

SZAKDOLGOZAT

dr. Hoblyák Júlia

Természetvédelmi mérnök BSc.

Gödöllő

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Természetvédelmi mérnök BSc

Florisztikai és cönológiai vizsgálatok az egerbaktai tőzegmohás lápon

Belső konzulens: Molnár Ábel Péter
egyetemi tanársegéd

Külső konzulens: Dr. Nagy János György PhD Habil
vezető kutató
Ökológiai Mezőgazdasági
Kutatóintézet

Készítette: **dr. Hoblyák Júlia**
UZNMII
Levelező tagozat

Intézet/Tanszék: Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet,
Természetvédelmi és
Tájkazdálkodási Tanszék

Gödöllő
2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. A lápokról	6
2.1.1. A láp fogalma és a lápok osztályozása	6
2.1.2. Lápok hazánkban	8
2.2 Az egerbaktai tőzegmohás láp flórájának és vegetációjának kutatása	10
3. Alkalmazott módszerek.....	14
3.1. Anyag: az egerbaktai tőzegmohás láp, a Kis-tó bemutatása	14
3.2. Módszer	18
4. Eredmények és értékelésük	21
4.1. A láp növényközösségeinek jellemzése és szakirodalmi adatokkal való összevetése ..	21
4.1.1. A láp centrális részének növényközösségei	22
4.1.2. A füzes lagg zóna asszociációja.....	26
4.1.3. A lágyszárú lagg zóna növényközösségei.....	27
4.2. A láp társulásainak ökológiai jelzőszámai, természetességi értéke és ezek értékelése .	32
4.2.1. Relatív hőigény (TB)	33
4.2.2. Relatív vízigény (WB)	35
4.2.3. Relatív talajreakció (RB)	37
4.2.4. Relatív nitrogénigény (NB).....	40
4.2.5. Relatív fényigény (LB)	42
4.2.6. Természetességi értékszámok (SBT-VAL)	44
4.3. Az eredmények értékelése a természetvédelmi érték kategóriák (TVK) tükrében	46
5. Következtetések és javaslatok.....	50
5.1. Következtetések.....	50
5.2. Javaslatok.....	52
6. Összefoglalás.....	53
Köszönetnyilvánítás	55
Irodalomjegyzék.....	56
Mellékletek.....	59
Nyilatkozatok	74

1. Bevezetés és célkitűzések

Az egerbaktai tőzegmohás láp legutóbbi növénytani felmérése 1986-ban indult Dulai Sándor és Vojtkó András vezetésével, melynek eredményeit 1991-ben kiadott tanulmányukban publikálták (DULAI ET VOJTKÓ 1991). A lápról ez az utolsó publikált irodalom, azóta – azaz több mint 30 éve – nem történtek a vegetáció felmérésére irányuló vizsgálatok a területen.

A lápok mind környezetvédelmi, mind természetvédelmi szempontból rendkívül fontos szerepet töltenek be.

Kiterjedésük a gazdaságilag fejlett országokban az ember tájatalakító tevékenysége következtében az elmúlt néhány száz évben jelentős mértékben lecsökkent, első sorban a vízrendezések, lecsapolások, Nyugat- és Észak-Európában pedig a tőzegbányászat miatt. A gazdasági célú törekvések miatt a tájat érintő drasztikus változtatások hazánk lápjait sem kímélték (NAGY in TUBA *et al.* 2007).

A lápok természetvédelmi jelentőségét ritkaságuk mellett az adja, hogy több védett, jégkorszaki reliktum faj utolsó menedékét jelentik (pl. *Comarum palustre*, *Ligularia sibirica*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum* spp.).

Környezetvédelmi jelentőségük abban áll, hogy a növényzetük által beépített szén a tőzegképződés révén évmilliókra kivonódhat a szén körforgásából, csökkentve ezáltal a légkör szén-dioxid tartalmát, s ezzel az üvegházhatást (NAGY in TUBA *et al.* 2007), ugyanakkor a metán kibocsátás által fűtik is a légkört. A két hatás kb. a sarkköröknél egyenlíti ki egymást, a sarkkörtől az egyenlítő felé fűtik, a sarkkörtől a sarkok felé hűtik a klímát (NAUMOV 2003).

Mindezek mellett a tőzegbe került szerves anyagok (pl. pollenek, magvak) konzerválódnak, bezárodnak az üledékképződés során kialakuló rétegekbe. A rétegek tartalmának vizsgálatával megismerhető a terület korábbi környezete, akár több ezer évre visszamenőleg (ÉRDINÉ 2002).

Napjainkban – környezet- és természetvédelmi szempontból is – az egyik legnagyobb kihívást a klímaváltozás jelenti. Hatása mindinkább érezhető, elég, ha csak a Föld légkörének felmelegedésére és az időjárási szélsőségekre – a hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadéokra, a forró és száraz nyarakra vagy a szinte hómentes téli időszakokra – gondolunk.

A klímaváltozás – és azzal együtt a fokozódó vízigény – a vizes élőhelyekre is negatív hatást gyakorol. A melegedés hatására a fokozatos szárazodás a megmaradt lápterületeket – különösen a hűvösebb klímát igénylő tőzegmoha- és tőzegmohás lápokat is érinti.

Szakdolgozatom célja az egerbaktai tőzegmohás láp flórájának és vegetációjának felmérése, vízkémiai adatokkal történő kiegészítése (pH, hőmérséklet, vezetőképesség), az adatok kiértékelése, majd ez alapján a vegetációban történt változások felmérése a legutóbb megjelent tanulmányban foglaltakhoz képest, és a szakirodalmi adatokkal való összevetése.

Az alábbi kérdésekre keresem a választ:

- jelenleg milyen társulások találhatók a láp területén?
- a legutóbbi felmérés óta
 - mely növényfajok tűntek el és
 - milyen újabb növényfajok jelentek meg?
- a láp területén található társulások és fajaik milyen környezeti viszonyokat tükröznek?
- természetvédelmi szempontból hogyan értékelhetjük a láp jelenlegi állapotát?
- természetvédelmi szempontból milyen irányba változott a láp flórája és vegetációja a legutolsó felmérés óta?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A lápokról

2.1.1. A láp fogalma és a lápok osztályozása

A szárazföldi és vízi élőhelyek mellett harmadik fő élőhelytípust a vizes élőhelyek, angolul „wetland”-ek képezik, melyek megfogyatkozásuk, állapotuk romlása miatt napjainkra a legjobban veszélyeztetett élőhelyekké váltak (DÉVAI 2018). A „wetland” gyűjtőfogalom, melybe többek között beletartoznak a lápi ökoszisztémák is (NAGY 2002).

Nemzetközi viszonylatban a lápok fogalma, nevezéktana, kategóriái és osztályozásuk nem egységes, sokszor nehezen hozható összhangba (DÖMSÖDI 1988, NAGY 2002, VONA 2008), ezért a témám szempontjából releváns szakirodalmi forrásokban foglaltakra térek ki.

Boros Ádám meghatározása szerint: *„Azokat a növénytársulásokat, amelyek tőzeget hoznak létre, lápoknak nevezzük. A láp tehát a növénytakarót és az alatta, belőle képződő tőzeget együtt, összefoglalva jelenti.”* (BOROS 1964)

Boros kitér arra is, hogy a láp és a mocsár fogalma nem azonos. A láp vízszintje ugyanis alig ingadozó, állandónak mondható, ezáltal a víz talajának egy részétől a levegőt elzárja, ami tőzegesedést idéz elő. Ezzel szemben a mocsár talajában szervesanyag felhalmozódás nincs, vízszintje változó, időnként ki is szárad. A fő különbség tehát, hogy a lápokban tőzegképződés folyik, míg a mocsarakban nem (BOROS 1964).

A láp a jelenleg hatályos, a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Tvt.) 23. § (3) bekezdésének d) pontja értelmében *„olyan földterület, amely tartósan vagy időszakosan víz hatásának kitett, illetőleg amelynek talaja időszakosan vízzel telített, és*

da) amelynek jelentős részén lápi életközösség, illetve lápi élő szervezetek találhatók, vagy

db) talaját változó kifejlődésű tőzegtartalom, illetve tőzegképződési folyamatok jellemzik.”

(http 1)

Mindezek alapján megállapítható, hogy ahhoz, hogy egy élőhelyet lápnak nevezzünk három feltétel együttes teljesülése szükséges: víz jelenléte, tőzegképző lápi vegetáció és a tőzeg jelenléte.

A lápok változatos szempontok szerint osztályozhatók, valamint az egyes szempontok csoportosítása alapján átfogó osztályozási rendszerek is születtek (pl. DÖMSÖDI 1988; LÁJER 1998).

Alakjuk és felületi mintázatuk alapján - dagadólápokra, síklápokra, valamint az ezek közötti átmeneti lápokra oszthatók.

A dagadólápok hűvös, csapadékos klímán gyakoriak, vizük nagyon savanyú (FEKETE *et al.* 1997). Területükön a nagy kiterjedésű tőzegmoha állomány gyakran óraüveg-szerűen kidagad és a környék talajvízszintje fölé emelkedik. Ebből adódóan tipikus esetben a dagadólápok középső részét csak a közvetlenül felületükre hulló vizek pl. csapadékvíz táplálja (NAGY IN TUBA *et al.* 2007; LÁJER 1998).

A síklápok gyakoriak szárazabb viszonyok között is, nem emelkednek ki környezetükből, tőzegfelületük a talajvízszint alatt marad, vizük főként a láp határain kívülről pl. talajból, tóból, folyóból származik (LÁJER 1998).

Hazánkban szűkebb értelemben vett dagadólápok nem találhatóak, csupán dagadóláptöredékek (LÁJER 1998), dagadólápokhoz közelítő tőzegmohás átmeneti lápok (FEKETE *et al.* 1997). A síklápok jelentős kiterjedésű rögzült- és úszó ökoszisztémákat alkottak országunk területén, ma sajnos azonban már ritkák.

A dagadó- és a síklápok közötti lápok az átmeneti lápok, azonban mindenképp meg kell említeni, hogy az átmenetiség nem mindig azonos kritériumokat takar, mivel ez szerzőnként eltérő lehet; így nem csupán alakja és felületi mintázata szerint minősíthető egy láp átmenetinek, hanem különböző egyéb tényezők alapján pl. tápvize vagy az alapján, hogy a *Sphagnum* fajok milyen mértékben vesznek részt a tőzegképzésben (NAGY 2002).

Növényzetük alapján a lápok lehetnek egybefüggő *Sphagnum* fajok borította gyér lágyszárú szinttel jellemezhető tőzegmoha-lápok, a foltszerűen megjelenő *Sphagnum* fajok és egyéb lombosmohák mellett fejlett, edényes gyepszinttel rendelkező tőzegmohás átmeneti lápok, valamint sűrű lágyszárú szinttel rendelkező, *Sphagnum* fajokat nem, vagy alig tartalmazó rétlápok (UJHELYI 2006).

A lápok vizük eredete szerint is osztályozhatók, miszerint a vízutánpótlódásuk történhet csapadékvízből, talajvízből és felszínen összegyűlő vízből, valamint hozzáfolyó felszíni vizekből, illetve ezek mindegyikéből. Ez alapján omborgén, topogén/minerogén és szoligén lápokat különböztetünk meg (POST ET GRANLUND 1925; DÖMSÖDI 1988).

További osztályozási szempontok, a teljesség igénye nélkül: vízkémiai sajátosságok, tápanyagtartalom, a talaj és víz pH-ja (NAGY 2002); a lápképződés helye: ami történhet tómederben; folyókhoz kapcsolódóan - holtágakban, meanderekben, régi ártereken, valamint hegyvidékhez kapcsolódó, suvadásos területeken (DÖMSÖDI 1988), valamint kráter tavakban (LACZKÓ ET IONESCU 2006; [http 2](#)).

A Kárpát-medencében lévő lápok osztályozásának átfogó rendszerét Dömsödi dolgozta ki, melyet nemzetközi osztályozásra is javasolt. Ezen osztályozás az alábbi fő kategóriákon alapul: geográfiai adottságok, vízutánpótlódás, alakzat, vegetáció, a tőzegek növényi összetétele és az abból származó adottságok, rétegtani adottságok, kor, valamint talajadottságok (DÖMSÖDI 1988).

2.1.2. Lápok hazánkban

Magyarország területének jelentős részét még a 19. század elején is lápok borították, azonban a hajdan volt hatalmas lápvidékek a 19. században kezdődő vízrendezések – folyószabályozások, lecsapolások – következtében szinte teljesen eltűntek. A megmaradt területek természetvédelmi szempontból különösen értékes, több ritka reliktum növényfajnak otthont adó élőhelyek.

Mindezekre tekintettel hazánkban minden láp törvényi oltalmat élvez, ugyanis a Tvt. megteremtette a lápok védelmének jogi kereteit azáltal, hogy a törvény erejénél fogva - ex lege - országos jelentőségű védett természeti terület kategóriába sorolta [Tvt. 23. § (2) bekezdése, 28. § (4) bekezdése, ([http 1](#))].

Az országos lápkataszter összeállításához szükséges, 1998-ban kezdődő helyszíni lápfelmérés során az alábbi láptípusok kerültek felvételezésre:

„1. gyapjúsásos dagadólápok;

2. *tőzegmohás átmeneti lápok;*
3. *zárt nádas, gyékényes típusú lápok;*
4. *zsombékos magassásrétek;*
5. *üde síkláprétek;*
6. *lápi magaskórósok;*
7. *forráslápok;*
8. *láperdők, lápcserjések.*” (ÉRDINÉ 2002)

A hazai természetvédelem hivatalos honlapjának adatai szerint jelenleg 1193 db ex lege védett lápunk van, ebbe bele nem értve azokat, melyek országos jelentőségű, egyedi jogszabállyal kijelölt védett természeti területeken találhatóak ([http 3](http://3)).

Ahogy az a fentebbi felsorolásból is kitűnik, megmaradt lápjainknak csak töredéke tőzegmohás élőhely, melyek a teljes lápterület 1%-át sem érik el (ÉRDINÉ 2002).

A tőzegmohalápok névadó fajai, a tőzegmohák savanyú kémhatást igényelnek, ásványi anyagokban szegény vízzel borított területen élnek. Szerkezetükre jellemző, hogy rövid hajtásaik a száruk csúcsán fejcskébe tömörülnek, mely más moháktól jól megkülönböztethetővé teszi őket. Testük elhaló, alsó része megfelelő körülmények között tőzeggé alakul (BOROS 1964).

A *Sphagnum*-ok a dagadólápok jellemző fajai, a hűvös, csapadékos klímát kedvelik, ezért a boreális öv tundra és tajga zónáján elterjedtek (BORHIDI 2002). Életfeltételeiket a Kárpátokban 800-1400 m tszf. magasságban találják meg leginkább (ZÓLYOMI 1931).

A tőzegmohás lápok kialakulását hazánkban speciális helyi viszonyok tették lehetővé, az Északi-középhegység néhány pontján, a Dunántúli-középhegységben, Nyugat-Dunántúlon, valamint az Alföld északi részén (BÖLÖNI *et al.* 2011).

A lápi élőhelyek fennmaradásához, regenerációjához kulcsfontosságú a megfelelő, tartós vízborítás és vízszint (BÖLÖNI *et al.* 2011). Ezért létüket veszélyeztető legfőbb tényező a szükséges vízellátottság hiánya, a klímaváltozás miatti felmelegedés és tartós csapadékhiányos időszakok okozta szárazodás. További veszélyeztető tényezőt jelent a mechanikai zavarás pl. vaddisznó túrás, taposás; a cserjésedés, erdősülés, valamint a

gyomosodás és az inváziós fajok megjelenése és elterjedése (BÖLÖNI *et al.* 2011), illetve a tápanyag feldúsulásával járó eutrofizálódás is (BARTHA 2012).

2.2 Az egerbaktai tőzegmohás láp flórájának és vegetációjának kutatása

Az egerbaktai tőzegmohás láp (Kis-tó) első kutatói Láng és Adler voltak, az általuk talált fajokat (*Menyanthes trifoliata*, *Cicuta virosa*) kéziratos naplójukban rögzítették, de a gyűjtött adatok publikálására nem került sor (VOJTKÓ 2001). Vrabélyivel együtt is botanizáltak, aki az ő társaságukban találta meg először a területen a *Drosera rotundifolia*-t 1868-ban (VOJTKÓ 2001).

A lápról először Borbás közölt botanikai adatokat (pl. *Cicuta virosa*, *Drosera rotundifolia*), első rendszeres kutatója Boros volt (ZÓLYOMI 1930; PÓCS 1963), aki a területről a *Dryopteris cristata*-t emelte ki mohagyűjtései mellett (VOJTKÓ 2001). Zólyomi írta le a Kis-tó centrális részén elhelyezkedő *Carex rostrata*–*Sphagnum recurvum* asszociációt (ZÓLYOMI 1931), melynek Lájér kutatásai során már nem akadt nyomára (LÁJER 1998).

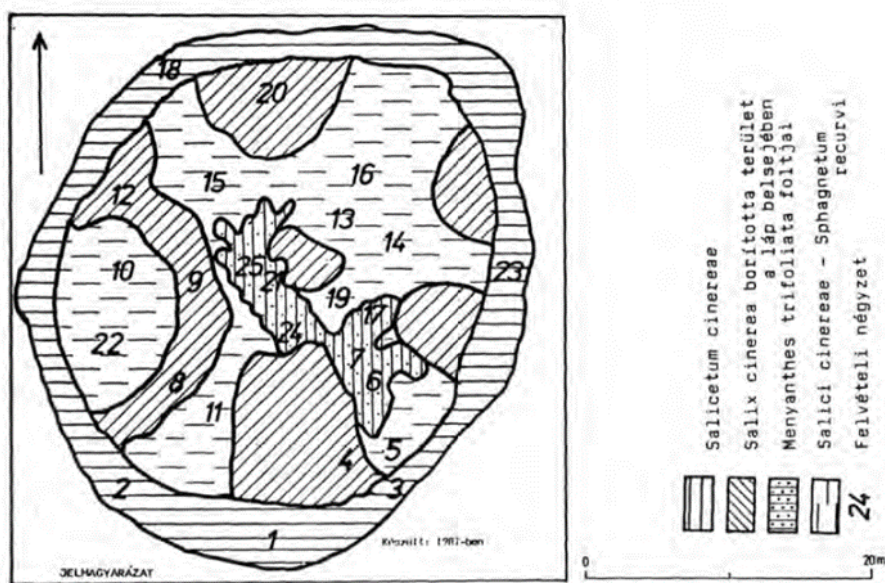
Az 1958-ban Csapody, Kol és Jávorka itt fedezték fel az *Eriophorum gracile*-t, majd 1962-ben Pócs a *Lysimachia thyrsiflora*-t (PÓCS 1963), melyek hazánk egész területén csak az egerbaktai lápon voltak megtalálhatók (LÁJER 1998).

Juhász már 1963-ban megállapította, hogy a Kis-tó fajokban szegény, az eutrofizálódás felé tart a humusz felszaporodása miatt és arra is felhívta a figyelmet, hogy a lápot 1955-ig körülvevő 50-60 cm mély, több méter széles vízgyűrű 1955 nyarán elszivárgott a Tóvölgy felé, feltevése szerint egy rejtett repedésen keresztül (JUHÁSZ 1963).

Dulai és Vojtkó (1991) 1986 őszén indították el kutatásukat. Mikroklíma vizsgálatokat is végeztek a növényteni felmérések mellett, melynek keretében három állomáson – a tőzegmohás láptól kb 70 m-re északkeleti irányban lévő Nagy-tó partján, a lápon, valamint a Nagy-tavat és a lápot elválasztó háton – mérték a hőmérsékletet, talajhőmérsékletet, relatív páratartalmat és a csapadékmennyiséget. A hőmérséklet mérések eredményei alapján megállapítható volt, hogy a három állomás közül a lápon a legalacsonyabb a hőmérséklet; a talajhőmérséklet napi járása is a Kis-tó esetében volt a legkiegyenlítettebb. A relatív légnedvesség értéke a lápon hajnalban meghaladta a 90%-ot és 70% feletti maradt a nap nagy részében, 60% alá csak a nap legmagasabb hőmérsékletű időszakában csökkent; reggelente

erős harmatképződést figyeltek meg, ami a láp mélyebb fekvése és a körülötte lévő erdő miatti későbbi besugárzás következtében megmaradt 9-10 óráig. Ezen vizsgálatok alapján nem volt bizonyítható a láp vizének egy repedésen keresztül történő elszivárgása – ahogy azt Juhász feltételezte – viszont a csapadék vizsgálatok során a csapadékmérleg jelentős negativitást mutatott: 850 mm volt az 1980-as években felgyülemlett csapadékhiány (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

A vegetáció felvételezését összesen 25 db, 1x1 m-es négyzetben végezték. A mintavételi egységekben lévő edényes növényeket egyedenként megszámlálták, a tőzegmohák esetében borítást adtak meg. A borítási %-ot a lágyszárú-, a cserje- és a lombkorona-szintekre is külön-külön megadták. Flóraelemm és ökostruktúra diagramokat készítettek, Simon (1988) természetvédelmi érték kategóriáin (TVK) alapuló természetvédelmi értékelemzést végeztek, valamint elkészítették a láp vegetáció térképét (1. ábra) (DULAI ET VOJTKÓ 1991).



