012): Numerical Ecology – Elsevier, Amsterdam, pp: 625–673.
- LENGYEL A. – ILLYÉS E. – BAUER N. – CSIKY J. – KIRÁLY G. – PURGER D. – BOTTA-DUKÁT Z. (2016): Classification and syntaxonomical revision of mesic and semi-dry grasslands in Hungary. – Preslia **88**: 201–228.
- LI, J. – CHEN, Q. – LI, Q. – ZHAO, C. – FENG, Y. (2021): Influence of plants and environmental variables on the diversity of soil microbial communities in the Yellow River Delta Wetland, China. – Chemosphere **274**:129967. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129967>

- LUMNITZER I. (1791): *Flora Posoniensis exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes secundum systema Linneanum digestas.* – Lipsiae, 557 pp.
- MA, M. – ZHU, Y. – ZHAO, N. (2021): Soil nutrient and vegetation patterns of alpine wetlands on the Qinghai-Tibetan Plateau. – *Sustainability* **13**: 6221. <https://doi.org/10.3390/su13116221>
- MARGÓCZI K. – TAKÁCS G. – KÖRMÖCZI L. (2005): Vegetation monitoring of a reconstructed fen in Hanság (Hungary). In: MIDDLETON, B. – GROOTJANS, A. (eds.): *Fen and Fen / Sedge Meadow Management and Research Perspectives. – An Overview of the Symposium.* Springer. <https://www.slideserve.com/zelda/vegetation-monitoring-of-the-wetland-reconstruction-area-in-hans-g-hungary-powerpoint-ppt-presentation>
- MARGÓCZI K. – ARADI E. – TAKÁCS G. – BÁTORI Z. (2007): Small scale and large scale monitoring of vegetation changes in a restored wetland. In: OKRUSZKO, T. – MALTBY, E. – SZATYLOWICZ, J. – MIROSLAW-SWIATEK, D. (eds.): *Wetlands: Monitoring, Modelling and Management.* – Taylor & Francis Group, London, pp: 55–60.
- MARTICSEK J. (szerk.) (2010): *Tájgazdálkodás pannon gyepeken.* – Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 216 pp.
- MÁTÉ A. (2012): A hazai vizes társulások áttekintése, veszélyeztetettsége, kezelési prioritásai. In: KOZÁK L. (szerk.): *Természetvédelmi élőhelykezelés.* – Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp: 19–65.
- MÁTHÉ I. (1956): Vegetációtanulmányok a nógrádi flórajárás területén, különös tekintettel rétjeinek, legelőinek ökológiai viszonyaira. – Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztályának Közleményei **9**: 1–56.
- MEZŐSI G. (2011): A Kisalföld nagytájának természetföldrajzi vázlata. In: MEZŐSI G. *Magyarország természetföldrajza.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 257–268.
- MICHENER, M.C. (1983): Wetland site index for summarizing botanical studies. – *Wetlands*. **3**: 180–191. <https://doi.org/10.1007/BF03160740>
- MITSCH, W.J. – GOSSELINK, J.G. (2015): *Wetland Definitions.* In: MITSCH, W.J. – GOSSELINK, J.G.: *Wetlands.* – John Wiley & Sons, Incorporation, Hoboken, New Jersey, pp: 27–45.
- MJAZOVSZKY Á. – TAMÁS J. – CSONTOS P. (2003): A Váli-víz völgyének jellegzetes fátlan élőhelyei. – *Tájökológiai Lapok* **1**(2): 163–180.
- MOLNÁR CS. – HASZONITS GY. – MALATINSZKY Á. – KOVÁCS G.K. – KOVÁCS G. – NAGY T. – MOLNÁR V. A. – TAKÁCS A. (2017): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához III. – *Kitaibelia* **22**(1): 122–146.
- MOLNÁR CS. – HASZONITS GY. – MALATINSZKY Á. – SÜVEGES K. – BALOGH L. – NAGY T. – HORVÁTH S. – HUDÁK K. (2018): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VI. / Contributions to the Atlas Florae Hungariae VI. – *Kitaibelia* **23**(1): 87–102.
- MOLNÁR CS. – HASZONITS GY. – PINTÉR B. – KORDA M. – PEREGRYM, M. – NÓTÁRI K. – MALATINSZKY Á. – TOLDI M. – BERÁNEK Á. (2019): Pótlások

- Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához IX. / Contributions to the Atlas Florae Hungariae IX. *Kitaibelia* **24**(2): 253–256.
- MOLNÁR ZS. (1996): Ártéri vegetáció Tiszadob és Kesznyéten környékén I. Tájföldrajzi, florisztikai és ökológiai értékelés. – *Botanikai Közlemények* **83**(1–2): 39–50.
- MOLNÁR ZS. – BIRÓ M. – BÖLÖNI J. – HORVÁTH F. (2008): Distribution of the (semi-) natural habitats in Hungary I. Marshes and grasslands. – *Acta Botanica Hungarica* **50**: 59–105.
- MOLNÁR ZS. – KELEMEN A. – KUN R. – MÁTÉ J. – SÁFIÁN L. – PROVENZA, F. – DÍAZ, S. – BARANI, H. – BIRÓ M. – MÁTÉ A. – VADÁSZ CS. (2020): Knowledge co-production with traditional herders on cattle grazing behaviour for better management of species-rich grasslands. – *Journal of Applied Ecology* **57**: 1677–1687.
- MOTSARA, M. – ROY, R.N. (2008): Guide to Laboratory Establishment for Plant Nutrient Analysis. – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- NAGY J. (2007): Magyarország társulástani növényföldrajza. In: TUBA Z. – SZERDAHELYI T. – ENGLONER A. – NAGY J. (szerk.): Botanika III. / Növényföldrajz-Társulástani-Növényökológia. – Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest, pp: 552–554.
- NEILREICH, A. (1866): Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen nebst einer pflanzengeografischen Uebersicht. – Wilhelm Braumüller, Wien, 389 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.9872>
- NÉMETH F. & SEREGÉLYES T. (1989): Természetvédelmi információs rendszer: Adatlap kitöltési útmutató. – Kézirat, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 46 pp.
- NÉMETH N. (2019): A Hanság vízrendezési története. – Szakdolgozat, Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Budapest, 67 pp. http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/szakdolg/2019-bsc/nemeth_nora.pdf
- OKSANEN, J. – BLANCHET, F.G. – FRIENDLY, M. – KINDT, R. – LEGENDRE, D. – MCGLINN, D. – MINDCHIN, P.R. – O'HARA, B. – SIMPSON, G.L. – SOLYOS, P. – STEVENS, M.H.H. – SZOEC, E. – WAGNER, H. (2020): vegan: Community Ecology package. R package version 2.5-7.
- PAPP B. (1992): A Koloska-völgy patakmenti növényzetének állapotfelmérése és térképezése. – *Botanikai Közlemények* **79**(1): 1–18.
- PAPP V. (1984): A táj és az ember kapcsolata a Hanságban. – *Honismeret* **12**: 37–39.
- PÁSZTOR L. – DOBOS E. – MICHÉLI E. – VÁRALLYAY GY. (2018): Talajok. In: KOCSIS K. – HORVÁTH G. – KERESZTESI Z. – NEMERKÉNYI ZS. (szerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza / Természeti környezet. – Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest, pp: 82–93.

- PÉCSI M. (1975): A Fertő-Hanság-medence. In: PÉCSI M. (szerk.) (1975): Magyarország tájféldrajza 3. kötet. / A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp: 78–80.
- PENKSZA K. (1992): Lápértékeltek Esztergom vidéke délkeleti részén. – Botanikai Közlemények. **79**(2): 145–162.
- PENNINGTON, M.R. – WALTERS, M.B. (2006): The response of planted trees to vegetation zonation and soil redox potential in created wetlands. – Forest Ecology and Management **233**: 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.04.026>
- PINKE GY. – PÁL R. (2001): Adatok a Kisalföld gyomflórájának ismeretéhez. – Kitaibelia **6**(2): 381–400.
- PÓCS T. (1973): Magyarország növényvilága. In: HORTOBÁGYI T.(szerk.): Növénytan 2. / Növényrendszertan és növényföldrajz. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp: 557–559.
- PÓCS T. (1991): Magyarország növényföldrajzi beosztása. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp: 120–122.
- POKORNY, A. (1860): Beiträge zur Flora des Ungarischen Tieflandes. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, Wien, **10**: 283–290. https://www.zobodat.at/pdf/VZBG_10_0283-0290.pdf
- POLGÁR S. (1941): Győrmegye flórája / Flora comitatus Jauriensis. – Botanikai Közlemények **38**(5–6): 201–352.
- PREGUN Cs. – JUHÁSZ Cs. (2010): Vízminőségvédelem. – Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma (AGTC), Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet. <http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminoseg/index.html>
- R CORE TEAM (2014): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RADÓ S. (szerk.) (1974): Az Észak-Dunántúl Atlasza / Magyarország Tervezési-Gazdasági Körzetei V. – Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Országos Földügyi és Térképészeti Hivatala, Budapest, 86 pp.
- RAJKAI K. (1975): A Szilas-patak egyes réti fitocönózisai és gyakorlati jelentőségük. – Botanikai Közlemények **62**(3): 203–215.
- RAJKAI K. (1978): A talaj vízgazdálkodása és a természetes vegetáció közötti kölcsönhatás vizsgálata a Szilas-patak árterén. – Agrokémia és Talajtan **27**(1–2): 31–48.
- RAJKAI K. – TÓTH G. (2010): Talajok. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p: 309, 316, 317.
- RAUNKIAER, C. (1934): The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. – Clarendon Press, Oxford, 632 pp.

- ROLEČEK, J. – TICHÝ, L. – ZELENÝ, D. – CHYTRÝ, M. (2009): Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. – *Journal of Vegetation Science* **20**(4): 596–602. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x>
- SCHMIDT D. (2015): Adatok a Kisalföld flórájának ismeretéhez III. – *Botanikai Közlemények* **102**(1–2): 61–84.
- SCHMIDT D. – HASZONITS GY. (2021): Adatok a Kisalföld flórájának ismeretéhez IV. – *Botanikai Közlemények* **108**(1): 27–42
- SCOTT, M.L. – SLAUSON, W.L. – SEGELQUIST, C.A. – AUBLE, G.T. (1989): Correspondence between Vegetation and Soils in Wetlands and Nearby Uplands. – *Wetlands* **9**(1): 41–60. <https://doi.org/10.1007/BF03160767>
- SEABLOOM, E.W. – ADLER, P.B. – ALBERTI, J. – BIEDERMAN, L. – BUCKLEY, Y.M. – CADOTTE, M.W. – COLLINS, S.L. – DEE, L. – FAY, P.A. – FIRN, J. – HAGENAH, N. – HARPOLE, W.S. – HAUTIER, Y. – HECTOR, A. – HOBBIIE, S.E. – ISBELL, F. – KNOPS, J.M.H. – KOMATSU, K.J. – LAUNGANI, R. – MACDOUGALL, A. – MCCULLEY, R.L. – MOORE, J.L. – MORGAN, J.W. – OHLERT, T. – PROBER, S.M. – RISCH, A.C. – SCHUETZ, M. – STEVENS, C.J. – BORER, E.T. (2020): Increasing effects of chronic nutrient enrichment on plant diversity loss and ecosystem productivity over time. – *Ecology* **102**: e03218. <https://doi.org/10.1002/ecy.3218>
- SEREGÉLYES T. – S. CSOMÓS Á. (1997): Botanikai feltárások a Fertő-Hanság Nemzeti Parkban I. / A Kónyi-rétek-Döri-rétek-Barbacsai-tó-Maglócai-rétek és környékük élőhelytípusai. – Kutatási jelentés, Budapest, 9 pp.
- SOMOGYI S. (2010): Vizek. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p: 308, 315, 316.
- SOÓ R. (1938): Vízi, mocsári és réti növényoszövetkezetek a Nyírségen. – *Botanikai Közlemények* **35**(5–6): 249–273.
- STEFANOVITS P. (1992): Lecsapolt és telkesített rétláp talajok. In: STEFANOVITS P.: Talajtan. – Mezőgazda kiadó, Budapest, p: 258.
- STEFANOVITS P. (2010): Talajtan. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470 pp.
- STEFANOVITS P. – GÓCZÁN L. (1962): A Kisalföld magyarországi részének talajföldrajzi viszonyai. – *Földrajzi Közlemények* **86**(1): 195–207.
- STEFANOVITS P. – FILEP GY. – FÜLEKY GY. (2010): Talajtan. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470 pp.
- STETÁK D. (2005): A Duna–Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegysége mocsári és mocsárréti növénytársulásairól. – *Botanikai Közlemények* **92**(1–2): 119–157.
- SZEKENDI F. (1938): A Hanság és a Fertő lecsapolási kísérletének története. – Doktori értekezés, Specimina dissertationum Fac. Phil. Reg. Hung. Univ. Elisabethinae Quinqueecclesiensis **126**: 1–36

- SZENTES SZ. – TASI J. (2012): A legeltetés, mint extenzív gyepterületi természetvédelmi vonatkozásai. In: KOZÁK L. (szerk.): Természetvédelmi élőhelykezelés. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp: 124–133.
- SZÉPLIGETI M. (2015): Természetvédelmi kezelést támogató botanikai szempontú vizsgálatok az Őrségi Nemzeti Park gyepterületein. – PhD értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Sopron, 94 pp.
- SZÉPLIGETI M. – KUN R. – BARTHA S. – BODONCZI L. – SZENTIRMAI I. (2015): A magas aranyvessző természetvédelmi célú kezelésének tapasztalatai az Őrségi Nemzeti Park területén. In: CSISZÁR Á. – KORDA M. (szerk.): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. – Rosalia kézikönyvek 3., Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp: 131–135.
- SZODFRIDT I. (1993): A láptalajok. In: SZODFRIDT I. Erdészeti termőhelyismeret-tan. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, p: 220.
- TAKÁCS G. (2001): Az Észak-Hanság védett területeinek botanikai vizsgálata. – Diplomadolgozat, Pécsi Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, 66 pp.
- TAKÁCS G. (szerk.) (2003): A dél-hansági élőhelyrekonstrukciók komplex ökológiai monitoringja (2003). – Szakmai beszámoló, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 139 pp.
- TAKÁCS G. (2011): Tájátalakítás és a felszínborítás változásai a Hanságban a XVIII–XX. században. – Tájökológiai Lapok **9**(1): 13–42.
- TAKÁCS G. – KIRÁLY G. (2012): Növényvilág. – Kócsagvári Füzetek, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 33 pp.
- TAKÁCS G. – MARGÓCZI K. – BÁTORI Z. (2007): Vegetációváltozások egy nagy kiterjedésű hansági vizes élőhely-rekonstrukción. – Természetvédelmi Közlemények **13**: 269–280.
- TASI J. – BAJNOK M. – HALÁSZ A. – SZABÓ F. – HARKÁNYINÉ SZÉKELY ZS. – LÁNG V. (2014): Magyarországi komplex gyepterületi adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. – Gyepterületi Közlemények **1–2**: 57–64.
- TELBIŠZ T. – SZÉKELY B. – TIMÁR G. (2013): Digitális Terepmodellek. – Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi Tanszék, Budapest. 80 pp.
- TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – Journal of Vegetation Science **13**(3): 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- TIMMERMANN, T. – MARGÓCZI K. – TAKÁCS G. – VEGELIN, K. (2009): Restoring species-poor fen grasslands: the role of water level for early succession. – Applied Vegetation Science **9**(2): 241–250.
- TÓTH A. – MOLNÁR ZS. – BABAI D. (2019): The cleaner the meadow, the healthier the grass that grows there, and the healthier the land, too. – Traditiones **48**(1): 167–189.

- UJVÁROSI M. (1940): Növénytársasági tanulmányok a Tiszamentén. – *Acta Geobotanica Hungarica* **3**: 30–42.
- VARGA GY. – ALFÖLDI L. – GÁBRIS GY. – HORVÁTH G. – KOCSIS K. – LÁZÁR I. – MAGINECZ J. – SZALAI J. – SZALAY M. (2018): Vizek. In: KOCSIS K. – HORVÁTH G. – KERESZTESI Z. – NEMERKÉNYI ZS. (szerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza / Természeti környezet. – Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest, pp: 71–81.
- VARGA L. (1931): A kolokán (*Stratiotes aloides* L.) előfordulása a Kis-Alföldön. – *Természettudományi Közöny* **63**(184): 126–127.
- VARGA L. (1936): Az átokhínár terjedése a Hanság csatornáiban. – *Természettudományi Közöny* **68**(1045–1046): 97.
- VAS J. (1971): Csorna nevének eredete. – *Magyar Nyelv* **67**(1): 347–353.
- VAS J. (1974): Még egyszer a Csorna név eredetéről. – *Magyar Nyelv* **70**(1): 211–212.
- VISZLÓ L. (szerk.) (2010): A természetkímélő gyepgazdálkodás / Hagyományőrző szemlélet modern eszközök – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, 271 pp.
- VONA M. (2007): A galgahévízi láprét vízháztartásának jellemzése. – *Hidrológiai Közöny* **87**(1): 45–51.
- VONA M. – PINTÉR B. – FALUSI E. – PENKSZA K. (2008): A galgahévízi láprét vegetációjának változása 2000–2005. – *Botanikai Közlemények* **95**(1–2): 65–80.
- WIERZBICKI P. (1824): *Flora Mosoniensis / exhibiens plantas Phanerogamas et Filices*. – Kézirat, Bécs, 267 pp.
- WINKLER D. – BENDER F. – NÉMETH T.M. (2014): A haris [*Crex crex* (Linnaeus, 1758)] bioakusztikai vizsgálata a Hanságban. – *Magyar Ápróvad Közlemények* **12**: 135–149.
- ZÁDOR A. (1982): A Hanság lecsapolásának története. – *Soproni Szemle* **36**(4): 340–348.
- ZÓLYOMI B. (1931a): A Kis-Alföld páfrányairól. – *Botanikai Közlemények* **28**(6): 189–191.
- ZÓLYOMI B. (1931b): Adatok a Hanság flórájához. – *Botanikai Közlemények* **28**(6): 191–192.
- ZÓLYOMI B. (1931c): A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében. – *A debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. osztályának munkáiból* **4**: 120–128.
- ZÓLYOMI B. (1932): Adatok a Hanság flórájához II. – *Botanikai Közlemények* **29**(5–6): 153–154.
- ZÓLYOMI B. (1934): A Hanság növénytársaságai (összefoglalás). *Die Pflanzen-gesellschaften*. – *Vasi Szemle* **1**: 146–174.

9 Tartalom

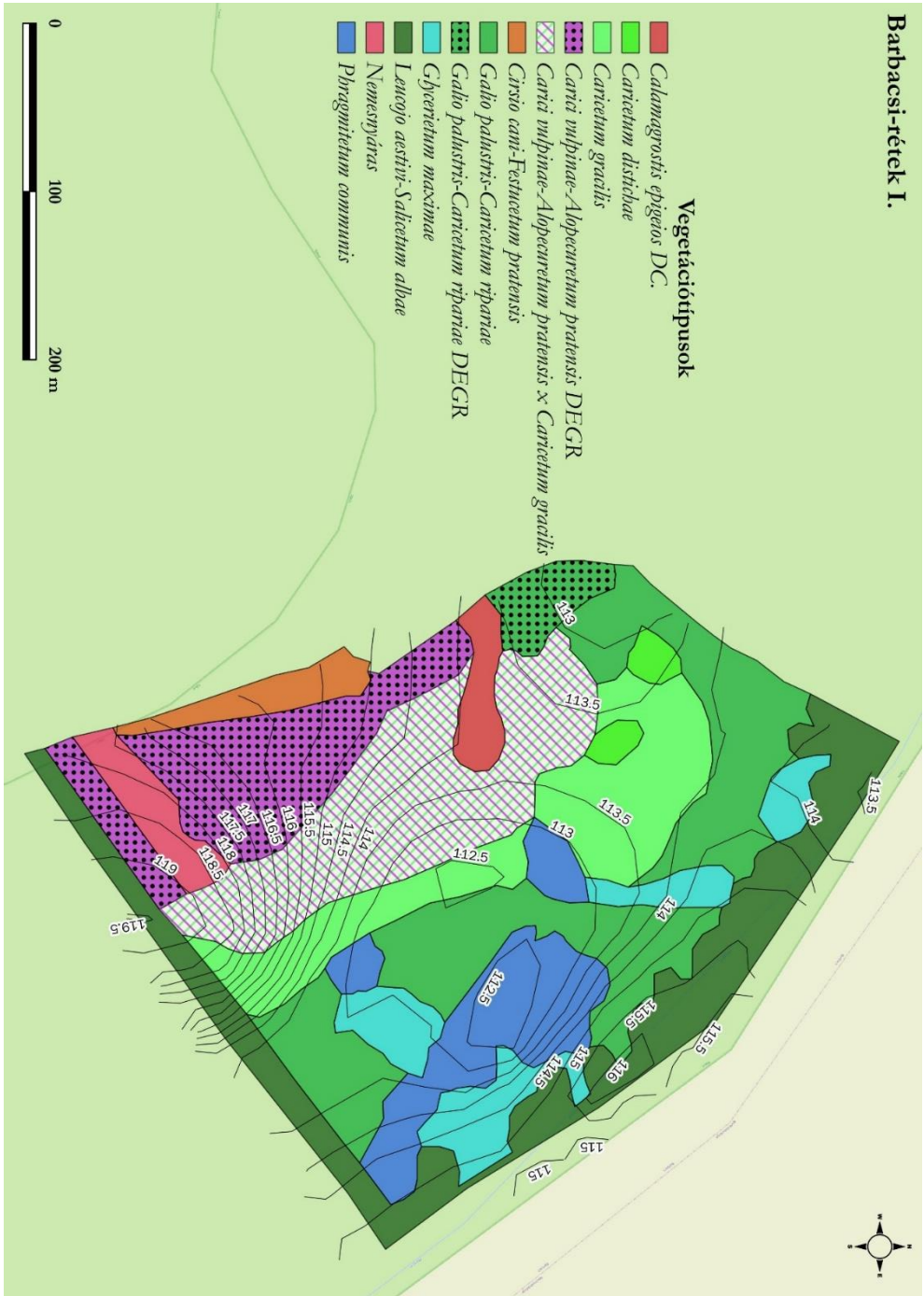
Bevezetés.....	3
1 Természetföldrajzi adottságok	4
1.1 Földrajzi elhelyezkedés	4
1.1.1 Geológia.....	5
1.1.2 Geomorfológia.....	6
1.1.3 Klimatikus adottságok	7
1.1.4 Vízrajz, hidrológiai viszonyok	8
1.1.5 Talajtani viszonyok.....	10
1.2 A Hanság botanikai kutatásának története.....	12
1.3 Növényföldrajzi jellemzők.....	15
1.4 Nedves rétek cönoszisztematikai kutatása	18
1.4.1 Láprétek	18
1.4.2 Magassásrétek és mocsárrétek	19
1.5 Élőhelyosztályozási rendszerek hazánkban (ÁNÉR)	20
1.6 A növényzet és a feltalaj kapcsolata	21
1.7 Gyepkezelések a Hanságban egykor és most.....	22
2 Anyag és módszer.....	26
2.1 Terepi felmérések módszerei.....	27
2.1.1 Cönológiai felvételezés, vegetációtérképezés	28
2.1.2 Feltalajmintavétel.....	29
2.2 Adatkiértékelés módszerei	30
2.2.1 Térinformatika	30
2.2.2 TWINSPAN analízis.....	32
2.2.3 Talajminták kiértékelése.....	32
2.2.4 A vizsgált élőhelytípusok és vegetációtípusok ismertetésének módszertana .	34
3 Eredmények.....	37
3.1 A vizsgált területeken azonosított élőhelyek.....	37
3.2 A vizsgált területeken előforduló fátlan élőhelyek ismertetése	38
3.2.1 B1a – Nem tűzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások	38
3.2.2 B2 – Harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári–vízparti növényzet.....	40

