

A GYÜMÖLCSFAISKOLÁK TÁJFORMÁLÓ SZEREPE A RÉGI MAGYARORSZÁGON

SURÁNYI DEZSŐ

Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Intézet Kht.
2700 Cegléd, Pf. 33. e-mail: suranyi.dezso@cefrucht.hu

Kulcsszavak: alkalmazott ökológia, faiskolák, géntartalékok, gyümölcsfajták, tájváltozások, történeti gyümölcsstermesztés

Összefoglalás: Már a 16. században a korabeli források gyakran említik a híres fajtákat és általában a gyümölcsfákat. I. Ferdinánd (1526–1564), I. Miksa (1564–1576) és I. Rudolf (1576–1608) királyok Magyarországról kértek s kaptak is gyümölcsfákat. Batthyány Ferenc (1497–1566) pl. I. Ferdinánd király új kertjébe 1558-ban (Német) Újvárról küldött oltványokat. Sokáig csak sporadikus adatok találhatók oltványokról, oltóágakról, főleg a magánlevelezésekben, vagy másfajta dokumentumokban.

A faiskolák létét az is jelzi, hogy a régi hagyatéki leltárak, inventáriumok hangsúlyosan említik azokat, mint értékes ingatlan formát. A két legérdekesebb adat a következő. Este-i Hippolit, esztergomi érsek a szobi faiskolából 400 db csemetét vásárolt a visegrádi kertjének gazdagítására 1489-ben; a másik pedig Szigeti István jobbágysai az óbudai Kandé nevezetű határban a klarisszák faiskoláját feldúlták és elvitték az össze oltványt, még ugyanebben az évben.

Történeti áttekintés és elemzés

Oltványnevelés és fajtamegőrzés

Egykor az oltásról még az volt a vélemény, hogy a nemesfajta általa nemcsak gyümölcsöt, hanem „mineműségét” is képes megváltoztatni. Ezzel együtt sok más babonás tévhit is élt az emberekben. Figyelembe vették – amúgy helyesen – az oltás idején a változó időjárást, de a csillagászati körülményeket is. Sőt a közelmúltig az amatőr kertészek hitték, a vadfák többszöri átültetésével „megnemesülnek”. LIPPAY (1667) már részletesen leírta az oltási módokat, így a hasítékoltást, „a fa közé- a héj alá miként kell oltani”, a szemre oltást, úgyszintén a sípolást, oldaloltást és még egyéb használatos oltási módokat ismertette (LIPPAY 1667). A 17–18. században a gyümölcsstermesztés látványos fejlődésnek indult. A különböző munkákban a fa nevelésére, a fák gondozására, metszésére vonatkozó oktató leírásokat közöltek, ami a faiskolák létesítésére is kedvezően hatottak (pl. a Lippay-féle Calendarium-kézirat változata (SCHRAM 1963)).

Az 1780-as években Tessedik Sámuel (1742–1820) ev. lelkész Szarvason arra törekedett, hogy a „székföldek”-re (szikesekre) is neveljen gyümölcsfákat. Faiskolájában főleg hazai gyümölcsfajokat és -fajtákat szaporított. Az 1830-as évek elején nagyobb kereskedelmi faiskolák ugyan még nincsenek az országban, mert a szállítási viszonyok az értékesítést nehézkessé tették, de nem is volt nagy kereslet az oltványokra (TESSEDIK 1804, 1942, PENYIGEI 1980).

A nagybirtokok legtöbbször csak saját szükségleteikre termeltek, a városok környéki kiskertek, mint elsőrendű fogyasztók viszont a 19–20. század elejétől igényeltek már nagymennyiségű oltványt, pedig még nem épültek ki jól a köz- és vasúti vonalak. Lényegében tehát „főúri kedvtelés” maradt a gyümölcs- és a faiskolai termelés a 19. századig. Eltekintve egy-két nagyobb gyümölcsöstől, az uradalmak kertjeire korlátozódott tehát a

gyümölcsfa oltványok felhasználása is. Az országban uralkodó viszonyok, majdnem állandó hadiállapot – ugyancsak nem kedvezett e nagy tőkeigényű élő kultúrának (RAPAICS 1940a, 1940b; SURÁNYI 1985; TAKÁCS 1987).

A 19. század elején Lőcsén Leibitzer János (1763–1817) „tanító” faiskolát alapított és nagy számban szaporította a nyugati fajtákat. Faiskolájának komoly hatása volt a Szepesség gyümölcsstermesztésének fellendítésében. Ebben az időben a polgárság vándorló német (főleg bajor) kereskedőktől vásárolta a fákat. Egyes vidékek kivételével, az egész ország gyümölcsstermelése annyira nyugati hatás alá került, hogy alig volt magyar eredetű természetű fajta a főúri és polgári kertekben.

Az első igazi kereskedelmi faiskolát Bodor Pál (1773–1828) létesítette, ugyanis mint állami hivatalnok, külföldi tanulmányútról visszatérve Kolozsvárra, a gyümölcsstermesztés fejlesztésével a gyakorlatban foglalkozott. Faiskolája a kolozsvári Házsongárdon volt. 1812-ben adta ki első faiskolai árjegyzékét. A régi és az új gyümölcsstermesztés fordulóponthoz érkezett: lezárult a régi feudális szemléletű „gyümölcsös gazdálkodás” és elkezdődött a haszongyümölcs termesztés. Ebben adott nagy támogatást a Bodor-féle, első magyar faiskolai árjegyzék. 34 alma, 22 körte, 8 cseresznye, 3 meggy, 3 szilva, 2 kajszli, összesen 72 fajta szerepelt a kínálatban (BODOR 1812).

Az 1830–40-es években még csak két komoly faiskola működött az országban. Bazalicza Mátyás (1787–1848) nyitra-pereszlényi plébánosnak Pereszlényben (Nyitra m.) volt nagyobb faiskolája, főként nyugati fajtákat szaporított. Német nyelvű katalógusában a gyümölcskultúránk fejlesztéséről írt, s a fajtákat kezdetleges rendszerben és kritikailag mutatta be (BAZALICZA 1840).

Urbanek Ferenc (1790–1888) majtényi r.k. lelkész faiskolája már külföldön is híres lett. 1840-ben ugyancsak német nyelvű katalógust tett közzé. De sem Bazalicza, sem Urbanek országos kitekintésben nem ismerték kellően gyümölcskultúránkat. A kiegyezésig tartott ez az állapot, bár igen sok kezdeményező szakember volt ebben az időben, de mind a maga útján járt. A 18. század elején Kovács József (1807–1888) lelkésznek Bátorkeszin, Ramschauer Ferencnek, Esterházy Miklós gr. uradalmi tisztjének Tatán működött szőlő- és gyümölcsfaiskolája. A 19. század közepén említésre méltó Glocker Károly (1809?–1879) enyingi (GLOCKER 1866), továbbá a Debreceni Kertész Társulat Faiskolája is.

Bereczki Máté (1824–1895) kölcsönbérleti földön, a Mezőkovácsháza-kunágotai határban létesített gyümölcsösében nagy fajtagyűjteményt (BERECZKI 1877–1887); legjobbnak tartott fajtáit elszaporította, s a termesztőknek juttatta el. 1842-ben az Országos Mezőgazdasági Egyesület (OMgE) Pesten 4.000 □-ölnyi területén „Országos Központi Faiskolát” létesített.

A 19. század első felében azonban számtalan kisebb faiskola is működött Erdélyben, pl. Bethlenhalom, Brassó, Gyulafehérvár, Medgyes, Nagyenyed és Szászsebes városában. A szászsebesi faiskolában 36-féle körtét és 56-féle almát szaporítottak! 1844-ben jeles faiskolája működött Szemjén Pál és Sztraka Károly békéscsabai ev. tanítóknak. Szemjén a „Magyar gazdá”-ban 80 alma, 60 körte, 6 cseresznye, 2 meggy, 11 szilva, 2 kajszibarack fajtát ismertetett és kínált. 1850–1860-ban Pálya Józsefnek Rákospalotán volt nagyobb faiskolája. Ugyanebben az időben Entz Ferenc (1805–1877) Pesten alapított faiskolát, amely idővel az ország gyümölcészeti központja lett (JESZENSZKY 1995).

1868-ban a kormány több faiskolát létesített a következő településeken: Fogaras,

Kecskemét, Kisbér, Kisszeben, Lugos, Mezőhegyes, Nyitraradnó, Sepsiszentgyörgy, Tarcal, Tihany, Trencsén, Ungvár és Zilah. Az állami és gazdasági tanintézeteknél, földműves iskoláknál, tanítóképzőknél is tartott fenn faiskolákat. Az állami faiskolák száma 1908-ban 22 volt. Ezekből 1910-ig mintegy 25 millió oltványt adtak ki kedvezményesen és ingyenesen! Az sok évszázados, zömmel félvad és kevés nemes fajtákkal folytatott gyümölcsstermelés génanyagát alaposan megváltoztatta ez az állami beavatkozás. Ebben azonban benne volt olyan embereknek fáradságos és sikeres tevékenysége is, mint BERECZKI (1877–1887) vagy VILLÁSI (1878), RUDINAI MOLNÁR (1908) és később ANGYAL (1924) munkássága.

A 19. század közepétől kezdve szervezett állami faiskolák célja az is volt, hogy a természetű fajták számát korlátozza. 1885-ben az OMgE Kertészeti Szakosztálya RUDINAI MOLNÁR (1879) javaslatára az országban természetű gyümölcsfajták jegyzékét állította össze, a fajták számát képtelen volt csökkenteni, hiszen még így is 143 alma, 95 körte, 80 szilva, 19 kajszli, 75 őszibarack, 49 cseresznye, 32 meggy, 4 mandula, 8 dió, 12 mogyoró, 1 gesztenye, 9 birs, 5 naspolya és 1 berkenye maradt az ajánlati listán. Összesen 533 gyümölcsfajtát (!) szaporítottak, ezt csak később – 1925 körül Gergely István és Mahács Mátyás tudta megoldani, a jegyzékükben csak 226 fajta szerepelt (MOHÁCSY 1954).

A gyümölcsfaoltványok iránti kereslet lényegében a jobbágyfelszabadítás (1848) után látványosan megnőtt. Később pedig a kötött talajokon a szőlőt kipusztító filoxérvész miatt is a gyümölcsstermelés területi térfoglalása volt szembetűnő. A kipusztult szőlőkben, a tőkék között ugyanis megmaradtak a gyümölcsfák, ez az egyik oka volt annak, hogy a történelmi szőlővidékeken a „gyümölcsfa tenyésztés”-e fellendült (ld. 6–7. táblázatot is). Ez a köztes termesztési forma tudott lehetett, hiszen a török hódoltság kor hagyatéka, amelynek újkori mezopotámiai előzményeit egy tanulmányban tártuk fel (SURÁNYI és KHIDIR 2002). Az említett faiskolákon kívül azonban nagy szőlő szaporító telepek is létesültek az országban, különösképpen nagyobb városok környékén (Budapest, Kalocsa, Nagyenyed, Sopron, Szeged, Temesvár), de e telepeken termeltek gyümölcsfa-oltványokat, sőt díszfákat is (JESZENSZKY 1995).

Az állam ugyanis szociális megfontolásból, gondoskodni akart a kipusztult szőlők miatt károsultakról, mégpedig a szőlők helyére gyümölcsösök telepítésének támogatásáról és a termelésüknek megkedveltetésével (növénykultúra cserék az országra jellemzők lettek: Dunakanyar, Hajdúság, Bereg, Mátraalja, Somogy, Tolna stb. részeken). Ezért még az elemi oktatásba közismereti tárgyként felvették a gyümölcsfanevelés fortélyait (pl. RUDINAI MOLNÁR 1908).