1. ábra: Az egerbaktai tőzegmohás láp Dulai és Vojtkó által készített élőhelytérképe
(Forrás: DULAI ET VOJTKÓ 1991)

A vegetáció vizsgálata során 8 tőzegmoha fajt (*Sphagnum fimbriatum*, *S. centrale*, *S. recurvum*, *S. squarrosum*, *S. palustre*, *S. acutifolium*, *S. obtusum*, *S. teres*), egyéb lombos- és májmohákat, valamint 17 edényes növényfajt jegyeztek fel. A Kis-tó területén két növénytársulást határoztak meg: tőzegmohás fűzlápot, azaz a *Salici cinereae*–*Sphagnetum*

recurvi-t, és az azt körülvevő hamvas fűz alkotta társulást, a *Salicetum cinereae*-t (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

Ekkor a láp még megfelelő vízellátású területein jelen volt a *Menyanthes trifoliata*, vele együtt ezen a részen fordult elő legnagyobb arányban a *Populus tremula*, és a mohaszint is 100 %-os tűzegmoha borítást mutatott. Az ettől kissé szárazabb foltokban volt megtalálható a *Carex rostrata*, ami szintén domináns fajként a Kis-tó 50 %-át borította; az általa elfoglalt részek mohaszintjének borítása 68 %-os volt. A hamvas füzes társulásban a mohaszint teljesen hiányzott. A *Lysimachia vulgaris* és a *Thelypteris palustris* konstans fajokként voltak jelen a területen (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

Az 1987-ben végzett természetvédelmi értékelés során adataikat az 1960-as évekig végzett kutatások eredményeivel vetették össze, mely alapján látható volt a láp jelentős leromlása. Ekkorra a védett edényes növényfajok közül a *Drosera rotundifolia*, a *Dryopteris cristata*, az *Eriophorum gracile* és a *Lysimachia thyrsiflora* már kipusztult a területről (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

A lápról 11 védett növényfajt közöltek, melyek közül 8 *Sphagnum* faj – *Sphagnum fimbriatum*, *S. centrale*, *S. recurvum* (sajnos csak, mint gyűjtőfajt írják, így nem tudjuk, hogy az aggregátumnak pontosan melyik faja, vagy fajai voltak jelen), *S. squarrosum*, *S. palustre*, *S. acutifolium*, *S. obtusum*, *S. teres* – a további 3 edényes növényfaj, *Menyanthes trifoliata*, *Cicuta virosa*, *Carex pseudocyperus* volt (DULAI ET VOJTKÓ 1991). Megjegyzem, hogy a *Carex pseudocyperus* Simon (1988) természetvédelmi érték kategóriái (TVK) között szerepel „védett”-ként, viszont sem az 1986-ban indult vizsgálatok idején hatályos, a védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, egyedeik értékéről, a fokozottan védett barlangok körének megállapításáról, valamint egyes védett állatfajokkal kapcsolatos korlátozások és tilalmak alóli felmentésekről szóló 1/1982. (III. 15.) OKTH rendelkezés (http 4), sem a jelenleg hatályos védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V.9.) KÖM rendelet (http 5) szerint nem élvez jogi védelmet [1/1982. (III. 15.) OKTH rendelkezés 1. számú melléklete, 13/2001. (V.9.) KÖM rendelet 1. számú melléklete], holott az teljesen indokolt lenne (NAGY ex verbis 2023).

Dulai és Vojtkó (1991) kutatásaik összegzésében megállapították, hogy a láp az elmúlt 30 évben jelentősen megváltozott: vízszintje csökkent, eltűnt a mocsárzóna, a terület erőteljesen szárad, és mindez a véleményük szerint korábban feltehetően nagyobb területet elfoglaló két asszociáció láp belseje felé történő tolódását és területük csökkenését okozta.

A hatvanas években a parti zónában is csupán szórványosan előforduló *Carex rostrata* dominánsá vált a lápban., a *Carex pseudocyperus* mennyisége pedig jelentősen csökkent. Összességében a láp egészére jellemző volt a degradáció, a zavartságra utaló fajok is megjelentek (pl. *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*, *Polygonum hydropiper*, *Juncus effusus*) (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

Legnagyobb problémaként a Kis-tó fokozatos kiszáradását nevezték meg, bár az vízvesztése ellenére is jelentősen hűvösebb és nedvesebb volt környezeténél (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

Mivel a tőzegmohás lápok regenerációja azok vízellátásától függ (BÖLÖNI *et al.* 2011), a láp rekonstrukciója céljából, megoldásként vízpótlást javasoltak, melynek megfelelően – részletes laboratóriumi vizsgálatokat követően – a Kis-tó vízzel való feltöltése el is kezdődött (DULAI ET VOJTKÓ 1991): 1989-ben a Nagy-tóból kb. 30-40 000 l vizet szivattyúztak át a lápba, melynek eredményeként annak állapota javult (KÁRÁSZ 1992).

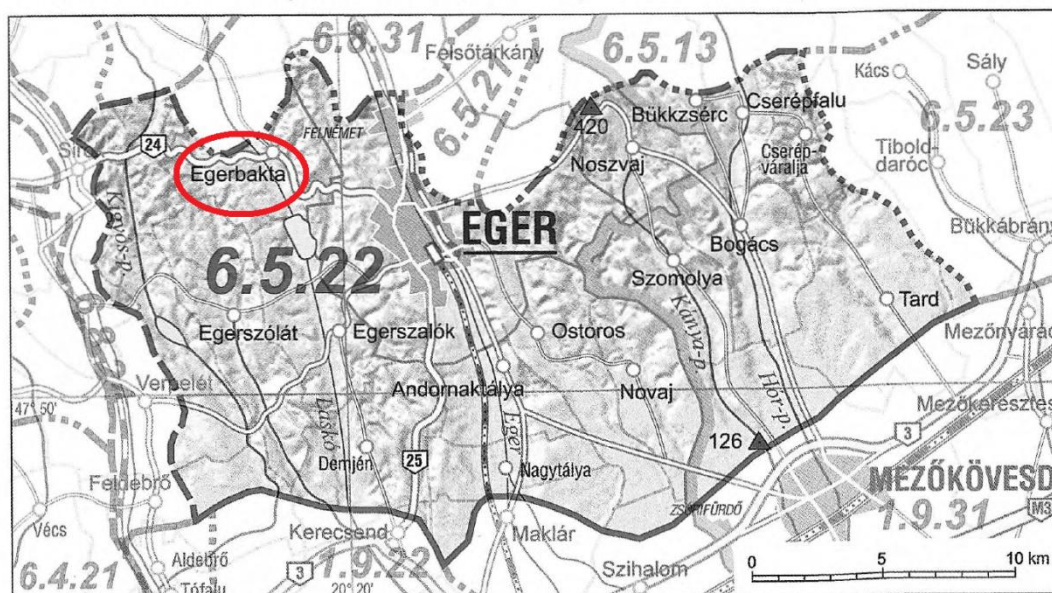
1994-ben Szurdoki és Nagy azt tapasztalták, hogy a beavatkozás ellenére a Kis-tó területe száraz volt és csupán néhány *Sphagnum*-ot találtak, majd 1997-ben a meder teljesen kiszáradt, a tőzegmohák eltűntek, a *Dryopteris carthusiana* és a *Thelypteris palustris* azonban még minidig jelen volt. A láp medencéje 1999-ben újra megtelt vízzel, 2000-ben viszont ismét apadni kezdett (SZURDOKI ET NAGY 2002), tőzegmohák ekkor még mindig nem voltak a területen, de eltűnésük Nagy (2002) szerint csak időleges.

Ahogy az a fenti kutatásokból is látszik a láp szárazodása alapvető probléma, a hidegkedvelő növényritkaságok – *Drosera rotundifolia*, *Dryopteris cristata*, *Eriophorum gracile*, *Lysimachia thyrsiflora* – kipusztulása is valószínűleg ennek következménye (NAGY *et al.* 1998).

3. Alkalmazott módszerek

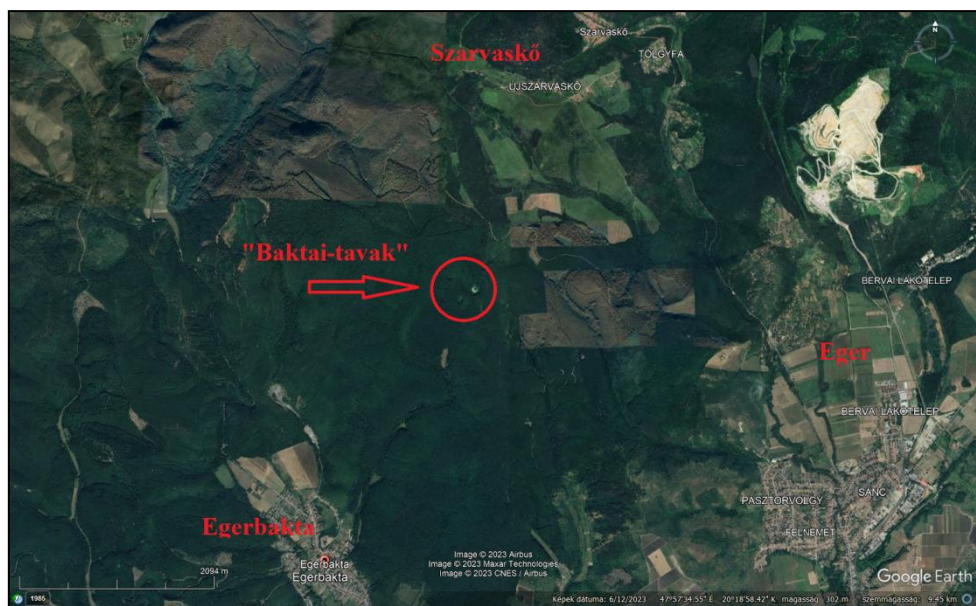
3.1. Anyag: az egerbaktai tőzegmohás láp, a Kis-tó bemutatása

Egerbakta az Észak-Magyarországi-Középhegységben, a Bükk-vidék középtáj Egri-Bükkalja kistáj területén helyezkedik el, Heves Vármegyében, Egertől légvonalban kb. 8 km-re (2. ábra). A kistáj éghajlata mérsékelt meleg-mérsékelt száraz, a legmagasabb helyeken az évi középhőmérséklet 8 °C körüli, még az alacsonyabban fekvő területeken 9-10 °C közötti. Az évi átlagos csapadékmennyiség 600 mm (DÖVÉNYI 2010).



2. ábra: Egerbakta elhelyezkedése az Egri-Bükkalja kistájon belül (Forrás: DÖVÉNYI 2010, 748. p.)

A „Baktai-tavak” a Tó-hegyen találhatók Egerbakta határában a településtől kb. 3,5 km-re (3. ábra), Egertől északnyugatra, Szarvaskőtől délre. Egerbaktán a Tó völgy utcából indulva a piros jelzésű túraútvonalon közelíthetők meg, mely egyben a „Baktató tanösvény” útvonala is.



3. ábra: A „Baktai-tavak” elhelyezkedése, északon Szarvaskő, délkeleti irányban Eger, délnyugati irányban Egerbaktá (Forrás: Google Earth, szerkesztve Paint-el)

A „Baktai-tavak” megnevezés 3 tavat takar (4. ábra): legészakabbra a Felső-tó, tőle kissé délkeleti irányban a Nagy-tó és vizsgálatunk tárgya, a Kis-tó található. A Nagy-tótól kb. 70 m-re, 280 m tszf. magasságban helyezkedik el a szinte ellipszis alakú Kis-tó, amely nyílt víztükörrel nem rendelkező tőzegmohás láp.



4. ábra: A „Baktai-tavak” (Forrás: Google Earth, szerkesztve Paint-el)

A tavakat és környezetüket – kb. 731 ha nagyságú területet – önkormányzati rendelettel helyi jelentőségű védett természeti területté nyilvánították (HAVASI 2012). Az ex lege és a

helyi védettség mellett a tavak az *európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről* szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet (http 6) és az *európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről* szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet (http 7) alapján részét képezik a Natura 2000 hálózathoz tartozó „Egerbakta-Bátor környéki erdők” elnevezésű, HUBN20012 kódszámú kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területnek. A lápterület degradációja a Natura 2000 fenntartási tervben is megjelenik, miszerint: „a lápok és láptavak eutrofizációja során a lápi élőhelyek kiterjedése fokozatosan szűkül, ezzel párhuzamosan a láp szegélyét képező fűzcserjés területi kiterjedése nő” (http 8).

A terület növényföldrajzi szempontból a holarktikus flórabirodalom, Pannóniai flóratartomány, Északi-középhegység flóravidékének (*Matricum*) Bükki flórajárásába (*Borsodense*) tartozik (BORHIDI 2003).

A Bükkalján, a 250 m tszf magasságot meghaladó részeken cseres-tölgyes állományok az uralkodók. A Kis-tó a tölgyerdők klimazonális társulásában található, cseres-kocsánytalan tölgyes erdőállománnyal körülvéve. Azonális, edafikus élőhely, kialakulását a helyi speciális viszonyok tették lehetővé: a tómeder állandóan nedves, lefolyástalan medencéje, ásványi sókban szegény vize (ZÓLYOMI 1931), valamint az azt körülölelő erdő által biztosított mikroklíma.

Sok láppal ellentétben az egerbaktai lápot és környezetét antropogén beavatkozás alig érte (JUHÁSZ 1963), így a fennmaradásában fontos szerepet játszó erdő mindig biztosította számára a megfelelő páratartalmat, a szél és az erős besugárzás elleni védelmet (LÁJER 1998).

A Kis-tó a topogén lápok közé tartozik (ZÓLYOMI 1931; JUHÁSZ 1963; DULAI ET VOJTKÓ 1991).

Növénytársulásait tekintve Zólyomi szerint határozottan átmeneti típusú (ZÓLYOMI 1931), amit Juhász (1963) is megerősít, mikor azt írja, hogy területén a tőzegmohalápok jellemző növényei – pl. *Comaureum palustre*, *Vaccinium oxycoccos* – nem találhatók meg, továbbá fűzgyűrűvel övezett belső fátlan részét nem borítja összefüggő mohatakaró, felszínét a *Carex pseudocyperus* alkotta zsombékok és semlyékek tagolják, melyek közül tőzegmohák főként ez utóbbi helyeken fordulnak elő.

Dulai és Vojtkó (1991) tanulmányában foglaltak szerint tőzegmohás fűzlápok (*Salici cinerea-Sphagnum recurvi*) asszociációjába tartozó átmeneti láp.

A tőzegmohás fűzláp társulások kisebb, lefolyástalan teknőkben szórványosan fordulnak elő hazánkban. Az asszociáció uralkodó faja a *Salix cinerea*, amihez szálszerűen egyéb fűszárú fajok elegyedhetnek (pl. *Salix aurita*, *Populus tremula*), a társulás gyepszintjének állandó fajai: *Thelypteris palustris*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, gyakoribb fajok pl. *Phragmites australis*, *Carex lasiocarpa*, *C. elongata*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, szórványosan fordul elő pl. a *Menyanthes trifoliata*, *Dryopteris cristata*, *Drosera rotundifolia*; fejlett mohaszintjében a *Sphagnum* fajok dominálnak, melyek sokszor a cserjék gyökfőjén is megtalálhatók, karakterfajuk a *Sph. recurvum*, míg kevésbé gyakori pl. *Sph. squarrosum*, *Sph. palustre*. (BARTHA *et al.* 1995).

Zólyomi 1930 augusztusában a láp fejlődéstörténetének megállapításához és pollenanalízishez végzett fúrásokat, melynek eredményei alapján megállapította, hogy a Kis-tó fiatal, szubatlantikus korú (ie. 800) képződmény (ZÓLYOMI 1931).

Kialakulása a mai napig nem tisztázott. Juhász szerint lassan feltöltődött kis, lefolyástalan völgy keletkezett a különböző kőzetekből álló hegyvonulat megcsúszása következtében (JUHÁSZ 1963). Dulai és Vojtkó azonban megjegyzik, hogy csuszamlás/suvadás a Kis-tó környezetét is alkotó kőzetekből – riolittufa, homokkő és kvarcit – felépülő területekre nem jellemző, viszont teljes mértékben mégsem zárható ki ennek lehetősége, mivel kavics és homok igaz, hogy csak kis mennyiségben, de jelen van. Csuszamlás ugyanis azokon a területeken jellemző, ahol a laza kőzetek – mint a kavics és homok – alkotta rétegek agyagra rakódnak, így a víz a vízzáró réteget képező agyagig juthat, átáztatva annak felső részét, aminek következtében megtörténhet a suvadás (DULAI ET VOJTKÓ 1991).

Elképzeltető, hogy a „Baktai-tavak”-at vulkáni folyamatok alakították ki, és a Tó-hegy szűkebb környezetével együtt egy erősen lepusztult vulkáni struktúra (kráter, vulkáni kúp) maradványai, esetleg kísérvulkáni jelenség hatására jöttek létre. A tavakat ugyanis egy gyűrű-szerű, 600 m átmérőjű gerincvonulat határolja, környezetük vulkánmorfológiai jegyekkel rendelkezik, főként vulkanikus kőzetekből épül fel. A vulkánikus eredet tudományos igazolása jelenleg még várat magára, a téma további geológiai-vulkánossági vizsgálatokat, kutatásokat igényel ([http 9](#), [http 10](#)).

3.2. Módszer

Legfontosabb módszerek a terület helyszíni bejárása és annak során cönológiai felvételek készítése, az adatok rendezése, cönológiai számítások végzése, az eredmények értékelése, valamint azok grafikonokon, diagramokon történő ábrázolása volt.

A területen két alkalommal, 2022. június 28. és 2023. május 26. napján végeztünk bejárást, melynek során cönológiai felvételezésekre és fajlista készítésére került sor (5. ábra). A lágymedence ottjártunkkor mindkét alkalommal részben vízben állt, így 2022. június 28. napján Mettler-Toledo típusú terepi mérőműszerrel vízkémiai mérések (pH, hőmérséklet, vezetőképesség) is történtek.

2023. május 26-án csupán a lágyszárú lággy zónában készítettünk cönológiai felvételeket, tekintettel arra, hogy az előző év rendkívül aszályos időjárását követően bőséges csapadék hullott, ami ezen zóna vegetációjában szembeutúnó változást okozott.



5. ábra: Vegetációfelvételezés (Forrás: Dr. Nagy János György, 2022.06.28.)

A cönológiai felvételek módosított Braun-Blanquet (1951) módszerrel a minimum areálnak megfelelően a lággy *Salix cinerea*-val borított részén 25 m²-es, míg a lágyszárú közösségekben 4-25 m²-es mintavételi egységekben történtek. A cönológiai felvételek alakja minden esetben szigorúan követte a társulás határokat, lehetőség szerint négyszögletes (kvadrát) volt, de néhány esetben szalag és szabálytalan formájút is kénytelenek voltunk kijelölni.

Összesen 71 mintavételi egység került felvételezésre, az azokban található edényes növényfajok, tőzegmoha fajok borítását adtuk meg %-ban. Az egyéb mohák nem kerültek fajonként meghatározásra, hanem összevonva a *Bryophyta* kategóriában szerepelnek a felvételekben. Ezek borítását is %-os skálán becsültük. Az edényes növényfajok határozásában az *Új magyar füvészkönyv* (KIRÁLY 2011) volt segítségünkre. A fajok nevei a Flóra Adatbázis (HORVÁTH ET AL. 1995) nomenklatúráját követi.

A mintavételi egységekben található fajok és a helyszínen felvett egyéb adatok MS Excel programban kerültek rögzítésre, majd növényközösségenként rendezésre, ami alapján 9 táblázat készült (1. melléklet). A 9. táblázat annyiban képez kivételt, hogy abba a nudumos területek 7 mintavételi egységének adatai kerültek.

Ezt követően a táblázatokban MS Excel programban kiszámításra került az egyes növényközösségekben található fajok összborítása és átlagos borítása fajonként, szintén fajonként rögzítésre került a legalacsonyabb és a legmagasabb borítási érték, és meghatározásra került frekvenciájuk (gyakoriság) %-ban. A kapott eredmények alapján történt a növényközösségek jellemzése, szakirodalmi adatokkal való összevetése.

A vegetáció értékelése a fajoknak az egyes termőhelyeken jellemző relatív ökológiai mutatói és az élőhelyek természetességi állapotára vonatkozó – természetességük fokát, degradáltságuk mértékét mutató – természetvédelmi jelzőszámok alapján történt (BARTHA 1995).

A számítások során – melyeket az egyes növényközösségek mintavételi egységeiben felvett növénytaxonokkal végeztünk – a Borhidi-féle ökológiai indikátorok közül a relatív hőigény (TB), a relatív vízigény (WB), a relatív talajreakció értéke (RB), a relatív nitrogén igény (NB) és a relatív fényigény (LB), természetvédelmi jelzőszámok közül a Borhidi-féle természetességi érték (SBT-VAL) került figyelembevételre. A természetvédelmi értékelést a Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák (TVK) alapján is elvégeztük.

A mohák – *Sphagnum squarrosum* (TB: 4, WB: 9, RB: 3, NB: 1, LB: 5, SBT-VAL: 9, TVK: V) és *Bryophyta* (TB: 5, WB: 8, RB: 5, NB: 3, LB: 5, SBT-VAL: 5, TVK: K) – ökológiai indikátor értékei és természetességi értékei külső konzulensem saját terepi tapasztalatai alapján kerültek megadásra (NAGY *ex verbis* 2023).

A Borhidi-féle természetességi értékszámokra (SBT-VAL) és ökológiai indikátorértékekre (TB, WB, RB, NB, LB) a növényfajok borítás gyakoriságának értékét figyelmen kívül hagyó csoportrészesedés, valamint ezzel súlyozott csoporttömeg számításokat végeztünk (BARTHA 1995).

csoportrészesedés számítás (NAGY 1994):

$$\sum_{i=1}^n \frac{Z_i}{n}$$

csoporttömeg számítás (NAGY 1994):

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{b} \cdot Z_i \right)$$

➤ $\rightarrow Z_i$ az i-edik elem ökológiai indikátor értéke ¶
 ➤ $\rightarrow n$ elemszám ¶
 ➤ $\rightarrow x_i$ az i-edik elem borítása ¶
 ➤ $\rightarrow b$ összegzett borítás. ¶

A növényközösségre jellemző átlagos értéket a növényközösség egyes kvadrátjaira kapott értékek átlagolásával számítottuk.

A Simon féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) felhasználásával a csoporttömeg és csoportrészesedés számításokat végeztünk a lág egészének flórájára és vegetációjára. A számításban csak azok a fajok szerepeltek, amelyek valamelyik mintavételi egységben megjelentek.

A számítások során kapott eredményeket grafikonokon, diagramokon mutatjuk be, melyeket MS Excel program segítségével készítettünk el.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A láp növényközösségeinek jellemzése és szakirodalmi adatokkal való összevetése

A láp területén nyolc növényközösség található, melyek a következő három főbb egységben fordulnak elő:

1. központi, víz borította belső rész, ahol a tőzegmohák is megtalálhatók;
2. az ezt körülvevő füzes lagg zóna, valamint
3. a mindezt kívülről körülölelő lágyszárú lagg zóna. (6. ábra)



6. ábra: A lápot körülvevő erdő, a lágyszárú lagg zóna és a fűzgyűrű
(Forrás: dr. Hoblyák Júlia, 2023.05.26.)

A cönológiai felvételek alapján a láp területén az alábbi növényközösségek találhatók:

- *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* (Zólyomi 1931) Soó 1954 *sphagnetosum squarrosi* Nagy et Réti 2003
- *Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Dierssen 1982
- *Calamagrosti-Salicetum cinereae* Soó 1955
- *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm in R. Tx. 1950
- *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm in R. Tx. 1950 *urticetosum dioicae*
- *Caricetum acutiformis* Egger 1933

- *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség, valamint a
- *Calamagrostietum epigei* Juraszek 1928 *paludici*

(Dolgozatomban a szüntaxonok nevét ezt követően az auktor nevek és évszámok nélkül jelenítem meg).

