



SZENT ISTVÁN EGYETEM

**A galgahévízi láprét tájökölógiai értékelése és a
tájalkotók összefüggés vizsgálata**

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

Vona Márton

**Gödöllő
2008**

A doktori iskola

megnevezése: Környezettudományi Doktori Iskola

tudományága: 1.6 Környezettudomány

vezetője: Dr. Barczy Attila
habil. egyetemi docens, PhD
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék

témavezető: Dr. Barczy Attila
habil. egyetemi docens, PhD
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

Bevezetés és célkitűzés

A vizes élőhelyek környezetünk egyik legértékesebb, ugyanakkor a környezeti hatásokra legérzékenyebb élőközösségei. Természetes állapotuk megőrzése környezet- és természetvédelmi, ökológiai, társadalmi szempontból egyaránt jelentős (Szilágyi és Orbán 2007).

Napjainkban egyre fokozottabb figyelem irányul a vizes élőhelyek felé (Ángyán et al. 1997, Antal et al. 2000, Somlyódy 2002, Láng 2003, Ligetvári 2006). A Föld népességének és ahhoz kapcsolódóan a termelés növekedésének következtében emelkedik a légkör szén-dioxid tartalma, amely fokozza az üvegházhatást és ezáltal a földi éghajlat megváltozását idézi elő. A vizsgálatok alapján az elmúlt 400 ezer évben nem volt példa olyan magas CO₂ koncentrációra, mint manapság. A légkör CO₂ koncentrációjának további növekedése prognosztizálható: emelkedik a Föld felszínének átlaghőmérséklete, ezáltal gyakoribbakká válnak a szélsőséges időjárási események. A hőmérséklet-változás Magyarországon a globális módosulásoknál nagyobb melegedési értéket jelez. A minimum és maximum hőmérsékletek egyaránt növekedtek. Az éves csapadékmennyiség a Kárpát-medencében a 20. század vége felé jelentősen csökkent. Nyáron (és kisebb mértékben ősszel) a csapadék csökkenése, míg télen (és kisebb mértékben tavasszal) a csapadék növekedése várható (hó nélkül). Mind nyáron, mind télen a csapadékváltozás mértéke meghaladhatja akár a 30-35%-ot. A nagycsapadékos jelenségek száma várhatóan a jövőben nő, míg a kis csapadékkal járó jelenségek csökkenő tendenciát mutatnak (IPPC 2007).

A növekvő nyári hőmérséklet következtében súlyos károkkal járó száraz, vízhiányos időszakok jelentek meg, melyeket tovább súlyosbíthat, hogy – éves szinten – a kisebb mennyiségű csapadék főleg télen, nagyobb intenzitású csapadékesemény során hullik. Ez a vízháztartást negatívan befolyásolja, mivel az infiltráció csökken, a lefolyás pedig nő, mindez megváltoztathatja a táji adottságokat is.

Természetvédelmi szempontból ez a vízhiány negatív változásokat eredményezett, főleg a Duna–Tisza közén és a tiszai Alföldön. A szikes tavak, mocsarak, lápok és más vizes élőhelyek, továbbá a homoki és szikes legelők kiszáradhatnak, és ez – az esetlegesen hosszútávon fennmaradó, állandósuló – területi vízhiány az élőhelyek fennmaradását veszélyezteti (Aradi 2007).

Vizes élőhelyek területe hazánkban jelentősen lecsökkent. Míg a folyószabályozások előtt Magyarország mai területének 25%-át vizes élőhelyek borították, addig ma csupán 7%-át teszik ki. Szigetszerűvé váltak, azonban a természetes közegben betöltött egyedülálló ökológiai szerepüknek köszönhetően egyre inkább az érdeklődés, a kutatások és védelem középpontjába kerülnek. Igen jelentős kihívás napjainkban lápjaink, láprétjeink revitalizálása, rehabilitá-

ciója, mellyel még megmenthetőek ezen élőhelyek, diverz élőviláguk megőrizhető.

A galgahévízi láprét egyike a Galga völgyében még fennmaradt, egykor kiterjedt területű lápréteknek. A galgahévízi láprét természetvédelmi eszmei értéke igen jelentős, csak a területen megtalálható növények alapján több mint 47 millió Ft (Vona et al. 2007). Ez is megerősíti, hogy ezen országos jelentőségű védett területünk megóvása, a növénytársulások heterogenitásának megtartása nemzeti érdekünk is.

Kutató csoportunk 1998 óta végez botanikai, talajtani vizsgálatokat a galgahévízi lápréten (Pintér 1999, Vona et al. 2006a, Boecker 2006), amelynek fajgazdagsága, szigetszerű elhelyezkedése sajátos jellegű. Az elmúlt 10 évben jelentős változások történtek a lápréten. A szukcessziós folyamatok felerősödtek, a természetvédelmi szempontból értékes növénytársulások visszaszorulóban vannak, vizsgálataink alapján természetvédelmi értékei veszélybe kerültek.

A láprét hosszútávú megőrzése érdekében szükséges a sürgős beavatkozás a területen, hiszen a térség hidrológiai, talajtani, eróziós, gazdálkodási és tájhasználati viszonyai jelentősen megváltoztak (Kovács 2006, Vona et al. 2006b). Ezen változások nyomonkövetése, ok-okozati összefüggésrendszerek feltárása szükséges a revitalizációs tervek előkészítéséhez, valamint a terület táji diverzitásban betöltött szerepének fenntartásához.

A terület kedvező ökológiai állapotának megőrzése hazánk európai uniós irányelvben tett vállalásai alapján is indokolt. A *Víz Keretirányelv* (EC 2000) minden olyan vizes élőhelyre kiterjed, mely közvetlenül függ felszíni és felszín alatti víztestektől. Az irányelvben foglalt vízgyűjtőgazdálkodási beavatkozások és a Galga-patak állapotfelmérésén túl (Heltai et al. 2005) szükséges a vízgyűjtőn található vizes élőhelyeket is vizsgálni, abiotikus és biotikus adottságait feltárni. A galgahévízi lápréten elvégzett feltárásaink hozzájárulhatnak a 2009-re elkészítendő vízgyűjtőgazdálkodási tervek fejlesztéséhez, a térségre nézve helyes revitalizációs beavatkozások elvégzéséhez.

A láprét kialakulását meghatározó egyik, talán a legfontosabb környezeti elem a víz, ezért fennmaradásához alapvetően fontos a vízutánpótlás biztosítása. A láprét vízháztartási tényezőinek, valamint kapcsolatrendszerének megismerése, megértése megalapozhatja a revitalizációs terveket.

A dolgozat készítése során célkitűzéseim a következők voltak:

- értékelni a galgahévízi láprét vegetációjában bekövetkezett változások abiotikus okait, ezen belül:
- feltárni a láprét sekélyföldtani, talajtani adottságait, és jellemezni termőhelyeit;
- megvizsgálni a lápréten a vízháztartási mérlegtényezők kapcsolatrendszerét, összefüggésviszonyait, meghatározni a láprét vízháztartási mérlegét;
- a változás alapján értékelni a láprét környezeti állapotát, potenciálját, elsősorban a vízellátás szempontjából;
- a rendelkezésre álló katonai felmérések és ortofotók alapján elkészíteni a felszínborítás térinformatikai adatbázisát, majd segítségével jellemezni a láprét felszínborításának változását;
- a változás alapján értékelni a láprét fejlődési dinamikáját, potenciálját;
- javaslatot tenni a láprét természetvédelmi szempontú revitalizációs, kezelési terveinek megalapozására.