A Faiskolák „aranykora”

1868-ban a népoktatásról szóló törvény állami hatósági, illetve községi faiskolák felállítását és fenntartását rendelte el. Később állami és járási faiskolákat is szerveztek, alapvető feladatuk lett a termesztésre alkalmas fajták tömeges szaporítása, tájfajták felkutatása s az ottani vidék oltványokkal való ellátása. A községi faiskolák viszont elsősorban a gyümölcsfanevelést és a gyümölcsstermesztés fellendítését célozták meg; irányítóik a falu vezetőiből és iskolai tanítókból álltak. Az elemi iskolai tanulóknak és a falvak népének gyakorló tere lett ez az oktatási forma (MOHÁCSY 1954, JESZENSZKY 1995). Épp e program adott óriási lendületet a selyemhernyó tenyésztésnek is, az útmenti eperfák,

illetve a települési epreskertek (selyemkertek) létesítésével (FENT 1930, JESZENSZKY 1972, SURÁNYI 1985)

Ezeket a faiskolákat azonban nemsokára túlhaladta az idő, s az állam megszüntette azokat. Pedig a községi faiskolák száma 1914-ig már a kétezret is meghaladta. Átlagos területük 100 □-öl és 2 kh között mozgott, a városi és járási faiskolák nagysága viszont 5–10 kh-t elérte. Az állami faiskolákban a századfordulótól szomorúfűz, díszfa és dísz-cserje szaporítással is foglalkoztak, igaz, kis méreteken.

Az ország minden részében működtek állami faiskolák; érdekes módon, a legtovább az erdélyi és felvidéki különféle faiskolák maradtak meg. Viszont ugyanolyan sorsra jutottak országszerte a járási faiskolák, mint a községiek: két évtized múltán ugyanis megszüntették azokat. Az 1870-es évek második felében a faiskolai termelés azért is élenkült meg, mert a szomszédos országok, főként Ausztria, felfigyelt a hazai oltványok kiváló minőségére; és a szükségletének java részét szerződéses alapon nálunk termeltették meg. Az export növelésére több vidéken létesültek nagy kereskedelmi faiskolák; Szeged és Csallóköz valóságos faiskolai termesztési tájja fejlődött (JESZENSZKY 1995).

Az I. világháború után a legnagyobb oltvány-exportot (317 257 db) 1930-ban bonyolítottuk le, majd ezután fokozatosan csökkent a mennyisége. 1932-ben már hazánkban is nagymértékben károsító kaliforniai pajzstetű miatt – szinte megszünt oltvány-exportunk. Az I. világháború előtt faiskoláink főleg gyümölcsfa oltványok előállításával foglalkoztak. De a két háború közti időszakban már a városi fejlődés és a polgárság dísznövények iránti igényei olyannyira megnöttek, hogy a díszfák, díszcserjék, évelők, rózsák, fenyőfélék és más örökzöldek szaporítása gyümölcsfákkal együtt folyt a legtöbb faiskolában (MOHÁCSY 1954, SURÁNYI 2004).

A faiskoláknak legnagyobb oltványkészlete általában almából, körtéből és kajsziból volt. Üzemi méretű gyümölcsstermesztésünk elsősorban almából fejlődött, a körte nagyobb mérvű szaporításának oka az volt, hogy a házi- és kiskertekbe sok körtefát ültettek. A nagy kajszii oltvány szükségletet pedig gutaitésben kipusztult fák pótlása s a dunántúli sárgabarack termelő vidékek kialakulása magyarázta (Székesfehérvár, Győr, Budapest vidék). A meggytermő vidékeinken gyakran sarjakról (mert a fajták jellege olyan volt, mint ma az Oblacsinszka meggy) szaporították és nem faiskolákból szerzik be a csemetéket; ugyanez mondható a szilvára is. A diónál mutatkozó aránylag csekély forgalom pedig arra vezethető vissza, hogy a diót a gazdák magról szaporították (SURÁNYI 1985, 2002).

A korabeli statisztikai adatok szerint 1944-ig a kereskedelmi faiskolák száma 367 volt s ezek összterülete elérte a 2 780 kh-t (JESZENSZKY 1995). Vármegyék szerint a kereskedelmi faiskolák a következőképpen oszlottak meg (5. táblázat). Nagyobb, 20 kh-t meghaladó faiskolát húsz helyen tartottak fenn, ezek a következők: Állami Faiskola Ungváron, Állami Kertmunkásiskola Nyíregyházán, Ambrózy György Rétközben, Hegyközségi Tanács Faiskolája Kecskeméten, Hegyközségi Tanács Faiskolája Kiskőrösön, Hoffmann Ferenc Újszegeden, Hortus Faiskola Szabadkán, ifj. Novothny Miklós és Novothny Ferenc Rákóczi falván, Pest megyei Faiskola Üllőn, Schrikker Sándor Alsótekerespusztán, Stephaneum Faiskola Oroszváron, Szabolcsi Ármin Petneházán, Szögi Benjamin Kiskundorozsmán, Ungváry László és Ungváry József Cegléden, Városi Kertészet Szentesen, Vasútállomás Faiskolája Lepsényben, Zatykó Imre Békéscsabán és Zsembery Károly Deszken. A II. világháború faiskoláinkat sem kímélte meg, nagy oltványkészletek semmisültek meg, ezzel együtt eltűnt a faiskolai igazgatásnak is a jól működő rendszere (MOHÁCSY 1954, JESZENSZKY 1995).

A gyümölcsfaiskolák címben megfogalmazott szerepéről egyáltalán, hogy ismereteink lehessenek, szükséges volt felvázolni a gyümölcs- és a vegyes faiskolák fejlődéstörténetét, mivel az eddigi vizsgálataink azt igazolták, hogy a faiskolai termelés mindenkor színvonala, az oltványok és más szaporító anyagok minősége s mennyisége mindenkor képes volt az agrártájat formálni. Nyilvánvaló, hogy a középkorban még csekély szerepük lehetett a faiskoláknak, viszont a hagyásfáknak – akár mint határjelek, akár mint kultikus központok (ld. I. László király 1092. évi rendeletét a fák imadásának tilalmáról) – annál nagyobb (TAKÁCS 1987, SURÁNYI 2002).

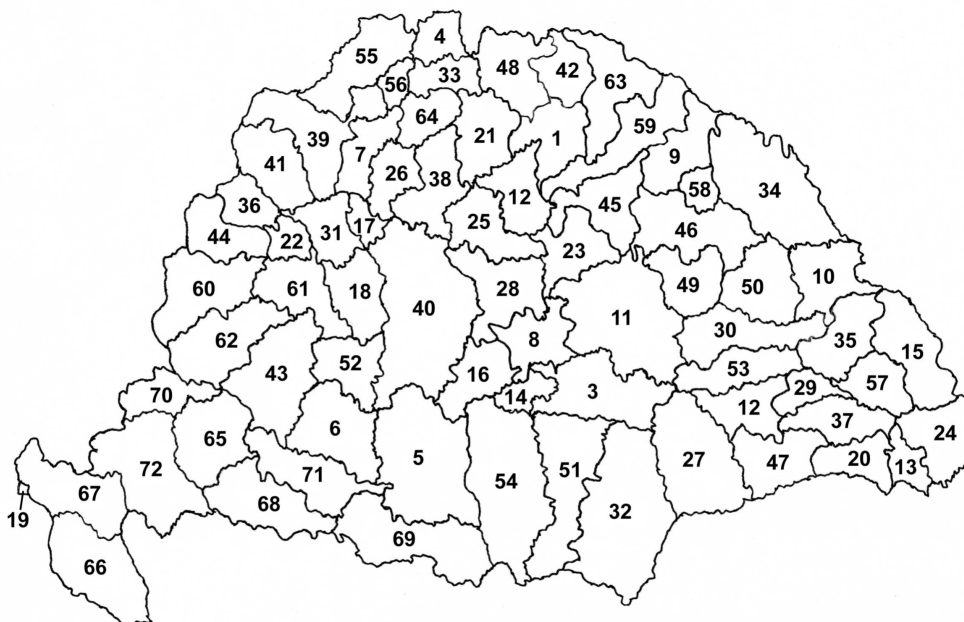
A későbbi századok sem igazán kedveztek a szaporítóanyag-termelés gyors fejlődésének, a különféle gazdasági ágazatok s tevékenységek bizony az erdők, s ezzel az erdőben létező gyümölcsfák- és gyümölcsösök lehetőségeit is korlátozták. A legeltetés szabályozása mezőn, erdőn, települések közelében nem volt képes időnként a katasztrófális csemete károkat megelőzni (CSÖRE 1980, TAKÁCS 1987); a lassan formálódó úthálózat és egyes települések területhódítása, valamint olyan elemi katasztrófák, mint az árvíz vagy aszályok, sőt hadművelati hatások folyton a környezet arculatának szegényítői voltak.

Azután következett a nagy korszak, amely már a „gyümölcsfaiskolák aranykora” – és ez számtalan haszonnal járt. Kiváló természettudós elmék próbálták a török utáni korban a területfejlesztést megalapozni, s ez olyan jól sikerült, hogy a kertészeti természetközeli körzeteink, tradicionális életmód konverzáls tevékenységek, majd pedig Trianon gyümölcs- és szőlőtermesztést is érintő következményeit is képes volt megszüntetni (SURÁNYI 2003). A kedvező, szinte őstermelői állapotot megváltoztatni sem kellett, mert a legjobb fajtákat kellett csak szaporítani. Amit viszont az erőszakos nagyüzemesítés azonban „megoldott”: pusztult a vidék, széttört a vidéki táj és ember harmonikus viszonya. Amikor azonban „új egyensúly” kialakulhatott volna a mezőgazdaságban és a társadalomban, bekövetkezett az üzemek felaprítása. Mintegy fél ezer tájfajta pusztult el másfél évtized alatt (SURÁNYI 2005)!

A történelem nemcsak nemzeti emlékezetünkbe, hanem környezetünkbe is bele van írva – példáival ezért olyan nagy kulturális érték egy irodalmi értékű gyümölcsfajtagyűjtemény, s egy-egy termesztési tradíció megtartása, vagy éppen egy fasor, a hagyásfák ritkuló példányai e múltnak emlékei. Elég csak egy hagyományos beltelek, vagy tanya milió fáira, fáinak racionális elhelyezkedésére gondolni (1. ábra). Ebből fakadt mostani gazdagságunk, amit ökológiai tapasztalataink módszeres mellőzésével hamarosan elveszthetünk. A kistelepülések gyümölcsfás és csendes utcái, a történelmi kertek és fasorok, az árterek és minden más erdőrészlet, ahol pomológiai értékek vannak – nos, azok természeti és agrártörténelmi értékek egyszerre. A régi faiskolák ehhez történelmi léptékű háttérrel nyújtottak (RUDNAI MOLNÁR 1908).

A tájformáló gyümölcsöskertek, útmenti és urbanizációs hatást tükröző gyümölcsfák körének tisztázása azért sem hiábavaló és felesleges munka, mert még ha erről ritkán is esik szó, lényegében az elkövetkezőkben bemutatott fajták és azoknak mutánsai képviselik azt a génanyagot, amelyből a mai napig a tájszelekciós növénynevelés „meríteni tudott”.

Galgóczy 1854-ben adta ki először a Kertészet kézikönyve (Tüzetes utasítás a konyhakertészet, virágnevelés és a gyümölcs tenyésztés körében) c. munkáját. Az alapvető mű 1912-ig összesen 7 (!) kiadást ért meg, előbb Farkas Mihály, majd Szívós Béla és végül Kúthy Béla dolgozta át a könyvet (GALGÓCZY 1912). Ki is volt Galgóczy Károly?



1. ábra A történelmi Magyarország közigazgatási rendszere 1912-ben
(vármegyék neve: 1. táblázatban)

Figure 1. The old system of Hungarian counties before 1920
(see also numbers as counties in Table 1)

1823. január 27-én született Lápafőn. Jogi tanulmányokat folytatott, s hosszú időn át az uradalmi gazdálkodás sajátosságait vizsgálta. Az OMgE kiemelkedő alakja, s fáradhatatlan egyénisége. Fényes Elek munkatársa is volt, előbb az MTA levelező, majd 1914-ben tiszteletbeli tagjai közé választották. Századosként harcolt az 1849. évi szabadságharcban, mégis mert a privát szférába állt, a Világos-i csatavesztés után magángazdaságában hagyták tevékenykedni. 1916-ban hunyt el Budapesten (FEHÉR 1987).