4.1.1. A láp centrális részének növényközösségei

A láp medencéjében két növényközösség helyezkedik el: a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* szubasszociáció és a *Caricetum rostratae* asszociáció. Mivel a területet szinte teljes mértékben benőtte a *Salix cinerea*, így jelentős részét a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* foglalja el, míg egy kisebb, néhány négyzetméteres, nyílt foltban a *Caricetum rostratae* asszociáció él.

Vízvizsgálati eredmények

A helyszíni vízkémiai mérések során a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* területén 4 mintavételi egységben 5 mérés történt (1. melléklet 1. táblázat), melyek eredményei szerint a szubasszociációban a víz átlagos hőmérséklete 21,4 °C, a víz pH-jának átlaga 4,66 és átlagos vezetőképessége 0,268 mS/cm².

A *Caricetum rostratae* területén 4 mintavételi egységben 8 mérés történt (1. melléklet 2. táblázat). A mérések eredményei szerint a társulásban a víz átlagos hőmérséklete 21,06 °C, a víz pH-jának átlaga 4,41 és az átlagos vezetőképesség értéke 0,22 mS/cm².

A mérések eredményei azt mutatják, hogy a láp vize jelenleg is hűvös és savanyú, valamint vezetőképessége igen alacsony (nagyon alacsony benne az oldott ionok koncentrációja), ami továbbra is megfelelő élőhelyet jelent a lápi vegetáció számára.

Botanikai eredmények

Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi:

A *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* (1. melléklet 1. táblázat) cserjeszintjén a *Salix cinerea* (átlagos borítás 83,8%) dominál, mellette egyéb fásszárúak nem fordulnak elő. A gyepszintjének frekvens faja a *Thelypteris palustris* (átlagos borítás: 64,3%), míg a mohaszintjén a *Sphagnum squarrosum* (7. és 8. kép) uralkodik 67,1% átlagos borítási értékkel, de mellette ugyanúgy frekvens, azaz minden mintavételi egységben előfordulnak mohák (*Bryophyta*), viszont jóval alacsonyabb, 5,6% átlagos borítással, főként a fűzek járulékos gyökerein.

Gyakori, szubfrekvens fajok a *Carex rostrata*, *Lysimachia vulgaris* és a *Galium palustre*, melyek csak a *Salix cinerea* által erősen leárnyékolt kvadrátban nem fordulnak elő. További szubfrekvens faj a *Juncus effusus*. A szubfrekvens fajok átlagos borítási értéke 18,4 - 2,5% közötti.

Akcesszórius a 24,6% átlagos borítási értékeű *Scirpus sylvaticus*, mely főként azokban a mintavételi egységekben fordul elő, ahol a *Carex rostrata* borítási aránya alacsonyabb.

Szórványosan előforduló, szubakcesszórius a *Lycopus europaeus* és a *Glyceria maxima*.



7. ábra: Füzes tőzegmohás asszociáció a lápmedencében *Thelypteris palustris* tömegével (Forrás: dr. Hoblyák Júlia, 2022.06.28.)



8. ábra: *Sphagnum squarrosum* (Forrás: dr. Hoblyák Júlia, 2022.06.28.)

A *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* asszociáció Borhidi szerint (2003) kifejezetten ritka, reliktum társulás, mely a jó vízellátottságú lefolyástalan völgyekben jön létre a középhegységekben és az Alföldön. Edafikus, mivel léte csupán az alacsony tápanyagtartalmú vízellátástól függ, az alapkőzettől független. A társulás megjelenésében cserjés fűzláp, aljnövényzetét főként lápi, vízigényes fajok alkotják, mohaszintjében a tőzegmohák uralkodók, melyek több fajjal képviseltetik magukat.

A Borhidi (2003) által a *Salix cinerea* mellett megadott domináns faj a *S. aurita*, valamint a jellemző *Betula pubescens*, *Populus tremula* és a konstans *Frangula alnus* nem található az általunk vizsgált állományban, ahogy a gyepszintben jellemzőként megadott *Calamagrostis canescens*, *Carex elata* és *Phragmites australis* sem, csupán a *Carex rostrata*. Az asszociációra (BORHIDI 2003) jellemző ritka védett fajok közül a *Carex lasiocarpa*, a

Comarum palustre és az *Eriophorum vaginatum* korábban sem fordult elő az egerbaktai láp területén, míg a *Drosera rotundifolia*, *Dryopteris cristata*, *Eriophorum gracile* kipusztulását már Dulai és Vojtkó (1991) megállapították, a *Menyanthes trifoliata*-t viszont ők még megtalálták a lápmedencében. Tanulmányukban foglaltakkal összevetve az akkor még jelen levő *Populus tremula* ottjártunk idejére már elpusztult, kidőlt. Az asszociációban nem találtuk az általuk még jegyzett *Cicuta virosa*-t és *Menyanthes trifoliata*-t, továbbá a *Carex pseudocyperus*, *Fallopia dumetorum* és *Urtica dioica* fajokat. Továbbra is megtalálható a *Salix cinerea*, *Thelypteris palustris*, *Carex rostrata*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium palustre* és a *Juncus effusus*. A társulás mohaszintjében Dulai és Vojtkó (1991) sphagnum fajokat és egyéb mohákat is találtak, viszont az általuk közölt 8 tőzegmohafajból (*Sphagnum fimbriatum*, *S. centrale*, *S. recurvum*, *S. squarrosum*, *S. palustre*, *S. acutifolium*, *S. obtusum*, *S. teres*) jelenleg csupán egy, a *Sphagnum squarrosum* figyelhető meg az asszociációban, jelenléte viszont tömeges.

Az általunk feljegyzett további fajok a *Scirpus sylvaticus* 24,6% átlagos borítással és a *Lycopus europaeus*, melyből csupán néhány szál fordul elő.

A *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* asszociációt Nagy és Réti (2003) a társulásban uralkodó tőzegmoha fajokban mutatkozó különbségek alapján a *Sphagnum squarrosum* és/vagy *Sph. fimbriatum* subsp. *fimbriatum* dominálta, tápanyagban gazdagabb, alacsonyabb vízszintű területeken élő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosum*, és a *Sph. recurvum* agg. és/vagy *Sph. palustre* dominálta, magasabb vízszintű területeken élő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum recurvi* elnevezésű szubasszociációkra osztották. A *sphagnetosum squarrosum* jellemzői közé tartozik, hogy a tőzegmoháinak borítása nem összefüggő, ellentétben a *sphagnetosum recurvi*-val (NAGY ET RÉTI 2003).

Nagy és Réti (2003) tanulmányukban a Kis-tavat a *sphagnetosum recurvi* szubasszociációba sorolták Dulai és Vojtkó felvételei alapján, napjainkban viszont – ahogy azt felméréseink is alátámasztják – a *Sphagnum squarrosum* a területen az egyedüli és uralkodó tőzegmoha faj, ezért a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosum* szubasszociációba tartozik.

Nagy és Réti (2003) szerint a szubasszociáció cserjeszintjében a *Salix cinerea* uralkodó. Gyakoriak az alábbi fajok: *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Phragmites australis*, néha a *Carex elata*, *C. acutiformis*, *C. riparia* is előfordul, mely fajok jelenleg nem találhatók a területen. Gyepszintjük általában szegény, a *sphagnetosum recurvi* olykor gazdag lehet *Thelypteris palustris*-ban, ritkán megtalálható a *Dryopteris cristata*. A *sphagnetosum squarrosum* jellemző

páfrányfaja a *Dryopteris carthusiana*, szálszerűen előfordulhat az *Athyrium filix-femina*, a *Thelypteris palustris* ritka. Jelenleg a szubasszociációban a *Thelypteris palustris* frekvens fajként van jelen, a másik két páfrányfaj nem fordul elő.

***Caricetum rostratae*:**

A *Caricetum rostratae* asszociáció (1 melléklet 2. táblázat) cserjeszintjét szintén a *Salix cinerea* uralja, melynek átlagos borítási értéke 51%. Gyepszintjének frekvens fajai a 94,25% átlagos borítási értékű *Carex rostrata*-n kívül a *Thelypteris palustris* és a *Juncus effusus*, melyek átlagos borítási értéke jóval 50% alatti. Egy mintavételi egységben a *Carex rostrata* és a *Salix cinerea* borítási értéke is rendkívül magas, kis mértékben az utóbbi javára, mely a terület további füzesedésére utal. A lápi szukcesszió előrehaladására utal továbbá az is, hogy a *Salix cinerea* ezen társulás minden mintavételi egységében megtalálható.

A gyepszintben akcesszórius a *Lysimachia vulgaris*, és a *Lycopus europaeus*, szubakcesszórius: *Galium palustre*, *Glyceria maxima*, *Stachys palustris*.

Az asszociációban a mohák (*Bryophyta*) megjelenése szubfrekvens, átlagos borítása 4,3%. Akcesszóriusan a *Sphagnum squarrosum* is megjelenik (átlagos borítás 46,5%).

Borhidi (2003) szerint hazánkban a *Caricetum rostratae* társulás elsősorban hegyvidéken található, lápok lagg zónájában, az év nagyobb részében víz által borítva, ökológiai igényére a tág határok jellemzőek, így az oligotroftól az eutrofizálódó termőhelyekig előfordul. A *Carex rostrata* mellett az asszociációt jellemző domináns faj, a *C. vesicaria*, mely mintavételi egységeinkben nem fordul elő, ahogy kísérőfajok közül a *Ranunculus flammula*, *Lythrum salicaria*, *Menyanthes trifoliata* és a *Sparganium erectum* subsp. *neglectum* sem, megtalálható viszont frekvens fajként a *Thelypteris palustris*, a *Galium palustre* szubakcesszóriusként alacsony átlagos borítással.

Az általunk feljegyzett további fajok a társulásban a *Lycopus europaeus*, *Glyceria maxima*, *Stachys palustris*, melyekből csupán néhány szál fordul elő.

Dulai és Vojtkó (1991) a *Caricetum rostratae* asszociációt külön nem jegyezték, a láp centrális részének növényközösségét a *Salici cinereae*–*Sphagnetum recurvi* asszociációba sorolták.

4.1.2. A füzes lagg zóna asszociációja

A *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociáció (1 melléklet 3. táblázat) körbeveszi a láp centrális részét. 2022. június 28-i bejárásunk alkalmával nem állt vízborítás alatt, míg 2023. május 26. napján, az akkoriban hullott bő csapadéknak köszönhetően részben víz borította.

A *Salix cinerea* egyeduralkodó fásszárú a társulásban, borítása minden mintavételi egységben rendkívül magas, átlagos borítási értéke 97,3%, így árnyékolásával szinte minden más fajt kiszorít. Gyepszintje emiatt hiányos, melyet jól mutat, hogy a cönológiai felvételek alapján gyakorinak minősülő, szubfrekvens *Glyceria maxima* átlagos borítási értéke rendkívül alacsony, 3,25%, valamint az akcesszórius *Polygonum hydropiper* átlagos borítása szintúgy igen csekély (0,7%).

Gyepszintjének szubakcesszórius fajai a *Thelypteris palustris* és a *Alopecurus aequalis*; csupán szálanként előforduló, akcidensek: *Scirpus sylvaticus* (átlagos borítás 7%), *Brachypodium sylvaticum*, *Quercus petraea*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effusus*, *Quercus robur*, *Lythrum salicaria*.

A füzek járulékos gyökerein elő lombos mohák (*Bryophyta*) minden felvételben jelen vannak, de átlagos borításuk csupán 10,8%.

A füzek járulékos gyökerei az egykori vízszintet is jelzik. Mindezeket jól szemlélteti a 9. ábra.



9. ábra: *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociáció (Forrás: dr. Hoblyák Júlia, 2022.06.28.)

A *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociáció Borhidi (2003) szerint szintén edafikus lápcserjés, melynek léte a megfelelő vízellátottságtól függ és alföldi termőhelyeken él. Az általa megadott jellemzéshez képest az általunk felvételezett asszociációban kísérő fajként nem jelenik meg a *Frangula alnus*, nem fordulnak elő *Carex* fajok, továbbá nem található *Calamagrostis canescens*, *Typha angustifolia* és *Phragmites australis* sem, míg *Glyceria maxima* és *Thelypteris palustris* igen. Természetvédelmi szempontból jelentős fajok szintén nem találhatók a társulás felvett mintavételi egységeiben pl. *Angelica palustris*, *Peucedanum palustre*, *Cicuta virosa*, *Potentilla palustris*, *Menyanthes trifoliata*. Borhidi (2003) által kísérőfajként feltüntetett *Lycopus europaeus*, és *Lysimachia vulgaris* csak szálanként fordul elő.

Dulai és Vojtkó (1991) megállapításaival összevetve az alábbi fajok nem találhatók a társulásban: *Carex rostrata*, *Cicuta virosa*, *Galium palustre*, *Solanum dulcamara*, *Ranunculus sceleratus*, *Athyrium filix-femina*. Továbbra is megtalálhatók viszont a következők: *Salix cinerea*, *Glyceria maxima*, *Polygonum hydropiper*, *Thelypteris palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effusus*.

Az általunk feljegyzett további fajok az asszociációban: *Alopecurus aequalis*, *Scirpus sylvaticus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Quercus petraea*, *Lycopus europaeus*, *Quercus robur*, *Lythrum salicaria*.

4.1.3. A lágyszárú lagg zóna növényközösségei

A láp fűzgyűrűjét – *Calamagrosti-Salicetum cinereae* – kívülről lágyszárú lagg zóna veszi körül, mely egyik bejárásunk alkalmával sem állt vízborítás alatt. Növényközösségei az alábbiak:

- *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm in R. Tx. 1950
- *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm in R. Tx. 1950 *urticetosum dioicae*
- *Caricetum acutiformis* Egger 1933,
- *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség, valamint a
- *Calamagrostietum epigei* Juraszek 1928. *paludici*.

A láp körüli erdő fái a lágyszárú lagg zónát több helyen beárnyékolják, alattuk nudum területekkel, melyet külön vizsgáltunk (1. melléklet 9. táblázat).

Az imént felsorolt növényközösségekről Dulai és Vojtkó (1991) nem tesznek említést, így azok csak a szakirodalmi jellemzéssel kerülnek összevetésre.

A lágyszárú lagg zónában fentiek közül a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* és a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* a legnagyobb kiterjedésű, melyek a fűzgyűrű közelében helyezkednek el. Kisebb arányban jelenik meg, a lágyszárú lagg zóna erdő felé eső, szárazabb külső részén elő *Caricetum acutiformis* és *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség, legkisebb arányban a *Calamagrostietum epigei paludici* fordul elő, szintén az erdő felé eső részeken.

Bidenti-Polygonetum hydropiperis

A társulásban (1 melléklet 4. táblázat) a 67,7%-os átlagos borítású *Polygonum hydropiper* dominál, további frekvens faj nem fordul elő.

Szubfrekvens, gyakori fajok a *Glyceria maxima*, *Urtica dioica* és a *Juncus effusus*, az *Urtica dioica* kivételével 10% alatti átlagos borítással.

Akcesszórius az *Alopecurus aequalis* és a *Lycopus europaeus*.

Szubakcesszórius a *Ranunculus sceleratus* és a *Geum urbanum*.

Szálanként előforduló, akcidens fajok: *Myosoton aquaticum*, az akcidens fajok közül a legmagasabb 10,6% átlagos borítási értékkel, a többi faj esetében ez az érték 5% alatti (3,75–0,1%) *Carex acutiformis*, *Stachys palustris*, *Galium aparine*, *Dactylis polygama*, *Iris pseudacorus*, *Salix cinerea*, *Rumex crispus*, *Carex pseudocyperus*, *Poa nemoralis*, *Stellaria media*, *Stenactis annua*, *Taraxacum officinale*, *Anthriscus sylvestris*, *Scirpus sylvaticus*, *Poa trivialis*, *Lapsana communis*, *Glyceria fluitans*, *Acer tataricum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Lamium purpureum*, *Lactuca serriola*, *Alliaria petiolata*, *Alopecurus geniculatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*.

A *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* tömegét a *Polygonum hydropiper* adja. Borhidi (2003) szerint a szegélyjellegű asszociáció sűrű állományokat alkot, többek között nedves utakon, folyópartokon, árkokban és olyan teknőszerű mélyedésekben fordul elő, ahol növényi maradványok halmozódtak fel; tavasszal és nyáron állományait víz borítja, ami a nyár végére kiszárad, termőhelyén szerves anyagokban gazdag talaj jön létre

Borhidi (2003) szerint az asszociáció másik domináns faja a *Bidens tripartitus* lehet, mely az általunk felvételezett társulásban nem található meg, ahogy a konstans fajok közül az *Agrostis*

stolonifera, a *Plantago major*, a *Polygonum lapathifolium* és a *Ranunculus repens* sem, csupán a *Rumex crispus* fordul elő akcidentsként.

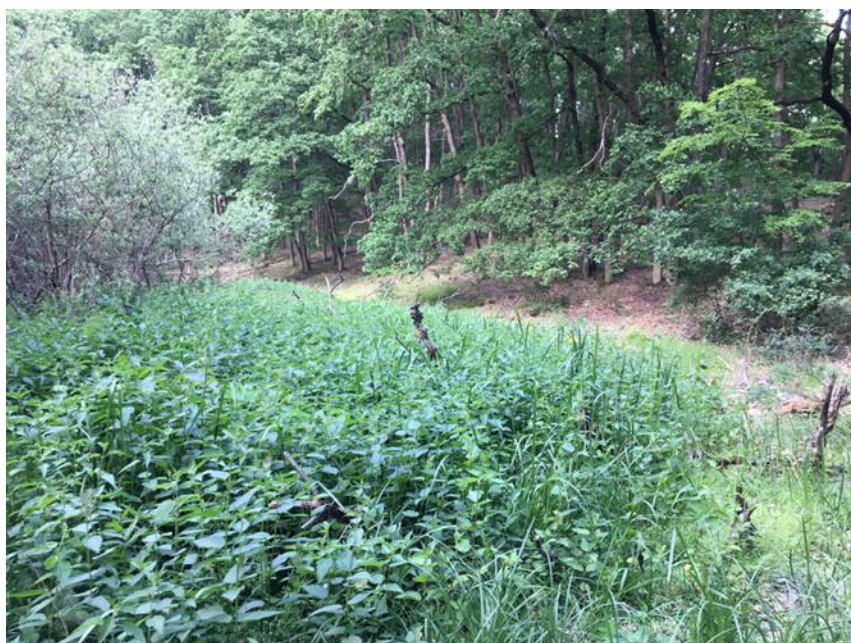
Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae

A növényközösségben (1 melléklet 5. táblázat) (10. ábra) az abszolút dominás, 72,2%-os átlagos borítású, frekvens *Urtica dioica*-n kívül további frekvens faj a *Polygonum hydropiper*, de csupán 7%-os átlagos borítással. Mellettük szubfrekvens a *Juncus effusus* alacsony, 3,4%-os átlagos borítással.

Akcesszórius a *Dactylis polygama* 1,6%-os átlagos borítással.

Szubakcesszórius fajok: *Salix cinerea*, *Myosoton aquaticum*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Rumex crispus*, melyek közül legmagasabb átlagos borítási értékű a *Salix cinerea* (39,2%), majd a *Myosoton aquaticum* (21,2%), míg a többi faj átlagos borítási értéke 5% alatti.

A szálanként előforduló fajok: *Alopecurus aequalis*, *Lapsana communis*, *Lycopus europaeus*, *Poa trivialis*, *Rosa canina*, *Geum urbanum*, *Ranunculus sceleratus*, *Stellaria media*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, *Stenactis annua*, *Stachys palustris*, *Carex acutiformis*, *Poa nemoralis*, *Rubus caesius*, *Lysimachia vulgaris*.



10. ábra: *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* a lágyszárú lagg zónában
(Forrás: dr. Hoblyák Júlia, 2023.05.26.)

Borhidi (2003) szerint a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* asszociációnak két szubasszociációja különíthető el, melyek közül az egyiket az *Urtica dioica* dominanciája jellemzi. Ezen szubasszociáció megjelenésére, állományaira, termőhelyére is az asszociációnál leírtak a jellemzőek. Az általa felsorolt konstans fajok közül itt is csupán a *Rumex crispus*-t találtuk meg, amely szubakcesszórius fajként jelenik meg.

***Caricetum acutiformis*:**

A *Caricetum acutiformis* asszociációban (1 melléklet 6. táblázat) a 62,1%-os átlagos borítási értékű, frekvens névadó fajon kívül további frekvens faj az *Urtica dioica* 6,8%-os átlagos borítással.

Akcesszórius a *Myosoton aquaticum*, alacsony, 3%-os borítási értékkel.

Szubakcesszórius a *Polygonum hydropiper*, *Juncus effusus*, *Acer tataricum* és a *Stachys palustris*, melyek közül ez utóbbinak a legmagasabb az átlagos borítása (11%).

Akcidens fajok: *Viola cyanea*, *Lycopus europaeus*, *Geum urbanum*. *Fallopia dumetorum*, *Calamagrostis epigeios*, *Athyrium filix-femina*, *Agrostis stolonifera*, *Glyceria maxima*, *Dryopteris carthusiana*, *Ranunculus sceleratus*, *Rumex crispus*, *Poa nemoralis* (átlagos borítási értéke 7%).

Borhidi (2003) leírása szerint a *Caricetum acutiformis* asszociáció hazánk egész területén elterjedt, holtágak, tavak feltöltődése során jelenik meg, főként a lápmedencék lefolyásaiban gyakori, a középhegységekben ritka; víz általában csak télen és tavasszal borítja termőhelyét. A társulás leírásában a *Carex acutiformis* mellett gyakran feltüntetett *Lythrum salicaria* felmérésünk során nem volt megtalálható, ahogy a lápi jellegű állományokban esetlegesen megjelenő *Eriophorum angustifolium*, *Thelypteris palustris*, *Ranunculus lingua* és *Calamagrostis neglecta* sem.

***Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség:**

A *Poa nemoralis* uralta közösségben (1 melléklet 7. táblázat) a *Poa nemoralis* egyeduralkodó, rajta kívül egyéb frekvens faj nem fordul elő, átlagos borítása 62,6%.

Akcesszórius: *Carex acutiformis*, *Acer tataricum*, *Brachypodium sylvaticum* és a *Carpinus betulus*, melyek közül a *Carex acutiformis* átlagos borítása a legmagasabb 15,3%, a többi fajé 5% alatti.

Szubakcesszórius: *Myosoton aquaticum* (átlagos borítás 7%), *Quercus petraea*, *Rosa canina*, *Urtica dioica*, *Lysimachia vulgaris*, *Viola sylvestris*.