Anyag és módszer

A sekélyföldtani vizsgálatokhoz Stihl Borro fúróberendezést használtuk. A fúróberendezés segítségével lehetőség nyílt 3,50-4,50 m mélységig spirálfúró segítségével lefúrni. A mintavételezést a spirálfúró felületén fennmaradt mintából végeztük el 20 cm-enként, illetve rétegváltásonként.

A pontok helyét GPS (Global Position System) eljárással (Trimble GPS Pathfinder Pocket) mérőműszerrel határoztuk meg, a megállapított x és y koordinátákat az EOVS rendszerű térképnek megfelelő formátumban adtuk meg a digitális adatbázisban.

A szedimentológiai vizsgálatokat a Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézetében végezték optikai elven működő szemcse-nagyság meghatározással. A módszer előnye, hogy sokkal részletesebb osztályozást tesz lehetővé az adott mintán belül (Buurman et al. 1997), gyorsabb és kis mennyiségű mintából is megbízható eredményt ad (Loizeau et al. 1994). A mérés egy Fritsch Analysette Microtech 22 készülékkel zajlott. E készülék a benne keringő szuszpenziót monokromatikus fénnel (He-Ne lézer, 655nm hullámhossz) világítja meg. A detektorba beeső fény intenzitásából komplex matematikai módszerekkel számítható a minta szemcseeloszlása (Fraunhofer vagy Mie teória szerint). A Fourier-lencse távolságának állításával eltérő mérettartományokban végezhetünk méréseket (0.1-600 μ m) (Fritsch GmbH 2005).

A galgahévízi láprét, és környezetének talajtani felvételezéseit Pürckhauer-féle szűrőbotos mintavételezéssel végeztük el (Finnern 1994). A helyszíni talajvizsgálat során a szűrőbot segítségével 250 db 1 m mélységű rétegoszlop információit, rétegleírását rögzítettük. A szűrőbotos mintavétel x, y koordinátáit GPS-sel rögzítve, lehetőség nyílt a rétegoszlopok domborzati térképen történő feltüntetésére.

A rétegoszlopok-mintavételi pontok térképi ábrázolását követően az egyes rétegoszlopokban elkülönített talajtani szempontból közel azonos rétegeket a láprét metszetétől szolgáló rétegszelvényeken egymással összekötve ábrázoltuk.

A minták vételénél és a talajszelvények kijelölésénél elsősorban a talajtani térképezés alapelveit (Várallyay 1987, Útmutató 1989), Szabolcs (1966) nomenklatúráját, valamint a domborzati adottságokat és a botanikai szempontokat vettük figyelembe.

A talajtípusok leírásánál figyelembe vettük Stefanovits (1956, 1992), Útmutató (1966) és Szodfridt (1993) útmutatásait.

A térképezést követően a talajmintavételt 8 olyan területen hajtottuk végre, ahol a domborzatban, növényzetben különbség mutatkozott, illetve a talajtérkép alapján a területre jellemző talajtípust találtunk.

A vett talajminták laboratóriumi elemzése az érvényben lévő szabványok alapján zajlott (Buzás 1988, 1993). A mintaterületről vett talajmintákat a Szent István Egyetem Talajtani és Agrokémiai Tanszékének, a Magyar Tudományos Akadémia Agrokémiai és Talajtani Kutató Intézetének, a Szent István Egyetem Tájökológiai Tanszékének laboratóriumaiban vizsgáltuk.

A laborvizsgálatok a következő talajparaméterekre irányultak: pH (H_2O , KCl); CaCO_3 ; Arany-féle kötöttségi szám (K_A); P_2O_5 ; K_2O ; humusz% Tyurin-módszerrel, összes szervesanyag % izzítással, valamint nitrogénellátottság, amelyet a humusztartalom alapján ítéltünk meg.

A galgahévízi láp vízháztartásának alapvető eleme a párolgás, amelynek mértékét általában véve több tényező befolyásolja.

A galgahévízi lápréten a talajvíz szintje 60 cm-nél mélyebbre szinte soha nem süllyed, így a talajok kapilláris vízemelő képességének következtében a talajvíz helyzete az evapotranspirációt nem korlátozza. A láprét tényleges párolgása feltételezhetően közel azonos a potenciális párolgással.

Értékelve a meteorológiai adatok elemzéséhez a párolgási adatokat az (Országos Meteorológiai Szolgálat 2006a) „A” kádak eredményeit vettem alapul (44527, Budapest Pestszentlőrinc-külterület KLF1) bocsátotta a rendelkezésemre. Az igényelt adatsorok hiányosságai miatt az 1995 és a 2002–2005 év párolgási adatait elemeztem. A természetes vízfelületek párolgási adatait a növényzettel borított felszín esetében korrigálni szükséges. Esetünkben a láprét felszínborítására a nádas, sás és gyékény jellemző, amelynél a szakirodalom (Szlávik 2002, Nováky 2003a, Pannonhalmi és Sütő 2004, Domonkos 2002) 1,1–1,6-os korrekciós tényezőt javasol a párolgási kád által mértékekkel szemben. Mivel esetünkben a lápréten a felszínt növényzet is borítja (nád, sások), így a párolgási értékek további 1,1-es korrekcióra szorulnak (Pannonhalmi és Sütő 2004) Ezt a korrekciós értéket erősítik meg (Boldizsár és Varga 2006) mérési eredményei is.

Az evaporáció, valamint a transzspiráció összege jól közelíthető a növényzettel fedett vízfelszín párolgási értékeihez.

Az irodalmi adatok (Simonffy 2003) alapján a területi vízháztartási mérleg elemei az alábbiak lehetnek: csapadék, felszíni hozzáfolyás, elöntés, felszín alatti hozzáfolyás, evaporáció, transzspiráció, felszíni elfolyás, felszín alatti szivárgás mélyebb rétegekbe (leszivárgás), felszín alatti kiáramlás (interflow), kapilláris vízemelés, alaphozam.

A vízmérleget havi bontásban készítettem el 1995-re, valamint 2002–2005-ig terjedő időszakra.

A vizsgált évek között hűvös, csapadékos (2005), meleg csapadékos (1995), meleg, de száraz (2002), átlagos hőmérséklet, de száraz (2003) és minden tekintetben átlagos év (2004) is volt. A fenti 5 év valamennyi lehetséges

szélsőséget tartalmazza, így ezen évek vízháztartási elemzése jól jellemezheti a galgahévízi láprét vízháztartási viszonyait.

A láprét talajvizeinek és vízháztartásának jellemzésére szükséges a lápréten és környezetében a talajvíz szintjének változását értékelni. Az értékeléshez a VITUKI talajvíz észlelő törzshálózat a térségben található kútjainak adatsorait használtam fel a 1961-2005-ig terjedő időszakra vonatkozóan. A két talajvízészlelő kút Aszódon (nyilvántartási szám: 001080), és Turán (nyilvántartási szám: 001084) helyezkedik el, mindkettő a Galga-patak vízgyűjtőjében.

Az elemzés során a két talajvíz észlelő kút vízállás adatsorait grafikonon ábrázoltam, 1961–63, 1968–73, 1977–79, 1980–84, 2001–2003 időszakok között. A diagramok megjelenítésénél azonos beosztást alkalmaztam mind az idő (x), mind az vízállás (y) tengelyen. A diagramokat egymás alá rendezve, az azonos méretarány, illetve időlépték lehetővé tette a turai és aszódi talajvízészlelő kutak vízjárásának összehasonlítását (Molnár és Haján 2003).