Gyümölcsfajta ajánlások

A mostani elemzések a tájfajta-keletkezés szempontjából lényeges és vármegyékre „szabott” fajta-ajánlások alapján készültek, amely már számtalan fontos ökológiai jellegű megjegyzést is tartalmazott. Pl. csak védett helyre való a szőlőhegyeken (v-vel jelöltük) (dió, gesztenye, „nyáribarack”, őszibarack, mandula), vagy házikertbe volt célszerű ültetni (pl. Téli fehér kálvil) bizonyos fajokat, fajtákat (1. táblázat). Az összefoglaló adatsor jól jellemzi a vármegyék ökológiai sajátosságait, amely olykor „csak még” próbatermesztésre ajánlást jelent, ahol korábban nem volt hagyománya egy-egy kérdéses faj termesztésének. Hiszen áfonyázás, szedrezés, ribiszkeszedés stb. nem jelölhet a gyümölcsstermesztés optimális termőhelyet, de ilyen helyekre is, pl. orosz, dán, svéd hidegtűrő almafajtákat javasoltak telepíteni.

1. táblázat A Galgóczy-féle gyümölcsfajta-ajánlások vármegyék szerinti statisztikája (1912)
 Table 1. Recommended fruit cultivars and their statistics according to old Hungarian counties

Vármegye	<i>a</i>	<i>k</i>	<i>sz</i>	<i>cs</i>	<i>m</i>	<i>sb</i>	<i>őb</i>	<i>d</i>	<i>ma</i>	<i>mo</i>	<i>g</i>	<i>f</i>
1 Abaúj-Torna	6	4	3	5	1	v	0	v	0	0	0	0
2 Alsó-Fehér	5	5	2	3	1	0	0	v	0	0	0	0
3 Arad	4	4	4	5	1	2	8	v	v	0	0	0
4 Árva	6	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Bács-Bodrog	7	6	5	0	4	1	7	v	0	0	0	0
6 Baranya	4	9	7	3	2	2	17	v	v	0	0	0
7 Bars	7	6	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0
8 Békés	7	11	6	7	3	2	5	1	1	0	0	0
9 Bereg	9	5	4	2	3	1	0	v	0	0	0	0
10 Beszterce-Naszód	10	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Bihar	6	8	6	6	2	2	4	v	v	0	0	0
12 Borsod	5	5	4	3	2	v	v	v	0	0	0	0
13 Brassó	13	7	4	4	2	1	5	0	0	0	0	0
14 Csanád	9	6	7	0	0	0	0	v	0	0	0	0
15 Csík	8	8	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0
16 Csongrád	7	3	5	4	3	2	4	1	0	0	0	0
17 Esztergom	8	14	7	5	2	3	8	v	v	0	0	0
18 Fejér	5	7	5	5	2	3	0	v	v	0	0	0
19 Fiume	4	4	6	4	0	3	0	0	0	0	0	9
20 Fogaras	5	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Gömör-Kishont	12	14	8	5	2	0	0	0	0	0	0	0
22 Győr	7	9	5	5	2	3	0	0	0	0	0	0
23 Hajdú	7	6	3	4	4	2	8	v	0	0	0	0
24 Háromszék	14	7	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0
25 Heves	5	5	3	3	1	1	8	1	0	0	0	0
26 Hont	7	5	3	3	0	v	0	v	0	0	v	0
27 Hunyad	20	21	12	8	3	5	5	1	0	0	0	0
28 Jász-Nagykun-Szolnok	10	10	6	7	3	4	6	1	0	0	0	0
29 Kis-Küküllő	12	21	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0
30 Kolozs	14	12	7	6	4	1	0	0	0	0	0	0
31 Komárom	8	11	6	5	3	1	8	v	v	0	0	0
32 Krassó-Szörény	10	7	6	7	5	5	7	1	2	0	0	0
33 Liptó	7	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34 Máramaros	5	4	2	3	0	0	0	v	0	v	0	0
35 Maros-Torda	7	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36 Moson	12	1	6	7	4	3	0	0	0	0	0	0
37 Nagy-Küküllő	5	5	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0
38 Nógrád	10	9	6	3	0	0	0	v	0	v	0	0
39 Nyitra	11	12	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0
40 Pest-Pilis-Solt-Kiskun	18	28	12	12	8	8	24	3	2	0	0	0
41 Pozsony	12	14	6	7	4	2	5	2	0	0	0	0
42 Sáros	14	14	7	5	3	2	2	0	0	0	0	0
43 Somogy	10	13	8	7	3	8	0	2	0	0	v	0
44 Sopron	7	8	6	4	2	2	0	v	0	0	0	0
45 Szabolcs	6	5	3	0	2	1	3	0	0	0	0	0
46 Szatmár	12	16	6	3	2	0	0	2	0	0	v	0
47 Szeben	10	10	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0

I. táblázat folytatása
Contd. Table 1.

Vármegye	a	k	sz	cs	m	sb	őb	d	ma	mo	g	f
48 Szepes	7	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49 Szilággy	6	4	3	3	0	1	v	v	0	0	0	0
50 Szolnok–Doboka	6	5	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0
51 Temes	8	8	5	6	6	3	5	1	0	0	0	0
52 Tolna	8	8	5	3	3	3	8	2	0	0	0	0
53 Torda–Aranyos	11	11	4	3	4	0	0	0	0	0	0	0
54 Torontál	5	4	4	7	6	6	5	1	0	0	0	0
55 Trencsén	12	10	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0
56 Túróc	7	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57 Udvarhely	10	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
58 Ugocsa	6	4	4	3	3	0	0	v	0	v	0	0
59 Ung	6	9	5	3	3	v	0	v	0	0	0	0
60 Vas	13	13	4	3	2	v	0	v	0	0	0	0
61 Veszprém	9	10	8	5	5	3	12	v	v	0	0	0
62 Zala	14	15	11	10	8	3	12	1	3	0	0	0
63 Zemplén	9	10	9	4	4	3	9	2	2	0	0	0
64 Zólyom	7	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jelmagyarázat:

a–alma (apple)	őb–őszibarack (peach)	k–körte (pear)	d–dió (walnut)
sz–szilva (plzum and prune)	ma–mandula (almond)	cs–cseresznye (sweet cherry)	mo–mogyoró (filbert)
m–meggy (sour cherry)	g–gesztenye (chestnut)	sb–sárgabarack (apricot)	f–füge (fig)
v–védett fekvésben (in saved sites)			

A neves tudós, Rudinai Molnár segítségével (MOHÁCSY 1954) 64 vármegye területén a következő fajok s fajták telepítését javasolták 1912-ben (zárójelben a vármegyék száma szerepel), de ha legalább 20 megyében termesztették azokat, már azokat országosan termesztető fajtáknak tekintettük. Ezek a következők: Ageni (sz), Alexander korai (őb), Althann ringló (sz), Amsden (őb), Batul (a), Baumann renet (a), Besztercei szilva (sz), Császár körte (k), Erdei vajkörte (k), Hardenpont téli vajkörte (k), Hortensia királyné (m), Jonathán (a), Kasseli nagy renet (a), Korai Coburgi fekete (cs), Liegel vajkörte (k), Magyar legjobb (sb), Nagy zöld ringló (sz), Nagy fekete ropogós (cs), Nagy hercegnő (cs), Napoleon vajkörte (k), Nyári Kálmán (k), Parker pepin (a), Spanyol meggy (m), Téli arany parmen (a), Téli esperes (k), Török Bálint (a) és Vilmos (k). 9 fajnál a legtöbbször ajánlott fajtát ugyancsak felsoroltuk, a táblázatbeli felsorolás kiegészítéseként (2. táblázat).

A fajtákra számított diverzitás általában elég magas, ami magában is magyarázatot adhat a későbbi, hazánkra olyannyira jellemző tájfajta változatosság kialakulására. Tanulságos a leggyakoribb fajták jegyzéke az egykori telepítési javaslatok szerint, amely egyben jelzi a lehetséges, alapfajta- származékokra vonatkozó s nagyobb változatosság esélyeit, főleg a generatív úton szaporított utódokban. Ilyen esetben dominánsabban érvényesülhettek a szülői génhatások az elmúlt évszázad fordulója óta a hibridegyedekben.

2. táblázat A legtöbbször ajánlott fajták jegyzéke (64 közigazgatási egység esetében)
 Table 2. Main fruit cultivars in the Hungarian counties (GALGÓCZY1912)

<i>Fajok, fajták</i>	<i>Fajok, fajták</i>
ALMA Téli arany parmen (60) Kasseli nagy renet (31) Török Bálint (31) Jonathán (30) Batul (22) Baumann renet (22) Parker pepin (21)	Korai Coburgi fekete (24) Dönnissen sárga ropogós (18) Disznódi fűszeres (17) Hedelfingeni óriás (17)
KÖRTE Erdei vajkörte (45) Napoleon vajkörte (40) Téli esperes (32) Liegel vajkörte (31) Császár körte (25) Hardenpont téli vajkörte (25) Nyári Kálmán (21) Vilmos (21)	MEGGY Spanyol meggy (28) Hortensia királyné (22) Fekete Spanyol (11) Pándy üvegmeggy (11)
SZILVA Besztercei szilva (54) Nagy zöld ringló (54) Althann ringló (33) Ageni (28) Späth Anna (18) Viktória királyné (17)	„NYÁRIBARACK” Magyar legjobb (33) Nagyszombati (16) Nancy (16)
CSERESZNYE Nagy hercegnő (36) Nagy fekete ropogós (30)	ŐSZIBARACK Alexander korai (27) Amsden (27) Lindley (18) Lord Palmerston (18) Gyümölcskertek királynéja (17) Vezerle duránci (15)
	DIÓ Nagybányai félpuhahéjú (10) Sebeshelyi (6)
	MANDULA Princesse (6) Pistache (3).

Az egyes vármegyékre s fajokra számított diverzitás általában elég magas, a leghidegebb közigazgatási egységek kivételével. Önmagában ez a tény is megmagyarázza hazánk tájfajta változatosságát, vagyis igazi gyümölcstermő ország (SURÁNYI 2001). Tanulságos az egyes megyékben a fajtagyakoriság, amit a fajok és fajták számának hányadosaként definiáltunk. Az ajánlott fajták pedig a kérdéses területek ökológiai „fajta-jellemé”-ről is tájékoztatnak (3. táblázat). Az egykori telepítési javaslatok és konkrét telepítések egyben kijelölték a lehetséges, alapfajta-származékokból levezethető s nagyobb változatosságot, illetve annak növekedését főleg a generatív úton szaporított utódokban. Ekkor ugyan dominánsabban érvényesülhettek a szülői hatások, de az elmúlt évszázad fordulója óta az egyes hibridegyedekben számos új alak létrejöttének esélyeit ezen telepítések teremtették meg (SURÁNYI 1998).

3. táblázat Az I. világháború előtti fajta-ajánlási rendszer jellemzése (GALGÓCZY 1912)

Table 3. The characters of recommended system according to data of Galgóczy

Vármegye	Fajok száma (a)	Fajták száma (b)	Fajta-gyakoriság (a/b)	Ökológiai „fajta-jellem”
Abaúj-Torna	7	21	0,3333	G
*Alsó-Fehér	6	17	0,3529	B+dió
Arad	9	30	0,3000	E
*Árva	3	12	0,2500	A
Bács-Bodrog	7	31	0,2258	D–cseresznye
Baranya	9	46	0,1956	E
*Bars	5	21	0,2381	B
Békés	9	43	0,2093	E
Bereg	7	25	0,2800	D–őszibarack
*Beszterce-Naszód	3	19	0,1579	A
Bihar	9	36	0,2500	E
Borsod	8	22	0,3636	D
*Brassó	8	37	0,2162	D
Csanád	3	22	0,1364	A
*Csík	4	23	0,1739	A+meggy
Csongrád	8	29	0,2759	D
Esztergom	9	49	0,1837	E
Fejér	8	29	0,2759	D–őszibarack+mandula
*Fiume	6	28	0,2143	G–meggy+füge
*Fogarás	3	16	0,1875	A
Gömör-Kishont	5	41	0,1219	B
Győr	6	31	0,1935	G
Hajdú	8	35	0,2286	D
*Háromszék	5	33	0,1515	B
Heves	8	27	0,2963	D
Hont	7	21	0,3333	G+dió
*Hunyad	8	75	0,1067	D
Jász-Nagykun-Szolnok	8	47	0,1702	D
*Kis-Küküllő	5	42	0,1190	B
*Kolozs	6	44	0,1364	G
Komárom	9	44	0,2045	E
*Krassó-Szörény	9	50	0,1800	E
*Liptó	3	14	0,2143	A
*Máramaros	6	16	0,3750	F
*Maros-Torda	3	17	0,1765	A
Moson	6	46	0,1304	G
*Nagy-Küküllő	5	17	0,2941	B
Nógrád	6	30	0,2000	F
*Nyitra	5	36	0,1389	B
Pest-Pilis-Solt-Kiskun	9	115	0,0783	E
*Pozsony	8	52	0,1538	D
*Sáros	6	45	0,1333	G
Somogy	9	76	0,1184	D+gesztenye
Sopron	7	30	0,2333	G+dió
Szabolcs	6	20	0,3000	C–cseresznye

3. táblázat folytatása
Contd. Table 3.