Akcidens, szálanként előforduló fajok: *Calamagrostis epigeios* (átlagos borítás 7%), *Fragaria viridis* (átlagos borítás 6%), *Dactylis polygama*, *Geum urbanum*, *Hypericum elegans*, *Juncus effusus*, *Crataegus monogyna*, *Genista tinctoria*, *Prunella vulgaris*, *Quercus cerris*, *Rumex crispus*, *Stellaria media*, *Achillea collina*, *Bidens tripartita*, *Carex spicata*, *Lapsana communis*, *Poa trivialis*, *Scrophularia nodosa*, *Scutellaria galericulata*, *Festuca gigantea*.

Ligeti perjés asszociáció leírása sem Borhidinál (2003) sem Passarge-nél (1996, 1999) nem található. Heide (1986) ugyan ír *Poa nemoralis* által uralt erdei növényközösségről, azonban a közösséget részletesen nem jellemzi, megfelelő cönológiai felvételeket sem közöl.

Calamagrostietum epigei paludici:

A *Calamagrostietum epigei paludici* (1 melléklet 8. táblázat) frekvens, névadó fajának, a *Calamagrostis epigeios*-nak az átlagos borítása 77,3%, rajta kívül további frekvens faj nem fordul elő.

Szubfrekvens a *Glyceria maxima*, *Poa nemoralis*, *Urtica dioica*, *Juncus effusus* és a *Geum urbanum*, ahol az átlagos borítási értékek 10%, illetve az alattiak.

Szubakcesszórius a *Myosoton aquaticum* (átlagos borítási érték: 15%) és az alábbi fajok is csak egy-egy mintavételi egységben fordultak elő szórványosan *Carpinus betulus*, *Fragaria viridis*, *Stachys palustris*, *Dactylis polygama*, *Viola sylvestris*, *Quercus petraea*, *Lysimachia vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Rumex crispus*, *Myelis muralis*, *Quercus cerris*, *Hypericum perforatum*.

Borhidi leírása (2003) szerint *Calamagrostis epigeios* tág tűrésű faj, majdnem mindenhol képes megjeleni, ahol eltűnt a domináns gyp- vagy erdőalkotó faj, ezért szerinte többnyire nem tekinthető önálló asszociációt alkotó fajnak, állományai hazánkban termőhely típusonként tanulmányozhatók.

Nudumos területek:

A nudumos mintavételi egységekben (1 melléklet 9. táblázat) hektikus, hogy mely faj az uralkodó, van olyan mintavételi egység, ahol a *Myosotis sparsiflora*, van, ahol a *Glyceria maxima*, van, ahol az *Iris pseudacorus*.

Ezen területek eredményeit értékelve összességében megállapítható, hogy frekvens faj az *Urtica dioica*, hiszen igaz, hogy alacsony, 6,8%-os átlagos borítási értékkel, de egy kivétellel minden mintavételi egységben megtalálható.

Akcesszórikus: *Brachypodium sylvaticum*, *Juncus effusus*, *Rumex crispus*, *Dactylis polygama*, *Glyceria maxima*, *Polygonum hydropiper*, *Acer tataricum*, *Quercus cerris*. Akcesszórikus fajok közül a *Glyceria maxima* átlagos borítási értéke a legmagasabb: 20,9%, a többi fajé 5% körüli, illetve az alatti.

Szubakcesszórikus: *Myosotis sparsiflora*, *Iris pseudacorus*, *Stellaria media*, *Poa nemoralis*, *Carex acutiformis*, *Rosa canina*, *Calamagrostis epigeios*, *Geum urbanum*, *Ranunculus sceleratus*, *Taraxacum officinale*. A szubakcesszórikus fajok közül a *Myosotis sparsiflora*, átlagos borítási értéke a legmagasabb: 55%, az *Iris pseudacorus*-é 27%, majd a *Stellaria media* átlagos borítás értéke 18%, a többi fajé jórészt 10% alatti.

Akcidensek: *Stenactis annua*, *Lapsana communis*, *Geranium robertianum*, *Dryopteris carthusiana*, *Lycopus europaeus*, *Lactuca serriola*, *Fragaria viridis*, *Alopecurus aequalis*, *Hypericum perforatum*, *Festuca gigantea*, *Srophularia nodosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Leonurus cardiaca*, *Fallopia dumetorum*. Az akcidens fajok közül a *Stenactis annua*, átlagos borítási értéke a legmagasabb: 25%, a *Lapsana communis*-é 10%, a többi fajé 5%, és az alatti.

A Kis-tó centrális részén, a fűzgyűrűben és a lágy szárú lagg zónában összesen 76 edényes növényfajt találtunk, melyek közül 62 új a láp flórájára. A Dulai és Vojtkó (1991) által 32 éve közölt, összesen 17 edényes növényfajból 14 van jelen ma is (2022-2023-ban) a területen, a *Menyanthes trifoliata*-t, a *Cicuta virosa*-t és a *Populus tremulat*-mi nem találtuk, bár ez utóbbi kiszáradt, kidőlt maradványa még látható. A 3. mellékletben került összevetésre a Dulai és Vojtkó (1991) által és az általunk felvett edényes növényfajok listája.

4.2. A láp társulásainak ökológiai jelzőszámai, természetességi értéke és ezek értékelése

Az alábbiakban ismertetem a növényközösségekben és a nudumos területekben elvégzett csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján kapott ökológiai jelzőszámokat, természetességi értékszámokat és azok jelentését. A Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek és a Borhidi-féle természetességi értékszámok a 2. mellékletben találhatók.

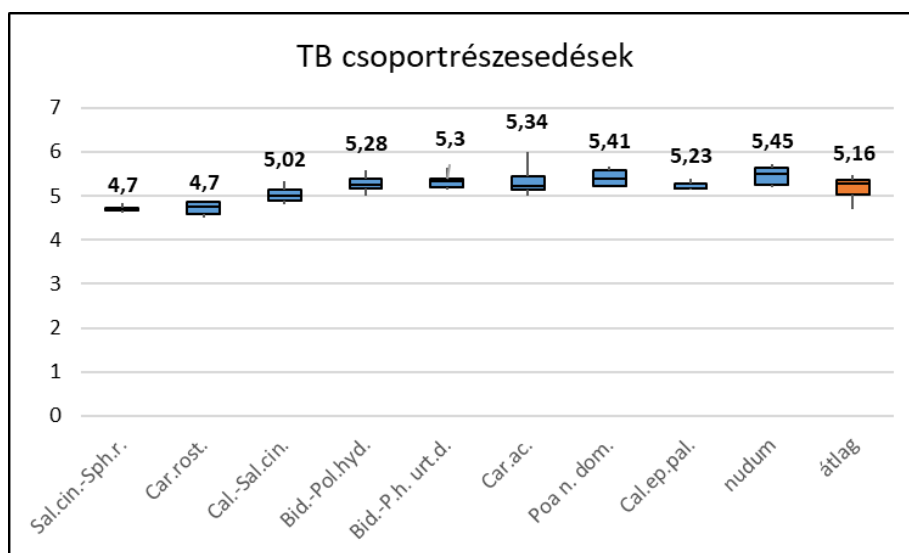
A kapott eredményeket boxplot grafikonokon ábrázoltuk, mivel így bemutatható az is, hogy egy-egy növényközösségen belül az egyes mintavételi egységek értékei mennyire állnak közel egymáshoz, azaz a számított relatív ökológiai igények mennyire hasonlóak.

Az egyes boxplotok felett található számadatok az adott növényközösség mintavételi egységeinek értékeiből számolt átlagot mutatják, az utolsó, 10. boxplotként a közösségek átlaga, mint az egész vizsgált területet jellemző érték is feltüntetésre került.

4.2.1. Relatív hőigény (TB)

A relatív hőigények (TB) alakulását az elvégzett csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján a 11. és a 12. ábra grafikonjai szemléltetik.

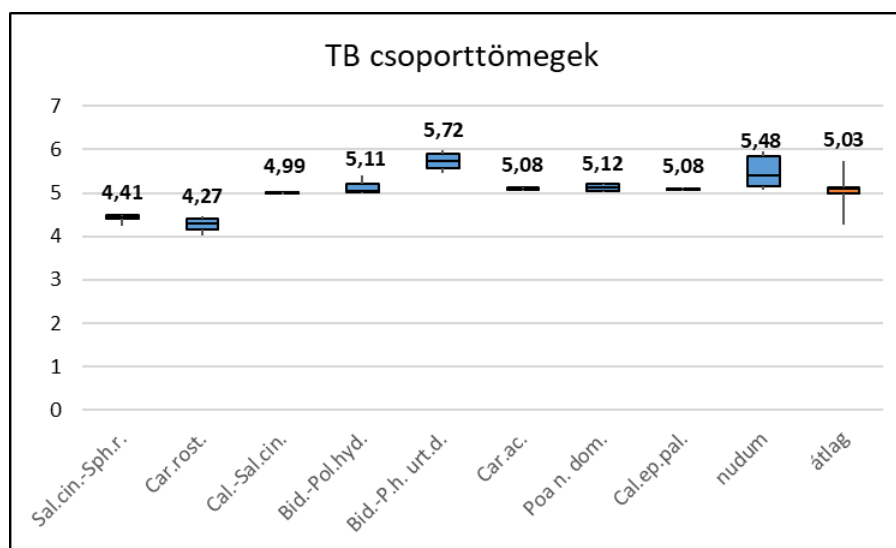
Az ábrákon látható, hogy növényközösségek csoportrészesedéseinek és csoporttömegeinek átlaga 5 körüli értéket mutat, miszerint a lúp fajokészlete és domináns fajai relatív hőigényük szerint a montán lomblevelű mezofil erdők övének termőhelyi viszonyait jelzik.



11. ábra: TB csoportrészesedések alakulása az egerbaktai tőzegmohás lúpban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

Az egyes közösségekben végzett csoportrészesedés számítások alapján kapott TB jelzőszámok átlagai 4,7 és 5,45 közöttiek (11. ábra), melyek szintén azt jelzik, hogy a lúp fajokészlete relatív hőigényük szerint a montán lomblevelű mezofil erdők övének termőhelyi viszonyait jelzik.

A TB csoportrészesedések alapján egy-egy növényközösségen belül a *Salici cinerea*-*Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* és a *Calamagrostietum epigei paludici* mintavételi egységei között tapasztalható a legkisebb eltérés, vagyis fajaik relatív hőigénye szinte azonos, míg a *Caricetum acutiformis* állományában élő fajok hőigénye a leginkább eltérő.



12. ábra: TB csoporttömegek alakulása az egerbaktai tőzegmohás lápban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoporttömeg számítások átlagos eredményei valamivel már nagyobb különbséget mutatnak a növényközösségek között, 4,27 és 5,72 között alakulnak (12. ábra).

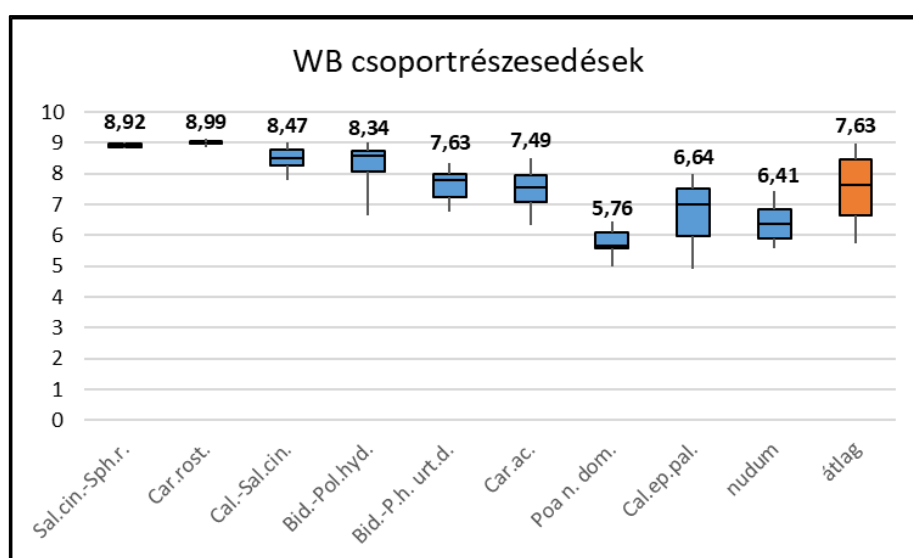
A *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* szubasszociációban és *Caricetum rostratae* asszociációkban végzett csoporttömeg számítások alapján kapott relatív hőigény mutat 4-hez közelebbi értékeket (4,41 és 4,27), ami már a hűvösebb lápi vegetációra utaló, montán túlevelű erdők öve vagy tajga öv termőhelyre jellemző fajok dominanciáját jelzi. A legmagasabb, 5,72-es TB értéket a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* szubasszociációban kaptuk, ami már átmenetet jelez a szubmontán lomblevelű erdők övére jellemző fajok dominanciája felé. A többi növényközösség értéke az átlagos érték körüli.

A növényközösségeken belül a TB értékek a csoporttömegek alapján a Kis-tó centrális részét alkotó *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi*-ban, és *Calamagrosti-Salicetum cinereae*-ban, továbbá a *Caricetum acutiformis*-ban és a *Calamagrostietum epigei paludici*-ban állnak a legközelebb egymáshoz, látható, hogy box-aik vonallá zsugorodtak. A szélső értékek közötti legnagyobb eltérés a nudumos területekben mutatkozik.

4.2.2. Relatív vízigény (WB)

A növényközösségekben a relatív vízigény (WB) alakulását a csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján a 13. és a 14. ábra grafikonjai mutatják.

A csoportrészesedés számítások eredményeinek átlaga az összes növényközösséget figyelembe véve 7,63, ami a csoporttömeg számításoknál is hasonló: 7,78, azaz a lágyszárú és domináns fajok relatív vízigényük alapján átmenetet mutatnak a nedvességjelző növények-, leginkább a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok termőhelyének növényei és a nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő termőhelyek növényei között.



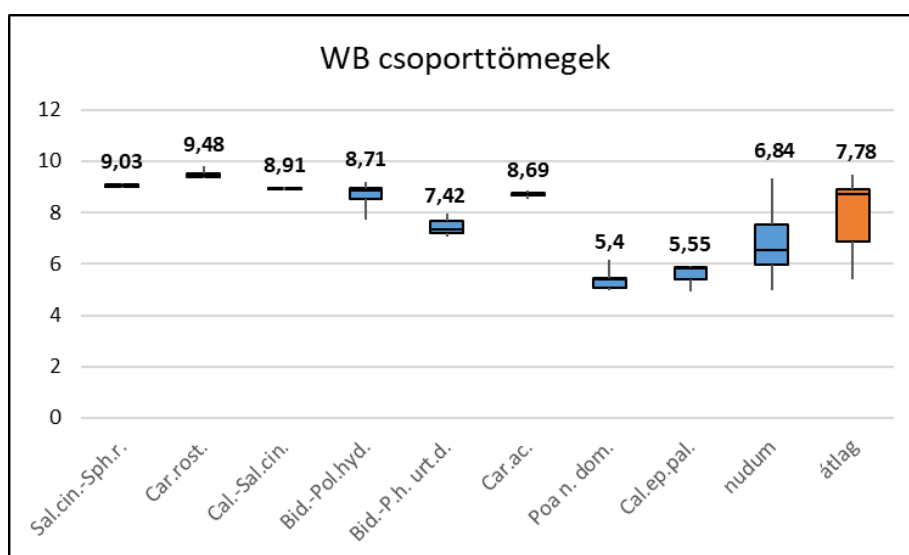
13. ábra: WB csoportrészesedések alakulása az egerbaktai tőzegmohás lágyszárúban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoportrészesedés számítások alapján kapott WB jelzőszámok átlagai 5,76 és 8,99 között változnak a növényközösségekben (13. ábra).

A *Poa nemoralis* dominanciájú lágyszárú közösség relatív vízigénye a legalacsonyabb (5,76), ami mutatja, hogy a termőhely a félüde, de inkább az üde termőhelyek növényeinek kedvez. A lágyszárú lágyszárú zóna nudumos területei is az üde termőhelyek növényeinek jelenlétére utal (6,41), a *Calamagrostietum epigei paludici* fajok relatív vízigényük (6,64) alapján az üde termőhelyek növényeitől már a nedvességjelző növények, leginkább a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényeinek jelenléte felé mutat. Ezt a termőhelyet jelzi a *Caricetum acutiformis* relatív vízigénye (7,49), valamint a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* esetén kapott érték (7,63) is, mely már átmenet előbbi és a nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növényeknek kedvező termőhelyek között. A

Bidenti-Polygonetum hydropiperis csoportrészesedés számítások alapján kapott relatív vízigénye (8,34) a nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények jelenlétére utal. A lágyszárú fűgyűrűjében szintén ezt jelzi a *Calamagrosti-Salicetum cinereae* társulás esetén kapott WB jelzőszám (8,47). A centrális részen elhelyezkedő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* és *Caricetum rostratae* értékei (8,92 és a 8,99) alapján, ezek fajkészlete már egyértelműen talajvízjelző növények, zömében a vízzel átitatott (levegőszegény) talajok fajainak jelenlétét jelzik.

A 13. ábráról leolvasható, hogy a fajok relatív vízigénye a lágyszárú centrális részén szinte azonos, a legnagyobb eltéréseket a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* és a *Calamagrostietum epigei paludici* fajok mutatják.



14. ábra: WB csoporttömegek alakulása az egerbaktai tőzegmohás lágyszárúban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoporttömeg számítások eredményei a WB csoportrészesedésekhez képest némi eltérést mutatnak, a kapott értékek 5,4 és 9,48 között változnak (14. ábra).

A *Poa nemoralis* dominanciájú lágyszárú közösség fajainak borítás gyakoriságával súlyozott értéke (5,4) azt mutatja, hogy területén inkább a félszáraz termőhelyek növényei dominálnak. A *Calamagrostietum epigei paludici* esetén kapott érték (5,55) már kissé átmenetet mutat az üde termőhelyek növényeinek dominanciája felé. A lágyszárú lágyszárú zóna nudumos területeinek csoporttömeg számítások alapján kapott WB értéke (6,84) a nedvességjelző növények, leginkább a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényeinek dominanciája felé mutat, a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* szubasszociációban kapott érték már

(7,42) egyértelműen ezt jelzi. A *Caricetum acutiformis*, valamint a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* csoporttömeg számítások alapján kapott relatív vízigény értékei (8,69 és 8,71) átmenetet mutatnak a nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények dominanciája és a talajvízjelző növények, zömében a vízzel átitatott (levegőszegény) talajok fajainak dominanciája között.

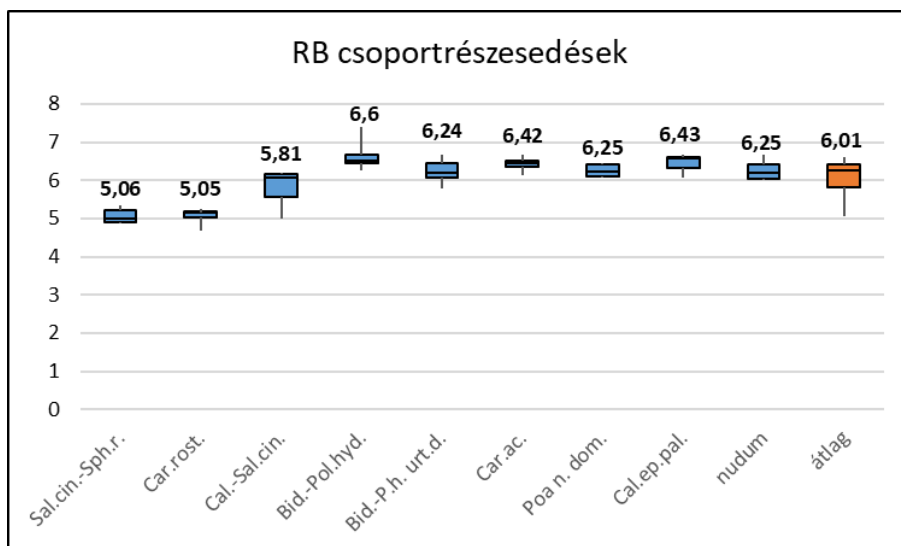
A csoporttömeg számítások eredményei a láp centrális részét körülvevő fűzgyűrűt képező *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociációban (8,91), a láp centrális részén elhelyezkedő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* szubasszociációhoz (9,03) és a *Caricetum rostratae* (9,48) társuláshoz hasonlóan egyértelműen talajvízjelző növények, zömében a vízzel átitatott (levegőszegény) talajok fajainak dominanciáját jelzik.

A fajok relatív vízigénye a láp centrális részén ezen számítás alapján is szinte azonos, ez látható a körülötte lévő fűzgyűrűt alkotó társulásban, és a lágyszárú lagg zóna *Caricetum acutiformis* asszociációja esetében is, a két utóbbi társulásnál ezt jól szemléltetik a grafikon vonallá zsugorodott box-ai. A szélső értékek közötti legnagyobb eltérés a nudumos területeknél figyelhető meg.

4.2.3. Relatív talajreakció (RB)

A növényközösségek relatív talajreakció értékeit (RB) a csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján a 15. és a 16. ábra szemlélteti.

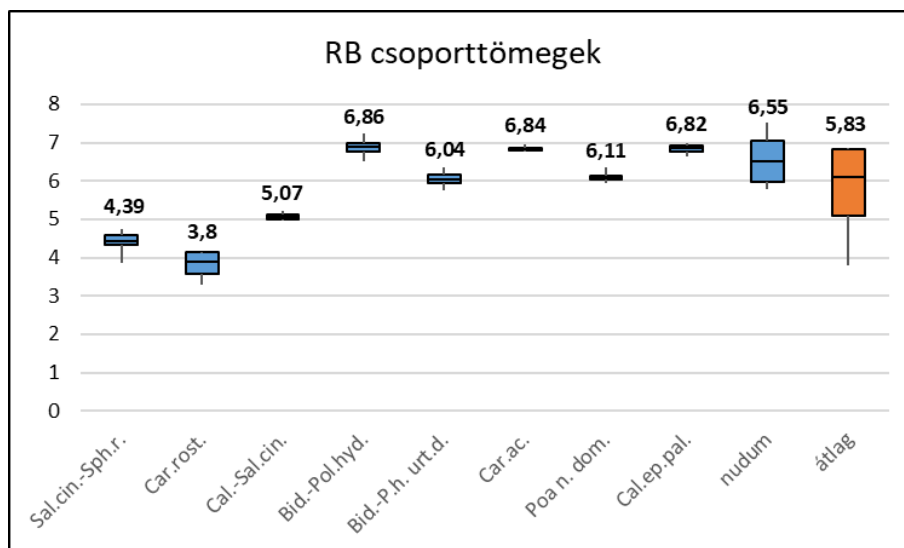
A csoportrészesedés (6,01) és a csoporttömeg számítások eredményeinek átlaga (5,83) is 6 körüli értéket mutat, miszerint a láp fajkészlete és domináns fajai relatív talajreakció igényük alapján a neutrális talajok növényei, illetve széles tűrésű, indifferens fajok termőhelyét mutatja.