A tájtörténeti vizsgálatokhoz történeti térképeket, légifotókat, domborzati térképeket használtam fel.

A légifotók és egyéb térképek transzformálása és digitalizálása során a következő programokat használtam: ArcView GIS, ArcInfo, ERDAS Imagine. A programok feladata a hely és a helyhez kötődő tulajdonságok egyidejű tárolása. Az Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOV) 1: 10000-es méretarányú térképszelvényét használtam a légifelvétel EOV-be való transzformálásakor referenciatérképként. A vizuális interpretációhoz ArcView Version 3.1 programot használtam.

A digitalizálás során a légifotókon ábrázolt vízrajzot, utakat, különböző vegetációfoltokat, valamint az ember által készített objektumokat (pl. gazdasági épületeket vagy villanyvezetéket) rögzítettem. Az átnézeti digitális változatok elkészítése után elemeztem a felszínborításban bekövetkező változásokat, illetve azok szerepét a láprét mai képének kialakításában.

A vegetáció és felszínborítási kategóriák elkülönítésében (Pintér 1999, Boecker 2006)-os vegetációtérképeit, valamint terepi bejárásaim tapasztalatait, vizsgálatait használtam fel (Vona et al. 2006a, Penksza et al. 2006).

A vizsgált területről az alábbi térképeket és légifotókat értékeltem:

• **Katonai felmérések:**

I. katonai felmérés (M: 1:28800), Hadtörténeti Múzeum Térképtára (1763-1789.)

II. katonai felmérés (M: 1:28800), Hadtörténeti Múzeum Térképtára (1807-1869.)

III. katonai felmérés (M: 1:25000), Hadtörténeti Múzeum Térképtára (1869-1880.)

• **Ortofotók:**

1: 1952 évi ortofotó Hadtörténeti Múzeum Térképtára

2: FÖMI Archívum (1975): 8, 75-189/7992 Hévíz ortofotó (1975.11.24.)

3: FÖMI Archívum (1982): 9, 82-086/1756 Galgagyörök ortofotó (1982.04.29.)

4: FÖMI Archívum (1990): 10, 90-014/2679 Galgagyörök ortofotó (1990.03.13.)

5: FÖMI Archívum (2001): 11, sc2679.tiff Dél-keleti része ortofotó (2001.04.09.)

6: FÖMI Archívum (2005): 12, sp2162.jpg Hévízgyörök ortofotó (2005.06.25.)

• **1:10000-es katonai térkép:**

1:10000-es méretarányú térkép (FÖMI (1990): 66-121, Hévízgyörök)

Eredmények

A láprét környezetében az elmúlt évszázadokban az emberi beavatkozás jelentős átalakulásokat eredményezett. A patakszabályozások, a területhasználatban bekövetkező változások megváltoztatták a tájalkotó elemek strukturális, és hierarchikus kapcsolatrendszerét. A táj „működésében” zavar keletkezett. Ezen zavar elsődleges indikátora a láprét növényzete, melyben természetességi, természetvédelmi szempontból jelentős negatív változások következtek be az elmúlt évtizedekben.

A tájalkotó tényezők közül a láprét kialakulásáért, fennmaradásáért elsősorban a víz a felelős. A hidrológiai viszonyok megváltozása eredményezhette a térség talajainak, vegetációjának, tájhasználati formáknak átalakulását is. Az új tájszerkezet módosította az anyag és energiaforgalmat is a lápréten és környezetében. A terület megóvása újabb, azonban már természetvédelmi szempontból kívánatos beavatkozásokat igényel. Az éghajlatváltozásnak még csak a feltételezett hatásait, potenciális trendjét valószínűsítjük, így e téren lokálisan a láprét szempontjából nem tudunk beavatkozni táji szinten. Azonban a térség – alapvetően az ember által megváltoztatott – hidrológiai viszonyait képesek vagyunk formálni. A láprét sikeres revitalizációja, megőrzése érdekében szükséges ezen új, másodlagos táji struktúrának, a tájalkotóknak, táji folyamatoknak feltérképezése.

A terület hidrodinamikájának megismeréséhez szükség van azon földtani, talajtani közegek megismerésére, melyekben a víz áramlik, tározódik, hiszen ezek ismerete nélkül nem érthetjük meg teljesen a láprét nedvességviszonyait, a vegetációmintázatban bekövetkező változásokat, nem javasolhatunk olyan biztonsággal – a revitalizáció érdekében – műszaki, tájhasználati beavatkozásokat.

A fentiek alapján végeztük el az abiotikus tájalkotó (sekélyföldtani, talajtani, vízháztartás, vízmérleg), valamint tájtörténeti vizsgálatokat, történeti térképek és ortofotók felhasználásával. Ezáltal nyílt lehetőség a termőhelyi potenciálok, a vízháztartásbeli változások felmérésére, így a revitalizáció abiotikus hátterének értékelésére.

A felszínborítások vizsgálata alapján végezhetjük el a természetességi állapotnak, valamint a tájpotenciálnak értékelését a lápréten. A láprét abiotikus hátterének, valamint tájpotenciáljának megismerése együttesen biztosította, hogy lefektethetjük a terület természetvédelmi megőrzésének komplex tájökológiai alapjait.

A láprét és környezetének felszíni vizeinek mozgása

2005 áprilisában elvégeztük a láprét szintezési munkálatait is. A szintezés során a láprétet határoló Sósi-patak vízszintjeit, a Galga-patak, valamint a lápréten található és azt határoló csatornák vízszintjeinek a terület határán található híd pereméhez viszonyított relatív magasságát adtuk meg (50,00 m).

A szintezési munkálatokból kitűnt, hogy a vízszint a Sósi-pataktól ÉK-i irányban a Galga-patak felé, valamint a láprét irányába fokozatosan csökken, azonban a Galga-patak vízszintje a vizsgált terület mentén magasabbnak mutatkozott a területen mért vízszinteknél. A Sósi-patak vízszintje mutatkozott a legmagasabbnak, a lápréten mért vízszintek pedig a legalacsonyabbnak. A vízszintek feltételezhetően csak a Galga-patak alsóbb szakaszán egyenlítődnék ki.

Sekélyföldtani vizsgálatok

A láprét víz és anyagforgalmának megértése, feltérképezése érdekében, valamint a talajképző alapkőzet feltárása céljából sekélyföldtani fúrásokat végeztünk a terület határában, a Galga-patak, valamint a Sósi-patak medrében. A szintezések során tapasztalt vízszintállások nem várt eredményeit ugyancsak sekélyföldtani és szedimentológiai vizsgálatokkal kívántuk megalapozni, magyarázni.

A fúrásokat átlagosan 3 m mélységig mélyítettük. A rétegszelvények alapján megállapítható, hogy $-1,80$ $-2,00$ m mélyen jelenik meg egy iszapos kavicsréteg valamennyi fúrási szelvényben. Ez a réteg, amely a VITUKI kútnyilvántartójának adatait is figyelembe véve 10 m mélységig homogén, jelentős felszín közeli vízáradó réteggént jellemezhető. Az ebben a rétegben áramló felszín alatti víz alapvető szerepet tölthet be a láprét vízutánpótlásában.

Az F-1-es fúrásban a $-0,65$ és $-1,35$ m közötti agyagos réteg a Galga-patak medrében a felszín közeli víz láprétre való beáramlását akadályozhatja, k szivárgási tényezője 10^{-5} cm/s körüli, amely rossz vízvezető képességre utal. Azonban 1,30 m-től már jó vízvezető képességű rétegek 10^{-2} cm/s találhatóak.