3.2.3	B5 – Nem zsombékoló magassásrétek.....	41
3.2.4	D1 – Meszes láprétek, rétlápok (<i>Caricion davallianae</i>).....	44
3.2.5	D2 – Kékperjés rétek.....	45
3.2.6	D34 – Mocsárrétek.....	46
3.3	A vizsgált élőhelyek és a tengerszint feletti magasság kapcsolata.....	49
3.4	A cönológiai felmérések eredményei	49
3.4.1	Láprétek jellemző cönotípusai.....	49
3.4.2	A TWINSPAN elemzés eredményei a láprétekre vonatkozóan	51
3.4.3	Magassásrétek jellemző cönotípusai	62
3.4.4	A TWINSPAN elemzés eredményei a magassásrétekre vonatkozóan	65
3.4.5	Mocsárrétek jellemző cönotípusai.....	72
3.4.6	A TWINSPAN elemzés eredményei a mocsárrétekre vonatkozóan	74
3.5	A növényzet és a feltalaj közötti összefüggések vizsgálatának eredményei	81
3.5.1	A TWINSPAN elemzés eredményei.....	84
3.5.2	A talajtani vizsgálatok eredményei.....	88
3.5.3	A talajparaméterek és a vegetáció csoportok közötti összefüggések	89
3.5.4	Összefüggések a vegetáció és a mikrodomborzat sajátosságai között.....	92
3.6	A cönológiai felvételek során azonosított növényfajok életformái, szociális magatartástípusai és ökológiai mutatószámai	94
3.6.1	Raunkiær-féle életformák	95
3.6.2	Borhidi-féle szociális magatartástípusok	96
3.6.3	Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek	97
3.6.4	Flóraelem kategóriák.....	99
3.6.5	Degradációtűrés.....	100
4	Értékelés	101
4.1	Cönológiai vizsgálatok értékelése	101
4.2	A növényzet és a feltalaj kapcsolata közötti összefüggések vizsgálatának értékelése.....	103
4.3	Alkalmazott gyepkezelési módszerek értékelése	105
4.3.1	Kaszálás.....	105
4.3.2	Legeltetés	107
5	Következtetések, javaslatok	108
6	Köszönetnyilvánítás	110

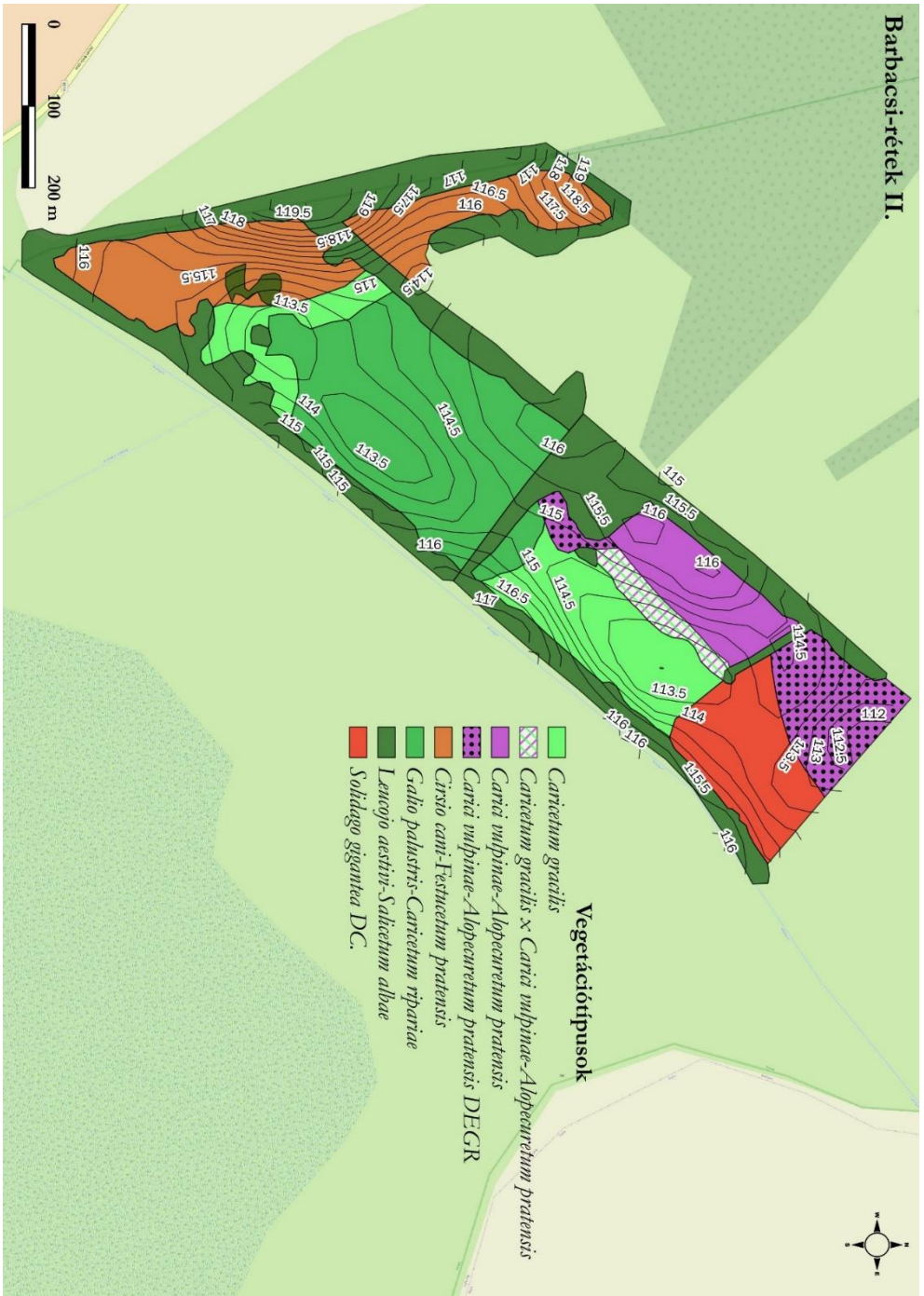
7	Összefoglalás	111
8	Felhasznált irodalom	113
9	Tartalom	129
10	Mellékletek	132

10 Mellékletek

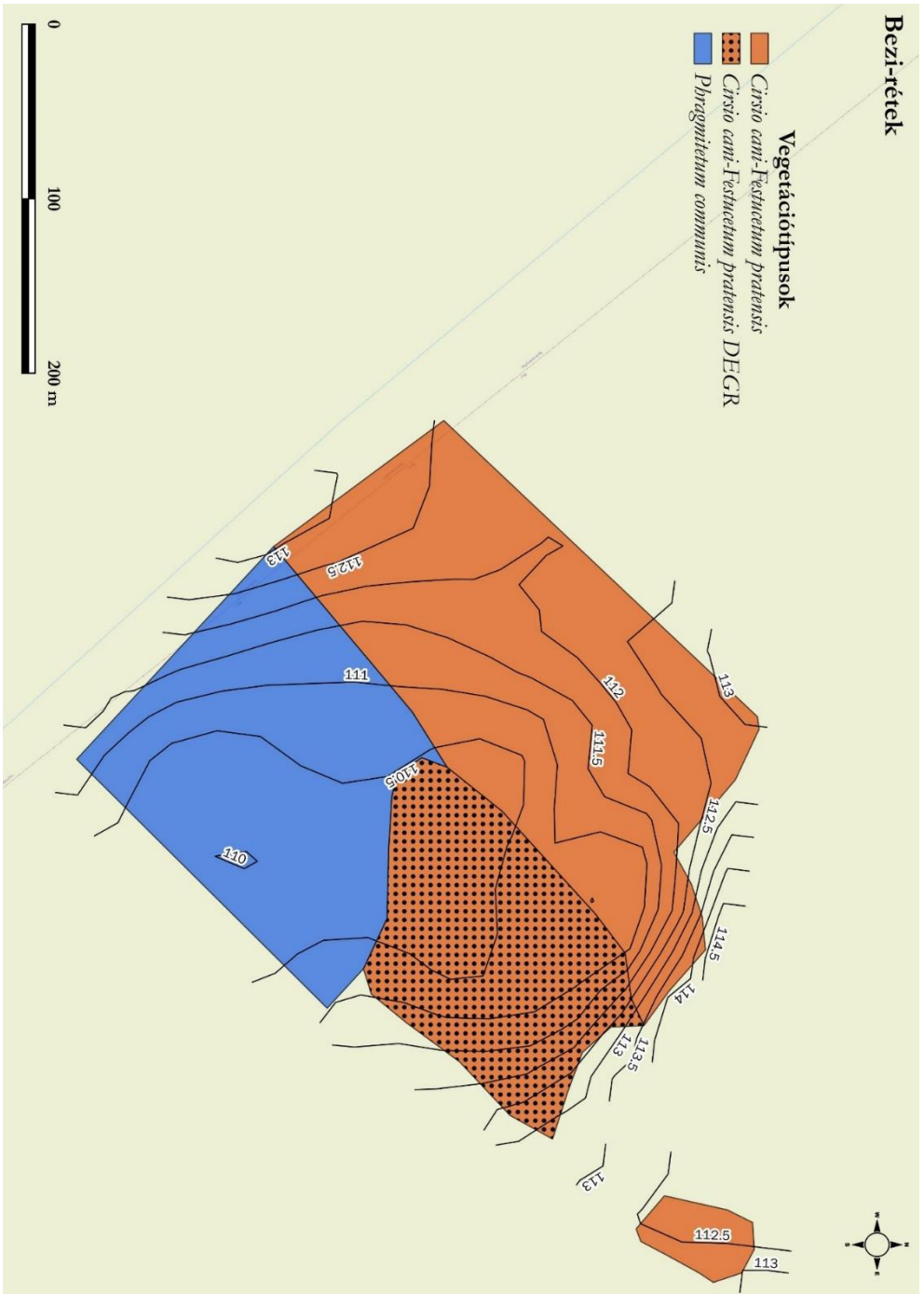
I. melléklet: Barbacsi-rétek I. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



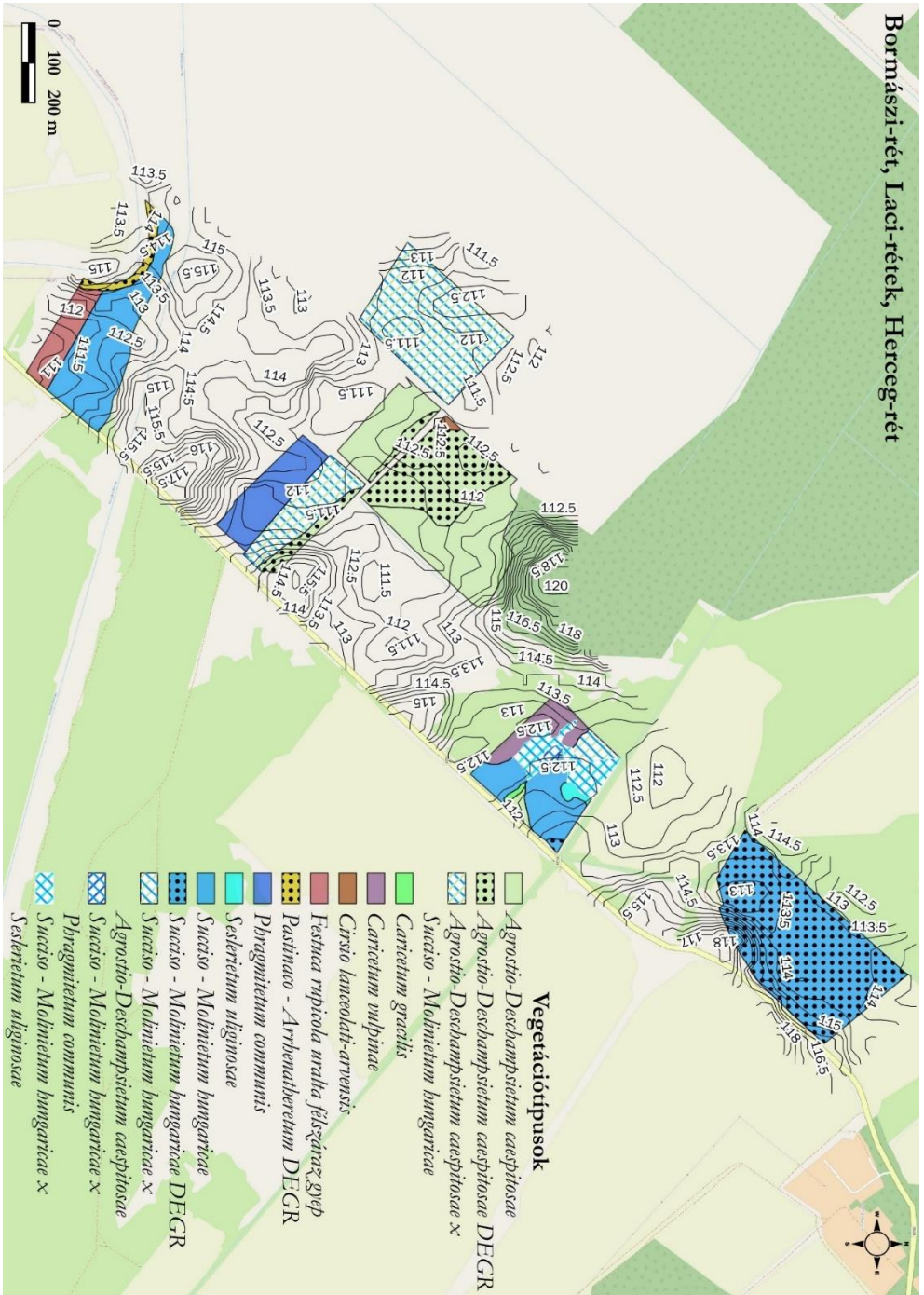
II. melléklet: Barbacsi rétek II. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



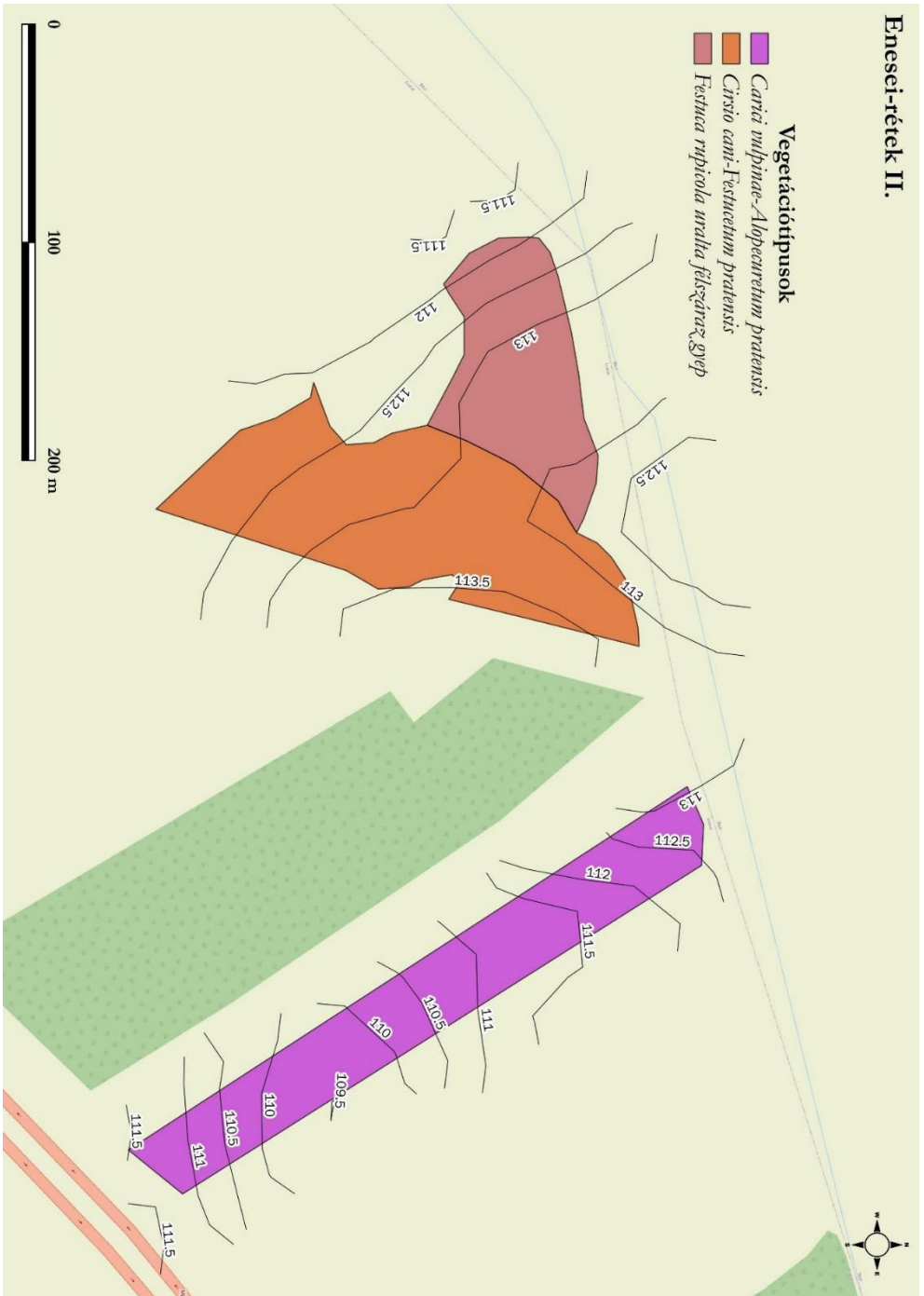
IV. melléklet: Bezi-rétek vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



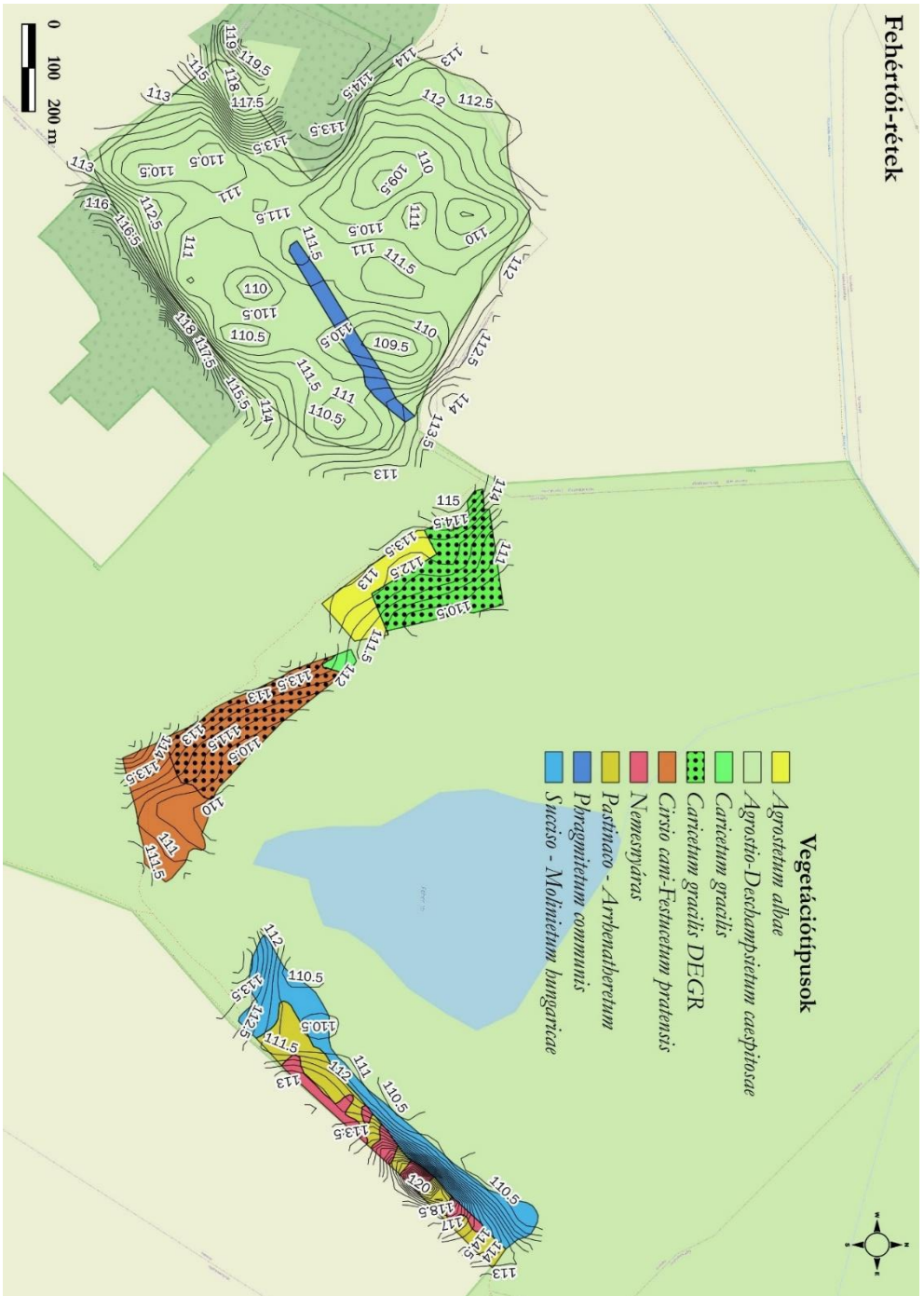
- V. melléklet: Bormászi-rét, Laci-rétek, Herceg-rét vizsgált területek aktuális vegetációtérképe