15. ábra: RB csoportrészesedések alakulása az egerbaktai tőzegmohás lápban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoportrészesedés számítások szerinti RB értékek átlagosan 5,05 és 6,6 között alakulnak a növényközösségekben (15. ábra). A legalacsonyabb értékeket a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* (5,06) és *Caricetum rostratae* (5,05) esetén kaptuk, ami a gyengén savanyú talajok növényfajainak jelenlétét jelzi. A legmagasabb értéket a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* mutatja (6,6), aminek fajkészlete már a gyengén bazofil talajok termőhelyeit kedvelő fajok jelenléte felé mutat. A többi közösség értéke az átlagos érték körül, 5,81 és 6,43 között mozog, ami neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok jelenlétére utal.

A csoportrészesedések alapján kapott RB értékek a Kis-tó centrális részén elhelyezkedő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* szubasszociáció és a *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség mintavételi egységeiben mutatnak egymáshoz közeli értéket, a fűzgyűrűben és a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* asszociációban a leginkább eltérőt.



16. ábra: RB csoporttömegek alakulása az egerbaktai tőzegmohás lápban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoporttömegek alapján kapott RB értékek átlagai nagyobb eltérést mutatnak a növényközösségek között, ahogy az a 16. ábrán is látható 3,8 és 6,86 közöttiek.

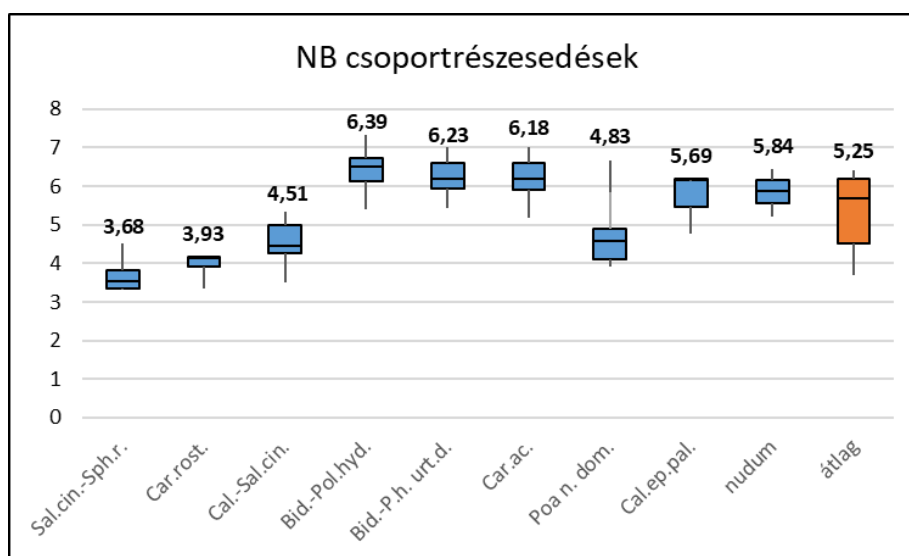
A legalacsonyabb, 4 körüli értékeket, szintén a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* szubasszociációnál (4,39) és *Caricetum rostratae* (3,8) asszociációnál kaptuk, ami a fajok borítás gyakorisága szerint a mérsékelten savanyúságjelző növények dominanciájára utal. A láp centrális területén lévő két társulást körülölelő fűzgyűrű, a *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociáció esetén kapott eredmény (5,07) a gyengén savanyú talajok növényeinek dominanciáját jelzi. A *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* (6,04) és a *Poa nemoralis* uralta lagg közösség (6,11) RB értékei az átlagos érték körüliek, azaz a neutrális talajok növényei, illetve széles tűrésű, indifferens fajok dominanciáját jelzik. A nudumus lágyszárú területek (6,55), a *Calamagrostietum epigei paludici* (6,82), a *Caricetum acutiformis* (6,84), valamint a *Polygonum hydropiperi* dominanciájú lagg közösség (6,86) mindinkább a gyengén bazofil talajok fajainak dominanciájára utalnak.

A csoporttömegek alapján kapott RB értékek a fűzgyűrűben közel azonosak. Ez figyelhető meg a *Caricetum acutiformis* asszociáció és a *Calamagrostietum epigei paludici* esetében is. A legnagyobb eltérés a relatív talajreakció igényekben a nudumos területeken mutatkozik.

4.2.4. Relatív nitrogénigény (NB)

A relatív nitrogénigény (NB) alakulását a növényközösségekben elvégzett csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján a 17. és a 18. ábra grafikonjai szemléltetik.

Ahogy a grafikonok mutatják, mind a csoportrészesedések, mind a csoporttömegek átlaga 5 körüli, ami jelzi, hogy a lág fajkészlete és domináns fajai relatív nitrogénigényük szerint a mezotróf termőhelyek növényei közé tartoznak.

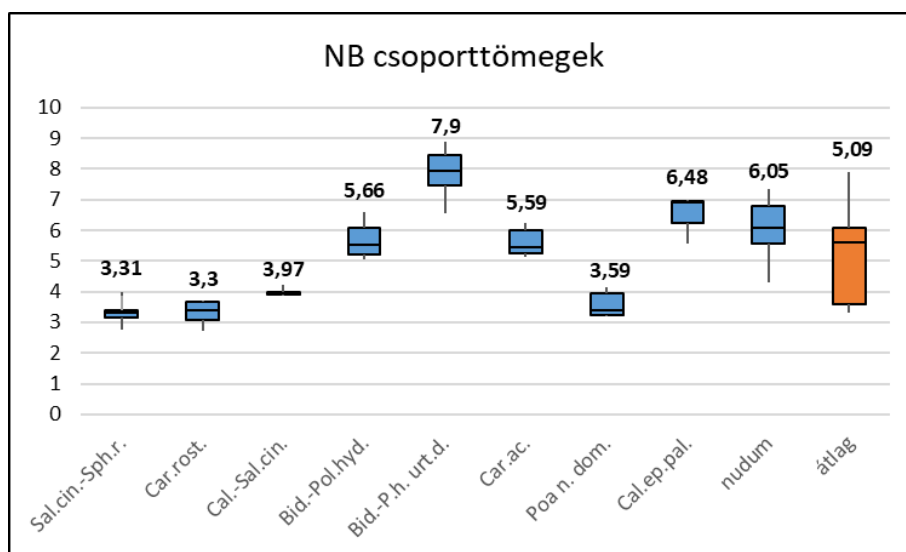


17. ábra: NB csoportrészesedések alakulása az egerbaktai tőzegmohás lágban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoportrészesedések átlagos értékei 3,68-6,39 között alakulnak az egyes növényközösségekben (17. ábra).

A legalacsonyabb értékek a lág centrális részén elhelyezkedő társulásokban – *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* (3,68) és *Caricetum rostratae* (3,93) – mutatkoznak, ami átmenetet jelez a mérsékelt oligotróf termőhelyek és a szubmezotróf termőhelyek növényei között. A fűzgyűrűt alkotó *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociáció 4,51-es értéke a szubmezotróf és a mezotróf termőhelyek növényei közötti átmenetet mutatja, a *Poa nemoralis* dominanciájú lág közösség átlagos NB értéke (4,83) is inkább ez utóbbi termőhelyek növényeinek kedvez. A *Calamagrostietum epigei paludici* (5,69) és a nudumus lágyszárú lág területek (5,84) fajkészlete inkább a mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyek növényeinek jelenlétére utal, a további társulások fajai egyértelműen ezt jelzi.

Az NB csoportrészesedések közötti legkisebb eltérés a *Caricetum rostratae* asszociációban mutatkozik, a legnagyobb a *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösségben látható.



18. ábra: NB csoporttömegek alakulása az egerbaktai tözegmohás lápban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoporttömeg számítások alapján kapott eredmények 3,3 és 7,9 között alakulnak a növényközösségekben (18. ábra).

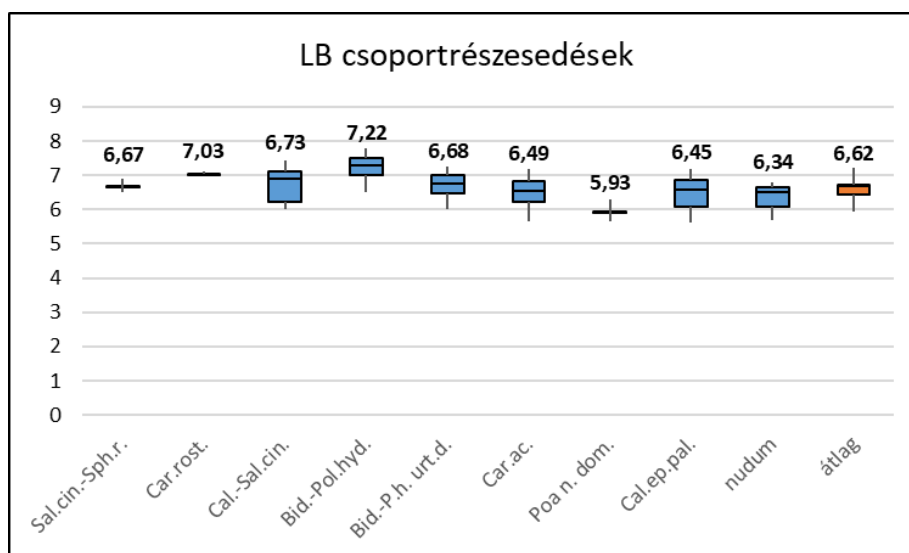
Ez esetben is a láp közepén - *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* (3,31) és *Caricetum rostratae* (3,31) - a legalacsonyabbak az értékek, miszerint az ott található fajok a mérsékelt oligotróf termőhelyek fajainak dominanciáját jelzik. A *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség értéke (3,59) átmenetet jelez előbbi és a szubmezotróf termőhelyek növényei között, ahogy a *Calamagrosti-Salicetum cinereae* (3,97) is, míg a *Caricetum acutiformis* (5,59) és a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* (5,66) értékei a mezotróf termőhelyek növényeinek és a mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyek növényeinek dominanciája közötti átmenetet jelzik. A lágyszárú lagg zóna nudumos területei (6,05) mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyek növényeinek dominanciáját mutatják. A *Calamagrostietum epigei paludici* esetén kapott NB érték (6,48) átmenetet jelez a mérsékelt tápanyag gazdag és a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei között. Az *Urtici dioica* dominanciájú lagg közösség legmagasabb, 7,9-es értékével jelzi, hogy területén a magas N szint melletti fajok dominálnak, mivel az a 8, vagyis a trágyázott talajok N-jelző növényeinek dominanciáját jelző értékhez közeli.

Az NB csoporttömegek a fűzgyűrű társulásában, azaz a *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociációban mutatják a legkisebb eltérést, míg a legnagyobbat a nudumos területeken.

4.2.5. Relatív fényigény (LB)

A növényközösségekben a relatív fényigény (LB) alakulását a csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján a 19. és a 20. ábra mutatja.

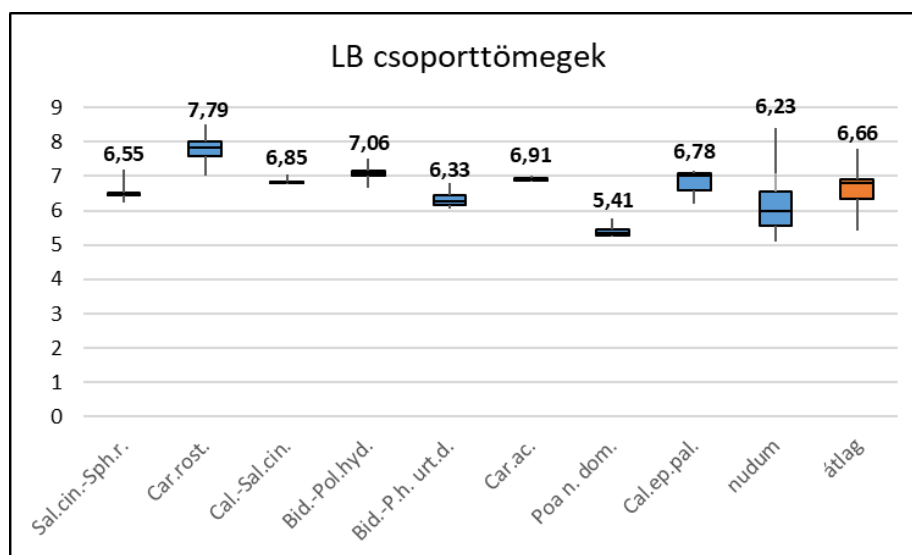
A csoportrészesedés és a csoporttömeg számítások eredményeinek átlagai szinte azonosak. Ez a 6 és 7 közötti érték jelzi, hogy a lágyszárú és domináns fajok relatív fényigényük szerint átmenetet mutatnak a félárnyék-félnapfénynövények és a többnyire teljes fényben élő, de árnyéktűrő félnapfénynövények között.



19. ábra: LB csoportrészesedések alakulása az egerbaktai tőzegmohás lápban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoportrészesedések átlagai 5,93 és 7,22 között változnak (19. ábra). 6 körüli értéket mutatnak a *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség (5,93), a lágyszárú lagg zóna nudumos területeinek (6,34) és a *Calamagrostietum epigei paludici* (6,45) eredményei, melyek a félárnyék-félnapfénynövények jelenlétét jelzik. A *Caricetum rostratae* (7,03) és a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* asszociációban (7,22) kapott legmagasabb, 7 körüli értékek a többnyire teljes fényben élő, de árnyéktűrő félnapfénynövények jelenlétére utalnak. A további társulások értékei a kapott átlagnak megfelelően 6 és 7 közöttiek.

Csoportrészesedés alapján a fajok relatív fényigényében a legkisebb eltérés a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* és a *Caricetum rostratae* területén mutatkozik. A legnagyobb eltérés a fűzgyűrűben, valamint a lágyszárú lagg zóna a *Caricetum acutiformis* asszociációjában és a *Calamagrostietum epigei paludici* esetén látható.



20. ábra: LB csoporttömegek alakulása az egerbaktai tőzegmohás lápban (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

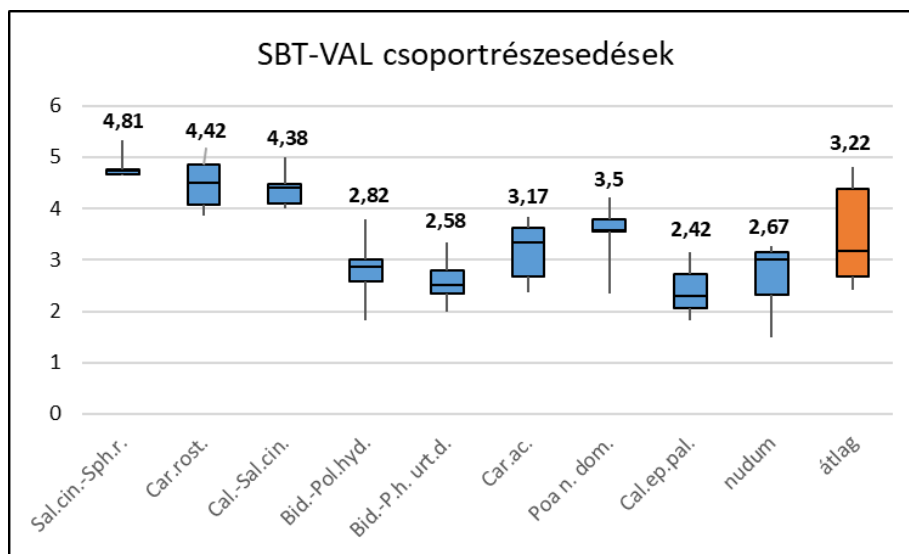
Az LB csoporttömegek átlagai 5,41 és 7,79 között alakulnak (20. ábra). Legalacsonyabb értéket a *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség mutat (5,4), miszerint területén a félárnyék növények dominálnak. A lágyszárú lagg zóna nudumus területeinek (6,23) és a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* szubasszociáció (6,33) az értékei félárnyék-félnapnövénnyek dominanciáját jelzik. A *Caricetum acutiformis* (6,91), a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* (7,06) és a *Caricetum rostratae* (7,79) asszociációkban kapott magasabb értékek a többnyire teljes fényben élő, de árnyéktűrő félnapfénynövények dominanciáját jelzik, utóbbi társulás átmenetet képez a napfénynövények dominanciája felé. A további növényközösségek értékei a közösségek átlagának megfelelően 6 és 7 közöttiek.

Csoporttömegek alapján a relatív fényigény tekintetében a legkisebb eltérés a fűzgyűrűben és a lágyszárú lagg zóna *Caricetum acutiformis* asszociációjában figyelhető meg, a legnagyobb különbség annak nudumos területeiben látható.

4.2.6. Természetességi értékszámok (SBT-VAL)

A Borhidi-féle természetességi értékszámok (SBT-VAL) alakulását a növényközösségekben a csoportrészesedés és csoporttömeg számítások alapján 21. és 22. ábra grafikonjai mutatják.

A csoportrészesedés számítások eredményeinek átlaga 3-hoz közeli érték, a csoporttömeg számításoké 3 és 4 közötti, melyek természetes termőhelyek növényeinek jelenlétét és dominanciáját mutatják.



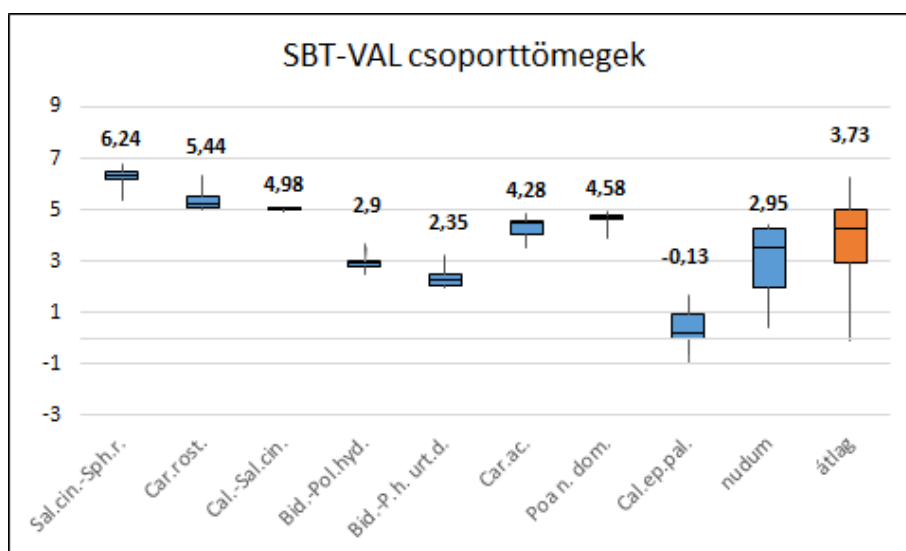
21. ábra: A természetvédelmi értékszámok (SBT-VAL) csoportrészesedéseink alakulása az egerbaktai tőzegmohás láp növénytársulásaiban. (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoportrészesedések átlagai az egyes növényközösségekben 2,42 és 4,81 közé estek, szélsőértékeik 1,5-5,3 között változnak (21. ábra).

Bolygatott, másodlagos és mesterséges termőhelyek növényeinek jelenlétére utal a *Calamagrostietum epigei paludici* értéke (2,42), de mivel az érték 2-nél nagyobb egyben átmenetet is jelez a bolygatott és a természetes termőhelyek között. Ezt az átmenetet fokozottabban jelzik az alábbi növényközösségek növekvő értékei: *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* (2,58), nudumos lagg területek (2,67) és a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* (2,82).

A természetes termőhelyek növényeinek jelenlétét jelzik a 3 fölötti értékek, így ez figyelhető meg a *Caricetum acutiformis* (3,17) asszociációban és a *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösségben (3,5). A láp közepe felé haladva az értékek növekednek: a fűgyűrűt alkotó *Calamagrosti-Salicetum cinereae* asszociáció értéke 4,38 és láp centrális részén található *Caricetum rostratae* társulása 4,42. Az ugyancsak a láp centrális részén élő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* 4,81-es értéke a legmagasabb.

Az egyes növényközösségeken belül nagyobb eltérések figyelhetők meg a természetességi értékszámokban. A lágyszárú lagg zónában lévő *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* (1,83-3,8) asszociációban és a *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösségben (2,3-4,22) mutatkoznak a legnagyobb különbségek. Legkisebb az eltérés, egy nagyobb pozitív irányba történő kiugrással, a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi*-ban (4,67-5,33) (21. ábra).



22. ábra: A természetvédelmi értékszámok (SBT-VAL) csoporttömegeinek alakulása az egerbaktai tözegmohás láp növénytársulásaiban. (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoporttömegek átlagos értékei -0,13 és 6,24 között alakulnak, ami a növényközösségek természetessége tekintetében jelentős különbségeket mutat, a grafikonról leolvasható értékek is -0,89 és 6,8 között változnak (22. ábra).

A legalacsonyabb természetességi érték a *Calamagrostietum epigei* paludici (-0,13) esetén mutatkozott, ami a honos flóra ruderalis kompetítor (VAL -2) siskanád dominanciája miatt ilyen alacsony. Mindez bolygatott, másodlagos és mesterséges termőhelyek növényeinek dominanciájára utal. Szintén ezt mutatja a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* értéke (2,35).

A *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* (2,9) és a lágyszárú lagg zóna nudumos területeinek (2,95) értékei már átmenetet jeleznek a bolygatott és a természetes termőhelyek között.