A láprét határában végzett fúrások során F-2 és F-3-as fúrásokban eltérő mélységekben találtunk olyan részben vízzáró, víztartó rétegeket, melyek jelentős vízmegtartó képességükkel nagyban hozzájárulhatnak a láprét üdeségének fenntartásához. Agyagosabb réteg található az F-2-es fúrás 0,65-1,70 m-es mélységben, illetve az F-3-as fúrásban 0,60-1,70 m-es mélységben 10^{-4} 10^{-6} cm/s szivárgási tényezővel jellemezhető rossz vízvezető képességű rétegek találhatóak. Az egykori tözegesedésre utal az F-2-es fúrásban 1,70-2,40 m-es réteg fekete színe és fizikai félesége.

A Sósi-patak mentén végzett fúrások rétegsorában nem találtunk agyagos összletet, a víz szabadon áramolhat a láprét irányába (F-4-es fúrás), a rétegek k szivárgási tényezője 10^{-3} cm/s közepes vízvezető képességre utal. Csupán az F-5-ös fúrás rétegsorában találunk 0,60-1,25 m közötti mélységben agyagosabb réteget, amely feltételezhetően a Sósi-patak szabályozás előtti mederfenék üledéke, 10^{-5} cm/s-os rossz vízvezető képességgel jellemezhető. Vélhetően ez a réteg megegyezik a Sósi-patak medrében harántolt 2,10-2,85 m-es réteggel, melynek vízvezetőképességét a szervesanyagtartalma befolyásolhatja, annak ellenére, hogy fizikai félesége homok frakcióba sorolható.

Az F-6-os fúrási pont a lápréten egy 2 m magasságú homokdombon található. Ezt a homokdombot valószínűsíthetően az egykor a területen meanderező Galga-patak, és Sósi-patak építhette, rétegsora homogén, agyagos, iszapos rétegeket nem találunk benne.

Az F-7-es fúrási pont a láprét egyik legmélyebb pontján található. A fúrási rétegsorban 0–1,35 m mélységig lápföldet találunk. Az 1,80-2,60 m mélységig tőzegréteget felvételeztünk. Ezen tőzegréteg a láprét vízháztartása szempontjából jelentős vízraktározó lehet. A feltárt rétegek k szivárgási tényezője 10^{-4} - 10^{-5} cm/s, amely rossz vízvezető képességre utal.

A galgahévízi láprét és környezetének talajtani adottságai

A galgahévízi láprét felső 1 m-es rétegének és az azokból kapott talajtani adatok értékes információkkal szolgálhatnak a legfiatalabb anyagmozgások feltárásához, valamint a lápréten található termőhelyek feltérképezéséhez, mely a területen előforduló vegetáció típusok elhelyezkedését is magyarázhatják.

Vizsgálataink célpontja, a völgyfenéki láprét, talajtani szempontból rendkívül mozaikos, eltérő talajtípusokkal, és már az alapkőzetben is eltérő textúrákkal jellemezhető. A lápréten uralkodó talajtípusok a lápos-réti és öntés-réti talajok típusába sorolhatóak (Stefanovits 1999) elsődlegesen.

Talajtani vizsgálataink során a domborzati adottságokat figyelembe véve, egy rácsháló mentén 250 felvételt készítettünk, valamint 7 talajszelvényt nyitottunk.

A területen végzett vizsgálataink során, talajtani felvételezésekor számottevő mennyiségű eltemetett nyers és szuroktőzeg rétegeket találtunk 90 cm-es mélységben a láprét keleti részén, valamint a láprét nyugati határában 70 cm-es mélységben egyaránt. Az uralkodó talajtípusok textúrája igen heterogénnek mutatkozott, a homok fizikai féleségtől egészen az agyag fizikai féleségig minden változat fellelhető volt. Az agyagos-vályog, vályog, homokos-vályog, homok, homokos-agyag textúrák bizonyítják, hogy a terület vízfolyásokkal egykoron igen tarkított volt, az egykori Galga-patak, valamint Sósi-patak medre a területen meanderezett. Jelentős anyagmozgásra utal a

változatos fizikai féleség. A lápréten talált eltemetett tőzegrétegek, szintén a nagyfokú anyagmozgások bizonyítékai, hiszen az egykori felszint egy mintegy 60–90 cm-es üledék borította be, melyen új talajképződési folyamatok indultak meg.

Talajtani vizsgálataink során csupán néhány felvételi pontban találtunk jelenkori tőzegesedésre utaló nyomokat, a jelenkori tőzeg nyers tőzeg típusba sorolható, mely igen kis foltban jelenik meg, csupán 5 szomszédos mintavételi pontban.

Elkészítettük a galgahévízi láprét 1:5000-es talajtérképét, melyen az alábbi talajtípusokkal találkoztunk: rétláp talaj, tőzeges láptalajok; lápos-réti-öntés talajok; nyers öntéstalajok; karbonátos humuszos homok talajok; tőzegláp talaj, tőzegtalaj; lápos öntés talajok, valamint a vízrendező csatorna mentén antropogén talajok.

A galgahévízi láprét talajtani adottságainak horizontális jellemzését követően, rétegszelvények segítségével ábrázoltuk a vizsgált terület talajtani adottságainak vertikális nézetét is.

Vízforgalom a lápréten

A galgahévízi láprét vízháztartását is alapvetően a talajvíz befolyásolja. Ezért a térség talajvízfigyelő kúthálózata két, legközelebbi kútjának adatsorát vizsgáltam 1961–2005 közötti időszakra vonatkozóan. A vízállások grafikonos összevetésből megállapítható, hogy a két kútban mért talajvízjárás jelentős mértékben hasonlóan viselkedik, a két talajvíz észlelő kút vízszintváltozása, vízjárása közel azonos jelleget mutat.

Megállapítható, hogy az aszódi és a turai talajvízészlelő kút vízszintjeinek, valamint a vízjárásuk dinamikájának együttes értékelése jó támpontot nyújt a galgahévízi láprét talajvízszintjének, vízmozgásának jellemzéséhez.

Vízháztartási mérleg

A galgahévízi láprét vízháztartási mérlegének felállítása során a felszíni hozzáfolyást, elöntést a patakszabályozási munkák következtében kizártam. A leszivárgás, a köztes elszivárgás interflow feltételezhetően igen kis mértékű a területen. Az alaphozam, amely a Galga-patak kavics összletéből származik, befolyásolhatja a láprét vízháztartását, azonban valószínűsíthetően csupán az alapfeltételeket teremtette meg a láprét kialakulásához, vízháztartását alapvetően nem befolyásolja.

Számolni kell viszont a felszíni elfolyással, ami a lápréten létesített csatornákon keresztül történik. Ez az elfolyás terepi tapasztalataim alapján nem jelentős, csak a vegetációs időszakon kívül (február-március) áramlik víz a

csatornáknak. Még 2005. augusztus-szeptemberében, igen jelentős csapadék után sem volt elfolyás megfigyelhető.

A felszíni elfolyás a lápréten létesített csatornáknak a vegetációs időszakon kívül figyelhető meg (1998–2005). Mértékét vízháztartási számítás során a vízbevétel november-márciusig eső csapadékmennyiség 10%-ára becsültem, a számításokat ennek megfelelően korrigáltam.

Mivel a teljesebb vízháztartási mérleg több eleme kizárható, vagy értéke nem számottevő, a láprét egyszerűsített vízháztartása, hosszabb időszakra, a következő mérlegegyenlettel írható le:

csapadék + talajvíz hozzáfolyás = párolgás (evapotranszspiráció)+ elfolyás

Az egyszerűsített vízmérleget olyan évekre készítettem el, melyek jól reprezentálják az időjárásból adódó szélsőségeket. A vizsgált hidrológiai évek a 1995, 2002, 2003, 2004, 2005-os évek voltak.