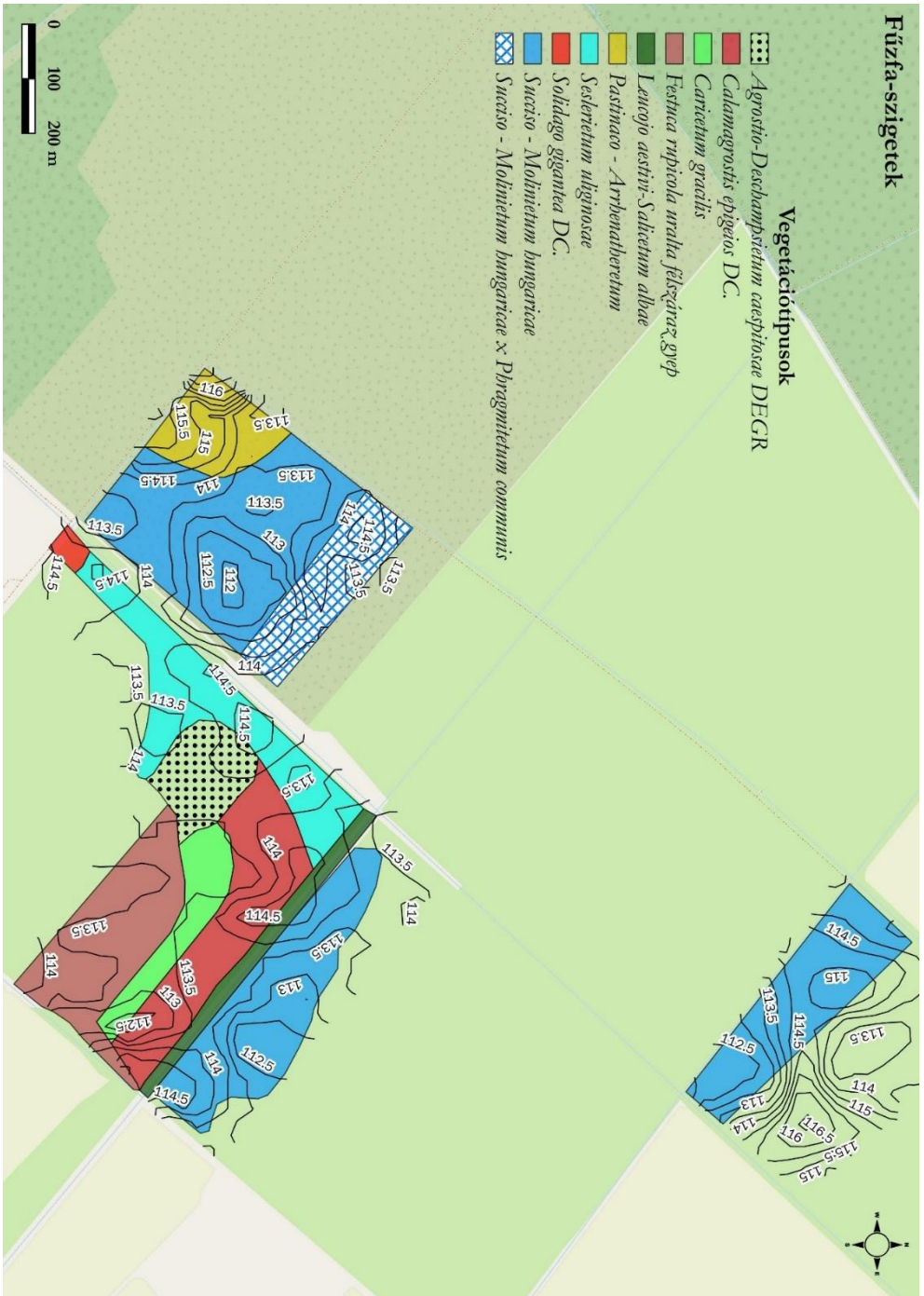
VII. melléklet: Enesei-rétek II. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



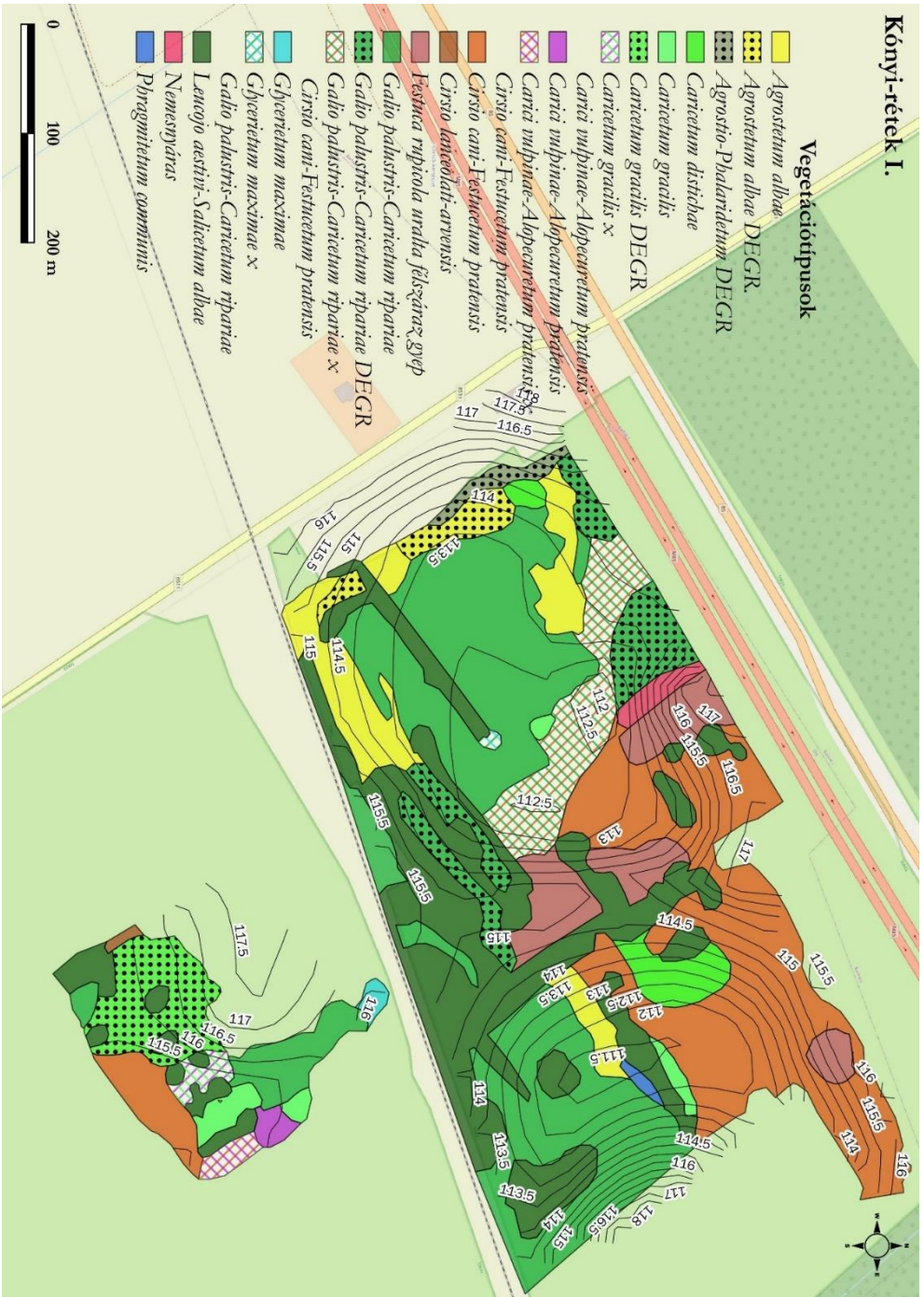
VIII. melléklet: Fehértói-rétek vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



IX. melléklet: Fűzfa-szigetek vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



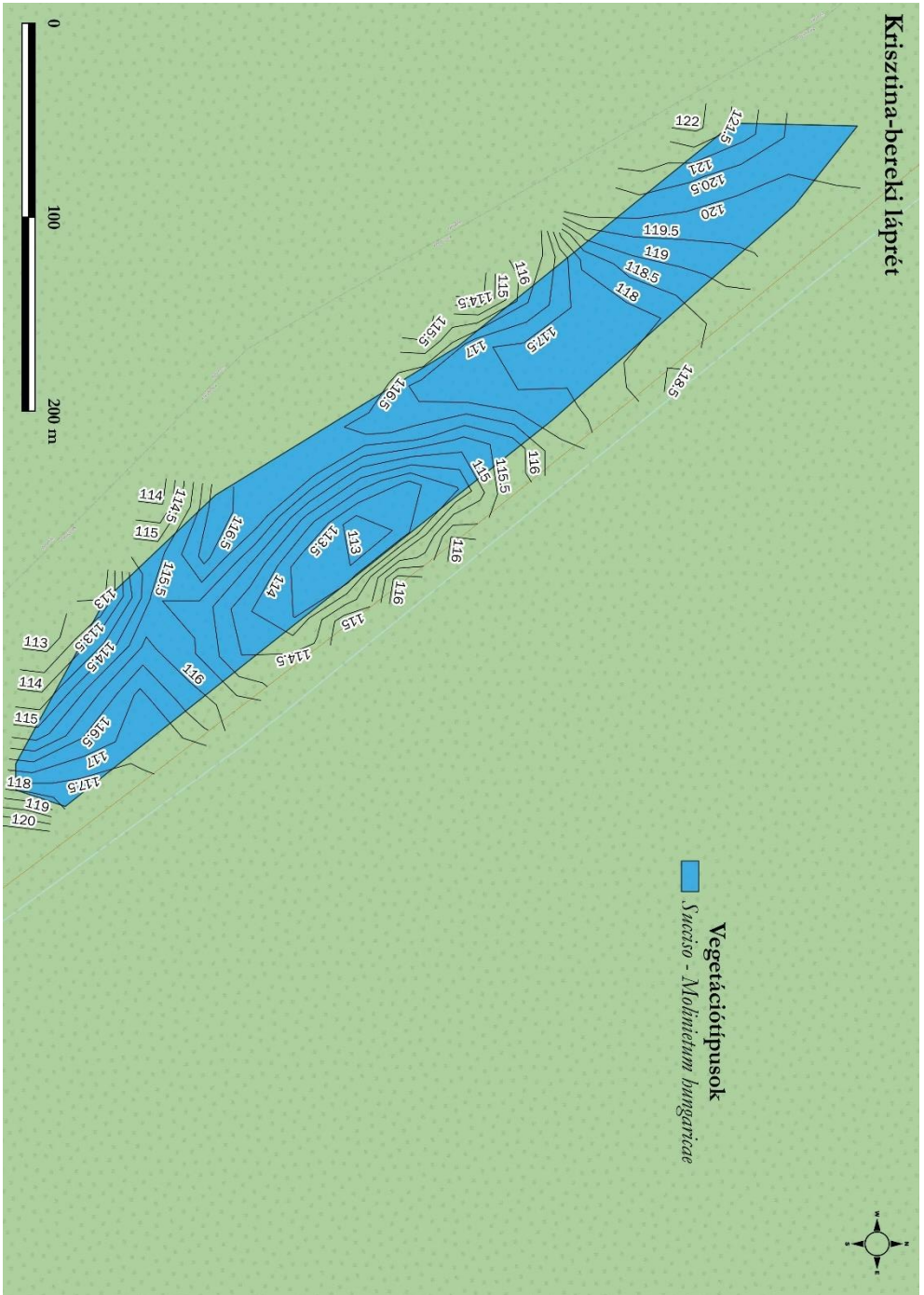
X. melléklet: Kónyi-rétek I. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



XI. melléklet: Kónyi-rétek II. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



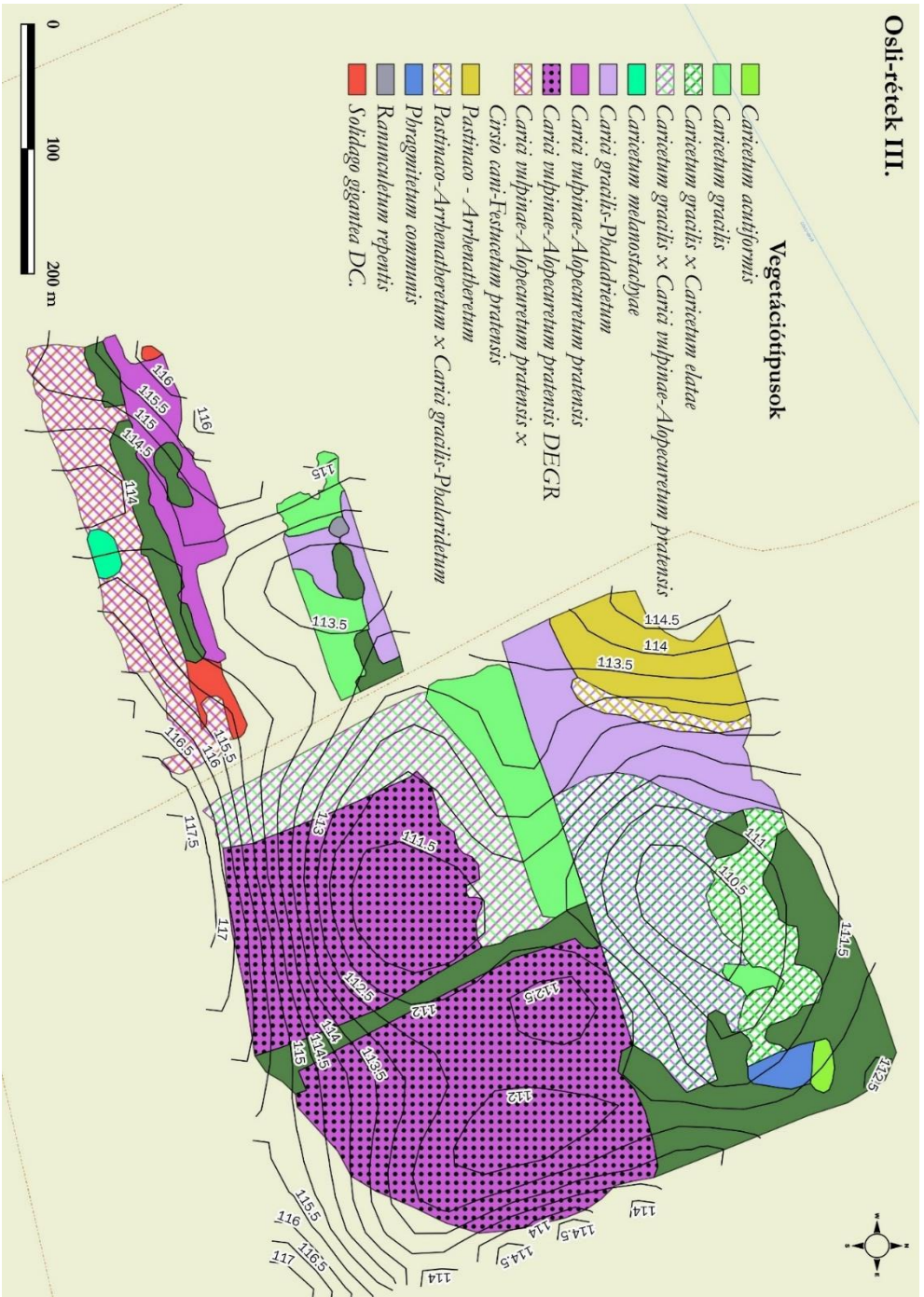
XII. melléklet: Krisztina-bereki láprét vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



XIV. melléklet: Oslirétek II. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



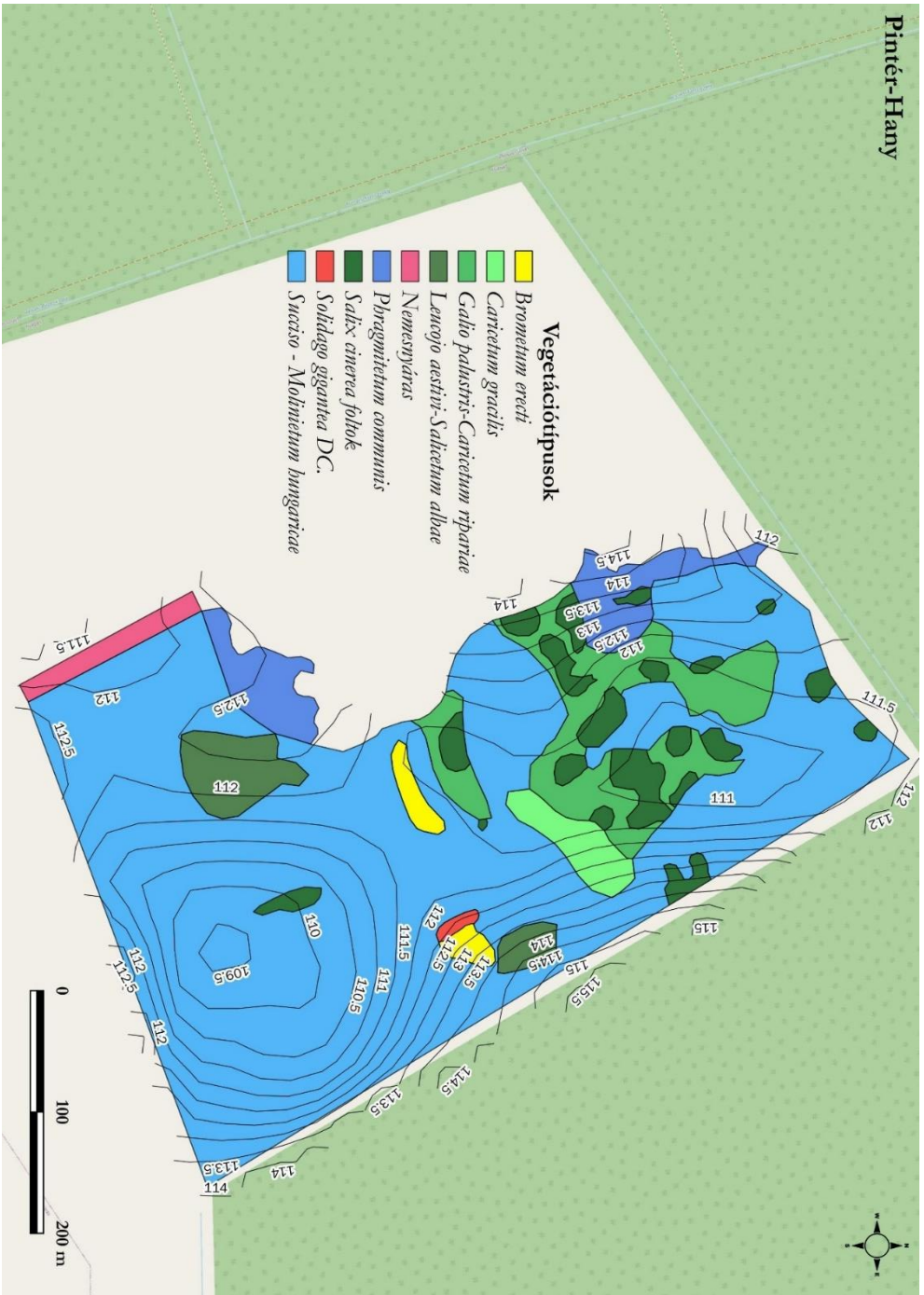
XV. melléklet: Fehértói-rétek vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



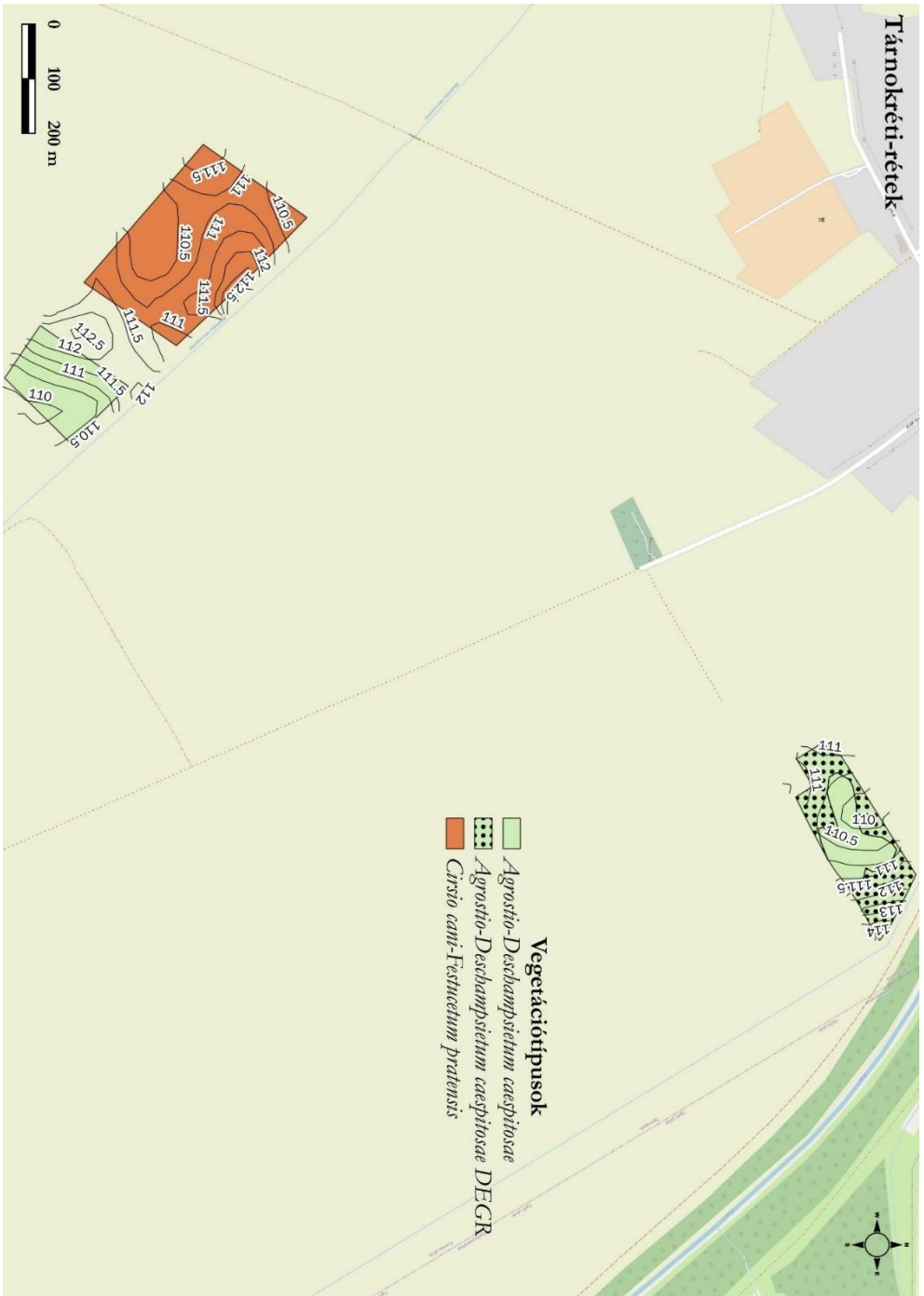
XVI. melléklet: Oslirétek IV. vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