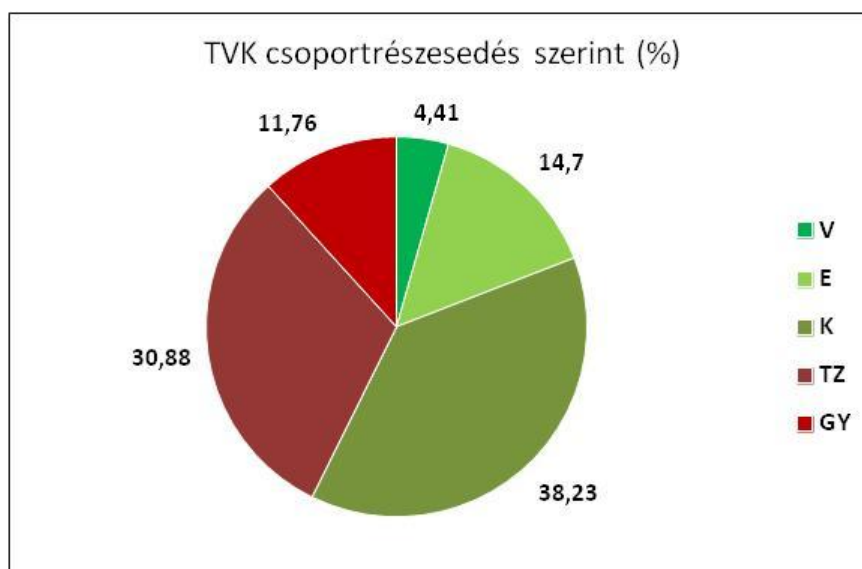
A további növényközösségek értékei egyértelműen természetes termőhelyek növényeinek dominanciáját mutatják. Itt is megfigyelhető az értékek láp centrális része felé történő növekedése. A lágyszárú lagg zónában a *Caricetum acutiformis* (4,28) és a *Poa nemoralis*

dominanciájú lagg közösség (4,58) értékeit követi a fűzgyűrű, a *Calamagrosti-Salicetum cinereae* (4,98) értéke, majd a láp centrális részén található *Caricetum rostratae* asszociáció (5,44) természetességi értékszáma. A csoporttömeg számítások alapján is a láp centrális részén élő *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi* 6,24-es értéke a legmagasabb.

A növényközösségeken belül természetességi értékszámok közötti eltérések már kisebb mértékűek a nudumos területek (0,41-4,37) kivételével. A természetességi értékszámok a fűzgyűrűben a leginkább hasonlóak (4,92-5,02). Ennek oka, hogy ezeket a növényközösségeket kevés- és egymáshoz hasonló természetességi értékszámúval rendelkező faj uralja és ezeknek a fajoknak a jelenléte és dominanciája nagyon hasonlított minden felvételben.

4.3. Az eredmények értékelése a természetvédelmi érték kategóriák (TVK) tükrében

Csoportrészesedés (23. ábra) és csoporttömeg (24. ábra) számítások alapján meghatározásra került a mintavételi egységekbe felvett fajok Simon féle TVK kategóriák szerinti eloszlása. A TVK kategóriák a 2. mellékletben találhatók.

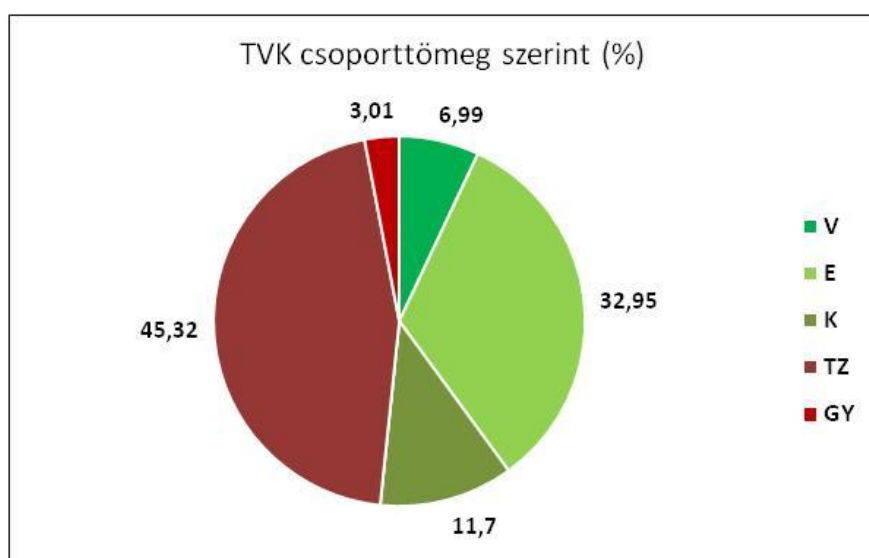


23. ábra: Simon féle TVK kategóriák eloszlása csoportrészesedés szerint (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

A csoportrészesedés szerint a zöld árnyalataival ábrázolt, természetes állapotokra utaló fajok jelenlétének aránya 57,35%, ennél mintegy 15%-al kevesebb a vörös árnyalatokkal jelzett, degradációra utaló fajok jelenlétének aránya, ami 42,64%.

A természetes állapotokra utaló fajok 57,35%-a a legkisebb arányban jelen lévő védett fajok (V) 4,41 %-ából, a társulásalkotó fajok (E) 14,7%-ából és a kísérőfajok (K) 38,23%-ából tevődik össze.

A degradációra utaló fajok közül a zavarástűrő fajok (TZ) vannak többségben jelen (31,88%), a gyomfajok (GY) jelenlétének aránya 11,76%.



24. ábra: Simon félé TVK kategóriák eloszlása csoporttömeg szerint (Forrás: saját adatok alapján készítette dr. Hoblyák Júlia)

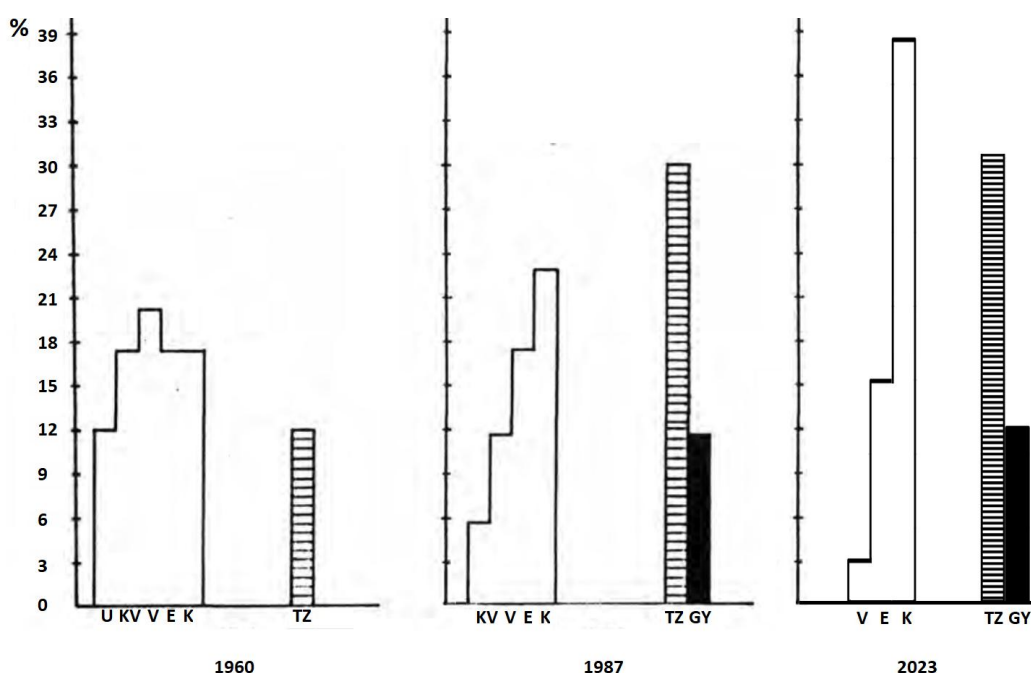
A csoporttömeg számítás – ami a növényfajok borítás gyakoriságának értékét is figyelembe veszi – eredményei alapján készített kördiagram (24. ábra) jól mutatja, hogy a zöld árnyalataival ábrázolt, természetes állapotokra utaló fajok és a vörös árnyalatokkal jelzett, degradációra utaló fajok dominanciájának aránya közel azonos, előbbi összesen 51,65 %, utóbbi 48,34 %.

A természetes állapotokra utaló fajok 51,65 %-át a legkisebb arányban előforduló védett fajok (V) 6,99 %-a, a kísérőfajok (K) 11,7 %-a, valamint a legnagyobb dominanciájú társulásalkotó fajok (E) 32,95 %-a adja.

A degradációra utaló fajokat vizsgálva és az ábrát összeségében nézve is feltűnő a gyomfajok (GY) 3,01 %-os aránya mellett a zavarástűrő fajok (TZ), jelentős, 45, 32 %-os dominanciája.

A kördiagramok alapjául szolgáló számítások során a növényközösségek mintavételi egységeiben felvett edényes növényfajokon kívül figyelembe vettük az általunk megtalált egyetlen tőzegmoha fajt, a *Sphagnum squarrosum*-ot és a *Bryophyta* taxont is.

Dulai és Vojtkó (1991) a természetvédelmi értékelemzést csak az edényes növényfajokkal végezték el. Az értékelemzést az általuk rögzített 1987-es adatokból és az 1960-as évekig végzett kutatások adataiból is elvégezték. Ábrájukat kiegészítettük a saját, szintén csak edényes fajokra vonatkozó oszlop diagramunkkal (25. ábra).



25. ábra: Az Egerbaktai-tőzegmohás láp edényes fajai természetvédelmi értékkategóriáinak (TVK) összehasonlító elemzése az 1960-as, 1987-es (Forrás: DULAI ET VOJTKÓ 1991) és 2022-2023-as saját adatok alapján. (Készítette: dr. Hoblyák Júlia és Dr. Nagy János György)

A bal oldali diagramon látható, hogy a természetes állapotokat jelző fajok között 1960-as évekig végzett kutatások során megtalálhatók voltak unikális (U), fokozottan védett (KV), védett (V), társulásalkotó (E) és kísérőfajok (K) is, melyek közül a védett fajok fordultak elő legnagyobb arányban. Degradációra utaló fajok közül csupán a zavarástűrők jelentek (TZ) meg, a természetes állapotokat jelző fajok összességéhez képest kisebb arányban.

Az 1987-es adatokból készült középső diagramon megfigyelhető, hogy a természetes állapotokat jelző fajok közül az unikális fajok (U) eltűntek, a fokozottan védett (KV) fajok

aránya lecsökkent, a védett (V) és társulásalkotó fajok (E) aránya ugyanannyi maradt, míg a kísérőfajoké (K) növekedett. A degradációra utaló fajok között megjelentek a gyomfajok (GY) is és a zavarástűrő fajok (TZ) aránya több, mint kétszeresére nőtt (DULAI ET VOJTKÓ 1991.), ami alapján Dulai és Vojtkó (1991) a természetvédelmi értékcsökkenéséből megállapították a láp degradációját.

2022-23-ra a természetes állapotokat jelző fajok közül már sem unikális (U), sem fokozottan védett fajok (KV) nem voltak a területen, a védett fajok (V) aránya szinte a felére csökkent, a társulásalkotó fajok (E) aránya kis mértékben szintén csökkent, viszont a kísérőfajok (K) aránya nagy mértékben növekedett. A degradációra utaló fajok esetében a zavarástűrő fajok (TZ) és gyom jellegű (GY) fajok aránya jelentősen nem változott.

5. Következtetések és javaslatok

5.1. Következtetések

A cönológiai felvételeket nyolc növényközösségben készítettük, melyek közül hét a tudomány által ismert társulás (*Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi*, *Caricetum rostratae*, *Calamagrosti-Salicetum cinereae*, *Bidenti-Polygonetum hydropiperis*, *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae*, *Caricetum acutiformis*, *Calamagrostietum epigei paludici*), egynek pedig (*Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség) a társulásként való leírását nem találtuk.

A kapott eredmények értékelése alapján megállapítható, hogy a láp legértékesebb része annak centrális területe, ahol jelenleg tőzegmohás lápi vegetáció él, melynek mohaszintjében jelentős mennyiségű *Sphagnum squarrasum* van jelen. Mindez igazolja Nagy (2002) azon állítását, miszerint a tőzegmohák eltűnése időleges volt. A Kis-tó ezen részén az ökológiai jelzőszámok is lápi vegetáció jelenlétét mutatják. Az ott található társulások növényfajai kevésbé hőigényesek, bennük az elárasztást is tűrő, mérsékelt oligotróf, mérsékelt savanyúságjelző fajok dominánsak. A láp vizének savanyúságát (átlag pH) és hűvösebb hőmérsékletét (°C) a terepen végzett méréseink eredményei is igazolták.

Sok tekintetben a fűzgyűrű is ehhez hasonló tulajdonságokat mutat, mivel ott is a kevésbé hőigényes és talajvízjelző fajok dominálnak, azonban az itt található fajok már gyengén savanyú talajra utalnak és a szubmeztotróf termőhely felé történő átmenetet jelzik.

A lápot kívülről körbevevő lágyszárú lagg zóna növényközösségeiben azonban már egészen más a helyzet, igaz, hogy az ott élő fajok az üde és nedves termőhelyeket jelzik, viszont hőigényesebbek, neutrális talajra utalók, mezotrófok, a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae* kifejezetten N jelző, ez által jelentős tápanyagfeldúsulásra utal. Ennek oka a szárazra került gyorsan bomló szerves anyagból (fehérjéket felépítő aminosavakból) hozzáférhetővé váló nagy mennyiségű nitrát (NAGY *ex verbis* 2023). A lágyszárú lagg zónát uraló fajok természetességi értéke is alacsony.

A növényközösségek jellemzése, elemzése során megállapításra került, hogy a Dulai és Vojtkó (1991) által még jegyzett 3 védett edényes növényfajból kettő, a *Menyanthes tryfoliata* és a *Cicuta virosa* eltűnt a területről, a *Carex pseudocyperus* pedig jelenleg csupán a *Bidenti-*

Polygonetum hydropiperis asszociációban fordul elő rendkívül kis mennyiségben, szálanként megjelenő, akcidens fajként. A 8 tőzegmoha fajból (*Sphagnum fimbriatum*, *S. centrale*, *S. recurvum*, *S. squarrosum*, *S. palustre*, *S. acutifolium*, *S. obtusum*, *S. teres*) a terület többszöri, alapos átvizsgálása után 2022-23-ban mindössze egy fajnak, a *Sphagnum squarrosum*-nak a jelenlétét tapasztaltuk. Ez arra utal, hogy a berzedt levelű tőzegmoha valóban az egyik leginkább zavarástűrő és viszonylag magas stressz toleranciával rendelkező faj, mely vegetatív állapotban, vagy spóráként képes lehetett a több évig tartó teljes szárazságot átvészelni a lápban, mint ahogy ezt más tőzegmoha fajok esetében (*S. magellanicum*, *S. papillosum*, *S. recurvum*) Clymo és Duckett (1986) kísérletesen bizonyította is.

A láp nyílt területei az elmúlt időszakban szinte teljesen visszaszorultak, a *Salix cinerea* borítása folyamatosan növekedett, a láp centrális részének csaknem egészét sűrűn borítja, jelenleg csupán egy kisebb, kb. 20 m²-es nyílt folt van jelen, amit *Caricetum rostratae* tölt ki.

A Simon-féle TVK értékek változásából (25. ábra) jól látszik, hogy a Kis-tó ritka, értékes, védett fajokban történő elszegényedése Dulai és Vojtkó (1991) felmérése után tovább folytatódott. 2022-23-ban már sem unikális, sem fokozottan védett faj nem volt jelen, és a védett fajok száma és aránya is jelentősen csökkent.

Sajnos a láp 1988 (Dulai és Vojtkó 1991) és 2022 (jelen szakdolgozat) közötti állapotáról publikált adatot alig találunk, Szurdoki Erzsébet és témavezetőm a lápot ez idő alatt is többször meglátogatta és azt tapasztalta, hogy 1994-ben már alig volt tőzegmoha benne, majd 1997-re teljesen el is tűnt belőle, a láp állandó szárazsga miatt. Ugyanekkor a *Dryopteris carthusiana* és a *Telypteris palustris* mennyisége is csökkent. Átmeneti nedvesedés (1999) után az ezredforduló környékén a láp még mindig teljesen kiszáradt és tőzegmohátlan volt, benne a nitrofrekvens fajok magas borításával (SZURDOKI et NAGY 2002). Ehhez az állapothoz képest a természetvédelmi érték növekedését mutatja a *Sphagnum squarrosum* megjelenése és nagy tömegű előfordulása, valamint a láp centrális területének magas természetvédelmi értékszám-átlaga és kicsi szórása, mivel a belső tőzegmohás fűzlápi- és a csőrös sásos asszociációkból a degradációra utaló fajok szinte teljesen hiányoztak, mindössze a csőrös sásos asszociációban volt kevés *Juncus effusus*. Mindez a tőzegmohás fűzláp regenerációjára utal, azzal párhuzamosan, hogy a láp vegetációváltozásai a nyílt élőhelyek folyamatos zsugorodását mutatják. Minden esetre ottjártunkkor a lápmedence vízellátottsága kielégítő volt, ami azt jelenti, hogy 2023-ban egész évben volt víz a láp belső részében.

A Kis-tó, mint vizes élőhely és azon belül, mint speciális lápi élőhely – ahogy az az „Egerbakta-Bátor környéki erdők” elnevezésű, kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület Natura 2000 fenntartási tervében is áll (http 8) – fokozottan ki van téve a gyorsuló és erősödő klímaváltozásból eredő hatásoknak, főként a felmelegedésnek és a rendkívül egyenlőtlen eloszlású csapadéknak, ami a láp kiszáradásával, vegetációjának átalakulásával fenyeget.

5.2. Javaslatok

A szakirodalmi adatok és a cönológiai vizsgálatok eredményei alapján úgy véljük, hogy a Natura 2000 fenntartási tervben (http 8) javasolt élőhelyrekonstrukciós megoldások, így a Kis-tó vizének esetleges visszapótlása – mint ahogy arra már volt példa – valamint a fűzek részleges visszaszorítása is csupán időleges megoldást jelenthet, hosszú távon nem fenntartható. Ilyen beavatkozásról jelenleg kevés a tapasztalat, erős a veszélye annak, hogy a nem megfelelő körültekintéssel (szakmaisággal) elvégzett beavatkozás a láp teljes degradációjához vezetne, de legalább is nem érné el a kívánt természetvédelmi célt [lásd: Beregi-sík: Navad-patak lápteknőjének árasztása, mely a tőzegmohafajokat teljesen eltűnítette a területről (NAGY 2002)].

A láp cserjésedése és ez által vegetációjának átalakulása válasz a klímaváltozásból fakadó felmelegedésre és nem megfelelő vízellátottságra.

A Natura 2000 fenntartási tervben (http 8) a láp megőrzése érdekében javasolt kezelési megoldásokkal egyet értünk, miszerint nagyon fontos a terület természetes vízellátásának zavarásmentes fenntartása, a láp vízgyűjtő területén a folyamatos erdőborítás biztosítása a mikroklíma fenntartása és a bemosódások csökkentése miatt, valamint a vadállomány szabályozása a taposási károk csökkentésére.

Jelenleg folyamatban van a láp aktuális vegetációtérképének elkészítése. A lápi szukcessziós folyamatok minél teljes körűbb megismerése céljából fontos a terület további figyelemmel kísérése, meghatározott időszakonként cönológiai felvételek készítése, a vegetáció értékelése és a kapott adatok korábbi eredményekkel való összevetése. Ezeknek az adatoknak a publikálása a láp további védelmének érdekében kiemelt feladatunk.

6. Összefoglalás

Szakdolgozatom célja az egerbaktai tőzegmohás láp flórájának és vegetációjának felmérése, vízkémiai adatokkal történő kiegészítése, az adatok kiértékelése, majd ez alapján a vegetációban történt változások felmérése volt, mivel a legutóbbi vizsgálatok eredményeit Dulai Sándor és Vojtkó András több, mint 30 éve, 1991-ben publikálták.

Az egerbaktai láp területén nyolc növényközösségben (*Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi*, *Caricetum rostratae*, *Calamagrosti-Salicetum cinereae*, *Bidenti-Polygonetum hydropiperis*, *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae*, *Caricetum acutiformis*, *Calamagrostietum epigei paludici*, *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség) cönológiai felvételeket készítettünk, összesen 71 mintavételi egységben, melyek nagysága 5x5, illetve 2x2 m² volt. Fajonként meghatározásra került a növényközösségekben élő fajok összborítása, átlagos borítása, a legalacsonyabb és a legmagasabb borítási értékük, továbbá frekvenciájuk.

A növényközösségekben a vegetáció értékeléséhez a Borhidi-féle ökológiai indikátor értékeket (TB, WB, RB, NB, LB) és a Borhidi-féle természetességi érték skálát (SBT-VAL) vettük figyelembe, a természetvédelmi értékelés a Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák (TVK) alapján történt. Mindezekkel csoportrészesedés és csoporttömeg számításokat végeztünk.

A növényközösségek közül kettő a *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi sphagnetosum squarrosi*, *Caricetum rostratae* az egerbaktai Kis-tó centrális részén helyezkedik el, ezt egy fűzgyűrűt alkotó asszociáció, a *Calamagrosti-Salicetum cinereae* veszi körül, amit a lágyszárú lagg zóna öt növényközössége – a *Bidenti-Polygonetum hydropiperis*, *Bidenti-Polygonetum hydropiperis urticetosum dioicae*, *Caricetum acutiformis*, *Calamagrostietum epigei paludici* és egy *Poa nemoralis* dominanciájú közösség – öleli körbe, néhol nudumos területekkel.

A növényközösségek jellemzése, szakirodalmi adatokkal történő összevetése és a számítások eredményeinek értékelése alapján megállapításra került, hogy az egerbaktai láp legértékesebb része annak centrális területe, ahol a tőzegmohás lápi vegetáció még jelen van

jelentős *Sphagnum squarrosum* borítással. A hamvas fűz itt sűrű cserjést képez, a nyílt területek nagysága jelentősen visszaszorult az elmúlt időszakban.

A centrális részt körülvevő fűzgyűrű gyepszintje a *Salix cinerea* nagy mértékű jelenléte miatt rendkívül gyér, moha fajok közül *Sphagnum*-ok itt már nem találhatók meg, az egyéb lombosmoha fajok a fűzek járulékos gyökerein élnek.

A lagg zóna lágyszárú fajai is egyértelműen az eutrofizációra utalnak, jelzik a tápanyag feldúsulását, különösen az *Urtica dioica* nagy mennyiségben való megjelenése.

A láp területén 2022-23-as ottjártunkkor – bár annak vízellátottsága kielégítő volt – már sem unikális, sem fokozottan védett faj nem volt jelen, és a védett fajok száma és aránya is jelentősen csökkent. A Dulai és Vojtkó (1991) által közölt 8 tőzegmoha fajból (*Sphagnum fimbriatum*, *S. centrale*, *S. recurvum*, *S. squarrosum*, *S. palustre*, *S. acutifolium*, *S. obtusum*, *S. teres*) 2022-23-ban csupán egy fajnak, a *Sphagnum squarrosum*-nak a jelenlétét tapasztaltuk., de igen jelentős borítással. Ennek ellenére egyértelmű a láp degradálódása, természetvédelmi értékének jelentős csökkenése, a *Salix cinerea* terjedése és a Dulai és Vojtkó (1991) által még jegyzett védett edényes növényfajok (*Menyanthes tryfoliata*, *Cicuta virosa*) eltűnése miatt.