A láprét környezetében tapasztalható jelentős klimatikus változások negatívan hatottak vízháztartására, mely kimutatott vízhiányok hozzájárulhattak a vegetációban bekövetkező negatív változásokhoz. A negatív változások azonban nem tulajdoníthatóak egyértelműen és kizárólagosan a hidrológiai adottságoknak.

Tájváltozás vizsgálatok bemutatása történeti térképek és ortofotók alapján

Az elmúlt 50 év során az eltérő terület-tájhasználat jelentős változásokat okozott a láprét felszínborításában. Ezek a tájhasználati váltások nagy mértékben a térség hidrológiai állapotában bekövetkezett változásoknak köszönhetőek. A vízrendezés lehetőséget biztosított a területen új tájhasznosítási módnak, a szántóföldi növénytermelés térnyerésének.

A terület intenzív mezőgazdasági művelésbe vonására tett kísérletek (intenzív gyepgazdálkodás, gyepfeltörés) a láprét jelentős veszélyeztető tényezőivé váltak természetvédelmi szempontból. Az intenzív kaszálás nagymértékben homogenizálta a területet, az egykori gyepok feltörésére tett kísérletek pedig az özönnövények térnyerését segítették elő. A szántóföldi művelés és tápanyagutánpótlás a láprét területének csökkenéséhez, az eutrofizáció felerősödéséhez vezethetett.

A terület jelen természetvédelmi szempontból kedvező képének kialakulásához nagy mértékben járultak hozzá a „hektikus” tájhasználati mód váltások (intenzív kaszálás – teljes felhagyás; gyepfeltörés – szántó – felhagyás), melyek a növényzet állandósulását nem tették lehetővé, a nád jelentős térnyerése figyelhető meg. A láprét növényzetének stresszhelyzetekkel szembeni ellenállása lecsökkent.

Következtetések, javaslatok

Következtetések láprét és környezetének felszíni vizeinek mozgása alapján

A Galga-patak és a láprét vízszintjeinek színtezése, illetve a meglévő és a vizsgálatok idején létesített figyelőkutak adatai alapján megállapítottuk, hogy a láprét vízbevitelét a csapadék illetve a csapadék beszivárgó hányada, és a háttérből a deráziós völgy lejtőjéről szivárgó talajvíz adja, amely a Sósi-patak vízgyűjtőjéből származik, a Galga-patak a vizsgált terület közvetlen környezetében feltételezhetően „részleges” függő mederben folyik.

A láprét közvetlen környezetében a Galga-patakból nem áramlik víz a területre. Azonban a Galga-patak kavicsos öszzletében (–3,00 mBf), amely a völgyet feltöltötte, állandó és közel azonos mennyiségű víz áramlik. Ez a felszín alatti víz a Galga-patak vízgyűjtőjének felsőbb szakaszán hullott csapadékból származik. A láprét vízháztartásában szerepet játszhat ezen vízhozam, de valószínűsíthető, hogy a vízellátásában elsősorban a részvízgyűjtőre hulló csapadékból beszivárgó vizek játsszák a meghatározó szerepet, amelyet a Galga-patak vize gyakran vissza is duzzaszt. A vízháztartás mérleg kiadási oldalának meghatározó hányadát a nyílt vizek és növényzettel fedett területe párolgása jelenti. A létesített víztelenítést szolgáló csatornák feliszapolódtak, jelentős mennyiségű vizet nem vezetnek el. A visszaduzzasztás hatására alakulhatott ki a völgyfenéki területen ez az üde láprét időszakos felszíni vízborítással, valamint egész évben magas talajvízszinttel.

Következtetések a sekélyföldtani, szedimentológiai vizsgálatok alapján

A sekélyföldtani fúrások eredményei, a feltárt rétegsorok hozzájárultak a láprét vízháztartási viszonyaink értékeléséhez. A fúrások, valamint a mintákon végzett szedimentológiai vizsgálatok lehetőséget adtak a talajvíz áramlás irányának pontos felmérésére, valamint a térség vízfolyásai Sósi-patak, Galga-patak felszín alatti áramlásának értékelésére, melyek alátámasztották a színtezési munkálataink során tapasztalt vízszintek értékelését, következtetéseinket pedig a méréseink is igazolták.

A Galga-patak medrében –0,65 és –1,35 m között olyan agyagos réteg található, amely a felszín közeli víz láprétre való beáramlását akadályozhatja. A fúrások rétegsora alapján megállapítható, hogy a láprét közvetlen környezetében a Galga-patak egy „részleges” függő mederben folyik. A Galga-patak medre, valamint közvetlen környezetében 1,65 m mélységtől szürke-homokos finomkavics, valamint kavicsréteg található. Ezen kavicsos rétegeket a többi fúrásban nem találtuk meg.

A Galga-patak mentén húzódó, fúrások által jellemzett szakasznál is függő mederben folyik. A láprétre a patakából jelentős víz beáramlással nem számolhatunk. A rétegszelvény rétegsorából kitűnik, hogy a legfelső humuszos réteg alatt egy agyagos, homoklisztes összlet található, amely a láprét vízmegtartó képességében jelentős szerepet játszhat. Az F2-es fúrás, valamint környezetének 1,70–2,40 m közötti mélységben egy eltemetett tőzeges réteget, lencsét felvételeztünk. Ezeknek a változatos mélységben elhelyezkedő tőzeges lencséknek a vízmegtartó képessége számottevő lehet.

A Sósi-patak medrében, valamint a patak mentén nem találtunk jelentős agyagos, ill. iszapos összleteket, a talajvíz szabadon áramolhat a láprét irányába, a homok frakció dominál a szelvényekben. A Sósi-pataktól kiindulva a láprét területén található homokdombig húzódó rétegszelvény rétegei egyöntetű homokos összletek, melyekben az F4-es fúrás környezetében szintén fellelhető egy tőzeges, víztározó lencse. A rétegek között kavicsos réteget nem találunk, feltételezhetően a Sósi-patak egykori üledékszállító tevékenységének köszönhetően a homokos összletek a jellemzőek. A talajvíz jellemző áramlási iránya a Sósi-pataktól a láprét felé irányul.

Az F4-es, és F7-es fúrási pontoknál egyaránt harántoltunk eltemetett tőzeges rétegeket. Az érett tőzeg és a lápföld eredeti állapotában a felülről szivárgó csapadékvizek, ill. a belvizek hatására megduzzad, a benne lévő vizet nem, vagy csak igen nehezen engedi át. A tőzegrétegek vízzel való telítése, telítettsége igen nagymértékben hozzájárulhat a láprét vízellátásának biztosításához. Az F4-es fúrásban 2,10–2,85 m-ig tőzeges iszapot, 2,85–4,40 m-ig hízóiszapos homokot találtunk, az F7-es fúrásban 1,80–2,60-ig harántoltunk tőzeges réteget. Ezen lencsék feltételezhetően elsősorban nem a homogén 3 méter mélyen elhelyezkedő fő vízadóból kapják a vízutánpótlást, hanem a felszíni hozzáfolyás és beszivárgás vizeit képesek megtartani, mintegy „szivacsként” funkcionálnak.