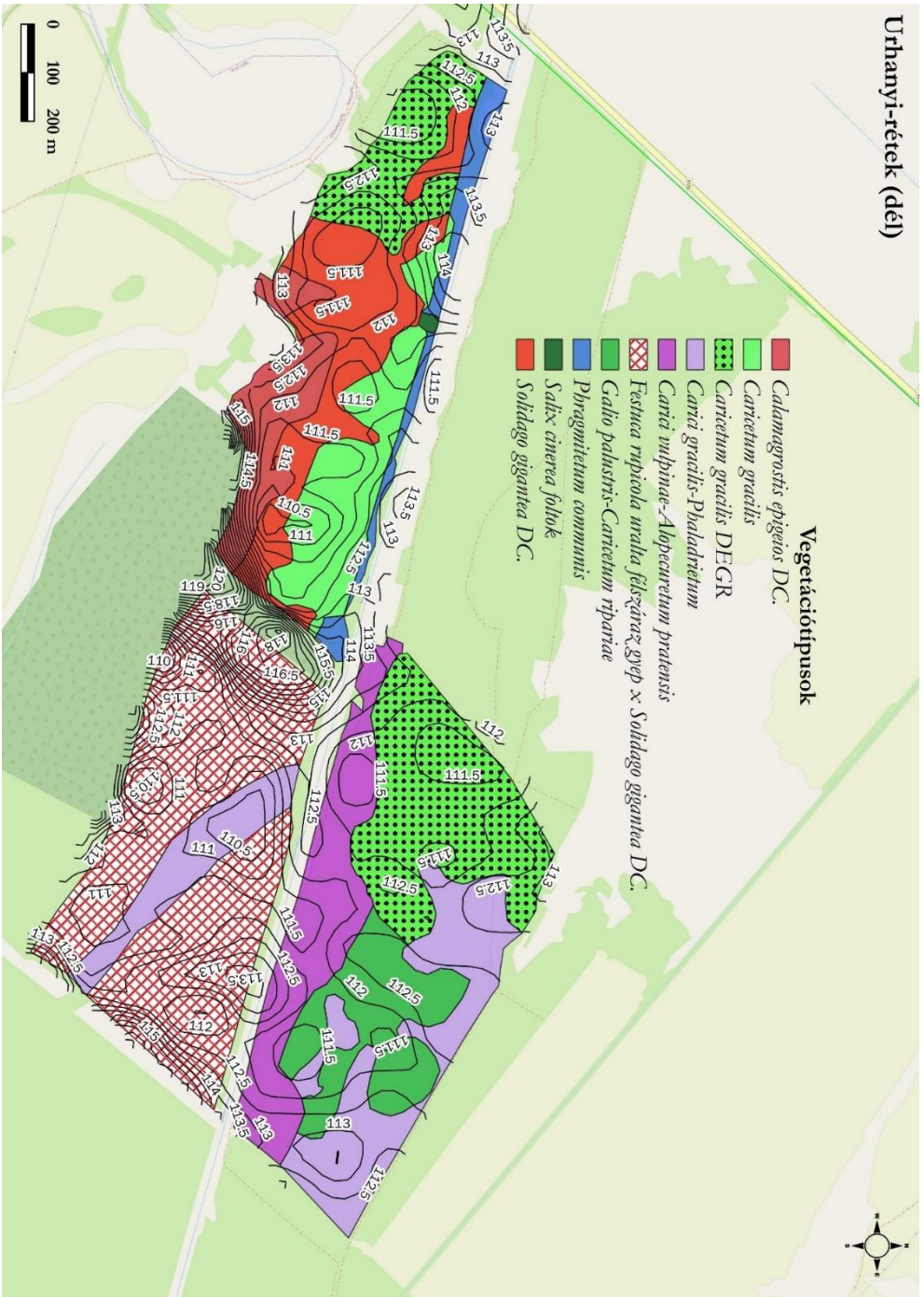
XVII. melléklet: Pintér-Hany vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



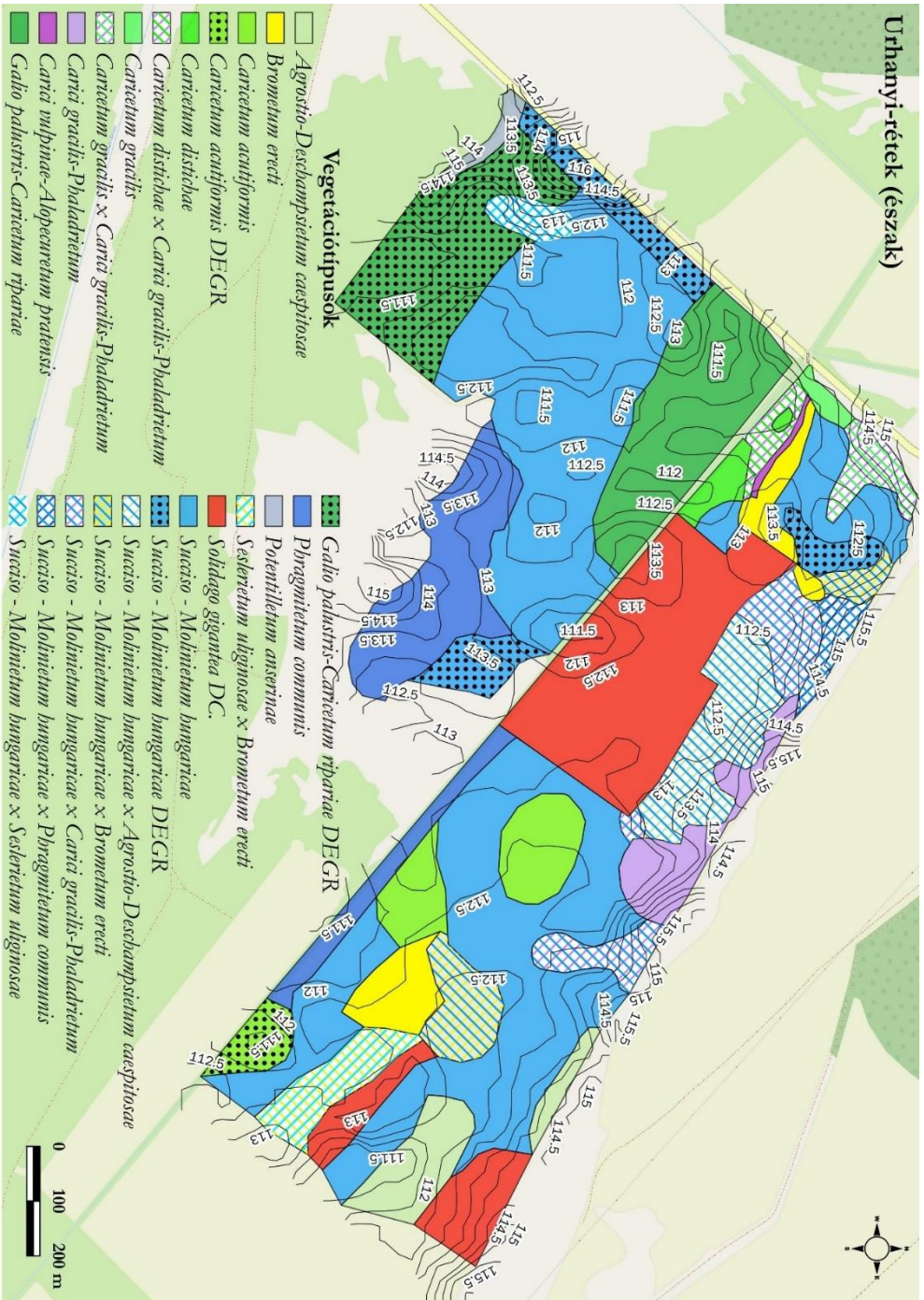
XVIII. melléklet: Tárnokréti-rétek vizsgált területek aktuális vegetációtérképe



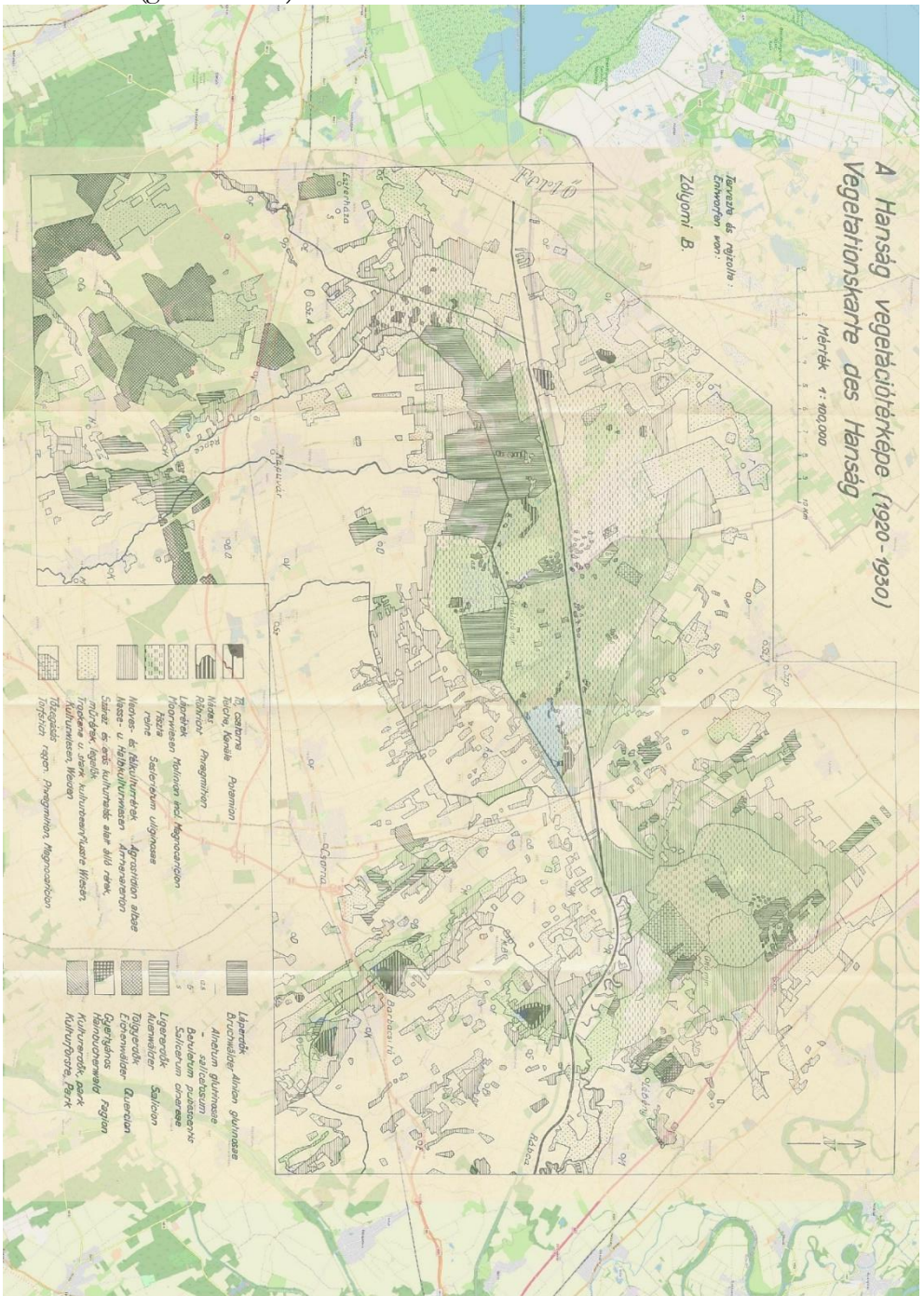
XIX. melléklet: Urhanyi-rétek vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



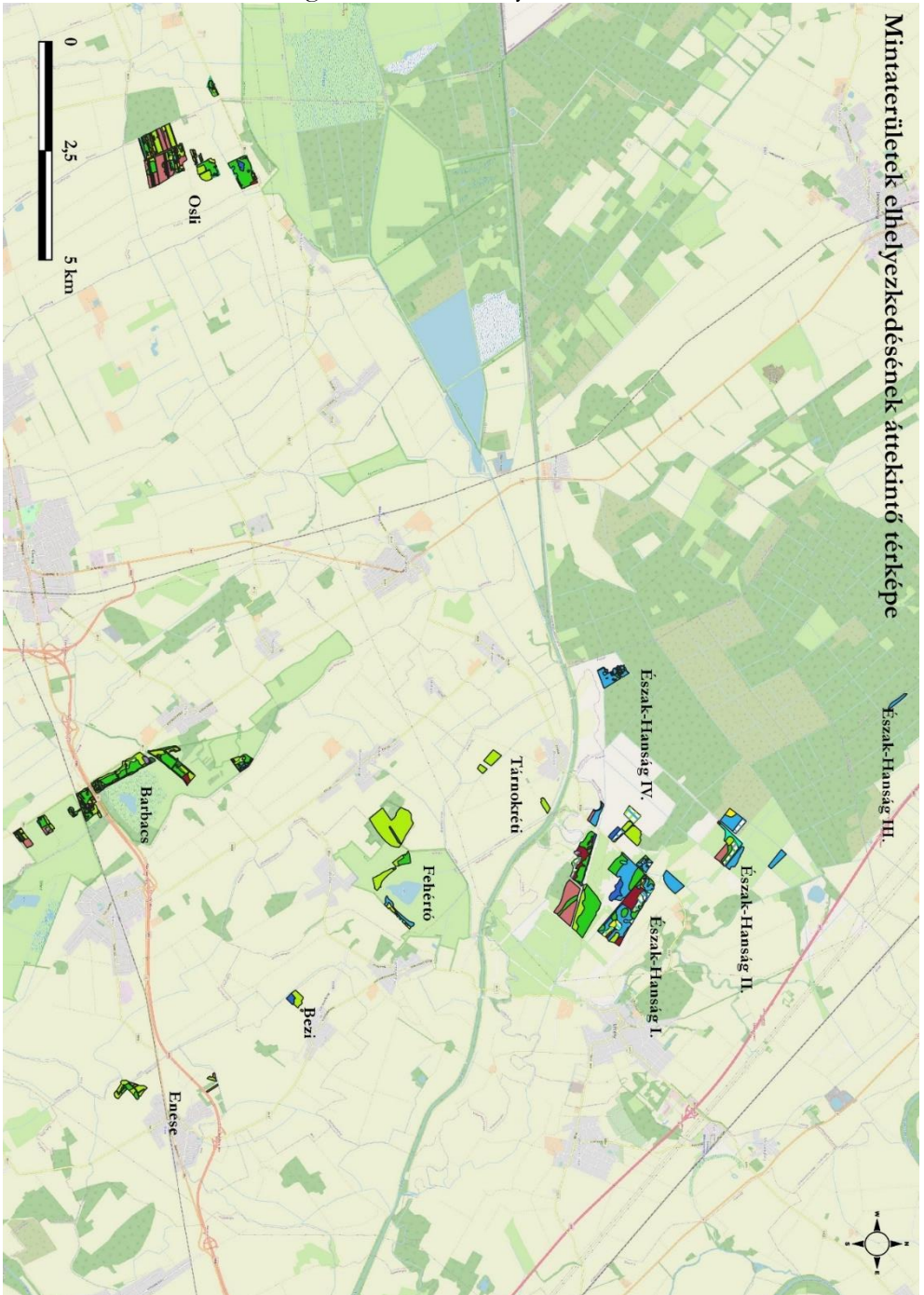
XX. melléklet: Urhanyi-rétek vizsgált terület aktuális vegetációtérképe



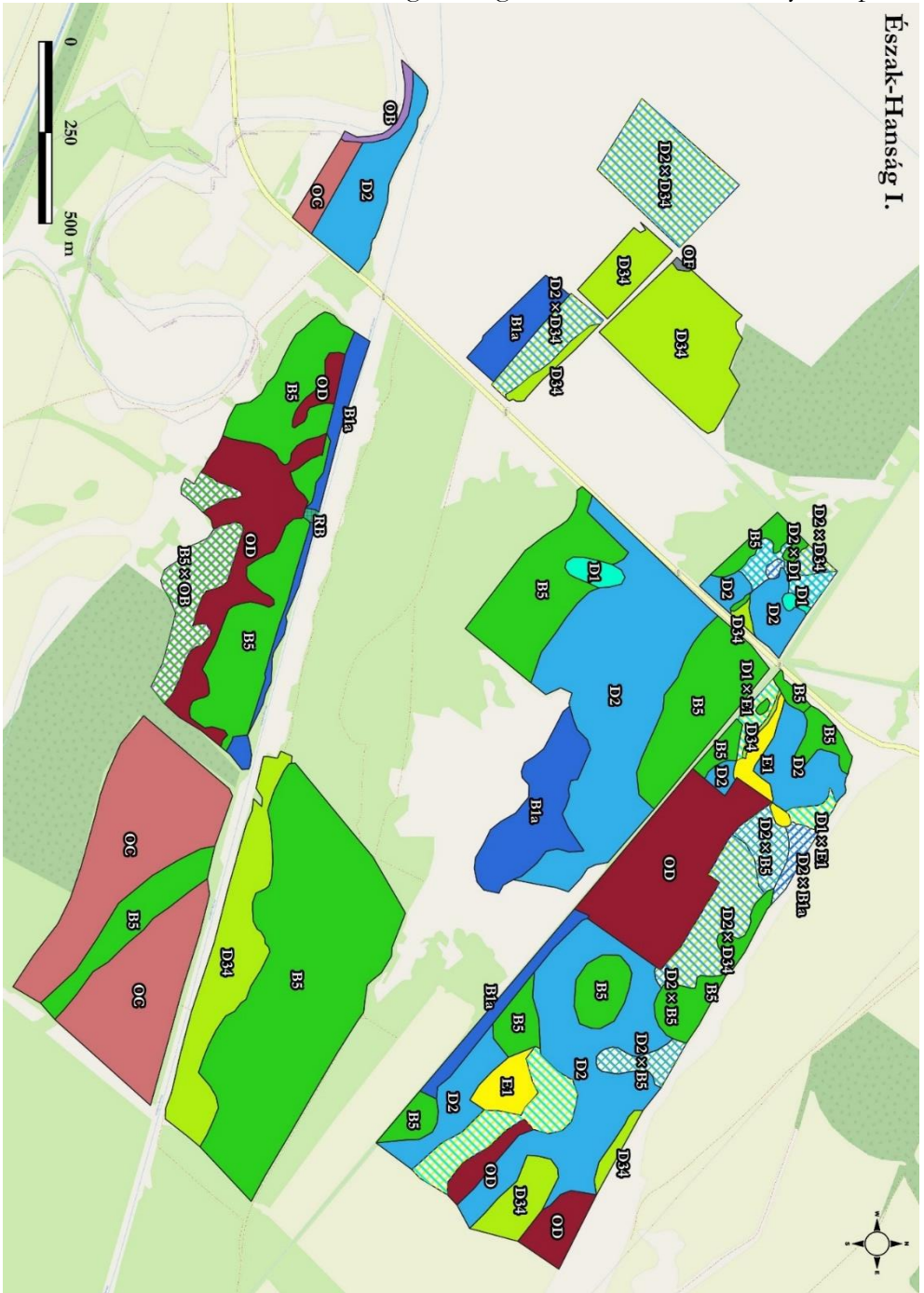
XXI. melléklet: Zólyomi Bálint 1934-ben megjelent vegetációtérképe (georeferálva)



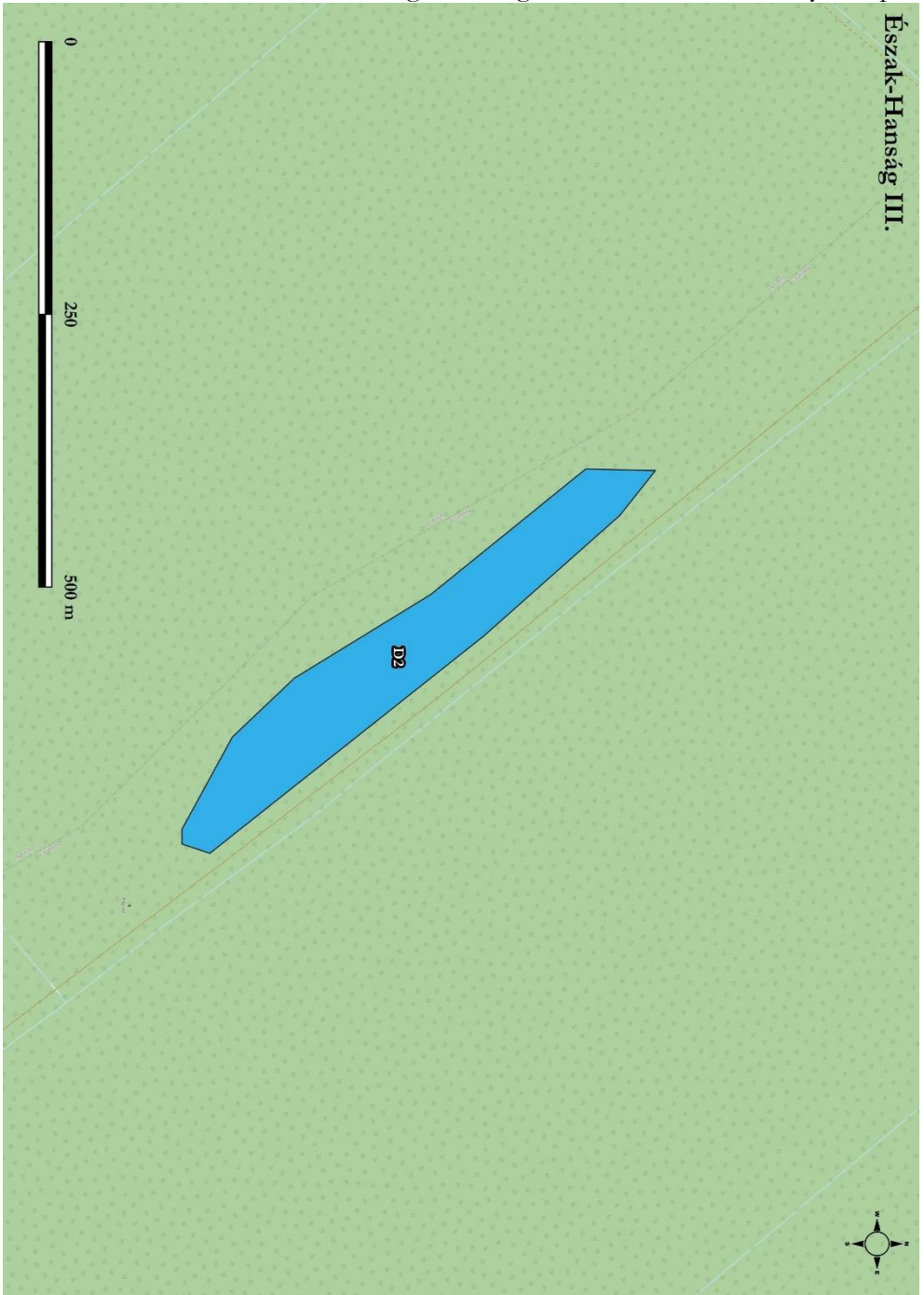
XXII. melléklet: Vizsgált területek elhelyezkedése