Vármegye	Fajok száma (a)	Fajták száma (b)	Fajta-gyakoriság (a/b)	Ökológiai „fajta-jellem”
Szatmár	7	42	0,1667	B+dió
*Szeben	5	30	0,1667	B
*Szepes	3	17	0,1765	A
*Szilágy	7	19	0,3684	C–meggy+dió+gesztenye
*Szolnok-Doboka	5	18	0,2778	B
*Temes	8	42	0,1905	D
Tolna	8	40	0,2000	D
*Torda-Aranyos	5	33	0,1515	B
Torontál	8	38	0,2105	D
*Trencsén	5	34	0,1471	B
*Túróc	3	14	0,2143	A
*Udvarhely	4	21	0,1905	A+cseresznye
*Ugocsa	7	22	0,3182	B+dió+mogyoró
*Ung	7	28	0,2500	D–őszibarack
Vas	7	37	0,1892	D–őszibarack
Veszprém	9	54	0,1667	E
Zala	9	77	0,1167	E
Zemplén	9	52	0,1731	E
*Zólyom	3	14	0,2143	A

Megjegyzés:

A= alma, körte, szilva

B= A+cseresznye, meggy

C= B+nyáribarack, őszibarack

D= C+dió

E=D+mandula

F=E–meggy+gesztenye

G=B+nyáribarack

* közigazgatási rendszerünkben

kizárt vármegyék

kurzív.Részben megmaradt

vármegyék

Régi fajták – a nemesítés forrásai

Különösen jelentősnek tekintjük a régóta adaptálódott, vagyis meghonosított fajták esetében keletkezett változatok nagy számát, s így válik érthetővé, hogy a Kárpát-medencét miért tekintjük egybetartozó nagytájnak. Talán aki még így nem vette kezébe az ún. Fehérkönyvet, célszerű megtenni, mivel a klónváltozatok száma a legjobb bizonyíték. Számításaink szerint, a ma is termesztett gyümölcsfajták 60,2%-a (még mindig!) régi történelmi és tájfajta (HARSÁNYI és MÁDYNÉ 2004).

Az 1. és 3. táblázatban egy sajátos területi jellemzést adtunk, az ajánlások alapján, de belőlük igen érdekes és kedvező statisztikai adatok adódtak, vagyis a korszerű biodiverzitás eszméjének is megfeleltek az akkori fejlesztési kívánalmak. Összesen 378 gyümölcsfajta szerepel a 4. táblázatban, az összes fajta-előfordulás 2188; ha csak a feléből szaporítottak s neveltek is volna fákat, beleszámítva a nagy történelmi viharok és gazdasági katasztrófák sorát, elegendő lehetőség nyílt volna új tájfajták létrejöttéhez, a meglévő és kedvező ökológiai adottságok mellett. Többek feltételezése szerint, 20–25 év alatt vegetatíván szaporított fákból létesült ültetvényekben valószínűsíthető mutánsok létrejötte (SURÁNYI 1998).

E fontos forrás feldolgozása után talán annyiban összegezhető az eddigi munkánk, hogy Galgóczy, s természetesen további szerzők és munkák, valamint az akkori legismertebb faiskolások okkal gondolhatták, hogy a tájfajták egyik fő forrását szaporítják, de a honosítást sem utasították el. Ez még sincs teljesen így, hiszen az évszázaddal korábbi betelepítések és spontán népeségmozgások nemcsak az etnikai térképet írták át, hanem alapvető fontosságú növényi génanyag frissítést is biztosítottak, főleg német, román, szlovák, szlovén és ruszin telepesek jóvoltából. A fajtakutatásoknak olyan földrajzi területeire is gondolhatunk, ahonnan a legtöbb régi alma- és diófajtáink (Marosvölgye), vagy szilvánk (pl. Dráva-mente, Felső-Tiszavidék) származik, mivel ezek tekintetők biztos rezisztencia-forrásnak (4. táblázat).

4. táblázat A Galgóczy-féle javított fajtajegyzék (1912) összefoglaló értékelése (a fajta diverzitás szerint)

Table 4. A summary of cultivars' statistics: analysis of the cultivars' biodiversity

<i>Faj</i>	<i>Összes fajta előfordulás (1)</i>	<i>Fajták száma (2)</i>	<i>Fajta-hányados (2/1)</i>
alma	558	110	0.1971
körte	539	85	0.1577
szilva	320	44	0.1375
cseresznye	250	48	0.1920
meggy	147	8	0.3636
„nyáribarack”	94	15	0.1596
őszibarack	238	46	0.1933
füge	1	9	9.0000
dió	22	8	0.3636
mandula	13	5	0.3846
mogyoró	3		fajta megjelölése nélkül
gesztenye	3		fajta megjelölése nélkül

Jól látta meg PROBOCSKAI (1952) a gyümölcsfaiskolák alapvető jelentőségét a génanyag gazdagításában. Régi faiskola jegyzékek (Bazalicza, Bodor, Glocker, Kovács, a Novothnyk, Schickert, az Unghváryak, stb.), vagy a Galgóczy-féle munkához hasonló könyvek lényegében tartalmazták azokat a fajtákat (5. táblázat), amelyek ugyan már nem a Kárpát-medencében születtek a vad őseikből, de legalább két-három évszázada honosodtak meg, illetve tőlünk kerültek idegen tájakra. Az erre vonatkozó dokumentációknak oly nagy a száma, hogy azokról csak említést tenni volt módunk a tanulmányban.

5. táblázat A II. világháború előtti gyümölcsfaiskolák közigazgatási eloszlása és területe (MOHÁCSY 1954)

Table 5. Hungarian nurseries in the historical counties before 1944

Vármegye	Faiskolák száma	Összterülete, kh
Abaúj-Torna	1	4
Bács-Bodrog	19	87
Baranya	7	50
Békés	18	99
Bereg	11	120
Beszterce-Naszód	2	12
Bihar	5	30
Borsod	6	58
Csanád	13	70
Csík	4	31
Csongrád	63	377
Esztergom	6	48
Fejér	17	144
Gömör-Kishont	3	21
Győr	6	44
Hajdú	10	46
Háromszék	3	29
Heves	12	76
Jász-Nagykun-Szolnok	18	191
Kolozs	2	3
Komárom	6	48
Maros-Torda	5	17
Moson	4	7
Nógrád-Hont	5	27
Pest-Pilis-Solt-Kiskun	70	653
Somogy	4	37
Sopron	5	53
Szabolcs	14	182
Szilágys	2	20
Tolna	6	31
Ung	1	32
Vas	2	21
Zala	17	82

A rómaiak által is nagyra értékelt Pannónia „*Pannonia glandifer*” volt ifj. Plinius szóhasználatában (IFJ. PLINIUS 1973), e kifejezés az egész Kárpát-medencére is érthető. Ezért az sem meglepő, hogy 1944-ig kiterjedt és jól szervezett faiskolai-termelői szervezet létezett az erősen leszűkített országméret keretei között is. Az 1920 utáni lendületes gyümölcsstermelés fejlesztés e történelmi sajátosságok ismerete nélkül nem érthető

meg (SURÁNYI 2003), de legalább ennyire nem, amit az 1959. évi gyümölcsfa és cserje összeírások számadatai mutattak (KSH 1961) (6. és 7. táblázat). Az egykor oly gazdag házikerti, szőlők közötti, szórvány és részben az üzemi gyümölcsstermő területek fajtái jórészt egy századdal korábbi fajtapolitika emlékei. Vajon a kárpótlás után a megelőző fél évszázad pomológiai értékeiből mi marad (SURÁNYI 2005)?

6. táblázat A gyümölcsfák megoszlása üzemforma szerint és megyénként (1959)
(KSH 1961)

Table 6. The cultivated fruit trees conforming to different training systems and counties (1959)

<i>Mege</i>	<i>Házikertben</i>	<i>Szőlő között</i>	<i>Árügyüm.-ben</i>	<i>Szórványban</i>	<i>Együtt</i>
Baranya	2.259.197	1.212.555	383.094	684.898	4.539.744
Fejér	1.379.388	847.073	377.177	382.085	2.985.703
Győr-Sopron	1.956.728	332.037	224.317	336.015	2.849.097
Komárom	784.111	967.977	123.561	443.072	2.318.721
Somogy	1.763.096	1.100.763	281.026	1.416.235	4.561.120
Tolna	1.019.085	1.207.534	185.576	799.042	3.211.237
Vas	1.435.123	198.970	175.298	995.632	2.805.023
Veszprém	1.430.377	855.372	174.253	1.141.074	3.601.076
Zala	1.393.115	687.645	350.701	2.008.141	4.439.602
DUNÁNTÚL	13.420.220	7.409.926	2.275.003	8.206.174	31.311.323
Bács-Kiskun	1.435.083	6.667.101	856.825	1.059.323	10.018.342
Békés	3.310.895	178.642	327.964	581.361	4.398.862
Csongrád	1.420.915	1.736.547	412.022	923.130	4.492.623
Hajdú-Bihar	1.510.253	788.372	209.459	595.231	3.103.315
Pest	2.866.667	4.643.717	890.978	1.222.747	9.624.109
Budapest	1.605.460	62.689	200.278	253.957	2.122.866
Szabolcs-Szatmár	3.035.035	884.106	1.883.998	672.164	6.645.303
Szolnok	1.757.487	1.380.953	323.837	754.753	4.217.030
ALFÖLD	16.941.805	16.342.127	5.105.843	6.062.675	44.452.450
Borsod-Abaúj- - Zemplén	3.231.883	967.810	342.611	2.352.158	6.894.462
Heves	1.458.772	867.799	276.492	461.832	3.064.895
Nógrád	1.034.169	315.810	150.884	512.494	2.013.407
ÉSZAK	5.724.824	2.151.469	769.987	3.326.484	11.972.764
ÖSSZES	36.086.849	25.903.522	8.150.833	17.595.333	87.736.537

7. táblázat A bogyógyümölcsövek megoszlása megyénként (1959-ben) (KSH 1961)
Table 7. The berry shrubs according to counties (1959)

<i>Megye</i>	<i>Köszméte db</i>	<i>Ribiszke db</i>	<i>Együtt db</i>	<i>Málna** m²</i>	<i>Szamóca*** m²</i>
Baranya	34.239	82.365	116.604	266.248	443.461
Fejér	98.097	92.201	190.298	884.501	317.314
Győr-Sopron	24.544	112.444	136.988	2.829.563	578.610
Komárom	51.678	125.683	177.361	215.955	235.754
Somogy	18.916	93.813	112.729	131.574	182.649
Tolna	22.362	55.347	77.709	102.537	128.416
Vas	10.785	165.504	176.289	301.024	195.848
Veszprém	24.669	113.537	138.206	335.929	130.463
Zala	4.822	78.073	82.895	75.592	34.054
DUNÁNTÚL	290.092	918.933	1.209.025	5.142.929	2.246.569
Bács-Kiskun	36.840	43.617	80.457	167.934	3.011.022
Békés	274.466	85.562	360.028	195.863	198.553
Csongrád	124.384	28.755	153.139	64.811	1.605.943
Hajdú-Bihar	727.571	111.645	839.216	1.600.989	305.916
Pest	679.166	541.833	1.220.999	10.002.425	4.421.364
Budapest	148.570	314.072	462.642	223.344	523.383
Szabolcs-Szatmár	109.772	159.311	269.083	159.620	76.958
Szolnok	353.863	71.158	425.021	213.001	248.641
ALFÖLD	2.454.631	1.355.953	3.810.584	12.627.987	10.391.780
Borsod-Abaúj- - Zemplén	282.803	275.710	558.513	484.876	160.668
Heves	180.162	216.168	396.330	1.213.599	111.495
Nógrád	95.485	203.883	299.368	1.736.716	1.010.799
ÉSZAK	558.450	695.761	1.254.211	3.435.191	1.282.962
ÖSSZES	3.303.173	2.980.647	6.283.820	21.206.107	13.921.311

* Az 1959. évi gyümölcsfaösszeírás községi adatai. KSH 1961, 548–562.o.