Következtetések a talajtani vizsgálatok alapján

A lápréten a legnagyobb kiterjedésben lápos-öntés-réti talajokat felvételeztünk. A terület nyugati határában, valamint a lápréten keresztül haladó csatorna mentén a Sósi-patak egykori medrének környezetében nyers és humuszos öntéstalajokat találunk, melyek igen változatos textúrával, valamint rétegekkel jellemezhetőek.

Talajtani szempontból ezek a talajok tekinthetőek a legfiatalabb képződeményeknek a területen. A talajtani rétegszelvényekből kitűnik, hogy a lápréten ismétlődő elöntések következtében a tőzegrétegek a felszín alá kerültek. A jelenkori tőzegesedés igen kismértékű, csupán kis foltokban található meg.

A sekélyföldtani fúrások alapján, valamint a sekélyföldtani és talajtani rétegszelvényekből egyaránt kitűnik, hogy a láprét területén korábban is volt tőzegesedés. A tőzegesedés mértéke, feltételezhetően az aktuális domborzati adottságok, talajvízjárás következtében eltérő volt, fekete szuroktőzeg, valamint nyers tőzeg egyaránt megtalálható eltemetett réteggént. A legsekélyebb kiterjedt tőzegréteg 65 cm mélységben helyezkedik el.

Az elmúlt évszázadban jelentősen átalakult a térség vízrajzi adottsága, feltételezhetően újabb meghatározó mennyiségű szedimenttel nem kell számolnunk, valamint a terület vízháztartásában sem fog jelentős pozitív változás beállni. Amennyiben a láprét üdeségét hosszú távon fenn kívánjuk tartani, felértékelődhet ezen tőzegrétegek víztározó szerepe. A rétegszelvények, valamint a talajtérkép elkészítése lehetővé teszi, hogy a revitalizáció során majdan kialakítandó, a vízutánpótlást szolgáló csatornák nyomvonalának kijelölését elősegítsék.

Amennyiben a csatornák nyomvonala érinti az eltemetett tőzegrétegeket, úgy lehetőség nyílik az alapvetően homok alapkőzettel jellemezhető lápréten igen jelentős mennyiségű víz eltározására.

Következtetések a vízháztartási vizsgálatok alapján

A helyszínen létesített figyelőkutakban mért talajvízszintek alapján, valamint a sekélyföldtani rétegszelvények alapján meghatározható volt a területen a talajvíz áramlásának iránya. A lápréten végzett sekély fúrások során talált agyagos, valamint tőzeges összletek hatására a víz mozgása lelassul, azonban nem pang, a Galga-patak felé késleltetve tovább áramlik. A másik igen jelentős talajvíz áramlási irány a Galga-patak völgyének esési irányával párhuzamos.

A vízmegtartó lencsékben időszakosan tározott víz így állandó összeköttetésben áll a -3,00 mélységben található nagyobb vízhozamokat szállító „Ős-Galga” által lerakott kavicsos-homokos összlettel. Az aszódi és turai talajvízészlelő kútban észlelt talajvízszint csökkenés a láprét vegetációjában 2003–2005-ig számottevő változásokat eredményezett. Vizsgálataim alapján a láprét vízutánpótlásában a területre hullott csapadék, valamint a Sósi-patak vízgyűjtőjében összegyülekezett víz a felelős.

Az elmúlt évek talajvízszint minimumai összecsengenek a vegetáció fajösszetételében bekövetkezett változásokkal, feltételezhető, hogy a talajvíz észlelő kutak mérési adatsorai eredményesen alkalmazhatóak a galgahévízi láprét vízháztartási elemzése során.

Terepi tapasztalataim alapján 2000–2005 a téli csapadék, és elsősorban a február-márciusi csapadék igen nagymértékben meghatározza a lápréten az

április végéig jellemző elöntés mértékét. Ez a felszíni elöntés a lár vegetációja szempontjából alapvető fontosságú, a lárét növényzete igényli ezen felszíni elöntést. A vízborítás időtartamában a vegetációs időszakon kívül felhalmozott csapadék elraktározásában a talajnak, tőzegrétegeknek nagy szerepe van, a párolgási veszteséget képes fedezni csapadék hiányában is.

Következtetések a tájtörténeti vizsgálatok alapján

Ez elmúlt 53 év a területről készült ortofotók áttekintéséből is kitűnik, hogy a lárét néhány év alatt is komoly változáson képes átesni, vagyis dinamikusan változó komplex rendszer, melyet a hidrológiai adottságok és a tájhasználati mód együttesen jelentősen és igen rövid idő alatt befolyásolni képes.

A lárét felszínborítási típusai közül a kaszáló és a nád felszínborítás fordított trendet mutat. A kaszálás nagymértékben képes a területen a nád felszínborítását visszaszorítani. Egy ilyen láréren az intenzív nádasodás megakadályozása természetvédelmi szempontból az elsődleges feladat. A nád által elfoglalt területen a lárét egykori növényzete kiszorul, csupán néhány növényfaj képes a nádasban megélni.

A lárét csak kaszálás segítségével tartható fenn hosszútávon, természeti értékeinek megőrzése érdekében. A sás felszínborítási kategóriában drasztikus mértékű csökkenésük figyelhető meg 1990 óta, a nádasodással ellentétes trendet mutat. Igen jelentős veszélyforrás a megjelenő zöld ugar felszínborítási típus. A felhagyott szántókon az invazív gyomok meg tudtak telepedni, a lárét természetes vegetációjára igen jelentős veszélyt jelentve. Ezen területeken a gyomok aranyvessző fajok, parlagfű, japánkeserűfű mellett a nád jelenik meg. Az aranyvessző visszaszorítása véleményünk szerint a legsürgetőbb feladat, mivel rendkívül agresszívan terjeszkedik, még a nádat is kiszorította egyes területekről.

A lárét transzdiszciplinális értékelése, a mezőgazdasági művelés, talajvédelem tükrében

Feltételezhetően a lárét természeti állapotának romlásához, az intenzív nádasodáshoz nem csupán az időszakos vízhiány, hanem természetvédelmi szempontból kedvezőtlen tájhasználat is hozzá járul. A Galga-patak völgyében a domboldalakon intenzív mezőgazdasági művelés folyik.

A tápanyagleomosódás, illetve talajpusztulás mértékének megállapítása céljából létesítettünk sekélyfúrásokat a völgy szántott domblábi területén (Centeri – Vona 2006). Ezen szántóföldi területeken 2,65 m és 3,20 m-es humuszos réteggel rendelkező lejtőhordalék talajokat találtunk. A

kukoricatáblában létesített fúrás laboratóriumi vizsgálatából kitűnik, igen jelentős tápanyagterheléssel lehet számolni a területen, még 2 m-es mélységben is jelentős foszfor 2000–2200 mg/kg, kálium 300–370 mg/kg nitrittartalommal 10 mg/kg jellemezhető a talaj.

A napraforgó táblában végzett fúrás laboratóriumi elemzéséből kitűnt, hogy a tápanyagterhelés itt is jelentős 150–200 cm-es mélységben 600–1000 mg/kg foszfor, 400 mg/kg kálium, és kiugróan magas 10–24 mg/kg nitrittartalmat mértünk.

A lejtő irányával párhuzamos szántóföldi művelés nagy mértékben hozzájárul a térségben a talajpusztuláshoz, valamint jelentős tápanyagvesztéssel is jár ezen gazdálkodási mód. A feltárt talaj és tápanyagvesztés, jelentősen hozzájárulhat a Galga-patak völgyének diffúz tápanyagterheléséhez, illetve a völgyfenéki vizes élőhelyek eutrofizációjához, a nádasodás intenzitásának növekedéséhez. A térség vizes élőhelyeinek, láprétjeinek természetvédelmi szempontból jó állapotban történő megőrzését nagy valószínűséggel segíthetné a Galga-völgy lejtőinek megfelelő talajvédelmi beavatkozásokkal való művelése, melyekkel a tápanyag és talajvesztést jelentősen csökkenteni lehetne, és a felszínen, felszín alatt összegyülekező vizek tápanyagtartalma is minimalizálható lenne.