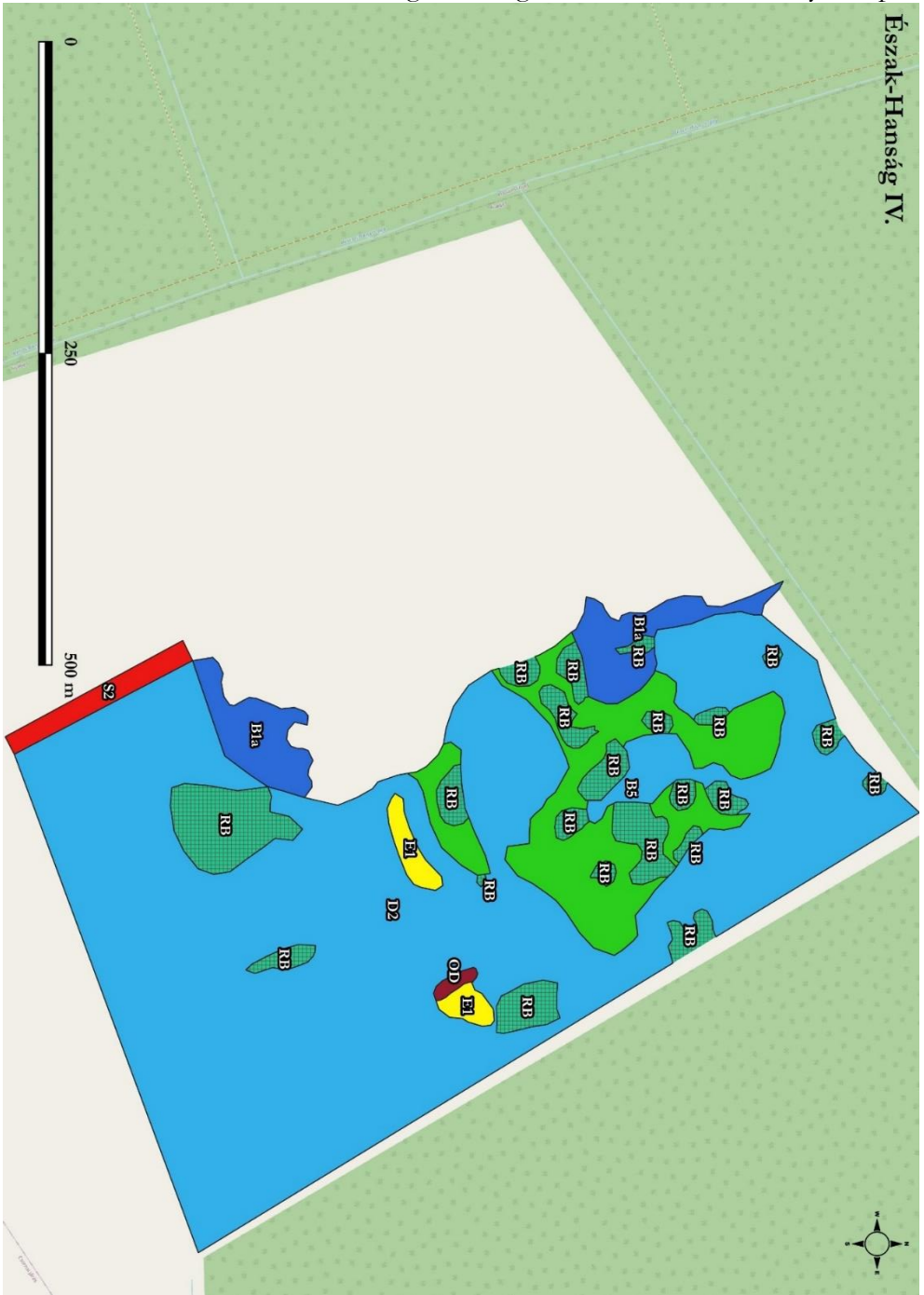
XXIII. melléklet: Észak-Hanság I. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



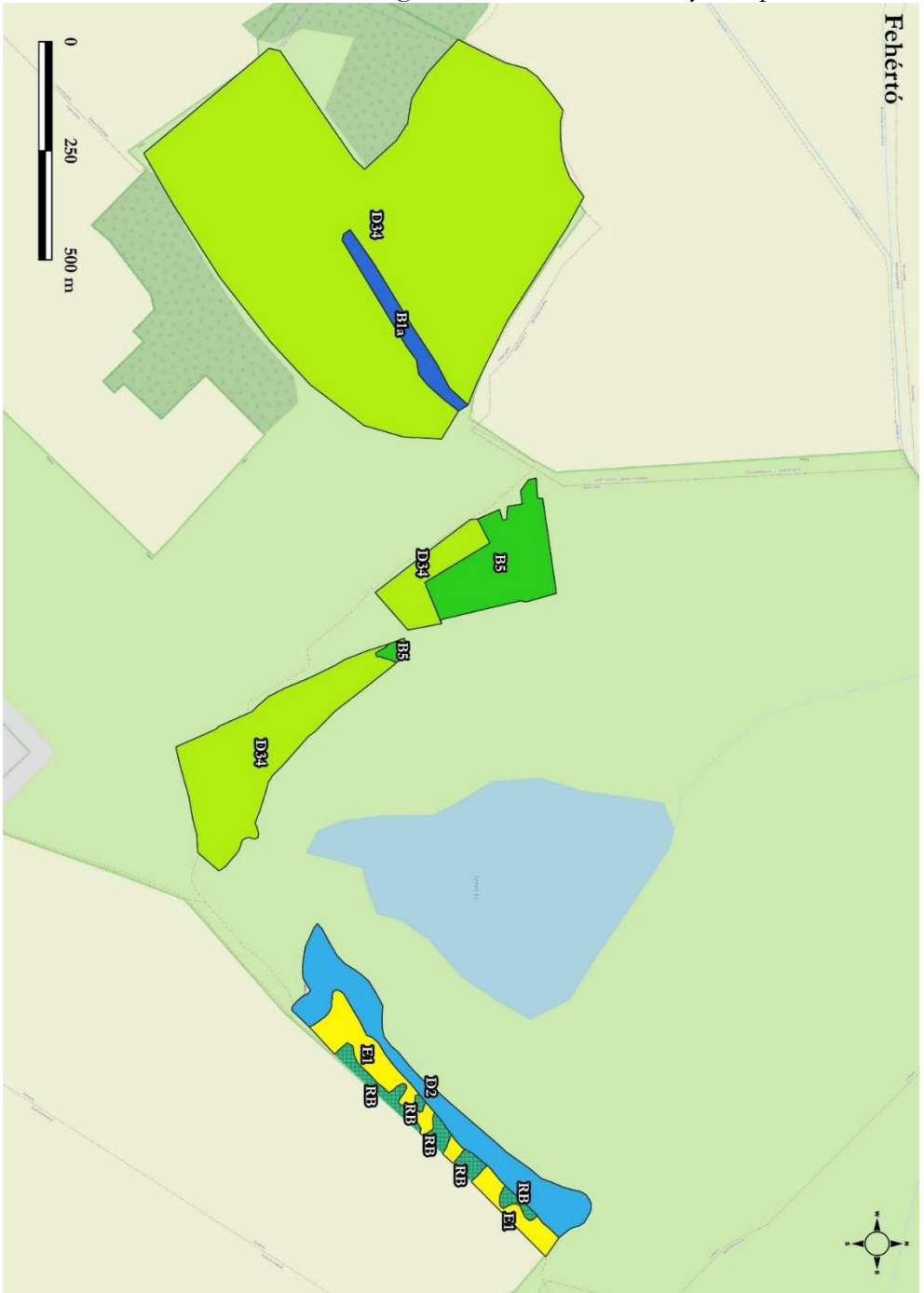
XXV. melléklet: Észak-Hanság III. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



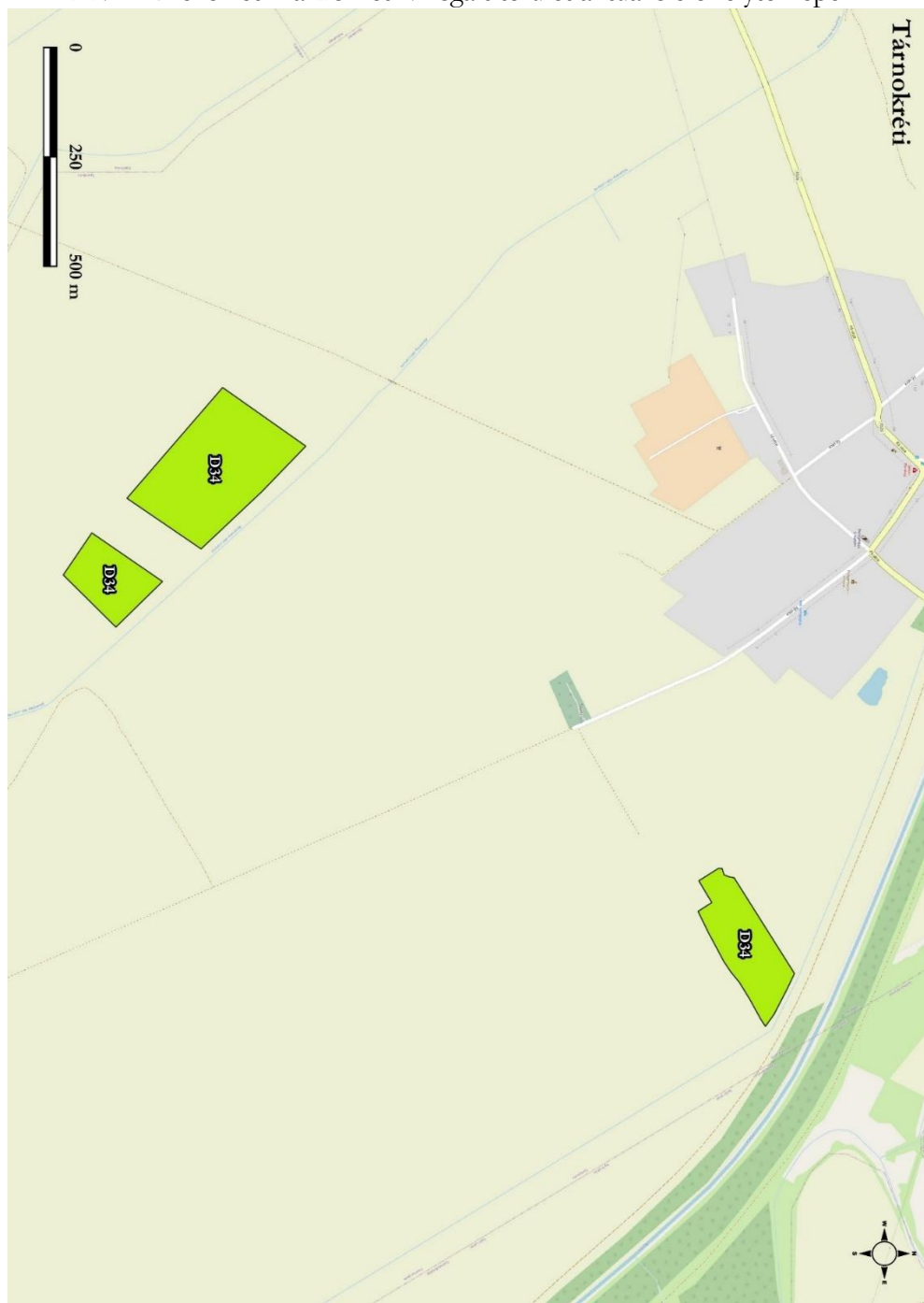
XXVI. melléklet: Észak-Hanság IV. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



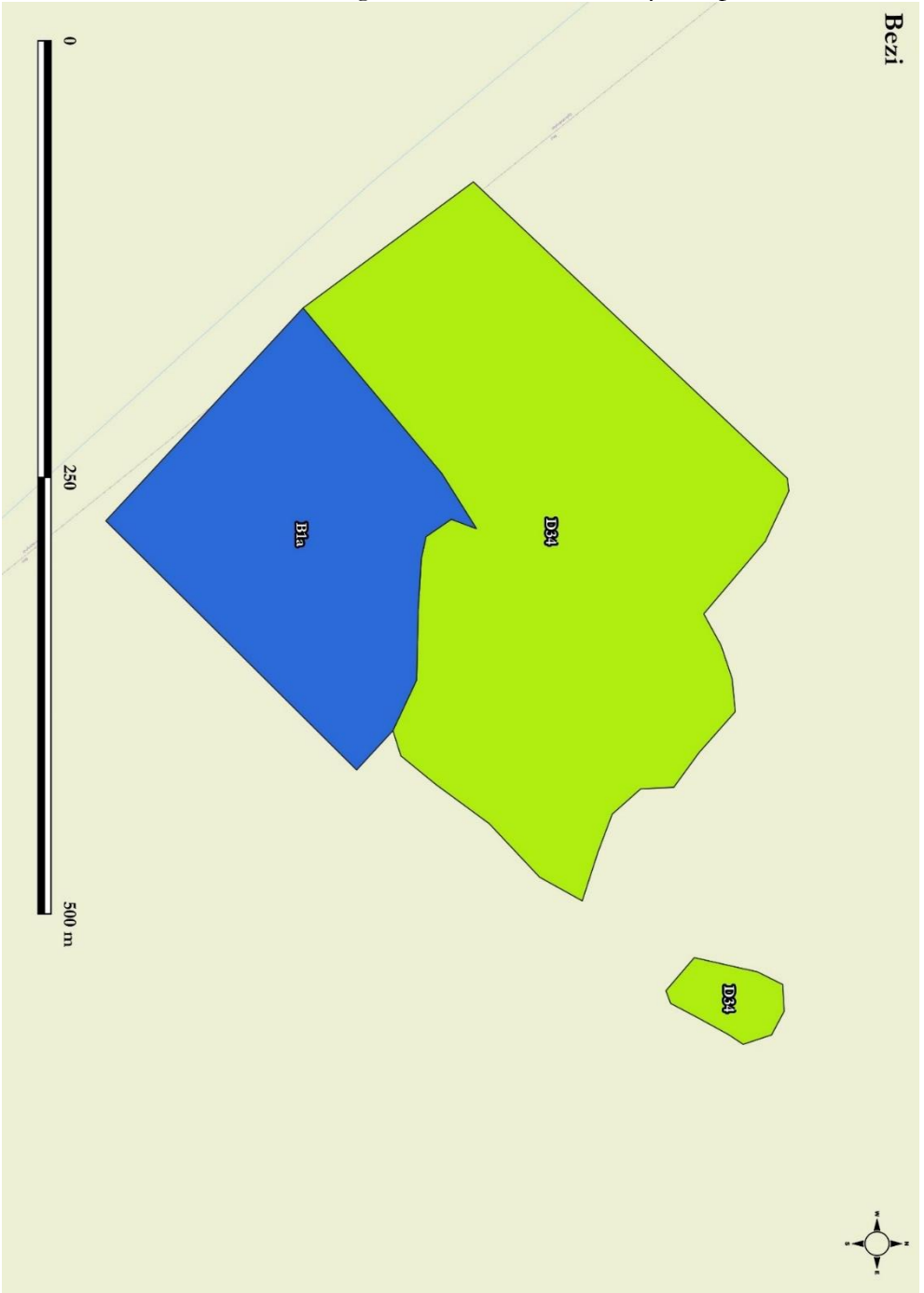
XXVII.melléklet: Fehértó vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



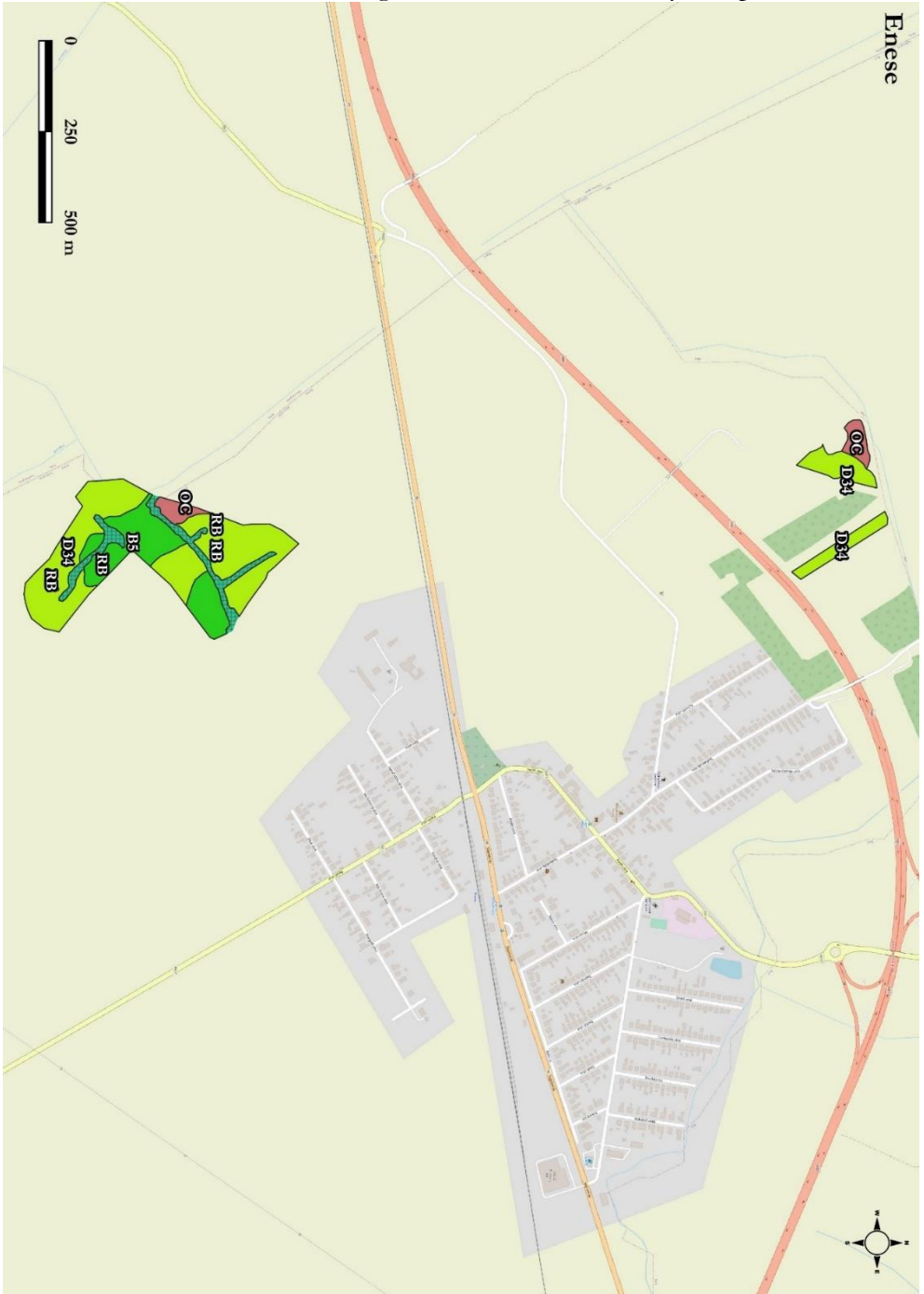
XXVIII. melléklet: Tárnokrétai vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