A láp cserjésedése és ez által vegetációjának átalakulása válasz a klímaváltozásból fakadó felmelegedésre és nem megfelelő vízellátottságra.

Az „Egerbakta-Bátor környéki erdők” elnevezésű, kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület Natura 2000 fenntartási tervében a láp megőrzése érdekében javasolt kezelési megoldásokkal egyet értünk, miszerint nagyon fontos a terület természetes vízellátásának zavarásmentes fenntartása, a láp vízgyűjtő területén a folyamatos erdőborítás biztosítása a mikroklíma fenntartása és a bemosódások csökkentése miatt, valamint a vadállomány szabályozása a taposási károk csökkentésére.

Jelenleg folyamatban van a láp aktuális vegetációtérképének elkészítése. A lápi szukcessziós folyamatok minél teljes körűbb megismerése céljából fontos a terület további figyelemmel kísérése, meghatározott időszakonként cönológiai felvételek készítése, a vegetáció értékelése és a kapott adatok korábbi eredményekkel való összevetése. Ezeknek az adatoknak a publikálása a láp további védelmének érdekében kiemelt feladatunk.

Köszönetnyilvánítás

Elsősroban külső konzulensemnek, Dr. Nagy János Györgynek szeretnék köszönetet mondani az általa nyújtott rengeteg segítségért. A terepen végzett munkáktól, az adatok feldolgozásán át, a megfelelő szakirodalom kiválasztásáig mindenben számíthattam rá. A sokszor nem rövid konzultációkra, számtalan egyéb elfoglaltsága ellenére is, mindig szakított időt, amit külön köszönök neki. Szakmai tudása, segítése nélkül munkám nem jöhetett volna létre.

Köszönöm belső konzulensem, Molnár Ábel Péter segítségét.

Köszönöm továbbá munkatársaim támogatását és segítségét, valamint a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság területileg illetékes természetvédelmi őrének és az Egeredő Erdészeti Zrt. Egri Erdészetének segítségét.

Végül, de nem utolsó sorban köszönöm szüleim, különösen édesanyám biztatását és támogatását.

Irodalomjegyzék

- BARTHA D. (1995): Ökológiai és természetvédelmi jelzőszámok a vegetációs értékelésben, *Tilia*, 1. p. 170-184.
- BARTHA D. – KEVEY B. – MORSCHHAUSER T. – PÓCS T. (1995): Hazai erdőtársulásaink, *Tilia*, 1. p. 8-85.
- BARTHA D. (szerk.) (2012): Természetvédelmi növénytan, Mezőgazda kiadó, p. 404.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartástípusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai, Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs, p. 93
- BORHIDI A. (2002): Gaia zöld ruhája, MTA, Budapest, p. 331.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai, Akadémia Kiadó, Budapest, p. 610.
- BOROS Á (1964): A tőzegmoha és a tőzegmohás lápok Magyarországon, Savaria Múzeum, Szombathely, Vasi Szemle 18: p. 53–68.
- BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei, vegetációtípusok leírása és határozója ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete Vácrátót, p. 441.
- BRAUN-BLANQUET J. (1951): Pflanzensociologie. Grundlage der Vegetationskunde 2. Aufl. Springer, Wien, 631 p.
- CLYMO R. S. – DUCKETT J. G. (1986): Regeneration of *Sphagnum*, *New Phytologist*, 102, p.589-614
- DÉVAI GY. (2018): A vizes élőhelyek típusai, sajátosságai és megőrzésük lehetőségei, *Debreceni Szemle* 2018/4, p. 381-141.
- DÖMSÖDI J. (1988): Lápkepződés, lápmegsemmisülés, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p. 120.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p. 876.
- DULAI S. - VOJTKÓ A. (1991): Az egerbaktai tőzegmohasláp állapotfelmérése, összefüggésben az ökológiai adottságokkal, Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, Eger, *Fol. Hist-nat. Mus. Matr.* 16: p. 45-70.
- ÉRDINÉ Szekeres R. (szerk.) (2002): Lápok, Nemzeti ökológiai hálózat 3., Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, p. 17.
- FEKETE G. - MOLNÁR ZS. - HORVÁTH F. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II., A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 1-298.
- HAVASI N. (szerk.) (2012): Heves megye helyi jelentőségű védett természeti értékei, Kaptárkő Természetvédelmi és Kulturális Egyesület, Eger, p. 143.
- HEIDE (1986): Long day control of flowering in *Poa nemoralis* is controlled and natural environments, *New Phytol.* 104, p. 225-232
- HORVÁTH F. – DOBOLYI Z. K. – MORSCHHAUSER T. – LŐKÖS L. – KARAS L. – SZERDAHELYI T. (1995): Flóra adatbázis 1.2, Vácrátót, p. 68.
- JUHÁSZ L. (1963): Az egerbaktai tőzegmohás láp, *Természettudományi Közlöny*, VII. évf. 11. szám, Budapest, p. 519-520.
- KÁRÁSZ I. (1992): Eredményes mentési akció az egerbaktai tőzegmohás lápon, *Természetvédelmi Közlemények* 2. évfolyam, MBT, Budapest, p. 41-42.

- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv Magyarország hajtásos növényei, Határozókulcsok, Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, p. 616.
- LACZKÓ A. A. – L. IONESCU (2006): Tanulmányok Erdély földtanából, Érvek egy vulkáni kráter létezése mellett az Ördög-tó – Komsa-hegy övezetében (Észak-Hargita) – a kövesi vulkáni szerkezet, Földtani Közlöny 136/1, Budapest, p. 147-156
- LÁJER K. (1998): Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció-ökológiájába. Tilia 6, Sopron 1998, p. 84–238
- NAGY J. (1994): Magasabbrendű növényzet zonációjának vizsgálata egy parlagon lévő Dél-nyírségi parabolabuckán, Szakdolgozat, KLTE, Debrecen, p. 31
- NAGY J. (2002): Szündinamikai folyamatok vizsgálata egy tőzegmohaláp természeti értékeinek megőrzésére, Doktori értekezés (PhD), SZIE Gödöllő, p. 119.
- NAGY J. – MOLNÁR M. – SZERDAHELYI T. – FIGECZKY G. – SELÉNYI M (1998): A *Dryopteris cristata* L. új magyarországi lelőhelye, Kitaibelia III. évf. 2. szám, Debrecen, p. 219-221.
- NAGY J. – RÉTI K. (2003): Two subassociation of the *Salici cinereae*–*Sphagnetum recurvi* (Zólyomi 1931) Soó 1954, Acta Botanica Hungarica 45, p. 355-363
- NAUMOV A. V. (2003): Mires as a source of greenhouse gases in West Siberia, Proc. 2nd Intern. Conf. Emission and Sink of Greenhouse Gases in Northern Eurasia (Pushchino), pp. 86–87 [in Russian]
- PASSARGE H. (1996): Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands I Hydro- und Therophytosa, J. CRAMER in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart, p. 298
- PASSARGE H. (1999): Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands II Helocyperosa und Caespitosa, J. CRAMER in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart, p. 451
- POST L. VON - GRANLUND E.: (1925): Södra Sveriges torvtillgångar, I. Sver.Geol. Undersökning Arsbok 19(2). p. 127
- PÓCS T. (1963): Egy északi növényfaj, a *Lysimachia thyrsoiflora* hazánkban, Az Egri Tanárképző Főiskola tudományos közleményei (1. köt.), p. 249-251.
- SIMON T. (1988): A hazai edényes flóra természetvédelmi érték-besorolása, Abstracta Botanica, 12. p. 1-23.
- SZURDOKI E. - NAGY J. (2002): Sphagnum dominated mires and Sphagnum occurrences of North-Hungary, Fol. Hist-nat. Mus. Matr. 26: p. 67-84.
- TUBA Z. – SZERDAHELYI T. – ENGLONER A. – NAGY J. (szerk.) (2007): Botanika III. Bevezetés a növénytanba, algológiába, gombatanba és a funkcionális növényökológiába, Növényföldrajz – Társulástan - Növényökológia, Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt., p. 760.
- UJHELYI P. (szerk.) (2006): Élővilág Enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei, Kossuth Kiadó, p. 528.
- VOJTKÓ A. (2001): A Bükk hegység flórája, Sorbus Kiadó, Eger, p. 310.
- VONA M. (2008) A galgahévízi láprét tájökológiai értékelése és a tájalkotók összefüggés vizsgálata, Doktori értekezés (PhD), SZIE Gödöllő, p. 113.
- ZÓLYOMI B. (1931): A Bükk hegység környékének Sphagnum-lápjai, Botanikai közlemények XXVIII. kötet, 5. füzet, Budapest, p. 89-121.

Internetes források:

- http 1: 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600053.tv>
(2023.07.18.)
- http 2: <https://mohos.ro/> (2023.10.31.)
- http 3: <https://termeszettvedelem.hu/ex-lege-vedett-lapok/> (2023.07.18.)
- http 4: 1/1982. (III. 15.) OKTH rendelkezés a védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, egyedeik értékéről, a fokozottan védett barlangok körének megállapításáról, valamint egyes védett állatfajokkal kapcsolatos korlátozások és tilalmak alóli felmentésekről
<https://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/982R0001.OKT/ts/ffffff4/> (2023.10.30.)
- http 5: 13/2001. (V.9.) KÖM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0100013.kom> (2023.10.29.)
- http 6: 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400275.kor> (2023.10.29.)
- http 7: 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1000014.kvv> (2023.10.29.)
- http 8: Az Egerbakta-Bátor környéki erdők (HUBN20012) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület Natura 2000 fenntartási terve, Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger 2017
<https://www.bnpi.hu/msite/194/hubn20012-egerbakta-bator-kornyeki-erdk.2.pdf> (2023.07.18.)
- http 9: BARÁZ Cs. (2018): Exogén vagy endogén eredetű a tó-hegyi kráter(szerű struktúra)?
<https://lithosphaera.hu/2018/06/to-hegyi-kraterszeru-struktura/> (2023.07.17.)
- http 10: Bükk Nemzeti Park Igazgatóság <https://www.bnpi.hu/hu/reszletek/baktai-to-az-egerbaktai-lapmedencek-kovas-kozetei> (2023.07.17.)

Mellékletek

1. melléklet: Az egerbaktai tőzegmohás láp társulásai – cönológiai felvételek

1. táblázat: *Salici cinereae-Sphagnetum recurvi* (Zólyomi 1931) Soó 1954 *sphagnetosum squarrosi* Nagy et Réti 2003

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tőzegmohás láp (Kis-tó)																	
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																	
füzes tőzegmohás																	
<i>Salici cinereae Sphagnetum recurvi</i> (Zólyomi 1931) Soó 1954 <i>sphagnetosum squarrosi</i> Nagy et Réti 2003																	
dátum:		2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28										
mintavételi egység mérete:		25 m2	25 m2	25 m2	25 m2	25 m2	25 m2										
mintavételi egység alakja:		négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	szalag alakú	négyzet										
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.	4.	5.	6.		Szum	Frekvencia (%)		Min	-	Max	Átlagos borítás		
a mintavételi egységben található fajok (%):																	
<i>Salix</i>	<i>cinerea</i>	95	50	87	82	95	94		503	100	frekvens	50	-	95	83,83333333		
<i>Thelypteris</i>	<i>palustris</i>	38	43	72	78	75	80		386	100	frekvens	38	-	80	64,33333333		
<i>Carex</i>	<i>rostrata</i>		38	15	35	2	2		92	83,33333333	szubfrekvens	2	-	38	18,4		
<i>Lysimachia</i>	<i>vulgaris</i>		2	1	0,1	0,1	0,2		3,4	83,33333333	szubfrekvens	0,1	-	2	0,68		
<i>Galium</i>	<i>palustre</i>		0,1	2	1	0,1	0,01		3,21	83,33333333	szubfrekvens	0,01	-	2	0,642		
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>			1	3	0,3	6		10,3	66,66666667	szubfrekvens	0,3	-	6	2,575		
<i>Scirpus</i>	<i>sylvaticus</i>				18	18	38		74	50	akcesszórius	18	-	38	24,66666667		
<i>Lycopus</i>	<i>europaeus</i>	0,1	0,01						0,11	33,33333333	szubakcesszórius	0,01	-	0,1	0,055		
<i>Glyceria</i>	<i>maxima</i>	0,1				0,2			0,3	33,33333333	szubakcesszórius	0,1	-	0,2	0,15		
<i>Sphagnum</i>	<i>squarrosus</i>	75	98	68	7	73	82		403	100	frekvens	7	-	98	67,16666667		
<i>Bryophyta</i>		10	7	3	5	5	4		34	100	frekvens	3	-	10	5,66666667		
vízkémiai adatok:																	
mintavételi egység sorszáma:		1.	1.	2.	3.	6.	átlag										
pH		5,27	5,18	4,05	4,4	4,42	4,664										
hőmérséklet (oC)		21,3	19,4	21,9	21,4	23	21,4										
vezetőképesség (mS)		0,24	0,2	0,23	0,36	0,31	0,268										

2. táblázat: *Caricetum rostratae* Oswald 1923 em. Dierssen 1982

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tőzegmohás láp (Kis-tó)																			
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																			
füzes tőzegmohás																			
Caricetum rostratae Oswald 1923 em. Dierssen 1982																			
dátum:		2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28														
mintavételi egység mérete:		9 m2	25 m2	25 m2	25 m2														
mintavételi egység alakja:		szabálytalan	négyzet	négyzet	négyzet														
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.	4.		Szum	Frekvencia (%)		Min.	-	Max.	Átlagos borítás						
a mintavételi egységben található fajok (%):																			
Carex	rostrata	99	92	95	91		377	100	frekvens	91	-	99	94,25						
Salix	cinerea	2	42	68	92		204	100	frekvens	2	-	92	51						
Thelypteris	palustris	15	25	38	21		99	100	frekvens	15	-	38	24,75						
Juncus	effusus	0,1	2	3	0,7		5,8	100	frekvens	0,1	-	3	1,45						
Lysimachia	vulgaris		10	2			12	50	akcesszórikus	2	-	10	6						
Lycopus	europaeus			1	0,1		1,1	50	akcesszórikus	0,1	-	1	0,55						
Galium	palustre				0,1		0,1	25	szubakcesszórikus	0,1	-	0,1	0,1						
Glyceria	maxima	0,01					0,01	25	szubakcesszórikus	0,01	-	0,01	0,01						
Stachys	palustris	0,01					0,01	25	szubakcesszórikus	0,01	-	0,01	0,01						
Bryophyta		1		5	7		13	75	szubfrekvens	1	-	7	4,333333333						
Sphagnum	squarrosum	5	88				93	50	akcesszórikus	5	-	88	46,5						
vízkémiai adatok:																			
mintavételi egység sorszáma:		1.	1.	2.	2.	3.	3.	4.	4.	átlag									
pH		4,5	4,58	4,26	3,97	4,71	4,67	4,28	4,31	4,41									
hőmérséklet (oC)		22,5	20,3	21,8	21,5	20,7	19,8	21,3	20,6	21,0625									
vezetőképesség (mS)		0,16	0,13	0,21	0,23	0,24	0,19	0,29	0,31	0,22									

3. táblázat: *Calamagrosti-Salicetum cinereae* Soó 1955

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tőzegmohás láp (Kis-tó)																	
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																	
tőzegmohátlan füzes lagg zóna																	
<i>Calamagrosti-Salicetum cinereae</i> Soó 1955																	
dátum:		2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28										
mintavételi egység mérete:	25 m2	25 m2	25 m2	25 m2	25 m2	25 m2	25 m2										
mintavételi egység alakja:	szalag alakú	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet										
mintavételi egység sorszáma:	1.	2.	3.	4.	5.	6.		Szum	Frekvencia (%)		Min.	-	Max.	Átlagos borítás			
a mintavételi egységben található fajok (%):																	
<i>Salix</i>	<i>cinerea</i>	98	97	98	96	97	98	584	100	frekvens	96	-	98	97,33333333			
<i>Glyceria</i>	<i>maxima</i>			1	7	4	1	13	66,66666667	szubfrekvens	1	-	7	3,25			
<i>Polygonum</i>	<i>hydropiper</i>			1	1		0,1	2,1	50	akcesszórikus	0,1	-	1	0,7			
<i>Thelypteris</i>	<i>palustris</i>	3			4			7	33,33333333	szubakcesszórikus	3	-	4	3,5			
<i>Alopecurus</i>	<i>aequalis</i>				1	1		2	33,33333333	szubakcesszórikus	1	-	1	1			
<i>Scirpus</i>	<i>sylvaticus</i>			7				7	16,66666667	akcidens	7	-	7	7			
<i>Brachypodium</i>	<i>sylvaticum</i>	0,5						0,5	16,66666667	akcidens	0,5	-	0,5	0,5			
<i>Quercus</i>	<i>petraea</i>					0,2		0,2	16,66666667	akcidens	0,2	-	0,2	0,2			
<i>Lycopus</i>	<i>europaeus</i>					0,2		0,2	16,66666667	akcidens	0,2	-	0,2	0,2			
<i>Lysimachia</i>	<i>vulgaris</i>	0,1						0,1	16,66666667	akcidens	0,1	-	0,1	0,1			
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>				0,1			0,1	16,66666667	akcidens	0,1	-	0,1	0,1			
<i>Quercus</i>	<i>robur</i>						0,1	0,1	16,66666667	akcidens	0,1	-	0,1	0,1			
<i>Lythrum</i>	<i>salicaria</i>						0,1	0,1	16,66666667	akcidens	0,1	-	0,1	0,1			
<i>Bryophyta</i>		10	10	12	5	18	10	65	100	frekvens	5	-	18	10,83333333			

4. táblázat: *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm. in. R. Tx. 1950

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tözegmohás láp (Kis-tó)																				
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																				
lágyszárú lagg zóna																				
<i>Bidentif-Polygonetum hydropiperis</i> Lohm. In. R. Tx. 1950																				
dátum		2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26
mintavételi egység mérete:		4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	1 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2
mintavételi egység alakja:		négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet	szabálytalan	négyzet	négyzet	négyzet	négyzet
mintavételi egység sorszáma		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
a mintavételi egységben található fajok (%):																				
Polygonum	hydropiper	85	73	48	92	83	93	91	90	43	16	25	83	17	18	88	82	73	93	95
Glyceria	maxima				3	1		8	10	4	3	0,5	5	8	7	2	2	2	1	7
Urtica	dioica	2	30	30	2	17		4		28		10	5		8	10	5	1	3	
Juncus	effusus		1	1	4			5		6	4		3		1	5	1	6	1	4
Alopecurus	aequalis			3	0,1	10	7		2	3		7					4	7	1	3
Lycopus	europaeus			1		2	1				1	1	1		1		2		1	1
Ranunculus	sceleratus									2					3	8		3		
Geum	urbanum									2	1				2					1
Myosoton	aquaticum									3							7	22		
Carex	acutiformis													3	5		3			
Stachys	palustris												2		5					1
Galium	aparine												5	1	2					
Dactylis	polygama									2	0,7							1		
Iris	pseudacorus			1		1				1										
Salix	cinerea									7										0,5
Rumex	crispus									1			3							
Carex	pseudocyperus		2	1																
Poa	nemoralis									1			1							
Stellaria	media									12										
Stenactis	annua			0,5						6										
Taraxacum	officinale														3					
Anthriscus	sylvestris														3					
Scirpus	sylvaticus						2													
Poa	trivialis															2				
Lapsana	communis												1							
Glyceria	fluitans								1											
Acer	tataricum									1										
Brachypodium	sylvaticum									1										
Lamium	purpureum									1										

5. táblázat: *Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm. in. R. Tx. 1950 *urticetosum dioicae*

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tözegmohás láp (Kis-tó)																
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																
lágyszárú lagg zóna																
<i>Bidentí-Polygonetum hydropiperis</i> Lohm. In. R. Tx. 1950 <i>urticetosum dioicae</i>																
dátum:		2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26
mintavételi egység mérete:		4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2
mintavételi egység alakja:		szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
a mintavételi egységben található fajok (%):																
<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	93	78	68	98	85	48	60	20	71	72	98	97	99	75	22
<i>Polygonum</i>	<i>hydropiper</i>	15	5		2	21	3	10	7	3	2	2	2	3		17
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	1			3	3	3		10	1		1		3	7	2
<i>Dactylis</i>	<i>polygama</i>		1	0,1		0,1		5	2	2	1					
<i>Salix</i>	<i>cinerea</i>	80	15		30			32								
<i>Myosoton</i>	<i>aquaticum</i>		3	40	10										32	
<i>Glyceria</i>	<i>maxima</i>	1				2					10				20	
<i>Iris</i>	<i>pseudacorus</i>	2	1							6	4					
<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>	2	2		3		2									
<i>Alopecurus</i>	<i>aequalis</i>	0,1								1						8
<i>Lapsana</i>	<i>communis</i>						1				3					4
<i>Lycopus</i>	<i>europaeus</i>		0,7							0,3						5
<i>Poa</i>	<i>trivialis</i>			1										1	2	
<i>Rosa</i>	<i>canina</i>		4			2										
<i>Geum</i>	<i>urbanum</i>				2	2										
<i>Ranunculus</i>	<i>sceleratus</i>	3							0,5							
<i>Stellaria</i>	<i>media</i>	7														
<i>Alliaria</i>	<i>petiolata</i>							5								
<i>Geranium</i>	<i>robertianum</i>										4					
<i>Stenactis</i>	<i>annua</i>	3														
<i>Stachys</i>	<i>palustris</i>									2						
<i>Carex</i>	<i>acutiformis</i>											2				
<i>Poa</i>	<i>nemoralis</i>				1											
<i>Rubus</i>	<i>caesius</i>													1		
<i>Lysimachia</i>	<i>vulgaris</i>									0,5						
A.tataricum fölé lóg 17 %																
S. cinerea fölé lóg 45 %																