Új tudományos eredmények

1. A sekélyföldtani feltárások elemzéseiből bebizonyították, hogy a Galgapatak a láprét közvetlen környezetében részleges függő mederben folyik, a láprét nem elsősorban a Galgapatakra, hanem a Sósi-patakra támaszkodik vízutánpótlás szempontjából. Így a felmerülő vízhiány, tápanyagtöbblet esetében nem a Galgapatak, hanem a Sósi-patak vízgyűjtőjét kell vizsgálni és értékelni a láprét megőrzése érdekében.
2. Elkészítettem a láprét vízmérlegét, értékeltük a láprét vízháztartási viszonyait az elmúlt 40 évre vonatkozóan. Értékeltem a térség hidrológiai adottságait a talajvízjárás, éghajlati adatok alapján, amely fontos alapot szolgáltatott a láprét vízutánpótlásának jellemzéséhez, és segítségül szolgálhat annak jövőbeni megtervezéséhez, valamint a láprét vegetációváltásának pontosabb megértéséhez.
3. A turai és aszódi talajvízészlelő kutak 1961–2005 közötti heti vízállás adatsorának részleges elemzéséből megállapítható, hogy a két kút hidrogeológiai értelemben azonos talajvíztükör szintjét méri, vízállás adatsoraik alkalmasak a Galgapatak alsó szakaszának és az általa érintett térség hidrológiai értékelésében való felhasználásához.
4. Elkészítettük a láprét talajtérképét, valamint rétegszelvényeit, 250 talajmintavételi pont segítségével, melyek alapján felmértük, majd lehatároltuk a tözeges rétegek kiterjedését, melyek jelentős mennyiségű vizet képesek tározni, ezzel is hozzájárulhatunk a láprét üdeségének fenntartásához. Az elkészült talajtérképből nyert adatok, a talajrétegek, szintek fizikai féleségére, annak változatosságára vonatkozó információk hozzájárultak az egykori medervonulatok feltérképezéséhez, szedimentmozgások megértéséhez. Ezen felismerések hozzájárulhatnak a láprét vízutánpótlásának tervezéséhez, kivitelezéséhez.
5. A történeti térképek és az 1952 óta rendelkezésre álló távérzékelési adatok alapján feltártuk az elmúlt 220 év tájváltozását; rendszerbe gyűjtöttük, és jellemeztük a lápréten és környezetében zajlott emberi hatásokat és beavatkozásokat.
6. A kutatás eredményeként kidolgozásra került egy olyan tájértékelési modell, mely lehetőséget biztosíthat dombvidéki kisvízfolyások mentén kialakult vizes élőhelyek abiotikus tényezőinek felmérésére, melyek a kezelési tervek megalapozását szolgálják.

Az értekezés témakörében megjelent publikációk jegyzéke

Folyóiratcikk

- Vona M.**, Penksza K., Kristóf D., Helfrich T., Centeri Cs. (2006): A galgahévízi láprét felszínborítási viszonyainak változása légifotók elemzése alapján Tájökológiai lapok 4(2): 407–417. p.
- Centeri Cs., **Vona M.** (2006): Soil loss calculation and sediment analyses in Galgaheviz, Hungary. *European Geologist*, 22: 36–39. p.
- Vona M.**, Falusi E., Penksza K. (2006): Examination of the soil-plant relations on the Galgahévíz peaty meadow (Hungary), effects of nature conservation measures on the vegetation. *Thaiszia* 16(2) 109–121 p.
- Vona M.** (2007): A galgahévízi láprét vízháztartásának jellemzése *Hidrológiai Közlöny Bp.* 87(1) 45–51 p.
- Vona M.**, Nagy A., Centeri Cs. (2007): Nature conservation of the peaty meadow in economical respect as an example of Galgaheviz, Hungary *Lucrari Stiintifice Management Agricol Seria I.* IX(2) 519–526. p.
- Centeri Cs., Malatinszky Á., **Vona M.**, Bodnár Á., Penksza K. (2007): State and sustainability of grasslands and their soils established in the atlantic-mountain zone of Hungary. - *Cereal Research Communications* 35: 309-312. p.
- Vona M.**, Barczy A., Szász P., Csihar L., Centeri Cs. (2007): A gazdálkodás jövőbeni lehetőségei a Sárvíz Kistérségi Társulat területén különös tekintettel a talajtani és a vízeróziós viszonyokra. *Növénytermelés*, 56(4): 187-198.
- Penksza K., Centeri C., **Vona M.**, Malatinszky Á., Szentes S., Balogh Á., Pottyondy Á., Szemán L. (2007): The effects and environmental aspects of grasslands use change on plant-soil-erosion relations in Hungary. *Lucrări Științifice, Seria I.* IX(2): 375-380.
- Bakos K., Barczy A., **Vona M.**, Evelpidou N., Centeri C. (2008): Potential effects of land use change around the Inner Lake in Tihany, Hungary – examination of geology, pedology and plant cover/land use interrelations. *Cereal Research Communications* (in press)
- Centeri Cs., Herczeg E., **Vona M.**, Balázs K., Penksza K. (2008): The effects of land use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary, *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* (cikk elfogadva, in press, várható megjelenés 2008 vége)

Könyv-könyvrészlet:

Vona M. (2005): Kisvízfolyások revitalizációjának módszertani alapjai Pest-megyei kisvízfolyások példáján in.: Kovács József (szerk) Kisvízfolyások rehabilitációja és fenntartható használata 37-47. p.

Konferencia kiadványok:

Konferencia kiadványban magyar nyelvű teljes:

Vona M., Centeri Cs., Penksza K., Malatinszky Á., Helfrich T. (2005): A talajtani és eróziós viszonyok jellemzése galgahévízi láprét környezetében. Erdei Ferenc III. Nemzetközi Tudományos Konferencia, Kecskemét 1087–1092 p.

Vona M., Pintér B., Boecker D., Helfrich T., Malatinszky Á., Möselér B. M., Pottyondy Á., Barczy A., Turcsányi G., Penksza K. (2005): A Galga mente láprétjeinek (Galgahévíz és Hévízgyörk) természetvédelmi kezelési problematikája és eddigi eredményei. Előadás IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium Budapest, 383–387. p.

Vona M., Barczy A., Centeri Cs., Szentés Sz., Penksza K. (2006): A tájmintázat változása lápréti példán keresztül XXVI. Vándorgyűlés Budapest 135–142 p.

Vona M., Pintér B., Falusi E., Penksza K. (2006): A galgahévízi láprét összehasonlító botanikai vizsgálata (2000-2005) XXVI. Vándorgyűlés-Budapest 273–280 p.

Falusi E., Centeri Cs., Mucsi N., **Vona M.**, Penksza K. (2006): Védett és mezőgazdasági kezelés alatt álló láprétek talajtani, vízrajzi és botanikai viszonyainak összehasonlítása. Napjaink környezeti problémái – globálistól lokálisig. Sérülékenységi és alkalmazkodás. Keszthely, Nemzetközi Konferencia, 2006. november 30. - december 1. 1-6. p. CD.