** málna és szeder: 1 m²= 1 tő, db (1,2 x 0,8 m)

***szamóca: 1 m²= 10 tő, db (0,4 x 0,25 m)

Megvitatás

A tanulmány történeti és statisztikai adatok felhasználásával elemezte a magyarországi faiskolák tevékenységét és hatását a vegetációra. Mivel egykor a gyümölcsfákat 80–120 évig is művelték, sőt még tovább is „megtúrték”, a 19. századi igazgatási döntések, fajtaszaporítások és a régi fák természetes újulatai (sarjak, magfák stb.) a mai kultúrvegetáció arculatát is alakították, s alakítják. A „Gyümölcshazánk” kifejezés használata Magyarországra nem túlzó, bár azt ifj. Plinius csak Pannóniára értette (III. 25.: *Pannonia glandifer*), ugyanis ahol később tölgyeseket irtottak, szőlő- és gyümölcsöskertek számára igen alkalmas területnek bizonyultak.

1. A történelmi Magyarország területének (325 ezer km²) 34%-a, a mai országhatáron belül (93 ezer km²) pedig a terület 54%-a valamelyik gyümölcsfaj termesztésére ökológiai alkalmas.

2. Az ország fajtapolitikája nyitott volt s maradt is, azaz bátor introdukció jellemezte a szakembereket és termesztőket: ugyanis igen sok gyümölcs- és szőlőfajtát hoztak be külföldről, de azoknak egy része nemcsak bevált, hanem számtalan értékes mutánsa, változata (pl. a Jonathán alma, Ford korai és Champion őszibarack, Nancy és Paviot sárgabarack fajták körében) is keletkezett és országszerte elterjedt.

3. Különböző korszakokban és művelési módszerekkel a gyümölcsstermő növények, illetve behurcolt fák (Kései meggy, fekete dió stb.) és cserjék (aranyribiszke, almatermésű rózsza) egyébként is sajátosan alakították, sőt megváltoztatták a természetes flórát is (kultúrshökevények – pl. cseresznyeszilvák a Tiszántúlon, vagy a sárgabarack a Bonyhádi medencében – és spontán nemzetség- és fajhibridek születtek – pl. a mandula és őszibarack, vagy a közönséges és fekete dió reciprok kereszteződéseiből).

4. A kultúrmérnöki beavatkozások és az iparosítási folyamatok, lakossági diszlokációs átrendeződések ugyancsak sajátosan hatottak a magyar tájra, nem is szólva az üdülőtellek növényvilágáról. A folyók mederszabályozása, ármentesítése, út- és települési rendszer alakulása (BELLON 2003), valamint a magyar életmód sajátosságok (ERDEI 1937, 1938, 1940 és 1942) is megváltoztatták a táj arculatát. Mint a belkertetek és házikertek elrendezése és szerkezete, az útmenti (alma, szilva, dió) és utcai (meggy, szilva, törökmogyoró) gyümölcsfák művelése, valamint a gyümölcsfák a temetőekben és szőlők között (KSH 1961, SURÁNYI 1985), továbbá ártéren és a családi nagykertekben, akár csak az epreskertek (selyemkertek néven is) tulajdonképpen a fajtákhoz hasonlóan, e fajták és művelésük „*hungaricum*”-oknak tekinthetők.

Összefoglalva, a régi gyümölcsfaiskolák szaporítóanyagai, a legkülönbözőbb fajták nemcsak a természetes vegetációra, hanem az agrártájainkra is hatottak. A sajátos magyar településrendszerből következően, a kertészeti termelésünket ugyancsak sajátosan befolyásolták és formálták, aminek jelentőségére etnográfusok (BALASSA 1997) és falukutatók (ERDEI 1942) a múltban egyaránt felfigyeltek.

Irodalom

- ANGYAL D. 1925: Összegyűjtött munkái I–II. Pátria Nyomda, Budapest.
- BALASSAI I. (főszerk.) 1997: Magyar néprajz 3. Anyagi kultúra. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BAZALICZA M. 1840: Catalog der Nitra-Pereszlényer Obstbauschul. J. Neugebauer, Neutra.
- BELLON T. 2003: A Tisza néprajza. Ártéri gazdálkodás az Alföldön. Timp Kiadó, Budapest.
- BERECZKI M. 1977–1887: Gyümölcsészeti vázlatok I.–IV. Réthy-Gyulai, Arad.
- BODOR P. 1812: Eladó válogatott gyümölcsfa-oltványok laistroma. Kolozsvár.
- CSÓRE P. 1980: A magyar erdőgazdálkodás története (Középkor). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ERDEI F. 1937: Futóhomok. Athenaeum Kiadó, Budapest.
- ERDEI F. 1938: Parasztok. Athenaeum Kiadó, Budapest.
- ERDEI F. 1940: Magyar falu. Athenaeum Kiadó, Budapest.
- ERDEI F. 1942: Magyar tanyák. Athenaeum Kiadó, Budapest.
- FEHÉR GY. 1987: Galgóczy (i) Károly. In: FÜR L., PINTÉR J. (szerk.): Magyar Agrártörténeti Életrajzok I. köt. MMgM, Budapest. pp. 609–613.
- FENT I. 1930: A magyar selyemtenyésztés 250 éves múltjából. M. Kir. FM Selyemteny. Felügy., Budapest.
- FRISNYÁK S. 1995: Magyarország történeti földrajza. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- FRISNYÁK S. (szerk.) 1996: A Kárpát-medence történeti földrajza. MTA Sz-Sz-B TT-Bessenyei TF Földr. Tszk. Nyíregyháza.
- FÜR L. 1973: Kertés tanyák a futóhomokon. Akadémia Kiadó, Budapest.
- GALGÓCZY K. 1912: A kertészet kézikönyve. Franklin Társulat, Budapest.
- GLOCKER K. 1866: Jegyzéke többféle alma, körte, csontárok és bogycsütyűfűnek, melyeket Enyingen tenyésztettek. Enying.

- HARSÁNYI J., MÁDY R.-NÉ 2005: Szőlő- és gyümölcsfajták nemzeti és leíró fajtajegyzéke. OMMI, Budapest.
- HOLLANDER A.N. J. 1947: Nederzettingenvormen en problem in de Groete Hongaarsche laagvlakte een Europeesch „Frontier” gebied. J.M. Meulenhoff, Amsterdam.
- JESZENSZKY Á. 1972: Az eperfa, *Morus alba* L. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JESZENSZKY Á. 1995: A magyar kertészet története – ahogy megéltem. Magánkiadás, Budapest.
- KSH 1961: Az 1959. évi gyümölcsfaösszeírás községi adatai. KSH, Budapest.
- LIPPAY J. 1667: Gyümölcsös kert. Cosmerovius Máté, Bécs.
- MOHÁCSY M. 1954: A magyar kertészet története I–II. (kézirat). Corvinus Egyet. Kert. Levéltára és Múzeuma, Budapest.
- PENYIGEY D. 1980: Tessedik Sámuel. Akadémia Kiadó, Budapest.
- PLINIUS ifj. C. S. 1973: A természet históriája. vál. és ford. Váczy K. Kriterion Kiadó, Bukarest.
- PROBOCSKAI E. 1952: Faiskola. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- RAPAICS R. 1940a: Magyar gyümölcs. KMTT, Budapest.
- RAPAICS R. 1940b: Magyar kertek. Kir. Magy. Egyet. Nyomda, Budapest.
- RUDNAI MOLNÁR I. 1908: Fa-tenyésztés. Pallas Kft., Budapest.
- SCHRAM F. 1963: Calendarium oeconomicum perpetuum. Néprajzi Közlem. 8: 432–465. (lelőhely: OSZK Oct. Hung. 748. sz. alatt).
- SURÁNYI D. 1982: A szenvedelmes kertész rácsudálkozásai. Magvető Kiadó, Budapest.
- SURÁNYI D. 1985: Kerti növények regénye. Mezőgazd. Kiadó, Budapest.
- SURÁNYI D. 1998: A gyümölcsfajok és -fajták származása és keletkezése. In: Gyümölcsfajta-ismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 17–41.
- SURÁNYI D. 2001: The Carpatian Basin: Cradle of fruit cultivars – Endemic fruit cultivars in Hungary. Hung. Agric. Res. 10: 4–12.
- SURÁNYI D. 2002: Gyümölcsöző sokféleség. Akcident Kft., Cegléd.
- SURÁNYI D. 2003: Trianon és a két világháború közötti kertészeti termelés összefüggései. II. Erdei Ferenc Tud. Konf. pp. 134–137.
- SURÁNYI D. 2004: Régi faiskolák tájformáló szerepe. IV. Alföldi Tud. Tájgazd. Napok (Mezőtúr). Összefoglaló. p. 20.
- SURÁNYI D. 2005: A pomológiai értékek (hungaricumok) jövője a kárpótlások utáni helyzetben. MTA Néprajz.tud. Kut.int. – MTA Stratég. Kut. Int. pp. 395–407
- SURÁNYI D., KHANDIR K. M. 2002: A szőlő- és borkultúra az ókori Mezopotámiában s annak történeti-ökológiai tényezői. Agrártört. Szemle 44: 382–426.
- TAKÁCS L. 1987: Határjelek, határjárás a feudális kor végén Magyarországon. Akadémia Kiadó, Budapest.
- TESSEDIK S. 1804: Über die Kultur und Benutzung der sogenannten Székes-Felder in der gegend der Theiss.
- TESSEDIK S. 1942: Önéletírása. ford. Zsilinszky M. II. kiad. Szarvas.
- VILLÁSI P. 1879: A gyümölcsstermesztés tana. Rautmann Nyomda, Budapest.
- ZOLNAY L. 1977: Kincses Magyarország. Magvető Kiadó, Budapest.

LANDSCAPE FORMING ROLE OF THE FRUIT NURSERIES IN OLD HUNGARY

D. SURÁNYI

Fruit Research Institute, 2700 CEGLÉD, POB 33.

e-mail: suranyi.dezso@cefrucht.hu

Keywords: applied ecology, fruit cultivars, gene resources, historical fruit growing, landscape's changing, nurseries

There were comparative studies by historical and statistical data on role of old Hungarian nurseries into natural flora and cultural vegetation. Pannonia is acorn-bearing country (*Pannonia glandifer* – III. 25.) – said Plinius jr. in the *Historia naturalis* and recent Hungary is Fruit-bearing Country as Fruitland too. Now, 54 per cent field of Hungary is suitable part for one of them of fruit species. For age horticulturist writers and old nurseries formed both fruit culture and growing district of the fruits. In old centuries the growers imported many cultivars which partly introduced ones, partly new forms and hybrids were born from them. There were cultural engineer's interventions, industrializations and modernization processes, these changed the landscape's face in both inhabited places and agro-regions.