6. táblázat: *Caricetum acutiformis* Egger 1933

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tőzegmohás láp (Kis-tó)																		
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																		
lágyszárú lagg zóna																		
<i>Caricetum acutiformis</i> Egger 1933																		
dátum:		2022.06.28	2022.06.28	2022.06.28	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26											
mintavételi egység mérete:		4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2											
mintavételi egység alakja:		négyzet	négyzet	szabálytalan	négyzet	négyzet	négyzet											
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.	4.	5.	6.		Szum	Frekvencia (%)		Min.	-	Max.	Átlagos borítás			
a mintavételi egységben található fajok (%):																		
<i>Carex</i>	<i>acutiformis</i>	70	95	89	15	22	82	373	100	frekvens	15	-	95	62,16666667				
<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	3	12	12	5	4	5	41	100	frekvens	3	-	12	6,833333333				
<i>Myosoton</i>	<i>aquaticum</i>		2	0,1			7	9,1	50	akcesszórius	0,1	-	7	3,033333333				
<i>Poligonum</i>	<i>hydropiper</i>		2	4				6	33,33333333	szubakcesszórius	2	-	4	3				
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>		5				3	8	33,33333333	szubakcesszórius	3	-	5	4				
<i>Acer</i>	<i>tataricum</i>	0,5					1	1,5	33,33333333	szubakcesszórius	0,5	-	1	0,75				
<i>Stachys</i>	<i>palustris</i>				7	15		22	33,33333333	szubakcesszórius	7	-	15	11				
<i>Viola</i>	<i>cyanea</i>	0,2						0,2	16,66666667	akcidens	0,2	-	0,2	0,2				
<i>Lycopus</i>	<i>europaeus</i>	1						1	16,66666667	akcidens	1	-	1	1				
<i>Geum</i>	<i>urbanum</i>	0,7						0,7	16,66666667	akcidens	0,7	-	0,7	0,7				
<i>Fallopia</i>	<i>dumetorum</i>		0,1					0,1	16,66666667	akcidens	0,1	-	0,1	0,1				
<i>Calamagrostis</i>	<i>epigeios</i>		3					3	16,66666667	akcidens	3	-	3	3				
<i>Athyrium</i>	<i>filix-femina</i>			1				1	16,66666667	akcidens	1	-	1	1				
<i>Agrostis</i>	<i>stolonifera</i>		1					1	16,66666667	akcidens	1	-	1	1				
<i>Glyceria</i>	<i>maxima</i>				4			4	16,66666667	akcidens	4	-	4	4				
<i>Dryopteris</i>	<i>carthusiana</i>				2			2	16,66666667	akcidens	2	-	2	2				
<i>Ranunculus</i>	<i>sceleratus</i>				1			1	16,66666667	akcidens	1	-	1	1				
<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>					2		2	16,66666667	akcidens	2	-	2	2				
<i>Poa</i>	<i>nemoralis</i>						7	7	16,66666667	akcidens	7	-	7	7				

7. táblázat: *Poa nemoralis* dominanciájú lagg közösség

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tözegmohás láp (Kis-tó)																	
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																	
lágyszárú lagg zóna																	
<i>Poa nemoralis</i> dominanciájú lagg közösség																	
dátum:		2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26											
mintavételi egység mérete:		4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2											
mintavételi egység alakja:		szalag alakú	szalag alakú	szalag alakú	szalag alakú	szalag alakú											
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.	4.	5.		Szum	Frekvencia (%)		Min.	-	Max.	Átlagos borítás			
a mintavételi egységben található fajok (%):																	
<i>Poa</i>	<i>nemoralis</i>	80	48	57	68	60		313	100	frekvens	48	-	80	62,6			
<i>Carex</i>	<i>acutiformis</i>		1	10	35			46	60	akcesszórius	1	-	35	15,33333333			
<i>Acer</i>	<i>tataricum</i>		5	3	3			11	60	akcesszórius	3	-	5	3,666666667			
<i>Brachypodium</i>	<i>sylvaticum</i>	5	0,8	5				10,8	60	akcesszórius	0,8	-	5	3,6			
<i>Carpinus</i>	<i>betulus</i>	1			2	1		4	60	akcesszórius	1	-	2	1,333333333			
<i>Myosoton</i>	<i>aquaticum</i>				7	7		14	40	szubakcesszórius	7	-	7	7			
<i>Quercus</i>	<i>petraea</i>		2	5				7	40	szubakcesszórius	2	-	5	3,5			
<i>Rosa</i>	<i>canina</i>		1		3			4	40	szubakcesszórius	1	-	3	2			
<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	1				3		4	40	szubakcesszórius	1	-	3	2			
<i>Lysimachia</i>	<i>vulgaris</i>			0,3	1			1,3	40	szubakcesszórius	0,3	-	1	0,65			
<i>Viola</i>	<i>sylvestris</i>	1		0,1				1,1	40	szubakcesszórius	0,1	-	1	0,55			
<i>Calamagrostis</i>	<i>epigeios</i>					7		7	20	akcidens	7	-	7	7			
<i>Fragaria</i>	<i>viridis</i>	6						6	20	akcidens	6	-	6	6			
<i>Dactylis</i>	<i>polygama</i>				3			3	20	akcidens	3	-	3	3			
<i>Geum</i>	<i>urbanum</i>				3			3	20	akcidens	3	-	3	3			
<i>Hypericum</i>	<i>elegans</i>				3			3	20	akcidens	3	-	3	3			
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	3						3	20	akcidens	3	-	3	3			
<i>Crataegus</i>	<i>monogyna</i>				2			2	20	akcidens	2	-	2	2			
<i>Genista</i>	<i>tinctoria</i>		2					2	20	akcidens	2	-	2	2			
<i>Prunella</i>	<i>vulgaris</i>	2						2	20	akcidens	2	-	2	2			
<i>Quercus</i>	<i>cerris</i>			2				2	20	akcidens	2	-	2	2			
<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>		2					2	20	akcidens	2	-	2	2			
<i>Stellaria</i>	<i>media</i>					2		2	20	akcidens	2	-	2	2			
<i>Achillea</i>	<i>collina</i>		1					1	20	akcidens	1	-	1	1			
<i>Bidens</i>	<i>tripartita</i>					1		1	20	akcidens	1	-	1	1			
<i>Carex</i>	<i>spicata</i>			1				1	20	akcidens	1	-	1	1			
<i>Lapsana</i>	<i>communis</i>				1			1	20	akcidens	1	-	1	1			
<i>Poa</i>	<i>trivialis</i>					1		1	20	akcidens	1	-	1	1			
<i>Scrophularia</i>	<i>nodosa</i>		1					1	20	akcidens	1	-	1	1			
<i>Scutellaria</i>	<i>galericulata</i>	0,2						0,2	20	akcidens	0,2	-	0,2	0,2			
<i>Festuca</i>	<i>gigantea</i>					0,1		0,1	20	akcidens	0,1	-	0,1	0,1			

8. táblázat: *Calamagrostietum epigei* Juraszek 1928 *paludici*

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tözegmohás láp (Kis-tó)											
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia											
lágyszárú lagg zóna											
<i>Calamagrostietum epigei</i> Juraszek 1928 <i>paludici</i>											
dátum:		2022.06.28	2023.05.26	2023.05.26							
mintavételi egység mérete:		4 m2	4 m2	4 m2							
mintavételi egység alakja:		négyzet	négyzet	négyzet							
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.		Szum	Frekvencia (%)		Min.	-	Max.
a mintavételi egységben található fajok (%):											
<i>Calamagrostis</i>	<i>epigeios</i>	92	90	50		232	100 frekvens		50	-	92
<i>Glyceria</i>	<i>maxima</i>	10	10			20	66,6666667 szubfrekvens		10	-	10
<i>Poa</i>	<i>nemoralis</i>		3	17		20	66,6666667 szubfrekvens		3	-	17
<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	7	8			15	66,6666667 szubfrekvens		7	-	8
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	5	2			7	66,6666667 szubfrekvens		2	-	5
<i>Geum</i>	<i>urbanum</i>		2	1		3	66,6666667 szubfrekvens		1	-	2
<i>Myosoton</i>	<i>aquaticum</i>		15			15	33,3333333 szubakcesszórius		15	-	15
<i>Carpinus</i>	<i>betulus</i>			7		7	33,3333333 szubakcesszórius		7	-	7
<i>Fragaria</i>	<i>viridis</i>			7		7	33,3333333 szubakcesszórius		7	-	7
<i>Stachys</i>	<i>palustris</i>	2				2	33,3333333 szubakcesszórius		2	-	2
<i>Dactylis</i>	<i>polygama</i>			2		2	33,3333333 szubakcesszórius		2	-	2
<i>Viola</i>	<i>sylvestris</i>			2		2	33,3333333 szubakcesszórius		2	-	2
<i>Quercus</i>	<i>petraea</i>			2		2	33,3333333 szubakcesszórius		2	-	2
<i>Lysimachia</i>	<i>vulgaris</i>	1				1	33,3333333 szubakcesszórius		1	-	1
<i>Prunella</i>	<i>vulgaris</i>			1		1	33,3333333 szubakcesszórius		1	-	1
<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>			1		1	33,3333333 szubakcesszórius		1	-	1
<i>Mycelis</i>	<i>muralis</i>			1		1	33,3333333 szubakcesszórius		1	-	1
<i>Quercus</i>	<i>cerris</i>			1		1	33,3333333 szubakcesszórius		1	-	1
<i>Hypericum</i>	<i>perforatum</i>			0,1		0,1	33,3333333 szubakcesszórius		0,1	-	0,1

9. táblázat: lágyszárú lagg zóna nudumos területei

Egerbakta, Tó-hegy déli oldala, 280 m tszf., tözegmohás láp (Kis-tó)																				
készítette: Dr. Nagy János György, dr. Hoblyák Júlia																				
nudumos lágyszárú lagg zóna																				
dátum:		2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2023.05.26	2022.06.28												
mintavételi egység mérete:		4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2	4 m2												
mintavételi egység alakja:		szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan	szabálytalan												
mintavételi egység sorszáma:		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		Szum	Frekvencia (%)			Min.	-	Max.	Átlagos borítás			
a mintavételi egységben található fajok (%):																				
<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	2	3	8	1	25		2		41	85,71428571	frekvens	1	-	25	6,833333333				
<i>Brachypodium</i>	<i>sylvaticum</i>	1	2		1		18			22	57,14285714	akcesszórikus	1	-	18	5,5				
<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	2	1			1		16		20	57,14285714	akcesszórikus	1	-	16	5				
<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>	1	4		1			2		8	57,14285714	akcesszórikus	1	-	4	2				
<i>Dactylis</i>	<i>polygama</i>	0,1		1		1	2			4,1	57,14285714	akcesszórikus	0,1	-	2	1,025				
<i>Glyceria</i>	<i>maxima</i>					0,2	0,5	62		62,7	42,85714286	akcesszórikus	0,2	-	62	20,9				
<i>Polygonum</i>	<i>hydropiper</i>	0,2	7	7						14,2	42,85714286	akcesszórikus	0,2	-	7	4,733333333				
<i>Acer</i>	<i>tataricum</i>				0,5		4	1		5,5	42,85714286	akcesszórikus	0,5	-	4	1,833333333				
<i>Quercus</i>	<i>cerris</i>	2			1			1		4	42,85714286	akcesszórikus	1	-	2	1,333333333				
<i>Myosotis</i>	<i>sparsiflora</i>				17	93				110	28,57142857	szubakcesszórikus	17	-	93	55				
<i>Iris</i>	<i>pseudacorus</i>			52				2		54	28,57142857	szubakcesszórikus	2	-	52	27				
<i>Stellaria</i>	<i>media</i>	35			1					36	28,57142857	szubakcesszórikus	1	-	35	18				
<i>Poa</i>	<i>nemoralis</i>				11		13			24	28,57142857	szubakcesszórikus	11	-	13	12				
<i>Carex</i>	<i>acutiformis</i>				17	1				18	28,57142857	szubakcesszórikus	1	-	17	9				
<i>Rosa</i>	<i>canina</i>	6						0,5		6,5	28,57142857	szubakcesszórikus	0,5	-	6	3,25				
<i>Calamagrostis</i>	<i>epigeios</i>				2	3				5	28,57142857	szubakcesszórikus	2	-	3	2,5				
<i>Geum</i>	<i>urbanum</i>				1		1			2	28,57142857	szubakcesszórikus	1	-	1	1				
<i>Ranunculus</i>	<i>sceleratus</i>	1				0,7				1,7	28,57142857	szubakcesszórikus	0,7	-	1	0,85				
<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	0,2					0,3			0,5	28,57142857	szubakcesszórikus	0,2	-	0,3	0,25				
<i>Stenactis</i>	<i>annua</i>	25								25	14,28571429	akcidens	25	-	25	25				
<i>Lapsana</i>	<i>communis</i>		10							10	14,28571429	akcidens	10	-	10	10				
<i>Geranium</i>	<i>robertianum</i>			5						5	14,28571429	akcidens	5	-	5	5				
<i>Dryopteris</i>	<i>carthusiana</i>							4		4										

2. melléklet: A vegetáció értékelése során használt ökológiai jelzőszámok és természetvédelmi jelzőszámok

Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek

(forrás: BORHIDI 1993)

Relatív hőigény indikátorszámai (TB)

A viszonszámok az alábbi övezeteknek megfelelő klímát, ill. az azoknak megfelelő mikroklímaigényt jelentik:

- 1: Szubnivális vagy szupraboreális öv
- 2: Alpesi, boreális vagy tundra öv
- 3: Szubalpin vagy szubboreális öv
- 4: Montán tűlevelű erdők öve vagy tajga öv
- 5: Montán lomblevelű mezofil erdők öve
- 6: Szubmontán lomblevelű erdők öve
- 7: Termofil erdők és erdős-sztyepek öve
- 8: Szubmediterrán (sibljak és sztyep) öv
- 9: Eumediterrán örökzöld övezet növényei

Relatív talajvíz, illetve talajnedvesség (WB)

- 1: Erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosan szélsőségesen száraz (sziklai, félsivatagi jellegű) termőhelyeken
- 2: Szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken
- 3: Szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak.
- 4: Félszáraz termőhelyek növényei
- 5: Félüde termőhelyek növényei
- 6: Üde termőhelyek növényei
- 7: Nedvességjelző növények, leginkább a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei
- 8: Nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények
- 9: Talajvízjelző növények, zömében a vízzel átitatott (levegőszegény) talajokon
- 10: Változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei
- 11: Vízben úszó, gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek
- 12: Alámerülő vízi növények

Növények relatív talajreakció értékei (RB)

- 1: Erősen savanyúságjelző, kifejezetten kalcifób növények
- 2: Átmeneti csoport a 3-as felé
- 3: Savanyúságjelzők, általában a savanyú termőhelyeken, de ritkán a semleges talajokon is előfordulnak
- 4: Mérsékeltten savanyúságjelző növények
- 5: Gyengén savanyú talajok növényei
- 6: Neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok
- 7: Gyengén bazofil fajok
- 8: Mész- ill. bázisjelző fajok, csak mészből gazdag talajokon fordulnak elő

Növények relatív nitrogénigénye (NB)

- 1: Steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek (pl. tőzegmohalápok) növényei
- 2: Erősen tápanyag szegény termőhelyek növényei
- 3: Mérsékeltten oligotróf termőhelyek növényei
- 4: Szubmezotróf termőhelyek növényei
- 5: Mezotróf termőhelyek növényei
- 6: Mérsékeltten tápanyag gazdag termőhelyek növényei
- 7: Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei
- 8: Trágyázott talajok N-jelző növényei
- 9: Túltrágyázott hipertróf termőhelyek (páztortanyák), romtalajok növényei

Növények relatív fényigénye alapján megállapított indikátor számok (LB)

- 1: Mélyárnyék-növények; még 1% rel. fény mellett fotoszintetizálnak
- 2: Erősen árnyéktűrő növények; fot. min. 1-5% rel. fény között
- 3: Árnyéktűrő növények; fot. min. <5%, de világosabb helyeken is megélnek
- 4: Árnyék-félárnyéknövények; fot. min. 5-10% között
- 5: Félárnyéknövények; fot. min. >10% rel. fény; teljes fénynél ritka
- 6: Félárnyék-félnapfénynövények; fot. min. 10-40% rel. fény
- 7: Félnapfénynövények; többnyire teljes fényben él, de árnyéktűrő is
- 8: Napfénynövények; fot. min. >40% csak kivételesen kevesebb
- 9: Teljes napfénynövények, csak teljesen nyitott helyeken; fot. min. >50%

Természetvédelmi jelzőszámok

A Simon-féle természetvédelmi érték-kategóriák (TVK)

(forrás: SIMON 1988)

Természetes állapotokra utaló fajok

U: unikális fajok

KV: fokozottan védett fajok

V: védett fajok

E: társulásalkotó fajok

K: kísérő fajok

TP: természetes pionír fajok

Degradációra utaló fajok

TZ: természetes zavarástűrő fajok

A: adventív fajok

G: gazdasági növények

GY: gyomfajok

Szociális magatartási típusok (SBT)

(forrás: BORHIDI 1993)

Természetes termőhelyek magatartás típusai

Specialisták, jelük: S, értékük: +6

Kompetitor fajok, jelük: C, értékük: +5

Generalisták, vagy kísérő fajok, jelük: G, értékük: +4

Természetes pionír növények, jelük: NP, értékük: +3

Bolygatott, másodlagos és mesterséges termőhelyek növényeinek magatartási típusai

Zavarástűrő természetes növényfajok, jelük: DT, értékük: +2

Természetes gyomfajok, jelük: W, értékük: +1

Meghonosodott idegen fajok, jelük: I, értékük: -1

Behurcolt vagy adventív fajok, jelük: A, értékük: -1

Ruderális kompetitorok, jelük: RC, értékük: -2

Agresszív tájidegen inváziós fajok, jelük: AC, értékük: -3

Ritkasági kategóriák

Értékük hozzáadódik az adott faj szociális magatartási típusának pontértékéhez (ld. alább).

Ritka faj, jele: r, értéke: +2

Unikális faj, jele: u, értéke: +4

Borhidi-féle szociális magatartási típusok és a természetességi érték összefoglaló táblázata (forrás: HORVÁTH et al: Flóra adatbázis 1.2, Vácrátót 1995, p. 42.)

C	I. természetes kompetitorok (<i>Competitors</i>)	+5
<i>Cr</i>	ritka természetes kompetitorok (<i>rare competitors</i>)	+5+2
<i>Cu</i>	unikális természetes kompetitorok (<i>unique competitors</i>)	+5+4
	II. stressz-tűrők (<i>ST-Stress Tolerants</i>)	
S	A) specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők (<i>Specialists</i>)	+6
<i>Sr</i>	ritka specialisták (<i>rare specialists</i>)	+6+2
<i>Su</i>	unikális specialisták (<i>unique specialists</i>)	+6+4
G	B) generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők (<i>Generalists</i>)	+4
<i>Gr</i>	ritka generalisták (<i>rare generalists</i>)	+4+2
<i>Gu</i>	unikális generalisták (<i>unique generalists</i>)	+4+4
	III. ruderalisok (<i>R - Ruderals</i>)	
NP	A) természetes pionírok (<i>Natural Pioneers</i>), természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei	+3
DT	B) emberi tényezőktől zavart termőhelyek növényei	
W	1) zavarástűrő növények (<i>Disturbance Tolerants</i>)	+2
	2) honos gyomfajok (<i>Weeds</i>)	+1
I	3) antropogén tájidegen elemek	
A	a) kivadult haszonnövények (<i>Introduced alien species</i>)	-1
	b) behurcolódott gyomok (<i>Adventives</i>)	-1
RC	4) másodlagos termőhelyek kompetitorai	
AC	a) a honos flóra ruderalis kompetitorai (<i>Ruderal Competitors</i>)	-2
	b) tájidegen, agresszív kompetitorok (<i>Alien Competitors</i>)	-3

3. melléklet: Az egerbaktai tőzegmohás láp edényes növényfajainak listája

fajnév	Vojtkó és Dulai 1991	2022-2023-as jelenlét
<i>Acer campestre</i>	-	+
<i>Acer tataricum</i>	-	+
<i>Achillea collina</i>	-	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	+
<i>Alliaria petiolata</i>	-	+
<i>Alopecurus aequalis</i>	-	+
<i>Alopecurus geniculatus</i>	-	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	+
<i>Arctium lappa</i>	-	+
<i>Arctium tomentosum</i>	-	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	-	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+
<i>Bidens tripartita</i>	-	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	+
<i>Carex acutiformis</i>	-	+
<i>Carex pseudocyperus</i>	+	+
<i>Carex rostrata</i>	+	+
<i>Carex spicata</i>	-	+
<i>Carpinus betulus</i>	-	+
<i>Cicuta virosa</i>	+	-
<i>Crataegus monogyna</i>	-	+
<i>Dactylis polygama</i>	-	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	+
<i>Fallopia dumetorum</i>	+	+
<i>Festuca gigantea</i>	-	+
<i>Fragaria viridis</i>	-	+
<i>Galium aparine</i>	-	+
<i>Galium palustre</i>	+	+
<i>Genista tinctoria</i>	-	+
<i>Geranium robertianum</i>	-	+
<i>Geum urbanum</i>	-	+
<i>Glyceria fluitans</i>	-	+
<i>Glyceria maxima</i>	+	+
<i>Hypericum elegans</i>	-	+
<i>Hypericum perforatum</i>	-	+
<i>Iris pseudacorus</i>	-	+
<i>Juncus effusus</i>	+	+
<i>Lactuca serriola</i>	-	+
<i>Lamium purpureum</i>	-	+
<i>Lapsana communis</i>	-	+
<i>Leonurus cardiaca</i>	-	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	+
<i>Lycopus europaeus</i>	-	+

<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	-	+
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	-
<i>Mycelis muralis</i>	-	+
<i>Myosoton aquaticum</i>	-	+
<i>Myosotis sparsiflora</i>	-	+
<i>Poa nemoralis</i>	-	+
<i>Poa trivialis</i>	-	+
<i>Polygonum hydropiper</i>	+	+
<i>Populus tremula</i>	+	- (elpusztult maradványa még jelen van)
<i>Prunella vulgaris</i>	-	+
<i>Quercus cerris</i>	-	+
<i>Quercus petraea</i>	-	+
<i>Quercus robur</i>	-	+
<i>Ranunculus sceleratus</i>	+	+
<i>Rosa canina</i>	-	+
<i>Rubus caesius</i>	-	+
<i>Rumex crispus</i>	-	+
<i>Salix cinerea</i>	+	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	-	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	+
<i>Silene nutans</i>	-	+
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+
<i>Stachys palustris</i>	-	+
<i>Stellaria graminea</i>	-	+
<i>Stellaria media</i>	-	+
<i>Stenactis annua</i>	-	+
<i>Taraxacum officinale</i>	-	+
<i>Thelypteris palustris</i>	+	+
<i>Ulmus minor</i>	-	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+
<i>Veronica camaedris</i>	-	+
<i>Viola cyanea</i>	-	+
<i>Viola sylvestris</i>	-	+

Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	dr. Hoblyák Júlia
A Hallgató Neptun kódja:	UZNMI
A dolgozat címe:	Florisztikai és cönológiai vizsgálatok az egerbaktai tőzegmohás lápon
A megjelenés éve:	2024
A konzulens intézetének neve:	Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2024. március 1.


Hallgató aláírása

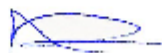
KONZULENSI NYILATKOZAT

Dr. Hoblyák Júlia (Neptun azonosító: UZNMII) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: nem

Kelt: Gödöllő, 2024. 03. 04.



belső konzulens