Konferencia kiadványban magyar nyelvű absztrakt:

Vona M., Centeri Cs., Penksza K., Malatinszky Á., Helfrich T. (2005): A talajtani és eróziós viszonyok jellemzése galgahévízi láprét környezetében. Előadás. Erdei Ferenc III. Nemzetközi Tudományos Konferencia, Kecskemét

Vona M. (2005): A galgahévízi láprét komplex tájökölógiai felmérése és a művelés hatásának értékelése, Előadás Gödöllő Termékpálya, Élelmiszer- és Környezetbiztonság, Agrárium, 36. p.

Centeri Cs., **Vona M.**, Malatinszky Á., Penksza K. (2005): A Galgahévíz és Hévízgyörk környéki művelt területek eróziós viszonyainak potenciális hatása a környező láprétek természeti értékeire. Absztrakt. In. Lengyel, Sz.,

- Sólymos, P., Klein, Á. (szerk.) (2005): A III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete, p. 103.
- Vona M.**, Penksza K., Barczy A. (2005): A galgahévízi és láprét botanikai és talajtani felmérése, természetvédelmi kezelésének problematikája III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Eger In. Lengyel, Sz., Sólymos, P., Klein, Á. (szerk.) (2005): A III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete 226. p.
- Falusi E., **Vona M.**, Penksza K. (2006): A galgahévízi láprét vegetációjának változása 2000-2005 között *Kitaibelia* 11(1) 47. p.
- Vona M.**, Malatinszky Á., Centeri Cs., Penksza K. (2006): A galgahévízi láprét botanikai és talajtani felmérése, természetvédelmi kezelésének problematikája. *Kitaibelia* 11(1) 86. p.
- Vona M.** (2006): A galgahévízi láprét tájökológiai elemzése, II Magyar Tájökológiai Konferencia Debrecen 57. p.
- Falusi E., Centeri Cs., Mucsi N., **Vona M.**, Penksza K. (2006): Védett és mezőgazdasági kezelés alatt álló láprétek talajtani, vízrajzi és botanikai viszonyainak összehasonlítása. Napjaink környezeti problémái – globálistól lokálisig. Sérülékenység és alkalmazkodás. Keszthely, Nemzetközi Konferencia, 2006. november 30. - december 1.

Konferencia kiadványban idegen nyelvű teljes:

- Vona M.**, Falusi E. (2005): Examination of the soil-plant relations on the Galgahévíz peaty meadow, effects of nature conservation measures on the vegetation *Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System Bratislava* 580–588. p.
- Vona M.** (2006): Complex landscape ecological research on soil-plant relationships on a wetland near Galgahévíz (Central Hungary) *Proceeding of the International Ph.D. Students' Conference Ceske Budejovice* 73–77 p.
- Vona M.** (2006): Investigation of water regime and soil properties to provide data for vegetation change on the peaty meadow of Galgaheviz, Hungary *14th International Poster Day Transport of Water, Chemicals and Energy in the System Soil-Crop Canopy-Atmosphere Bratislava, 9.11.2006* 497–505. p.
- Vona M.**, Centeri Cs., Penksza K., Malatinszky Á., Pottyondy Á., Helfrich T., Barczy A. (2006): Soil and nutrient loss in Galgaheviz, Hungary. *Proceedings of the 14th Conference of ISCO (CD)*, 1-5. p.

Konferencia kiadványban idegen nyelvű absztrakt:

- Centeri Cs., **Vona M.**, Penksza, K., Malatinszky Á., Barczy A. (2005): Soil, water and nature protection matters in Galgahévíz, Hungary. Poster Presentation. COST Action 634 Meeting: „Reorganizing field and landscape structures in a context of building strategies for water and soil protection”, Lublin (Poland), 15-17 September, 2005.
- Vona M.**, Falusi E. (2005): Examination of the soil-plant relations on the Galgahévíz peaty meadow, effects of nature conservation measures on the vegetation Poster section Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil–Plant–Athmosphere System Bratislava
- Centeri Cs., **Vona M.**, Malatinszky A., Pottyondy A. (2006): Erosion, nutrient loss and their effects on the landscape on Hungarian sites. (18th World Congress of Soil Science July 9-15, 2006 - Philadelphia, Pennsylvania, USA). (CD: P18612.HTM)
- Vona M.** (2006): Water resource management and soil examinations to protect the peaty meadows from drying in Galgahévíz, Hungary “Water Management and Soil Conservation in Semi-Arid Environments” (ISCO) in Marrakech, Morocco, May 14-19, 2006 252 p.
- Vona M.**, Centeri Cs., Penksza K., Malatinszky Á., Pottyondy Á., Helfrich T., Barczy A. (2006): Soil and nutrient loss in Galgahévíz, Hungary “Water Management and Soil Conservation in Semi-Arid Environments” (ISCO) in Marrakech, Morocco, May 14-19, 2006. 278 p.
- Vona M.** (2006): Answers of hydrology and vegetation in correspondence with climate change in the peaty meadow of the Galgahévíz in the Putnok Hills in Bugár, G., Boltizar, M. (eds.) 2006: Implementation of landscape ecology in new and changing conditions. Abstracts proceedings of the 14 th. International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research, 4-7 October 2006 Stará Lesná, High Tatra Mts., Slovak Republic. Institute of Landscape Ecology of the Slovak Academy of Sciences Bratislava, Branch Nitra 54. p.
- Falusi E., Centeri Cs., Mucsi N., **Vona M.**, Penksza K. (2006): Pedological, hydrological and botanical comparison of peaty meadows under agricultural use versus nature protection. Abstract. Pannon Egyetem Georgikon Mg. Tud. Kar, Keszthely, Ecological problems of our days – from global to local scale. International Conference, 30th Nov. – 1st Dec. 2006., 1. p.
- Centeri Cs., Penksza K., Barczy A., Grónás V., Malatinszky Á., **Vona M.** (2006): Reason for nutrient losses and possible solutions for farmers on selected hillsides of Hungary. Programme and Abstract Book of COST 634 Workshop. In: Riksen, M., de Graaf, J. and Kessler, A. (eds.) Farm level adoption of SWC measures and policy implications in Europe. Wageningen, The Netherlands, 45. p.
- Falusi E., Barczy A., **Vona M.**, Belényesi M., Centeri Cs., Penksza K. (2007): Possibilities of mapping soil properties and soil degradation in the future

(Methodology with Hungarian example). Book of Abstracts. 5th International Congress of the European Society for Soil Conservation, Changing Soils in a Changing World: the Soils of Tomorrow, 266. p. (ISBN 978-88-9572-09-2)

- Centeri Cs., Malatinszky Á., **Vona M.**, Kiss T., Penksza K. (2007): Change of soil characteristics under grazing and mowing in the xero- and mesophil grasslands of the Pannon Region. Book of Abstracts. 5th International Congress of the European Society for Soil Conservation, Changing Soils in a Changing World: the Soils of Tomorrow, p. 408. (ISBN 978-88-9572-09-2)
- Vona M.**, Centeri C. (2007): The precision of soil color determination with the soil color chart. Book of Abstracts. 5th International Congress of the European Society for Soil Conservation, Changing Soils in a Changing World: the Soils of Tomorrow, p. 557. (ISBN 978-88-9572-09-2)
- Vona M.**, Centeri Cs., Barczy A., Falusi E., Penksza K. (2007): Examination of the hydrology-soil-plant relations, in correspondence with climate change and effects of nature conservation measures on the vegetation on the Galgahévíz peaty meadow Hungary. Book of Abstracts 7th IALE World Congress 749 p.