A TERMÉSZETI KÖRNYEZET – KÖRNYEZETPSZICHOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉSben

DÜLL ANDREA¹, DÓSA ZSUZSANNA²

¹ELTE PPK Kísérleti Általános Pszichológia Tanszék,

1064 Budapest, Izabella u. 46. e-mail: dullandrea@freemail.hu

²ELTE Pszichológia Doktori Iskola, Magatartástudományi Program,

Csongrádi Forrás Kft., 6640 Csongrád, Hegyi A. u. 12., e-mail: platan88@vipmail.hu

Kulcsszavak: környezetpszichológia, természetes/épített környezet, természetélmény, környezeti/természeti attitűdök, természetvédelem, ökopszichológia, környezeti preferenciák

Összefoglalás: A természetes/épített környezet megkülönböztetése számos környezetpszichológiai elmélet (vö. Düll, 2001) alapja. Ezeknek a teóriáknak fontos jellegzetessége, hogy – különböző módon ugyan, de – szorosan összekapcsolhatók a pszichológia egyéb területeinek egészséggel és életminőséggel kapcsolatos megfontolásaival. A természeti környezet pszichológiájával kapcsolatban két nagyobb területet vizsgálnak a kutatások: az attitűdöket (értékelő viszonyulásokat, pl. elégedettség a környezettel, természetvédelem, környezeti problémák kérdése), és a környezeti preferenciákat. Utóbbi preferencia-kutatások jellegzetesen evolúciós szemléletűek: az elképzelések szerint a jelenlegi tájpreferenciák adaptivitásuk miatt alakultak ki. Az ún. zöld élmények és az ezekkel kapcsolatos környezetpszichológiai eredmények közelebb visznek az ember pihenési, rekreációs viselkedésének, és a természeti környezet ebben betöltött szerepének megértéséhez is.

A természetes és az épített környezet pszichológiai megkülönböztetése

A környezetpszichológia tranzakcionális szemlélete (DÜLL 2001, 2002) szerint ember-környezet tranzakcióról, azaz valódi, teljes értelemben vett kölcsönhatásról, egymásra definiáltságról beszélünk: a helyek/terek hatnak ránk, ugyanakkor – szimultán módon – hatással vagyunk a helyekre, jelentést tulajdonítunk nekik.

A természetes környezet fogalma pszichológiai szempontból nem határozható meg egyértelműen. Első megközelítésben nyilvánvalónak tűnik, hogy „természetes” az, ami (1) nem ember által kialakított, azaz nem épített, másrészt, (2) ami természetes elemekből áll. Ezzel a megközelítéssel azonban több probléma is van (WOHLWILL 1983). (a) Bizonyos természetes környezetekben nincs semmi nyilvánvalóan mesterséges, mégis, a hely az emberi cselekvésnek köszönheti, ahogyan kinéz (pl. trágyázás után szépen fejlődnek a növények). Ebben az esetben akkor beszélhetünk természetes környezetről, ha nem vehető észre az aktuális vagy korábbi emberi beavatkozás. (b) A legtöbb helyen megmutatkoznak az ember észlelhető nyomai. Ilyenkor a természetes környezet kritériuma az, hogy az adott területen a természetes környezet túlsúlyban maradjon az épített szemben, mind kinézete, mind használata alapján. (c) Gyakori, hogy a természetes helyek/elemek az épített környezeteken belül találhatók. Ekkor a természetes és az épített elemek aránya a meghatározó. (d) Sokak szerint a legnagyobb különbség a természetes és a mesterséges/épített között az, hogy a természetes környezet elemei az evolúció során jöttek létre, és maradtak fenn sikeresen a természet részeiként. Ez a megfontolás vezet ahhoz a fentiekől eltérő, de ugyancsak fontos szempontoz, hogy a természetes/természeti kifejezést sokszor használják olyan értelemben, mint nem ember által alkotott, érintetlen, zavartalan, és így szembe állítják a mesterséggel, az építettel. Nem ér-

demes azonban elfelejtenünk, hogy bizonyos értelemben az ember által létrehozott környezetek is a természet törvényei szerint működnek (SZÁRAZ és JAKAB 2002).

A természeti/épített környezet elkülönítése tehát felfogható pszichológiai folyamatként is, amelyben fontosabbak között a hely fizikai tulajdonságainak észlelése, a rájuk irányuló figyelem, tanulás és érzelmek. A természetes–épített környezet elkülönítésében tehát nem csak a fizikai ingereket, tulajdonságokat kell figyelembe vennünk (bár ezek észlelése természetesen bonyolult biológiai–pszichológiai folyamat), hanem a tényleges élménybeli változókat is. A természeti jelenségeket a hozzájuk társuló pszichológiai élményben gyakran kapcsoljuk össze valamiféle magasrendű determinizmussal – pl. egyensúly, tökéletesség, változatosság, egység –, és ez gyakran csodálatot és biztonságérzetet kelt az emberben (LE CORBUSIER 1981).

Ebben az értelemben akkor beszélhetünk természetes környezetről, ha az egyén élményének fókuszában a természetes van túlsúlyban az épített képest – ez a természetélmény (HARTIG és EVANS 1998). Kiegészítésként fogadjuk el, hogy környezetpszichológiailag egy hely természetesnek tekinthető, amennyiben a hely pszichológiai (kognitív, érzelmi, szimbolikus, viselkedéses) jelentésének (DÜLL és URBÁN 1997) tartalma természeti. E kiegészítés alapján jobban megérthető és magyarázható a fenti módon definiált természetes környezetek (így pl. virágcserepekben nevelt növények, állatkertek vagy a kórházi ágyból nézett park) rekreációs hatása, amit a környezet- és egészségpszichológusok kiterjedten kutatnak.

A természeti helyek környezetpszichológiája: attitűdök és preferenciák

A vizsgálatok ezen a területen két nagyobb témába rendeződnek: a kutatók (1) a környezeti attitűdök, és (2) a környezeti preferenciák szerteágazó területein vizsgálódnak.

Környezeti attitűdök

Az attitűdök kutatása a pszichológia egyik hagyományos, nagymúltú területe (HALÁSZ et al. 1979). Mint minden attitűd, a környezeti attitűd is három komponensből – kognitív, érzelmi, viselkedéses – tevődik össze. A környezeti/természeti attitűd értékelő viszonyulást jelent (1) tágabban a fizikai környezethez általában, vagy konkrétan egy adott helyhez, (2) a fizikai környezet valamilyen sajátosságához, vagy (3) egy olyan témához, amely az épített/természeti környezetre vonatkozik (HOLAHAN 1982).

A környezetpszichológusok számos problématerületen vizsgálják a környezeti attitűdöket. Kutatják az emberek elégedettségi szintjét a lakóhelyi környezetükkel és jövőbeli preferenciáikat ezzel kapcsolatban, például azt, hogy ki mit tekint ideális lakókörnyezetnek. Fontos vizsgálati terület az is, hogy a természeti környezet milyen sajátosságait szeretik leginkább az emberek (erről lásd alább). Mivel a szakkifejezés ebben a formájában ennyire szerteágazó területeket jelöl, alább a célzottabb tárgyalás érdekében a természeti attitűdök fogalmat fogjuk használni.

A természeti attitűdöket a környezetpszichológusok első közelítésben történeti-kulturális szempontból vizsgálják; pl. azt a kérdést boncolgatják, hogy a különböző társadalmakban letapogatható eltérő attitűdök milyen vallási, kulturális másságokban gyöke-

reznek. Néhány elméletalkotó (a kultúrantropológusokkal egyetértésben) például kiemeli, hogy a keresztény hagyományok szerint – szemben például a hindu vallás téziseivel – az ember nem szerves része a természetnek, hanem ura: a természet célja, hogy az embert szolgálja. Ebben az évezredek hagyományban gyökerezik szerintük a nyugati ember természetet leigázó szemlélete. A keresztény isteneszme távol áll az archaikus vallási attitűdtől, ahol a vallásos tisztelet transzcendens tárgya a természetben – és nem azon kívül – jelenik meg. Ugyanakkor éppen a teremtő és teremtménye közötti kapcsolat személyességének, erkölcsi jelentőségének kiemelése, valamint az ember közvetítő helyzete a transzcendens és az anyagi világ között akár motiválhatná is a zsidó-keresztény hagyomány alapján nevelkedett európai embert, hogy etikus (felelős, kíméletes, fenntartó és gondoskodó) viselkedést tanúsítson a növény- és állatvilággal kapcsolatban. Indulatosabb álláspontok szerint, mára a nyugati világban mégis az a tendencia, hogy – az ember vallásban elfoglalt, természet fölé helyezett, központi helyzetének megfelelően – a természetet előbb az elfogulatlan tudományos vizsgálódás, majd a technológiai beavatkozás és az üzleti kalkuláció tárgyává alacsonyították (LÁNYI 2004).

Az emberi viselkedést környezeti kontextusban kutató pszichológusok másik, a fentivel szoros kapcsolatban levő vizsgálati területe a természeti attitűdökkel kapcsolatban a természetvédelem, a környezeti problémák kérdése. Az utóbbi száz évben az emberiség gyors iramban történő fejlődése maga után vonta az emberi szükségletek és létfeltételek mennyiségi és minőségi növekedését, mely egyre több nyersanyagot, élelmiszert és energiát igényel. Például az agrártevékenységtől kívánt egyre nagyobb követelmények, egyre erősebben igénybe veszik és rontják a környezetet (talajt, vizet, levegőt), ami nagyban hozzájárult napjaink „környezeti kríziséhez”. Ezért fel kell ismernünk a környezet kölcsönhatás-rendszerének törvényszerűségeit, és figyelembe kell vennünk, hogy a természet milyen mértékű emberi beavatkozást képes elviselni (SZÉKY 1979).

A környezetpszichológusok sokat tanultak a bioökológusoktól, mind fogalmi-elméleti, mind módszertani szempontból (DÜLL 2001). Ez elméleti szinten elsősorban a környezet és a viselkedés kapcsolatának a pszichológia számára viszonylag új típusú meghatározását jelentette: eszerint a viselkedést úgy lehet megérteni, mint az összetett környezeti (azaz fizikai és biológiai) tényezőkhez való társas alkalmazkodás eszközt (WILLEMS 1977). Módszertanilag a viselkedés részben laboratóriumi körülmények között, részben pedig a terepen történő, longitudinális és naturalisztikus tanulmányozása került előtérbe. A 60-as években részben ennek következményeképpen a pszichológiában is felmerült a globális környezeti problémákkal – mint például a túlnépesedés (CALHOUN 1972), a nagyvárosok (MILGRAM, 1970), vagy a környezetrombolás és -szennyezés (GARDNER et al. 1996) – kapcsolatos kérdések lélektani megértésének és magyarázatának igénye. Az ekkoriban végzett kutatások az ökológiai (BARKER 1968) szemléletbe illeszkedtek, két szempontból is: (1) a moláris (azaz az egészséges, nem ingerekre bontott) környezet viselkedéses relevanciáját és (2) a viselkedés adaptív természetét és túlélési értékét hangsúlyozták.