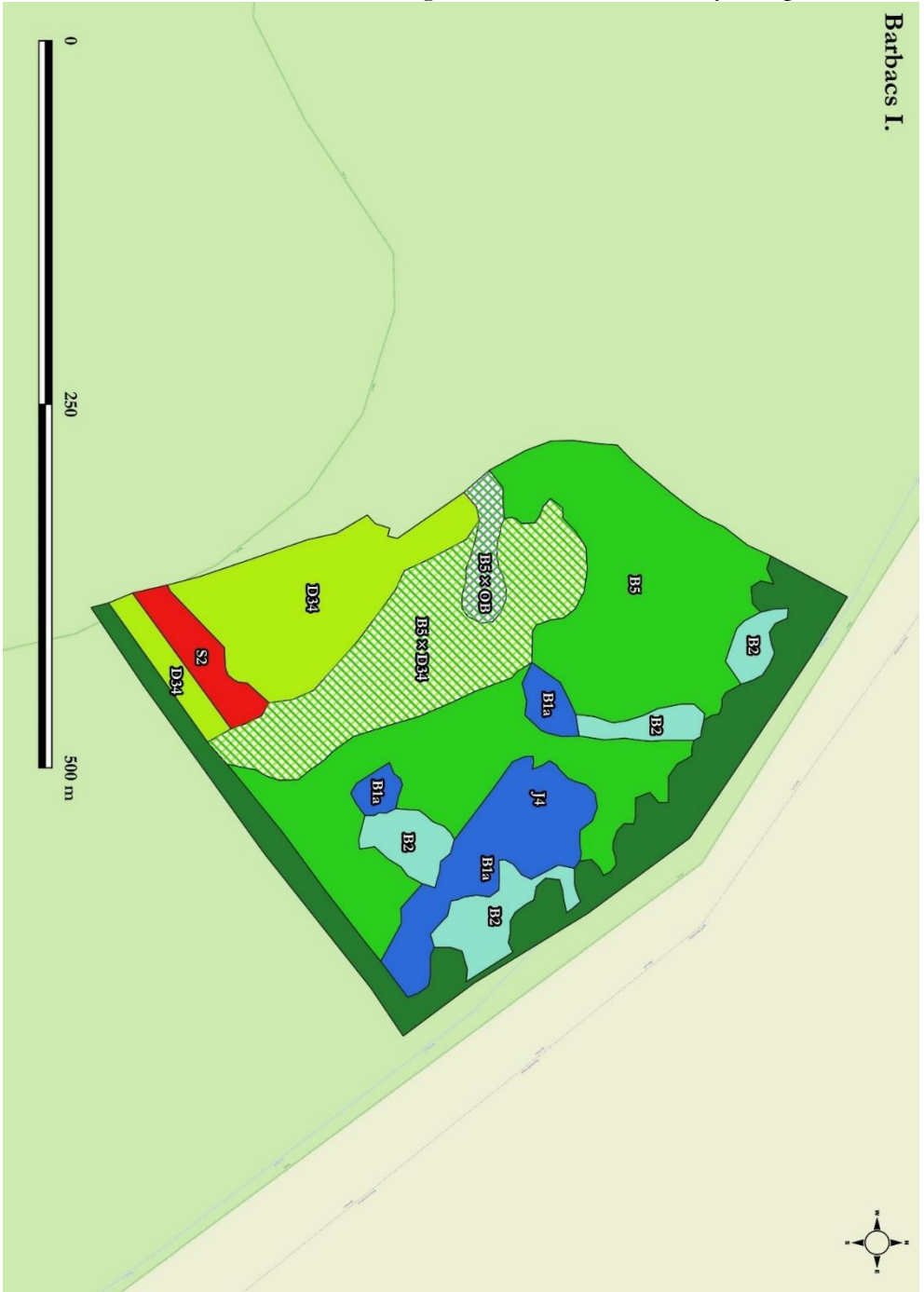
XXIX. melléklet: Bezi vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



XXX. melléklet: Enese vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



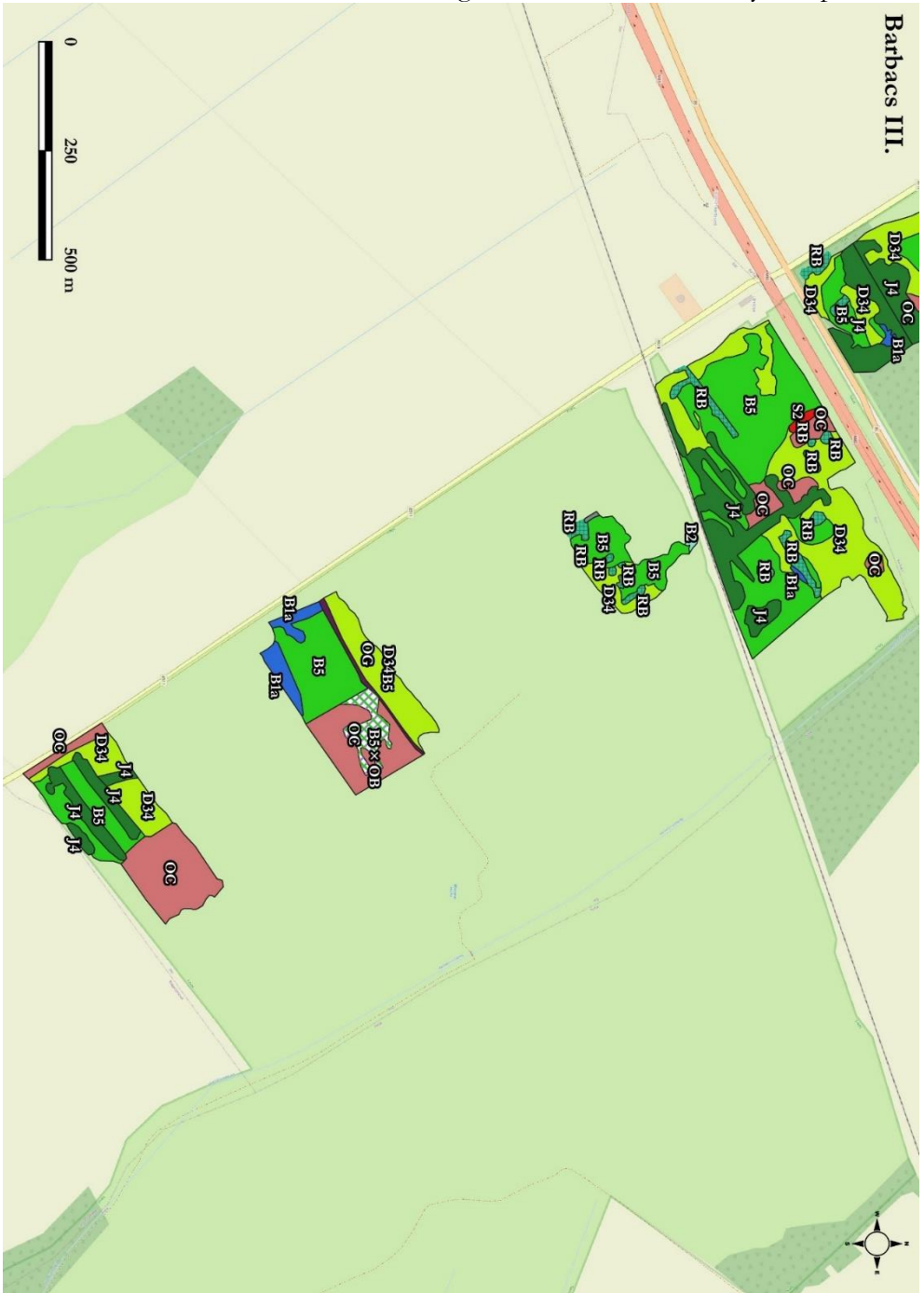
XXXI. melléklet: Barbacs I. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



XXXII. melléklet: Barbacs II. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe



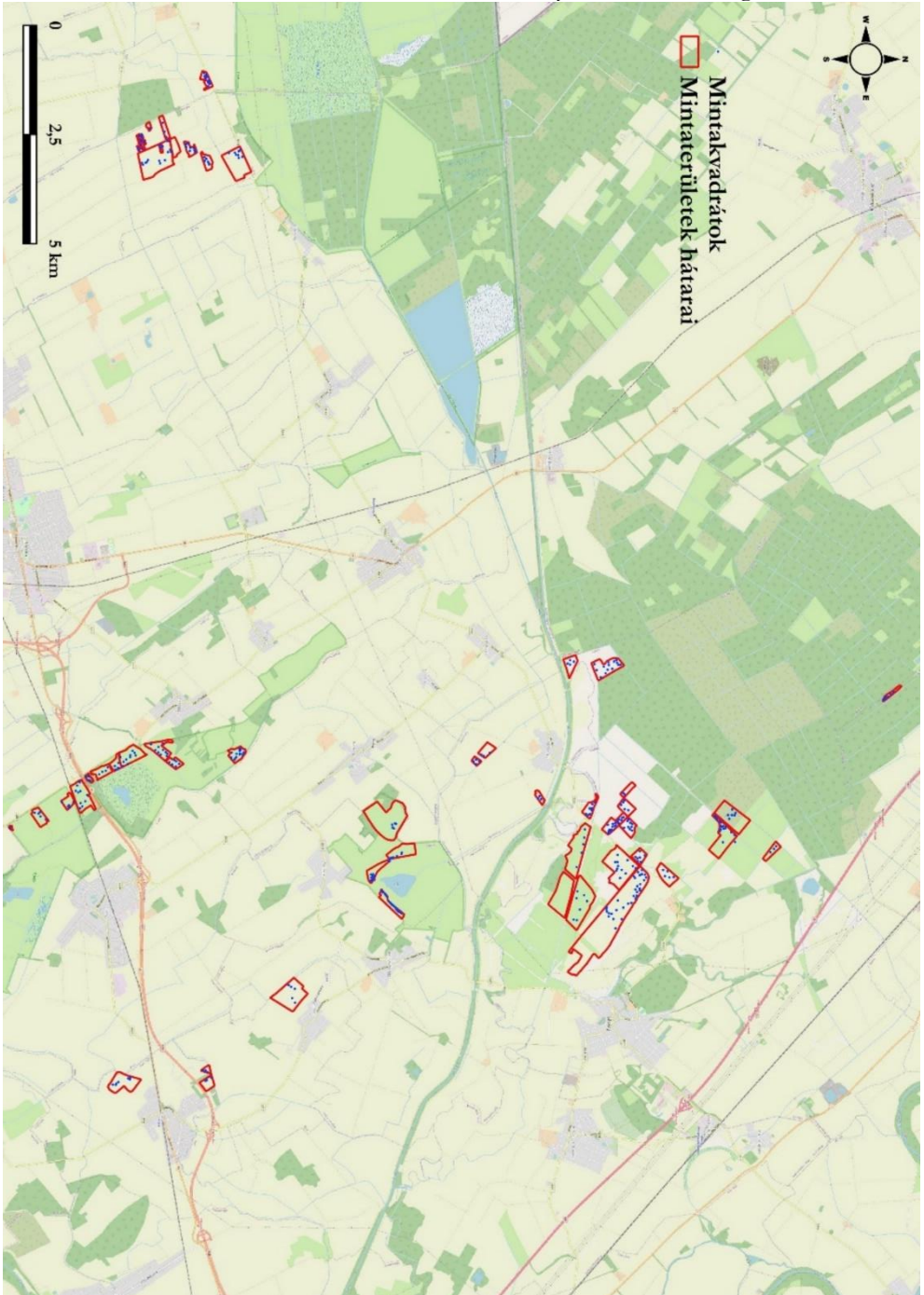
XXXIII. melléklet: Barbacs III. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe

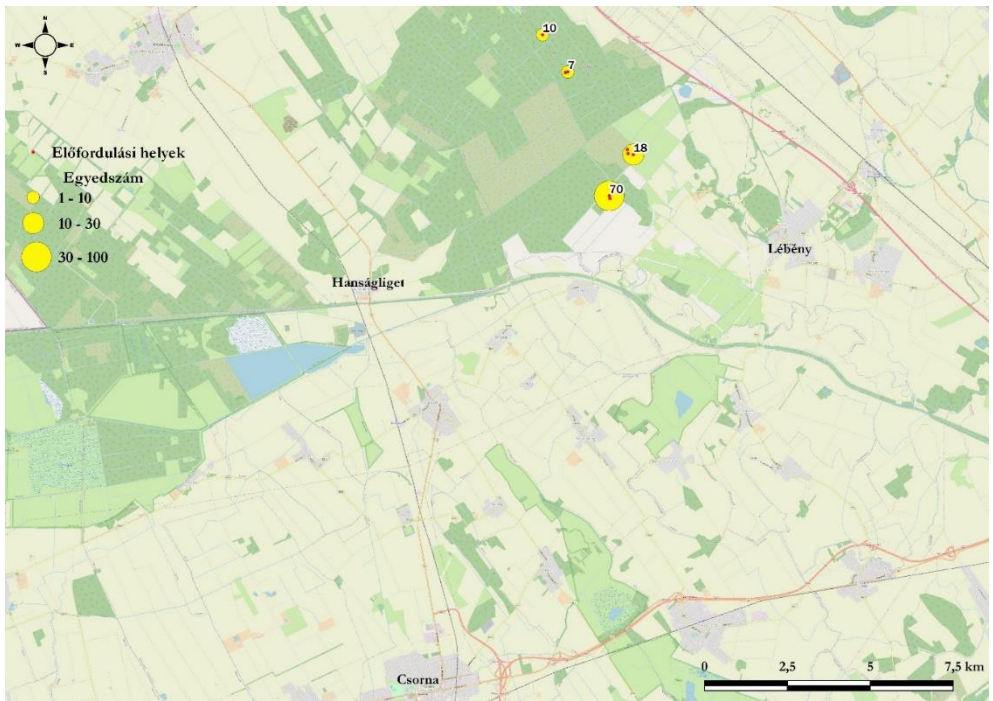


XXXV. melléklet: Osi II. vizsgált terület aktuális élőhelytérképe

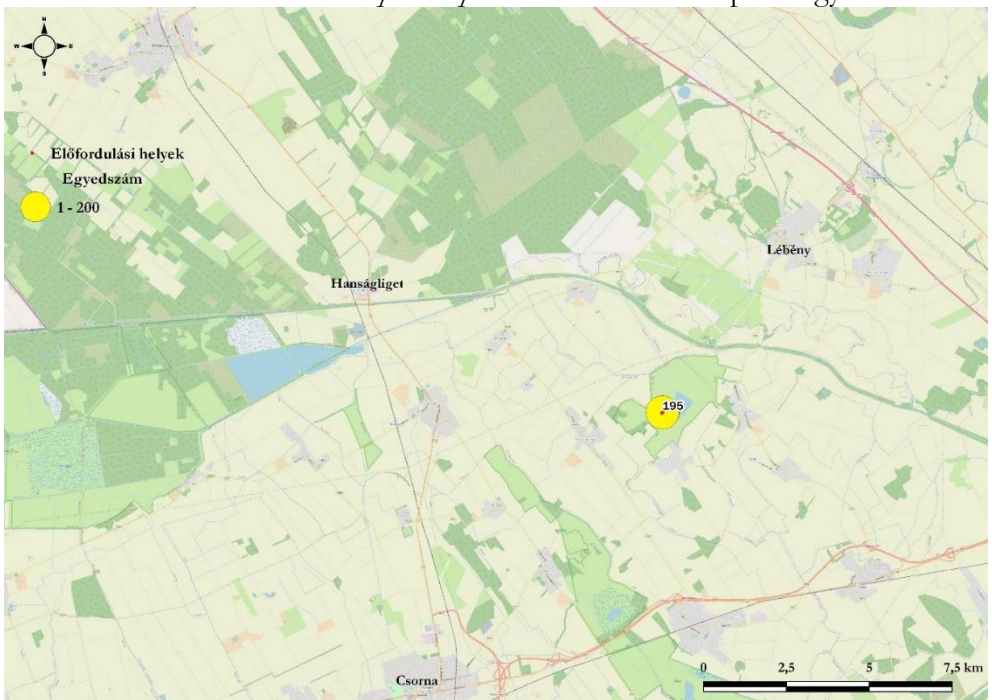


XXXVI. melléklet: Felvételi kvadrátok elhelyezkedése a vizsgálati területeken

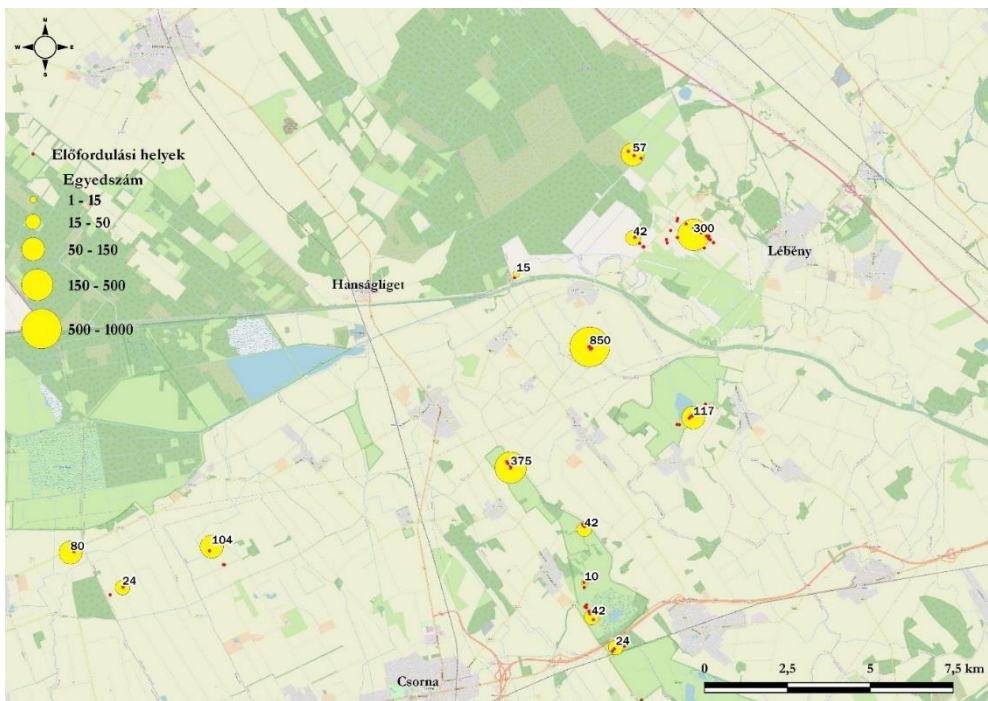
XXXVII.melléklet: Az *Allium carinatum* előfordulási térképe és egyedszámai



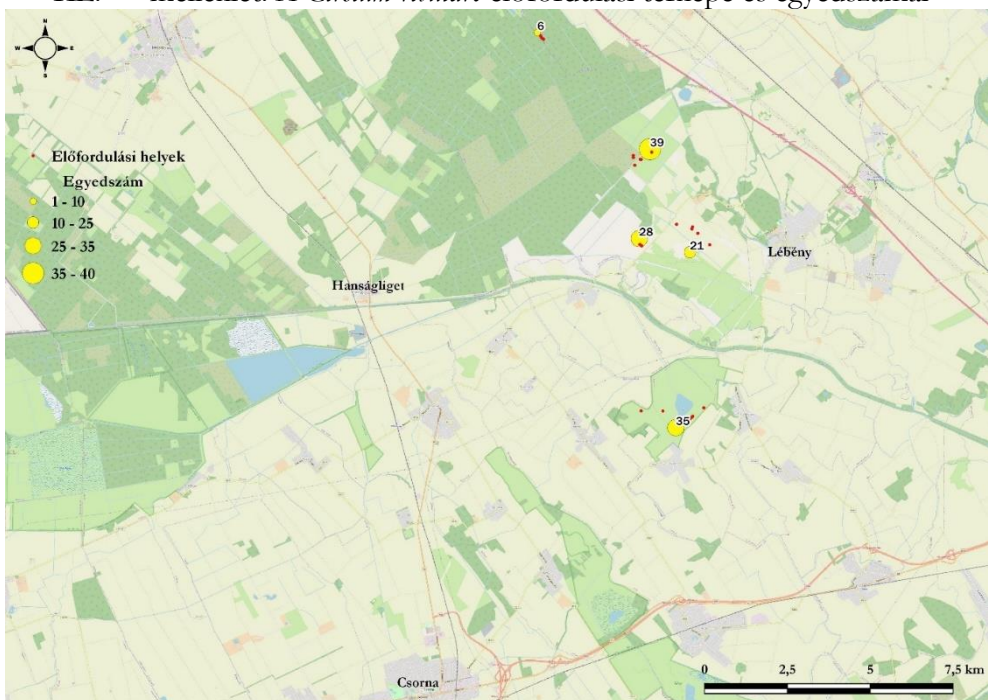
XXXVIII. melléklet: Az *Apium repens* előfordulási térképe és egyedszámai



XXXIX. melléklet: A *Cirsium brachycephalum* előfordulási térképe és egyedszámai



XL. melléklet: A *Cirsium rivulare* előfordulási térképe és egyedszámai



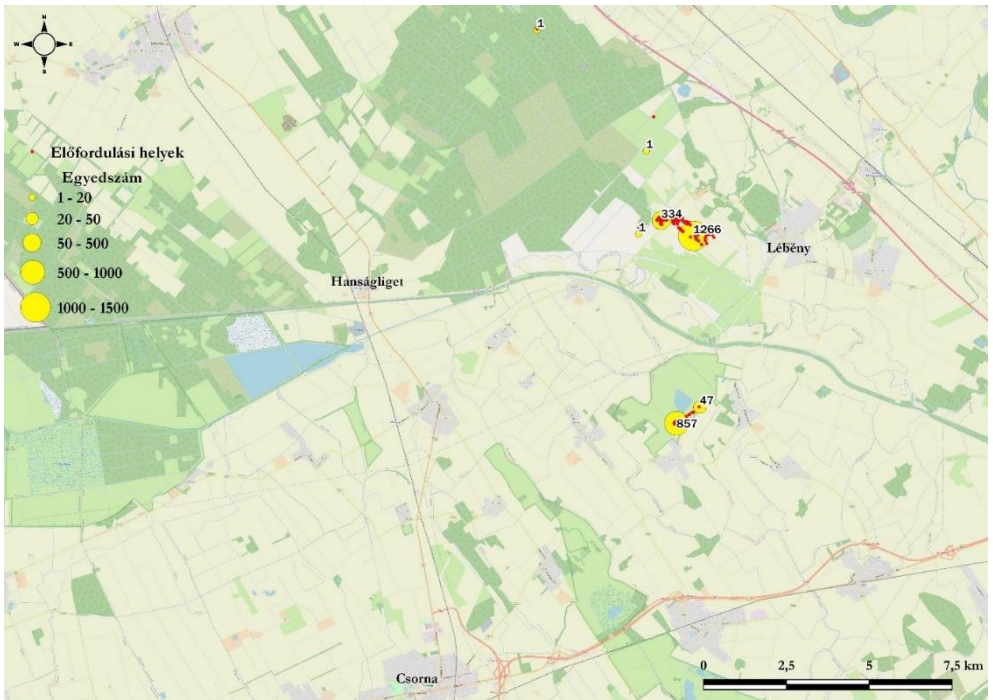
XLI. melléklet: A *Clematis integrifolia* előfordulási térképe és egyedszámai