Modern fejlemény, hogy a környezetvédelem és a pszichológia határterületén egy új diszciplína körvonalazódik: az ökopszichológia (VARGA 2004). E terület elméleti alapköve, hogy mivel a (természeti) környezet szennyezése és rombolása nem pusztán az emberek fizikai-biológiai létét, hanem a pszichológiai jóllétet és egészséget is veszélyezteti, így az emberi egészség fogalmának magában kell foglalnia a természettel való köl-

csönösen előnyös és fenntartható viszonyt is A terület képviselőinek egyrészt együttműködésre kell törekedniük a korábban már említett egészségpszichológiával. Fontos kiemelni, a környezetszennyezés negatív lélektani hatásaival kapcsolatosan a pszichológia felelőssége kétszeres (SÉRA 1990): (1) dokumentálnia kell a környezetszennyezés káros pszichológiai hatásait, és (2) a megelőzés érdekében – a környezeti neveléssel szorosán együttműködve – azonosítania kell azokat a humán tényezőket, melyek elősegítik a környezetvédelmet, és ily módon segítenie kell a hatékony döntéshozatalt és a megfelelő környezeti attitűdök, viselkedések kialakulását. Így az ökopszichológusok jelentős szerepet játszhatnak a környezetbarát, fenntartható viselkedési szokások, életstílus és üzleti kultúra megtervezésében, értékelésében illetve bevezetésében (SCHMUCK és VLEK 2003). Az ökológiai tudatosságot és az ember ökológiai felelősségét hangsúlyozó írások szerint a modern, az egyén kötetlen szabadságát zászlajára tűző individualizmus elképzelése természetszerűleg foglalja magába az ember – a természet szempontjából káros – rövid távú gondolkodását. E mértéktelen szabadság kockáztatja az élővilág önszabályozó rendszerének működését. Ezért „erkölcsi homeosztázisra” és hosszútávú gondolkodásra van szükség, ami még azelőtt lép működésbe, mielőtt az ember ténylegesen veszélyeztetné természeti környezetét – ez az ökoszisztéma (LÁNYI 2004) „Azonosulás, megértés, tisztelet – az önmegvalósítás mélyökológiai receptje éppen ellentétes a hódítás és kisajátítás bevált euroamerikai stratégiájával” (LÁNYI 2004). A megelőzés érdekében tehát három fő kérdést kell átgondolnunk (SZÉKY 1979): Először is, milyen törvényszerűségek figyelhetők meg az érintetlen vagy az ember által kevésbé háborgatott természetben? Másodsor, milyen hatással van az ember arra a környezetre, amelyben él? Végül, hogyan lehet a nemkívánatos változásokat kivédeni, tompítani és/vagy korrigálni? – hiszen mi ebből és ebben a bioszférában élünk. Ennek megfelelően például az agrárszakembereknek „párbeszédet” kell folytatniuk azzal a természeti környezettel, ahol a munkájukat végzik – figyelembe kell venniük a talaj, a víz, a levegő és az itt található életközösségek létének törvényszerűségeit és az antropogén hatásokkal szembeni tűrőképességét. Egy új, a környezetpszichológiai kutatásokra is építő irányzat a „környezeti etika” (MCANDREW 1993), amelynek művelői felhívják a figyelmet az emberek kockázatos természeti attitűdjeire, igyekeznek megváltoztatni azokat, és emlékeztetnek az ember természet iránti felelősségére.

Környezeti preferenciák

Érdekes paradoxon, hogy az emberek rövid távú környezeti preferenciái, azaz tájattitűdjei – szemben a nyugati kultúrákban általánosnak tekinthető negatív természeti attitűdökkel – pozitívak, vagyis keressük a természetélményeket, más néven a zöld élményeket (green experience). Ezek az emberek elsődleges motivációi arra, hogy kimenjenek a természetbe és megtapasztalják azt. Kutatások szerint ennek a tapasztalatnak nem kell feltétlenül látványosnak lennie, gyakran elég egy fa is vagy egy kis rét – már ez csökkenti a stresszt, és pozitív hangulathoz és érzésekhez vezet.

Ebben a témában nagyszámú empirikus kutatás folyik. A környezetpszichológiai vizsgálatok tipikus technikája, hogy állóképen vagy filmen, esetleg élőben különböző tájakat nézetnek a vizsgálati személyekkel, vagy számítógépes táj-szimulációkat mutatnak nekik, és ezeket az ingeranyagokat különböző skálákon (kellemes-kellemetlen, stb.)

ítéltetik meg velük. Ezek az eljárások – minthogy ökológiai érvényességük meglehetősen kicsi – nem problémamentesek, azonban mégis fontosak, mivel robusztus eredményekhez vezettek.

A kutatási adatok (KAPLAN és KAPLAN 1982, WOHLWILL 1983) szerint a természeti vs. nem természeti helyek fizikai-észleleti tulajdonságai és ezek szerveződése – pl. változatosság, összetettség, keretbe foglaltság, konvergencia, kontraszt, újdonság, összehajlás, stb. – nagyon különbözőek. A kutatások szerint a természetes és az épített környezet többek között eltérnek például abban, hogy a természetben a formák kerekesebbek, lágyabbak, változatosabbak és többértelműek. Nagyobb az ingerek intenzitása, és kisebb az emberi kontroll a szenzoros bemenet fölött, mint az épített környezetben. A természetes környezet változékonyabb és gyakrabban tartalmaz „mozgó mozdulatlan elemeket”, mint például felhők, víz, fák, Nap (MCANDREW 1993).

Az ezek által az ingerek által kiváltott fiziológiai arousal és a hozzájuk kapcsolódó pszichológiai élmények markánsan eltérőek. A természeti tájak vizuális ingerjellemzői az optimális, közepes ingerkomplexitással írhatók le, míg az épített környezetek viszonylag magas komplexitás- és alacsony változatosságértékekkel jellemezhetők. Ez az oka, hogy a természeti helyeket szinte kivétel nélkül előnyben részesítjük az építettekkel szemben, előbbieket erősebb és pozitívabb tartalmú emlékeket hívnak elő belőlünk, csökkentik a stresszt, segítik a betegségekből való felgyógyulást, növelik az esztétikai élményt.

Mint a pszichológiában oly gyakran, ennél a kérdéskörnél is felmerült, hogy veleszületettek vagy tanultak-e a környezeti preferenciák. A környezetpszichológiai preferencia-kutatások jellegzetesen evolúciós szemléletűek: APPLETON (1975) szerint azt, hogy egy élőhely adaptív-e és ebből eredően vonzó-e, a „látni, de nem látszani” alapelve határozza meg. Szerinte ez az alapelv két jellemzőre épül: a menedékhely/búvóhely, és a kilátás (azaz mennyire tisztán látni rá a területre) tulajdonságokra. APPLETON (1975) elképzelése szerint a jelenlegi tájpreferenciák adaptivitásuk miatt alakultak ki, és a funkciójuk az, hogy működésük alapján gyorsan és tudattalanul képesek legyünk a megfelelő alkalmazkodási értéket rendelni az adott környezeti feltételekhez. Empirikus kutatások mutattak rá, hogy annak ellenére, hogy a tájpreferencia sok egyéb mellett függ a vizsgálati személyek demográfiai jellemzőitől, kedvelt szabadidős tevékenységeitől, vagy épp az évszakoktól; bizonyos specifikus fizikai alkotórészek vagy tulajdonságok szinte mindenki számára vonzóvá teszik a természeti környezeteket: egy tisztás, egy erdő (különösen, ha, egy kevés cserjével és bő aljnövényzettel rendelkezik). HULL és HARVEY 1989-ben (idézi MCANDREW 1993) Ausztráliában elővárosi parkokra adott érzelmi válaszokat vizsgált. Azt találták, hogy a vegetáció és a vadállomány mennyisége, a fák mérete és a sűrűségük pozitívan kapcsolódott az öröm érzelmeihez az adott környezetben. Más vizsgálatok szerint a természetes vízben gazdag tér okoz kedvező érzelmi állapotot, és szintén fontosak az esztétikai élményben a hangok (pl. vízcsobogás, madárcsicsergés). A sziklák változatossága vonzóvá teszi a tájat, míg a keskeny mezők, bozótosok, mezőgazdasági területek negatív ítéleteket váltanak ki a táj vonzóságát illetően. Adott tájak előnyben részesítésében a színpreferencia is szerepet játszhat (NEMCSICS 2004).

Környezetpszichológiai szempontból nem annyira az egyes tájalkotó elemeket tanulmányozzák a kutatók, hanem inkább a táj általános rendszerét, szerveződését, ami közvetít az elemek fizikai tulajdonságai és a rájuk adott pszichológiai–esztétikai válasz között. Ezek a szerveződési megjelenések a természeti környezet kollatív tulajdonságai,

amelyek meghatározzák, hogy mi fogja magára vonni a figyelmet a tájban, és így lehetővé teszik a tér rendezett észlelését. Ilyen kollatív tulajdonságok a keretezettség, a konvergencia (a vonalak összetartanak, ezzel egy pontba fókuszálva a figyelmet) a kontraszt, a koherencia (egésszé szervezettség), az összetettség (az elemek száma és változatosága), a legibilitás (olvashatóság, átláthatóság) és a rejtélyesség (vagyis hogy a helyszín több információt tartalmaz, mint amennyit pillanatnyilag láthatunk). A szabad természet és a rendezett növényi tér szépsége és harmóniája sokoldalúan formálja a személyiséget. A táj és a kert (DÓSA 2002) mint az esztétikai nevelés két eszközének a fogalmába a talaj, a levegő, a víz, és az itt élő növény és állatvilág is beletartozik. Hiszen ezek a helyek multimodális ingermezőként hatnak: illatuk, színük, formaviláguk, szerkezetük és a bennük látható és hallható mozgások és hangok mind-mind személyiségünk mélyrétegeit szólítják meg, s „ismerősségük révén” könnyebben kiválthatják a helyhez való alkalmazkodásunkat. Bár közvetlen adaptivitásukat – főleg a városias környezetekben – sokan kétségbe vonják, mégis lényegesek, mivel pozitív állapotokkal (pl. esztétikai elégedettség, izgatottság hiánya, áttekinthetőség élménye) kapcsolódnak össze.

A fenti eredmények közelebb visznek az ember pihenési, rekreációs viselkedésének, és a környezet ebben betöltött szerepének megértéséhez is. Érdekes vizsgálatok mutattak rá pl. a természettel való találkozás típusa (hegymászás, horgászás vagy épp vadvízi evezés) és a személyiség bizonyos tulajdonságai közötti összefüggésekre. A természethez való viszonyulás tekintetében két embertípust különítettek el a vizsgálatok: „puristák” és „nem puristák”. A puristák erősen vágnak a magányra és jobban zavarja őket az emberi beavatkozás a környezetbe. A „purizmus” inkább jellemzi a férfiakat, de összefügg más jellemzőkkel is, pl. a képzettséggel, és a gyerekkori lakóhely típusával (város vagy vidék). A kutatások azt is kimutatták, hogy a természeti környezet eltérő szimbolikus motiváló hatással bír látogatóira: lehet (1) pihentető, mivel békésebb és visszafogottabb, mint pl. a városi környezet, (2) kompetenciaépítő, mivel új tapasztalatokat, képességeket szerezhetünk (ezért gyakori a természetes környezetben való tevékenykedés mint a pszichoterápia része), (3) izgalmat nyújtó, monotoniatörő közeg – már utaltunk rá, hogy mennyire eltérő szenzoros inputot nyújt a természeti és az épített környezet, ill. (4) misztikus alapértékek (titokzatosság, örök körforgás, megújulás, stb.) szimbóluma.

Ebben a tekintetben is igazolódik a (természeti) környezet és az ember tranzakcionális kapcsolata: az adott táj rekreációs potenciálja és a személy tulajdonságai, állapota bonyolult kölcsönviszonylatban állnak.

Irodalom

- APPLETON J. 1975: The experience of landscape. Wiley and Sons, London.
- BARKER R. G. 1968: Ecological psychology: Concepts and methods for studying the environment of human behavior. Stanford University Press, Stanford.
- BAUM A., FLEMING R., DAVIDSON L. M. 1983: Natural disaster and technological catastrophe. *Environment and Behavior*, 15: 333-354.
- CALHOUN J. B. 1962: Population density and social pathology. *Scientific American*, 206: 139-148.
- DÓSA Zs. 2002: Kertkultúrák a kultúrák tükrében – a kínai, a japán, a francia és az angol kert szimbolikai, kulturális és környezetpszichológiai elemzése. Szakdolgozat, témavezető: Düll Andrea, DE BTK, Debrecen.
- DÜLL A. 2001: A környezetpszichológia története. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 2: 287-328.
- DÜLL A. 2002: Kiszolgáltatottság a természettől a technikáig, Környezetpszichológia építészeknek. *AlapRajz*, BertelsmannSpringer, Budapest. 9: 8-9.