XLII. melléklet: A *Cnidium dubium* előfordulási térképe és egyedszámjai



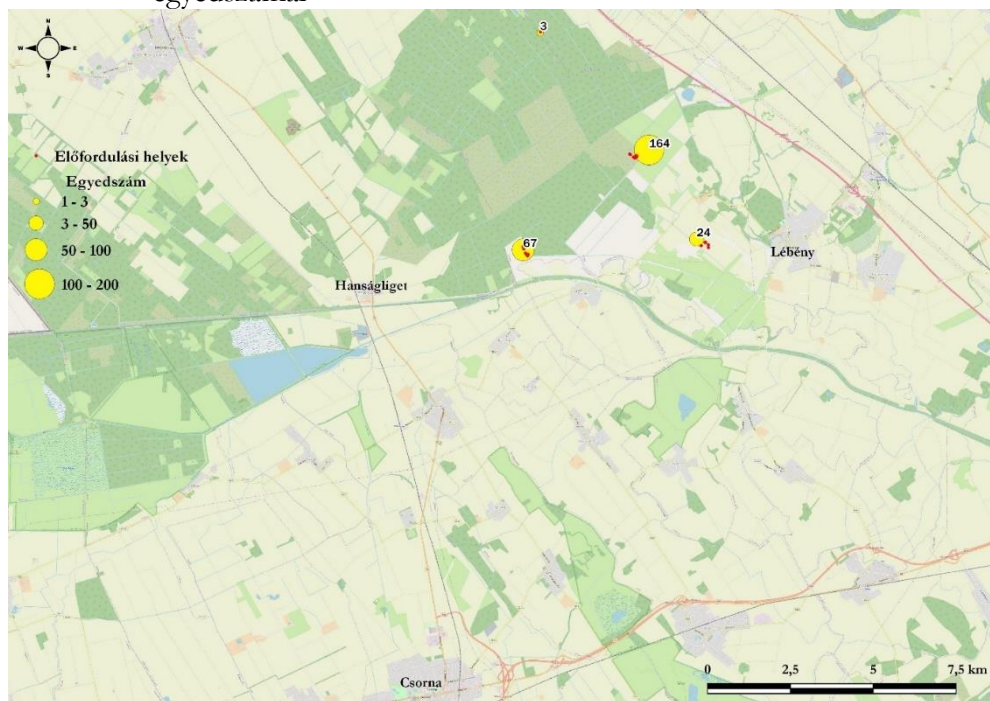
XLIII. melléklet: A *Dactylorhiza incarnata* előfordulási térképe és egyedszámjai



XLIV. melléklet: A *Dianthus superbis* előfordulási térképe és egyedszámai

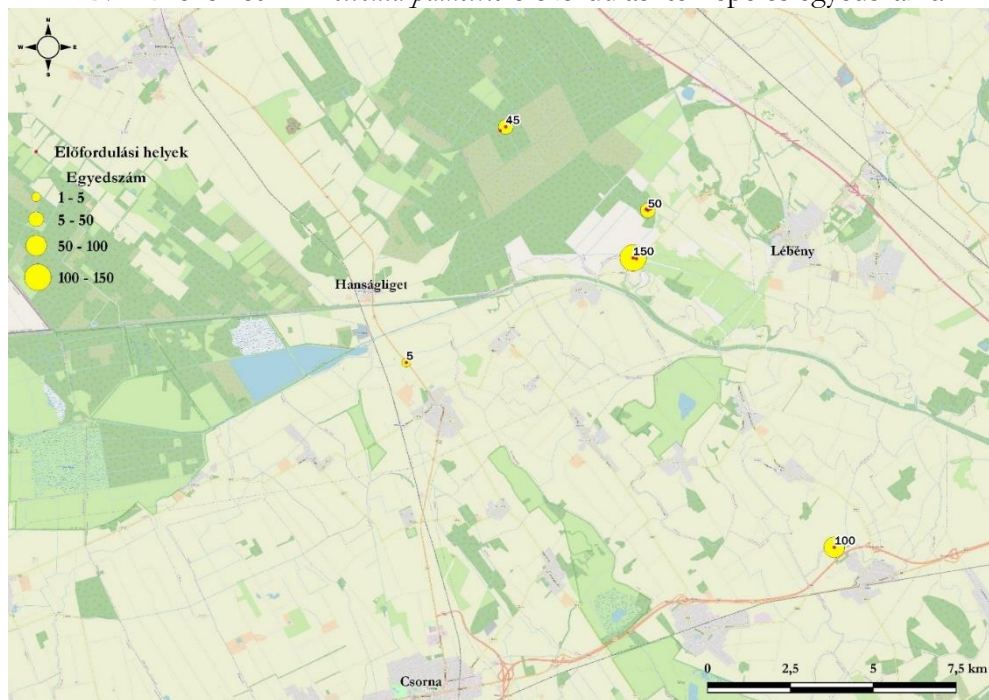


XLV. melléklet: A *Gentiana pneumonanthe* előfordulási térképe és egyedszámai



XLVI. melléklet: A *Gymnadenia conopsea* előfordulási térképe és egyedszámai



XLVII. melléklet: A *Hottonia palustris* előfordulási térképe és egyedszámaiXLVIII. melléklet: A *Lathyrus palustris* előfordulási térképe és egyedszámai

XLIX. melléklet: A *Leucojum aestivum* előfordulási térképe és egyedszámai



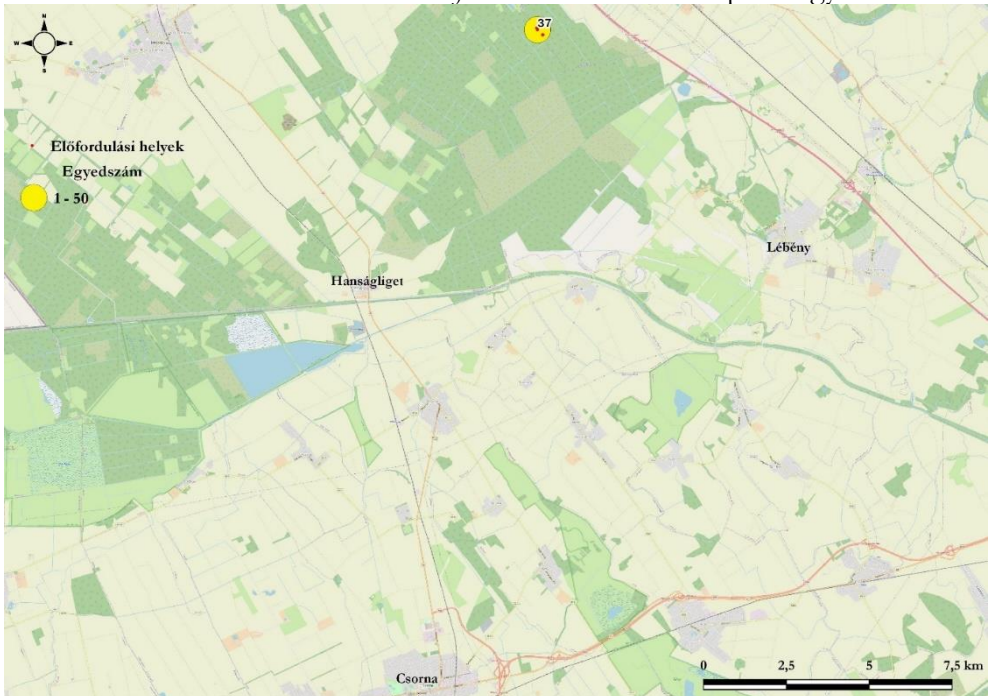
L. melléklet: A *Nymphaea alba* előfordulási térképe és egyedszámai



LI. melléklet: Az *Orchis palustris* előfordulási térképe és egyedszámai



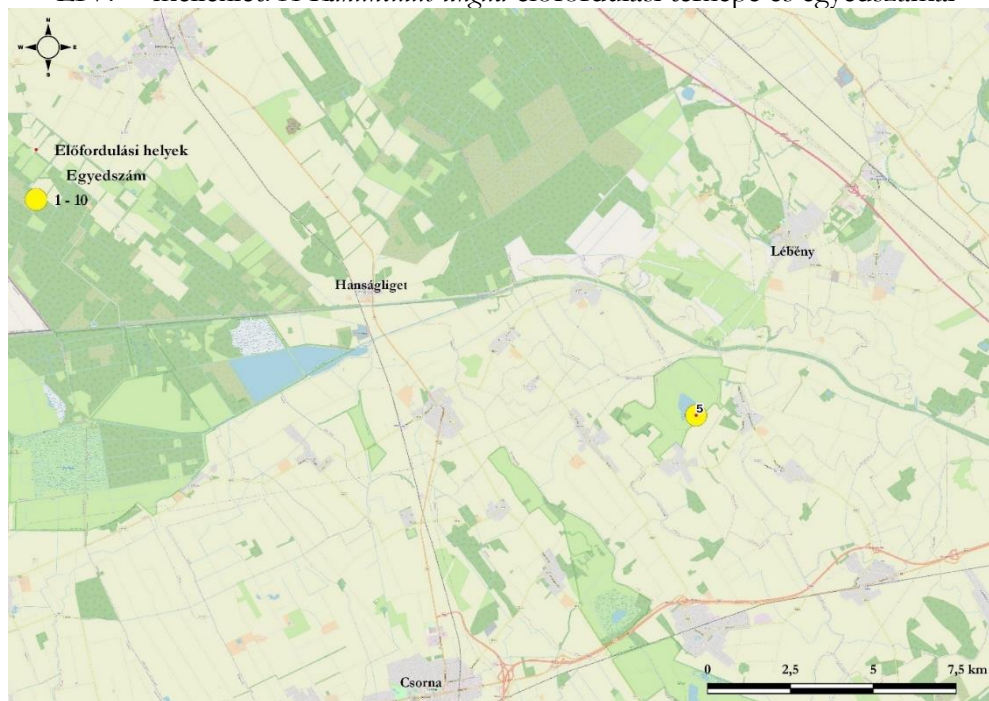
LII. melléklet: A *Platanthera bifolia* előfordulási térképe és egyedszámai



LIII. melléklet: A *Pseudohysimachion longifolium* előfordulási térképe és egyedszámai



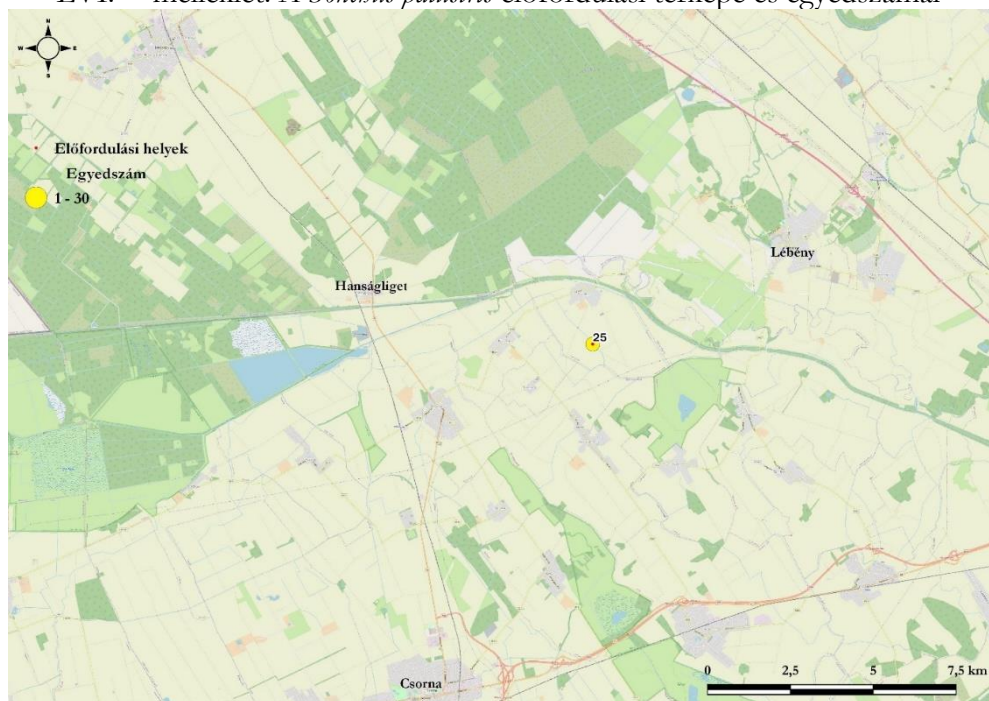
LIV. melléklet: A *Ranunculus lingua* előfordulási térképe és egyedszámai

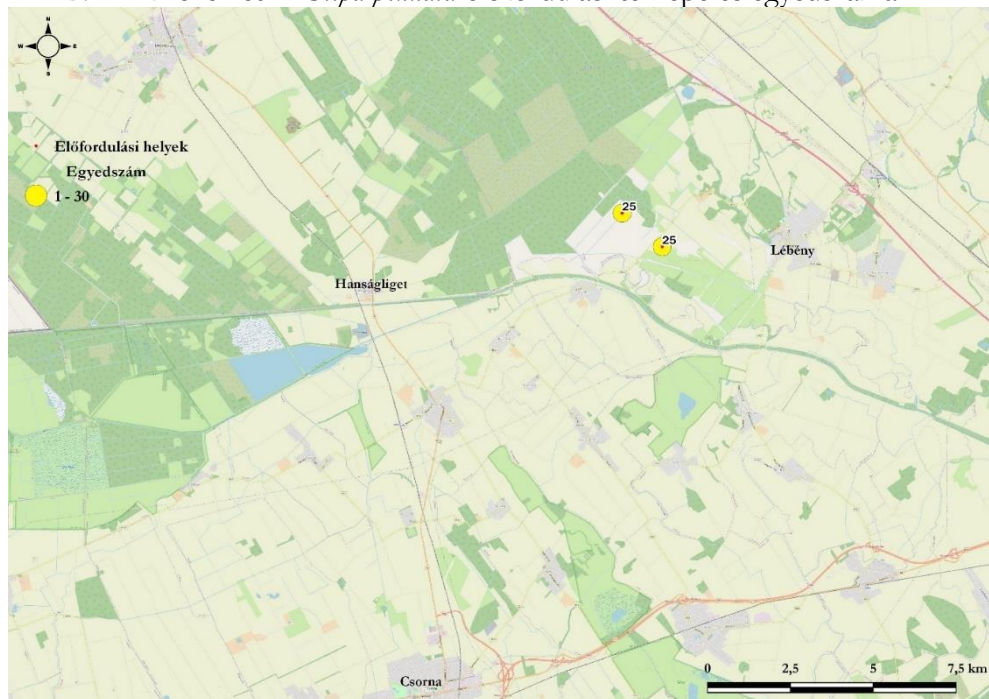


LV. melléklet: A *Sesleria uliginosa* előfordulási térképe és egyedszámai



LVI. melléklet: A *Sonchus palustris* előfordulási térképe és egyedszámai



LVII. melléklet: A *Stellaria palustris* előfordulási térképe és egyedszámaiLVIII. melléklet: A *Stipa pennata* előfordulási térképe és egyedszámai

LIX. melléklet: A *Triglochin palustre* előfordulási térképe és egyedszámaiLX. melléklet: Az *Urtica kioviensis* előfordulási térképe és egyedszámai

LXI. melléklet: A *Plantago altissima* előfordulási térképe és egyedszámai



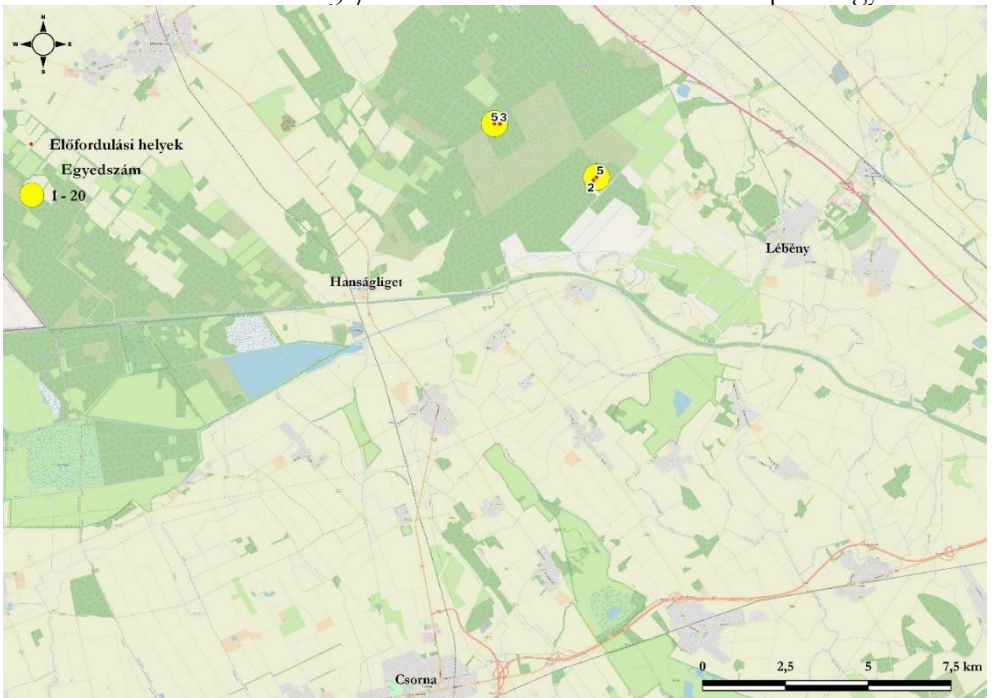
LXII. melléklet: Az *Anacamptis pyramidalis* előfordulási térképe és egyedszámai



LXIII. melléklet: A *Cephalanthera damasonium* előfordulási térképe és egyedszámai



LXIV. melléklet: A *Dryopteris carthusiana* előfordulási térképe és egyedszámai



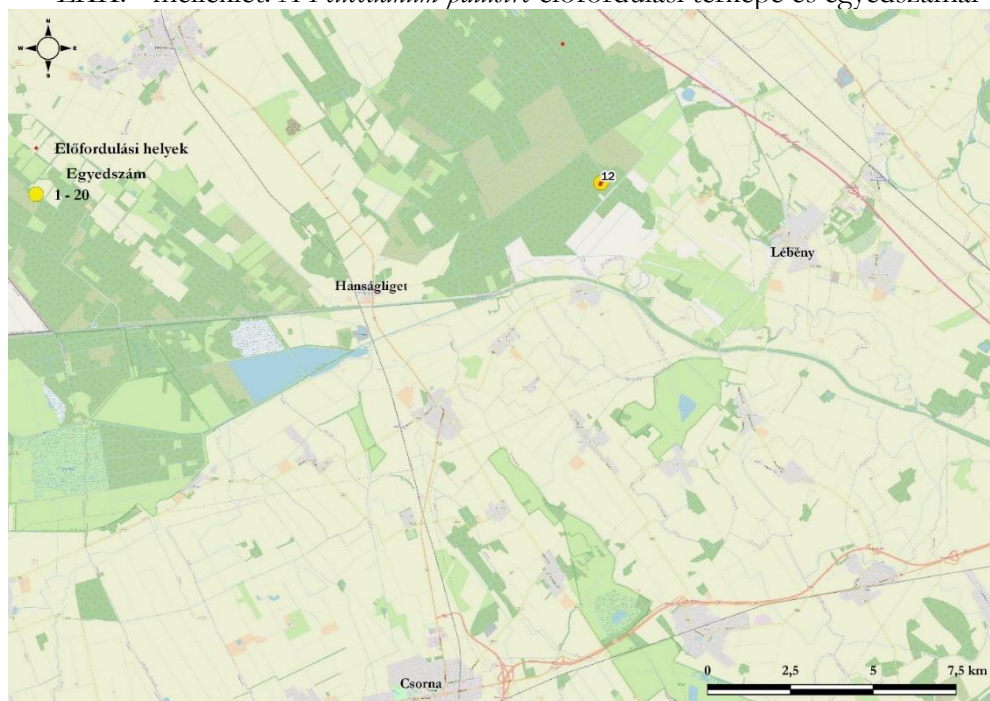
LXV. melléklet: A *Dryopteris dilatata* előfordulási térképe és egyedszámaiLXVI. melléklet: Az *Epipactis helleborine* előfordulási térképe és egyedszámai

LXVII. melléklet: A *Lilium martagon* előfordulási térképe és egyedszámaiLXVIII. melléklet: A *Listera ovata* előfordulási térképe és egyedszámai

LXIX. melléklet: A *Neottia nidus-avis* előfordulási térképe és egyedszámai



LXX. melléklet: A *Pencedanum palustre* előfordulási térképe és egyedszámai



LXXI. melléklet: A *Thelypteris palustris* előfordulási térképe és egyedszámaiLXXII. melléklet: A *Trapa natans* előfordulási térképe és egyedszámai

LXXIII.melléklet: A Hanság és a Csornai-sík kistájak területein azonosított
edényes növényfajok listája

- Abutilon theophrasti* Medik.
Acer campestre L.
Acer negundo L.
Acer platanoides L.

Acer pseudoplatanus L.
Acer saccharinum L.
Achillea asplenifolia Vent.
Achillea millefolium L.
Adonis aestivalis L.
Aegopodium podagraria L.
Aesculus hippocastanum L.
Aethusa cynapium L.
Agrimonia eupatoria L.
Agrimonia procera Wallr.
Agrostis stolonifera L.
Ailanthus altissima (Mill.)
Swingle
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.
Ajuga genevensis L.
Ajuga reptans L.
Alisma lanceolatum With.
Alisma plantago-aquatica L.
Alliaria petiolata (M. Bieb.)
Cavara et Grande
Allium angulosum L.
Allium carinatum L.
Allium scorodoprasum L.
Allium ursinum L.
Allium vineale L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Alnus incana (L.) Moench
Alopecurus aequalis Sobol.

Alopecurus myosuroides Huds.
Alopecurus pratensis L.
Althaea officinalis L.
Abyssum alyssoides L.
Amaranthus albus L.
Amaranthus blitum L.
- Arctium tomentosum* Mill.
Arenaria serpyllifolia L.
Aristolochia clematitis L.
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex
J. Presl et C. Presl
Artemisia pontica L.
Artemisia vulgaris L.
Arum maculatum L.
Asclepias syriaca L.
Asparagus officinalis L.
Asperula cynanchica L.
Asplenium scolopendrium L.
Aster lanceolatus Willd.
Astragalus cicer L.
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Atriplex sagittata Borkh.
Atriplex tatarica L.

Ballota nigra L.
Barbarea stricta Andrzej.
Barbarea vulgaris R. Br.
Bellis perennis L.
Berberis vulgaris L.
Berteroa incana (L.) DC.

Berula erecta (Huds.) Coville
Betonica officinalis L.
Betula pendula Roth
Bidens frondosa L.
Bidens tripartita L.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.
Beauv.
Brixa media L.
Bromus commutatus Schrad.
Bromus erectus Huds.
Bromus hordeaceus L.
Bromus inermis Leyss.
Bromus racemosus L.

Amaranthus crispus (Lesp. et Thévenau) N. Terracc.

Amaranthus deflexus L.

Amaranthus powellii S. Watson

Amaranthus retroflexus L.

Ambrosia artemisiifolia L.

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.

Anagallis arvensis L.

Anagallis foemina Mill.

Anchusa officinalis L.

Anemone nemorosa L.

Anemone ranunculoides L.

Angelica sylvestris L.

Anthoxanthum odoratum L.

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.

Apera spica-venti (L.) P. Beauv.

Apium repens (Jacq.) Lag.

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.

Arabis hirsuta (L.) Scop.

Arctium lappa L.

Cardamine pratensis L.

Cardaria draba (L.) Desv.

Carduus acanthoides L.

Carduus crispus L.

Carex acuta L.

Carex acutiformis Ehrh.

Carex distans L.

Carex disticha Huds.

Carex divulsa Stokes subsp. *divulsa*

Carex elata All.

Carex flacca Schreb.

Carex hirta L.

Carex melanostachya Willd.

Carex otrubae Podp.

Carex panicea L.

Carex pilosa Scop.

Carex praecox Schreb.

Carex pseudocyperus L.

Carex riparia Curtis

Bromus sterilis L.

Bromus tectorum L.

Bryonia alba L.

Buglossoides arvensis (L.) I.M. Johnston

Buglossoides purpureoacerulea (L.) I.M. Johnston

Bupleurum falcatum L.

Butomus umbellatus L.

Calamagrostis epigeios (L.) Roth

Calendula officinalis L.

Caltha palustris L.

Calystegia sepium (L.) R. Br.

Camelina microcarpa Andr   ex DC.

Campanula bononiensis L.

Campanula glomerata L.

Campanula patula L.

Campanula trachelium L.

Cannabis sativa L. subsp. *spontanea* Serebr.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

Cardamine hirsuta L.

Cardamine parviflora L.

Chondrilla juncea L.

Cichorium intybus L.

Circaea lutetiana L.

Cirsium arvense (L.) Scop.

Cirsium brachycephalum Jur.

Cirsium canum (L.) All.

Cirsium rivulare (Jacq.) All.

Cirsium vulgare (Savi) Ten.

Clematis integrifolia L.

Clinopodium vulgare L.

Cnidium dubium (Sch  ub.) Thell.

Colchicum autumnale L.

Commelina communis L.

Conium maculatum L.

Consolida orientalis (J. Gay) Schrödinger

Consolida regalis Gray

Convallaria majalis L.

Convolvulus arvensis L.

Conyza canadensis (L.) Cronquist

- Carex spicata* Huds.
Carex sylvatica Huds.
Carex tomentosa L.
Carex vesicaria L.
Carex viridula Michx.
Carex vulpina L.
Carlina vulgaris L.
Centaurea cyanus L.
Centaurea jacea L. subsp.
angustifolia Greml.
Centaurea jacea L. subsp. *jacea*
Centaurea scabiosa L. subsp.
scabiosa
Centaurea stoebe L.
Centaureum erythraea Raf.
Centaureum littorale (Turner)
Gilmour subsp. *uliginosum*
(Waldst. et Kit.) Melderis
Centaureum pulchellum (Sw.)
Druce
Cephalanthera damasonium (Mill.)
Druce
Cephalaria transsylvanica (L.)
Schrab.
Cerastium brachypetalum Desp.
Cerastium dubium (Bastard)
Guépin
Cerastium glomeratum Thuill.
Cerastium glutinosum Fr.
Cerastium pumilum Curtis
Cerastium semidecandrum L.
Cerastium tenoreanum Ser.
Cerastium vulgare Hartm.
Cerasus avium (L.) Moench
Ceratophyllum demersum L.
Cerinth minor L.
Chaerophyllum bulbosum L.
Chaerophyllum temulum L.
Chelidonium majus L.
Chenopodium album L.
Chenopodium ficifolium Sm.
Chenopodium hybridum L.
Chenopodium polyspermum L.
Cornus sanguinea L.
Corydalis cava L.
Corydalis solida L.
Corylus avellana L.
Crataegus laevigata (Poir.) DC.
Crataegus monogyna Jacq.
Crepis biennis L.
Crepis rhoeadifolia M. Bieb.
Crepis setosa Haller

Crepis tectorum L.
Cruciata laevipes Opiz

Cruciata pedemontana (Bellardi) Ehrend.
Cucubalus baccifer L.
Cuscuta campestris Yuncck.

Cuscuta epithymum (L.) Nath. subsp.
epithymum
Cuscuta europaea L.

Cymbalaria muralis G. Gaertn., B. Mey.
et Scherb.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynoglossum officinale L.

Cyperus fuscus L.
Dactylis glomerata L.
Dactylis polygama Horv.
Dactylorhiza incarnata (L.) Soó
Datura stramonium L.
Daucus carota L. subsp. *carota*
Deschampsia caespitosa (L.) P. Beauv.
Descurainia sophia (L.) Webb
Dianthus armeria L. subsp. *armeria*
Dianthus superbus L.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Dipsacus fullonum L.
Dipsacus laciniatus L.
Dipsacus pilosus L.
Draba nemorosa L.
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs

Chenopodium urbicum L.
Chenopodium vulvaria L.
Echinochloa crus-galli (L.) P.
 Beauv.
Echinocystis lobata (Michx.) Torr.
 et A. Gray
Echinops sphaerocephalus L.
Echium vulgare L.

Eleocharis palustris (L.) Roem. et
 Schult.
Elymus repens (L.) Gould
Epilobium hirsutum L.
Epilobium parviflorum Schreb.
Epilobium tetragonum L.
Epipactis helleborine (L.) Crantz
Equisetum arvense L.
Equisetum fluviatile L. em. Ehrh.
Equisetum palustre L.
Equisetum ramosissimum Desf.
Eragrostis minor Host
Erigeron annuus (L.) Pers.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
Erophila verna (L.) Chevall.
Erucastrum nasturtiifolium (Poir.)
 O.E. Schulz
Eryngium campestre L.
Erysimum repandum L.
Euonymus europaeus L.
Eupatorium cannabinum L.
Euphorbia cyparissias L.
Euphorbia esula L.
Euphorbia exigua L.
Euphorbia falcata L.
Euphorbia helioscopia L.
Euphorbia lucida Waldst. et Kit.
Euphorbia maculata L.
Euphorbia palustris L.
Euphorbia peplus L.
Falcaria vulgaris Bernh.
Fallopia × *bohémica* (Chrték et
 Chrtková) J.P. Bailey
Fallopia dumetorum (L.) Holub

Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray
Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Galinsoga parviflora Cav.

Galium aparine L.

Galium boreale L.
Galium elongatum C. Presl in J. Presl et
 C. Presl
Galium mollugo L.

Galium odoratum (L.) Scop.
Galium palustre L.
Galium uliginosum L.
Galium verum L.
Gentiana pneumonanthe L.
Geranium dissectum Just.
Geranium purpureum Vill.
Geranium pusillum Burm. f.
Geranium robertianum L.
Geum urbanum L.
Glechoma hederacea L.
Gleditsia triacanthos L.
Glyceria fluitans (L.) R. Br.
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.

Gratiola officinalis L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Gypsophila muralis L.
Gypsophila paniculata L.
Hedera helix L.
Helictotrichon pubescens (Huds.) Pilg.
Heliotropium europaeum L.
Heracleum sphondylium L.
Hibiscus trionum L.
Hieracium pilosella L.
Holcus lanatus L.
Holosteum umbellatum L.
Hordeum murinum L.
Hottonia palustris L.
Humulus lupulus L.

Hydrocharis morsus-ranae L.

- Festuca gigantea* (L.) Vill.
Festuca pratensis Huds.
Festuca pseudovina Hack.
Festuca rubra L.
Festuca rupicola Heuff.
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.
Foeniculum vulgare Mill.
Fragaria vesca L.
Fragaria viridis Duchesne
Frangula alnus Mill.
Fraxinus excelsior L.
Fraxinus pennsylvanica Marshall
Gagea lutea (L.) Ker Gawl.
Gagea pratensis (Pers.) Dumort.
Gagea villosa (M. Bieb.) Duby
Galanthus nivalis L.
Galega officinalis L.
Galeopsis angustifolia (Ehrh.) Hoffm.
Galeopsis pubescens Besser
Galeopsis speciosa Mill.
Galinsoga ciliata (Raf.) S.F. Blake
Lactuca saligna L.
Lactuca serriola L.
Lamium amplexicaule L.
Lamium maculatum L.
Lamium purpureum L.
Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.
Lapsana communis L.
Lathyrus hirsutus L.
Lathyrus palustris L.
Lathyrus pratensis L.
Lathyrus tuberosus L.
Lavatera thuringiaca L.
Lemna minor L.
Lemna trisulca L.
Leontodon autumnalis L.
Leontodon hispidus L.
Leonurus cardiaca L.
Leonurus marrubiastrum L.
Lepidium campestre (L.) R. Br.
Hypericum perforatum L.
Hypericum tetrapterum Fr.
Impatiens glandulifera Royle
Impatiens parviflora DC.
Inula britannica L.
Inula salicina L.
Iris pseudacorus L.
Isopyrum thalictroides L.
Juglans nigra L.
Juglans regia L.
Juncus articulatus L.
Juncus bufonius L.
Juncus compressus Jacq.
Juncus effusus L.
Juncus inflexus L.
Juncus tenuis Willd.
Kickxia elatine (L.) Dumort.
Knautia arvensis (L.) Coult.

Knautia drymeia Heuff.
Koeleria paniculata Laxm.
Lactuca quercina L.

Moebria trinervia (L.) Clairv.
Moenchia mantica (L.) Bartl.
Molinia caerulea (L.) Moench
Morus alba L.
Muscari comosum (L.) Mill.
Muscari neglectum Guss. ex Ten.

Myosotis arvensis (L.) Hill
Myosotis ramosissima Rochel
Myosotis scorpioides L.
Myosotis sparsiflora J.G. Mikan
Myosotis stricta Link
Myosoton aquaticum (L.) Moench
Myosurus minimus L.
Myriophyllum spicatum L.
Najas marina L.
Neottia nidus-avis (L.) Rich.
Nigella arvensis L.
Nonea pulla (L.) DC.
Nuphar lutea (L.) Sm.

Lepidium ruderae L.
Leucanthemum vulgare Lam.

Leucojum aestivum L.
Ligustrum vulgare L.
Lilium martagon L.
Linaria vulgaris Mill.
Linum austriacum L.
Linum catharticum L.
Listera ovata (L.) R. Br.
Lolium perenne L.
Lotus corniculatus L.
Lotus tenuis Waldst. et Kit.
Luzula campestris (L.) DC.
Lychnis flos-cuculi L.
Lycium barbarum L.
Lycopus europaeus L.
Lysimachia nummularia L.
Lysimachia vulgaris L.
Lythrum salicaria L.
Lythrum virgatum L.

Maclura pomifera (Raf.) C.K. Schneid.
Mabonia aquifolium (Pursh) Nutt.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Malva neglecta Wallr.
Malva sylvestris L.
Marrubium peregrinum L.

Matricaria discoidea DC.
Matricaria recutita L.
Medicago falcata L.
Medicago lupulina L.
Melilotus albus Desr.
Melilotus altissimus Thuill.
Melilotus officinalis (L.) Pall.
Mentha aquatica L.
Mentha arvensis L.
Mentha longifolia (L.) Nath.
Mentha pulegium L.
Mercurialis annua L.
Microrrhinum minus (L.) Fourr.

Nymphaea alba L.
Odontites vernus (Bellardi) Dumort. subsp. serotinus (Dumort.) Corb.
Oenanthe aquatica (L.) Poir.
Oenothera salicifolia Desf.
Onobrychis viciifolia Scop.
Ononis spinosa L.
Onopordum acanthium L.
Orchis palustris Jacq.
Ornithogalum boucheanum (Kunth) Asch.
Ornithogalum umbellatum L.
Oxalis acetosella L.
Oxalis corniculata L.
Oxalis dillenii Jacq.
Oxalis stricta L.
Padus avium Mill.
Panicum capillare L.
Papaver rhoeas L.
Parietaria officinalis L.
Parthenocissus inserta (A. Kern.) Fritsch
Pastinaca sativa L. subsp. *urens* (Req.) Čelak.

Persicaria amphibia (L.) Delarbre
Persicaria dubia (Stein) Fourr.
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre
Persicaria maculosa Gray
Persicaria orientalis (L.) Gray
Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball et Heywood
Petrorhagia saxifraga (L.) Link
Petunia × *atkinsiana* D. Don
Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr.
Peucedanum palustre (L.) Moench
Phacelia tanacetifolia Benth.
Phalaris arundinacea L.
Phleum pratense L.
Phragmites australis (Cav.) Steud.
Physalis alkekengi L.
Phytolacca esculenta van Houtte
Picris hieracioides L.
Pimpinella saxifraga L.
Pinus sylvestris L.

- Plantago altissima* L.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Plantago media L.
Platanthera bifolia (L.) Rchb.
Platanus × *hybrida* Brot.
Poa angustifolia L.
Poa annua L.
Poa bulbosa L.
Poa compressa L.
Poa nemoralis L.
Poa palustris L.
Poa pratensis L.
Poa trivialis L.
Podospermum canum (C.A. Mey.) Griseb.
Polygala vulgaris L.
Polygonatum latifolium (Jacq.) Desf.
Polygonatum multiflorum (L.) All.
Polygonum aviculare L.
Populus alba L.
Portulaca oleracea L.
Potamogeton crispus L.
Potamogeton natans L.
Potentilla anserina L.
Potentilla argentea L.
Potentilla erecta (L.) Rausch
Potentilla recta L.
Potentilla reptans L.
Potentilla supina L.
Prunella vulgaris L.
Prunus cerasifera Ehrh.
Prunus spinosa L.
Pseudohysimachion longifolium (L.) Opiz
Puccinellia distans (Jacq.) Parl.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Pulmonaria officinalis L.
Pyrus pyraeaster (L.) Burgsd.
Quercus cerris L.
Quercus robur L.
Ranunculus acris L.
Rorippa sylvestris (L.) Besser
Rosa canina L.
Rubus caesius L.
Rubus fruticosus agg.
Rudbeckia laciniata L.
Rumex acetosa L.
Rumex aquaticus L.
Rumex conglomeratus Murray
Rumex crispus L.
Rumex maritimus L.
Rumex obtusifolius L.
Rumex patientia L.
Rumex sanguineus L.
Rumex thyrsiflorus Fingerh.
Sagina procumbens L.
Sagittaria sagittifolia L.
Salix alba L.
Salix cinerea L.
Salix purpurea L.
Salix rosmarinifolia L.
Salvia nemorosa L.
Salvia pratensis L.
Salvia verticillata L.
Salvinia natans (L.) All.
Sambucus ebulus L.
Sambucus nigra L.
Sanguisorba officinalis L.
Saponaria officinalis L.
Scabiosa ochroleuca L.
Scabiosa triandra L.
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla
Scilla vindobonensis Speta
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják
Sclerochloa dura (L.) P. Beauv.
Scrophularia nodosa L.
Scutellaria galericulata L.
Scutellaria hastifolia L.
Securigera varia (L.) Lassen
Sedum acre L. subsp. *acre*
Sedum sexangulare L.

Ranunculus arvensis L.
Ranunculus bulbosus L.
Ranunculus circinatus Sibth.
Ranunculus ficaria L.
Ranunculus flammula L.
Ranunculus lingua L.
Ranunculus polyanthemus L.
Ranunculus repens L.
Ranunculus sardous Crantz
Ranunculus sceleratus L.
Ranunculus trichophyllus Chaix
Reseda lutea L.
Rhamnus catharticus L.
Rhinanthus minor L.
Rhus typhina L.
Robinia pseudoacacia L.
Rorippa amphibia (L.) Besser
Rorippa austriaca (Crantz) Besser
Rorippa palustris (L.) Besser
Solidago gigantea Aiton
Sonchus arvensis L.
Sonchus asper (L.) Hill
Sonchus oleraceus L.
Sonchus palustris L.
Sorghum halepense (L.) Pers.
Sparganium erectum L.
Spergularia salina J. Presl et C. Presl
Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid.
Stachys annua L.
Stachys palustris L.
Stachys sylvatica L.

Stellaria graminea L.
Stellaria holostea L.
Stellaria media (L.) Vill.
Stellaria neglecta Weihe
Stellaria palustris Retz.
Stipa pennata L.
Succisa pratensis Moench
Succisella inflexa (Klue.) Beck
Symphytum officinale L.
Syringa vulgaris L.

Selinum carvifolia L.
Senecio erraticus Bertol.
Senecio jacobaea L.
Senecio vernalis Waldst. et Kit.
Senecio vulgaris L.
Serratula tinctoria L.
Sesleria uliginosa Opiz.
Setaria pumila (Poir.) Schult.
Setaria verticillata (L.) P. Beauv.
Setaria viridis (L.) P. Beauv.
Sherardia arvensis L.
Silene alba (Mill.) E.H.L. Krause
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Sinapis arvensis L.
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Sium latifolium L.
Solanum dulcamara L.
Solanum nigrum L.
Solidago canadensis L.
Typha laxmannii Lepech.
Ulmus laevis Pall.
Ulmus minor Mill.
Urtica dioica L.
Urtica kioviensis Rogow.
Urtica urens L.
Utricularia vulgaris L.
Valeriana dioica L.

Valeriana officinalis L. subsp. *officinalis*
Valerianella locusta (L.) Laterr.
Verbascum blattaria L.
Verbascum chaixii Vill. subsp. *austriacum*
 (Schott) Hayek
Verbascum hychnitis L.
Verbascum nigrum L.
Verbascum phlomoides L.
Verbascum thapsus L.
Verbena officinalis L.
Veronica anagallis-aquatica L.
Veronica arvensis L.
Veronica catenata Pennell
Veronica chamaedrys L.
Veronica hederifolia L.

- Tanacetum vulgare* L.
Taraxacum officinale agg.
Taraxacum palustre agg.
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium scordium L.
Thalictrum flavum L.
Thelypteris palustris Schott
Thesium ramosum Hayne
Thladiantha dubia Bunge
Thlaspi arvense L.

Thlaspi perfoliatum L.
Thrinicia nudicaulis (L.) Dostál
Thymelaea passerina (L.) Coss. et Germ.
Thymus pannonicus All.
Tilia cordata Mill.
Torilis japonica (Houtt.) DC.
Tragopogon dubius Scop.
Tragopogon orientalis L.
Tragus racemosus (L.) All.
Trapa natans L.
Tribulus terrestris L.
Trifolium arvense L.
Trifolium campestre Schreb.
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium fragiferum L.
Trifolium hybridum L.
Trifolium incarnatum L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.
Triglochin palustre L.
Tripleurospermum perforatum
(Mérat) M. Láinz
Tussilago farfara L.
Typha angustifolia L.
Typha latifolia L.

Veronica persica Poir.
Veronica polita Fr.
Veronica scutellata L.
Veronica serpyllifolia L.
Veronica sublobata M.A. Fisch.
Viburnum lantana L.
Viburnum opulus L.
Vicia angustifolia L.
Vicia cracca L.
Vicia grandiflora Scop. subsp. *sordida*
(Waldst. et Kit.) Dostál
Vicia hirsuta (L.) Gray
Vicia lathyroides L.
Vicia sepium L.

Vicia villosa Roth
Vincetoxicum hirundinaria Medik.
Viola arvensis Murray
Viola hirta L.
Viola mirabilis L.
Viola odorata L.
Viola pumila Chaix
Viola reichenbachiana Jord.
Viola stagnina Kit.
Viola suavis M. Bieb.
Viscum album L.
Vitis vulpina L.
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.
Xanthium strumarium L.
Zea mays L.

TILIA eddig megjelent kötetei:

- Vol. "0". BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja I-II., 1994, 200 pp. + XVIII. tab. + 3 térkép.
- Vol. I. SZMORAD F. – TÍMÁR G. (szerk.): Növénytakarástani és – ökológiai tanulmányok, 1995, 210 pp.+ I. tab.
- Vol. II. AGÓCS J. – MOLNÁR G.: Erdőélettés, 1996, 220 pp.
- Vol. III. KIRÁLY G.: A Kőszegi-hegység edényes flórája, 1996, 416 pp.
- Vol. IV. KOCSÓ M. – CSERPES T.: Index plantarum. A soproni Erdészeti és Faipari Egyetem Botanikus Kertjének növényjegyzéke, 1996, 130 pp.
- Vol. V. SZMORAD F. (szerk.): A Kőszegi-hegység zuzmó- és mohaflórája – Növényföldrajzi és florisztikai tanulmányok a Kőszegi-hegységből, 1997, 364 pp.
- Vol. VI. BARTHA D. (szerk.): Válogatott tanulmányok, 1998, 268 pp.
- Vol. VII. BARTHA D. – BÖLÖNI J. – KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I., 1999, 287 pp.
- Vol. VII. Suppl. BARTHA, D. (ed./Hrsg.): Dendrological Studies / Dendrologische Studien, 1999, 92 pp.
- Vol. VIII. BARTHA D. – CSAPODY I. – SZODFRIDT I. (szerk.): Mestereink. Ilyennek láttuk őket. Emlékmorzsák a közelmúlt jeles botanikusairól., 2000, 120 pp.
- Vol. IX. BARTHA D. (szerk.): Válogatott tanulmányok II., 2000, 242 pp.
- Vol. X. SZÖVÉNYI P. – GALAMBOS I. – HOCK Zs.: A Soproni-hegység mohaflórája * KIRÁLY G.: A Fertőmelléki-dombsor vegetációja, 2001, 360 pp.
- Vol. XI. MESTERHÁZY A. – BAUER N. – KULCSÁR L.: A kisalföldi bazalt tanú-hegyek edényes flórája * CSIKY J.: A Nógrád-Gömöri bazaltvidék flórája és vegetációja, 2003, 339 pp.
- Vol. XII. BARTHA D. – OROSZI S.: Másfél évszázad növényföldrajzi gondolatai, 2004, 302 pp.
- Vol. XIII. BARTHA D. (szerk.): Dendrológiai tanulmányok II., 2007, 132 pp.

- Vol. XIV. KEVEY B.: Magyarország erdőtársulásai, 2008, 490 pp. + CD mell.
- Vol. XV. BARTHA D. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai II., 2010, 377 pp.
- Vol. XVI. SZMORAD F.: A Soproni-hegység erdeinek történeti, növény-földrajzi és cönológiai vizsgálata, 2011, 271 pp. + Térképmelléklet + CD mell.
- Vol. XVII. MESTERHÁZY A. A Rába völgyi erdők élőhelyeinek és lágyszárú fajainak vizsgálata, 2013, 238 pp. + CD mell.
- Vol. XVIII. SIMONCSICS P: Növénynevek magyarázó szótára, 2017, 458 pp.
- Vol. XIX. KORDA M.: A Magyarországon inváziós növényfajok elterjedésének és elterjesztésének története I., 2018, 459 pp.