- DÜLL A., URBÁN R. 1997: Az épített környezet konnotatív jelentésének vizsgálata: módszertani megfontolások. *Pszichológia*, 17: 51–179.
- GARDNER G. T., STEIN P. C. 1996: *Environmental problems and human behavior*. Allyn and Bacon, Boston.
- HALÁSZ L., HUNYADY GY., MARTON L. M. 1979: *Az attitűd pszichológiai kutatásának kérdései*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HARTIG T., EVANS G. W. 1993: A természetélmény pszichológiai alapjai. In: DÜLL A., KOVÁCS Z. (szerk.) (1998): *Környezetpszichológiai szöveggyűjtemény*. Debrecen, Kossuth Egyetemi Kiadó, pp. 233–254.
- HOLAHAN C. J. 1982: *Environmental psychology*. Chapter 4. *Environmental attitudes*, Random House, New York.
- KAPLAN S., KAPLAN R. 1982: *Cognition and environment: Functioning in an uncertain world*. Praeger, New York.
- LÁNYI A. 2004: *Környezet és etika*. *Liget*, 9: 48–63.
- LE CORBUSIER 1981: *Új építészet fel*. Corvina Kiadó, Budapest.
- MCANDREW F. T. 1993: *Environmental psychology*. Brooks/Cole Publishing Company, Belmont, California.
- MILGRAM S. 1970: A nagyvárosi élet élménye. *Pszichológiai elemzés*, In SZILÁGYI V., (szerk.): *Együttérzés, önzetlenség, felelősség*. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 37–57.
- NEMCSICS A. 2004: *Színdinamika*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SÉRA L. 1990: A pszichológia és a környezet. *Pszichológia*, 10: 609–639.
- SCHMUCK P., VLKEK C. 2003: Psychologists can do much to support sustainable development. *European Psychologist* 8: 66–76.
- SUEDFELD P. 1987: Extreme and unusual environments. In: STOKOLS D., ALTMAN I., (eds.): *Handbook of environmental psychology*. Vol. 1, Wiley, New York. pp. 863–887.
- SZÁRAZ P., JAKAB GY. 2002: *Ember és környezete I*. Budapest. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium és a Magyar Szakképzési Társaság.
- SZÉKY P. 1979: *Ökológia – a természet erői a mezőgazdaság szolgálatában*. Natura, Budapest.
- VARGA A. 2004: *A környezeti nevelés pedagógiai, pszichológiai alapjai*. PhD-disszertáció, ELTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola, Budapest.
- WILLEMS E. P. 1977: Behavioral ecology, In: STOKOLS D., (ed.): *Perspectives on environment and behavior*. Theory, research, and applications, Plenum Press, New York. pp. 39–69.
- WOHLWILL J. F. 1983: The concept of nature: A psychologist's view, In: ALTMAN I., WOHLWILL J. F. (eds): *Human behavior and environment: Advances in theory and research*, Vol. 6, Plenum, New York. pp. 5–37.

NATURAL ENVIRONMENT – AN ENVIRONMENTAL PSYCHOLOGICAL APPROACH

A DÜLL¹, ZS DÓSA²

¹Eötvös Loránd University, Faculty of Pedagogy and Psychology, Department of Experimental General Psychology, 1064 Budapest, Izabella u. 46. e-mail: dullandrea@freemail.hu

²Eötvös Loránd University, Doctoral School of Psychology, Program of Behavioral Sciences, Csongrádi Forrás Ltd., 6640 Csongrád, Hegyi Antal u. 12. e-mail: platan88@vipmail.hu

Keywords: environmental psychology, natural/built environment, green experience, environmental/natural attitudes, nature conservation, eco-psychology, environmental preference

Abstract: Distinction of the natural and built environment is the basis of several environmental psychological theories. One of the main characteristics of these theories is that — in different ways —, they can be related closely to considerations of other fields of psychology, e.g., health psychology and life-quality studies. In the psychology of natural environment researchers make scientific investigations in two areas: attitudes (evaluative relationships, e.g., place satisfaction of people, nature protection, environmental problems), and preferences. Environmental preferences are studied typically from an evolutionary viewpoint: according to the theories the actual landscape-preferences had developed because of their adaptivity. The essence of these preferences is the green-experience. The results of these environmental psychological investigations make us understand the role of natural environment in human relaxational and recreational behavior.

KISVÍZFOLYÁS-RENDEZÉSEK TÁJVÉDELMI SZEMPONTJAI

BÁTHORYNÉ NAGY ILDIKÓ RÉKA

Budapesti Corvinus Egyetem Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék
Budapest, 1118 Villányi út 35-43.; e-mail: ildiko.nagy2@uni-corvinus.hu

Kulcsszavak: kisvízfolyás, revitalizáció, tájvédelem, tájrendezés, tájbaillesztés

Összefoglalás: A korszerű kisvízfolyás-rendezésnek meg kell felelnie az integrált folyóvízgazdálkodási elvárásoknak, amelyek közvetve és közvetlenül a tájvédelem céljait is szolgálják. A témában folytatott eddigi kutatásom során a tájvédelmi szempontok érvényesülésének módját és mértékét, valamint az érvényesíthetőség lehetőségeit elemeztem. Három revitalizációs terv tájvédelmi szempontú összehasonlítása alapján megállapítottam, hogy a tervek túlsúlyban a természeti tájalkotó tényezők védelmével és alakításával foglalkoznak és adások maradnak a tájpotenciál és a tájjelleg védelméhez elengedhetetlen antropogén tájelemek részletes vizsgálatával, a művi tájértékek védelmével. A tervek kizárólag a víztest és szűk környezete vonatkozásában integrálják az ökológiai és környezetvédelmi szempontokat, a csatlakozó területek ökológiai átjárhatóságával, illetve a területek revitalizációt elősegítő hasznosításával már nem foglalkoznak. A hazai revitalizációs gyakorlat még egyáltalán nem foglalkozik tájésztétikai kérdésekkel, a kedvező tájképi adottságok megőrzésének, valamint a műtárgyak tájbaillesztésének szempontjai még nem kidolgozottak. A tájvédelmi szempontok sikeresebb érvényesítéséhez többszintű, tájökológiai elveket integráló, multidiszciplináris tervezésre van szükség, amely során megfelelő hangsúlyt kap a tájpotenciál, mint a sokoldalú tájhasznosítás lehetőségének védelme, valamint a kultúrtörténeti és tájképi értékek megőrzése.

Bevezetés

A mai vízrendezési gyakorlatban egymással párhuzamosan vannak jelen kevésbé korszerű, a tájvédelem kívánalmainak nem megfelelő eszközök, eljárások és az EU Víz Keretirányelv által előírt ökológiai alapokra és társadalmi szerepvállalásra helyezett új elemek. A vízgazdálkodás jogszabályi alapja hasonló kettősséget mutat. A magyar vízgazdálkodás intézményrendszere, illetve a tervezői-fenntartói működés megfelelő az integrált vízgazdálkodás elveinek és módszereinek befogadására (REICH és SIMONFFY 2002). A harmonizáció elsősorban mégis az átfogó programok és országos érvényű megalapozó jogszabályok tekintetben látszik (HAJÓS 2000). Az egyes részfeladatokra koncentráló szabályozások már kevésbé sikeresen integrálják a magasabb szintű szabályozásban alapvetően megjelenő tájvédelmi vonatkozásokat. A napi tervezési és működtetési gyakorlatba csak lassan és apránként épülnek be a tájvédelem szempontjai. A vízjogi engedélyek felülvizsgálata, egyes műtárgyak felújítása vagy egyes kisvízfolyás szakaszok átépítése kapcsán a hazai gyakorlatban újszerű, az átmenetiséget tükröző kísérleti megoldásokkal találkozhatunk. Ez a kettősség nagyon izgalmas tájépítészeti feladatokat ad és megoldásokat eredményez.

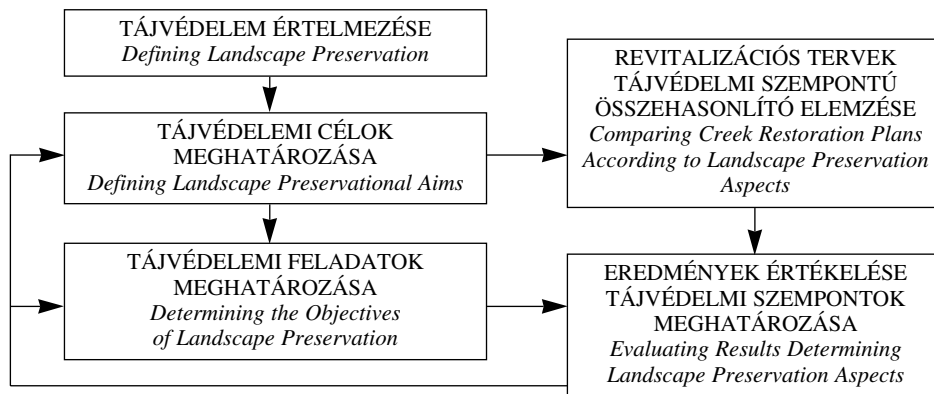
A hazai vízrendezésben nem új keletű a tájvédelmi szempontok megjelenése. HAZSLINSZKY (1969) a vízmenti tájgondozásról írva kiemeli a vízgyűjtő ökológiai tulajdonságainak figyelembevételét, a biológiai partvédelem előnyeit, a műtárgyak tájbaillesztésének fontosságát, ezek az elvek azonban mindig a háttérben maradtak. Az EU csatlakozás előtt, az 1990-es évek első felétől érzékelhetően hazánkban is nőtt az érdeklődés a kifejezetten környezetvédelmi és ökológiai indíttatásból készült kisvízfolyás rendezésre irányuló tervek, programok iránt. Ezek mindegyike a helyreállításra, rehabilitációra koncentrált és leginkább a számtalan ökológiai problémával küszködő fővárosi agglomeráció

és más közép- és nagyvárosok vízfolyásait célozta meg. A legismertebb és legnagyobb vitát váltott ki a Rákos-patak revitalizációs programja és tervei, de hasonló célokat szolgálták a többi budapesti patak (Hosszúréti-p., Szilas-p., Ördögárok), a váci Gombás-, a Veszprémi-Séd-patak, újabban pedig a kismarosi Morgó-, valamint a somogyi Völgységi-patak ökológiai helyreállítását célzó tervek.

A kisvízfolyások revitalizációs célú rendezésével foglalkozó programok és tervek mindegyike különböző tervfázisban és eltérő mélységben foglalkozik tájvédelmi jellegű kérdésekkel. A tájvédelem konkrét céljai és azok megvalósulását segítő feladatok azonban integráltnak, áttételesen és kevés nyomatékmal, vagy egyáltalán nem jelennek meg. Tájépítész tervezőként arra keresem a választ, hogyan jelennek meg és hogyan integrálhatók a tájvédelmi szempontok a jelenlegi kutatási, illetve tervezési-kivitelezési-fenntartási gyakorlatba. Kutatásaim során arra törekszem, hogy tisztázzam a mai társadalmi és szakmai elvárásoknak megfelelő, ökológiai alapokra építkező kisvízfolyás-rendezések tájvédelmi szempontjait, a tervekben meghatározható tájvédelmi célokat és azok megvalósulását szolgáló feladatokat.

Anyag és módszer

A kisvízfolyás-rendezések során a tájvédelmi szempontok érvényesülésének és érvényesíthetőségének feltárását célzó vizsgálatom menetét az 1. ábra foglalja össze.



1. ábra. A kisvízfolyás-rendezések tájvédelmi szempontjainak meghatározása
Figure 1. Determining landscape preservation aspects of creek management

A vizsgálat első lépéseként a tájépítészeti gyakorlatban használatos tájvédelem meghatározást értelmeztem, majd az általánosságban megfogalmazott tájvédelmi célok körét a revitalizációs célú kisvízfolyás-rendezés adta lehetőségeknek megfelelően szűkítettem, a célokat pontosítottam.

A tájépítészeti tervezési gyakorlatban a tájvédelem olyan átfogó tevékenységkörrel jelent, amely a tájban folytatott tevékenységeket összehangolja olyan módon, hogy a táj optimális teljesítőképessége fennmaradjon, fenntartható módon hasznosuljon. Kiterjed a táj tervszerű alakítására és a tájgondozásra. A tájvédelem két fő célja a tájpotenciál védelme, valamint a táj kultúrtörténeti és esztétikai értékeinek megőrzése (CSIMA 1993, 1995).

A tájvédelmi célok meghatározását követően megállapítottam a célok megvalósulását segítő, a vízrendezési tervezésbe integrálható tájépítészeti feladatokat. A feladatokat CSIMA (1995) készült tanulmányára építkezve, a vízgyűjtő és kisvízfolyás rendezés sajátosságainak (BARDÓCZYNÉ SZÉKELY et al. 2000, DUKAY 2000) figyelembevételével fogalmaztam meg. A feladatok körét az integrált folyóvízgazdálkodás kívánalmait (REICH és SIMONFFY 2002), valamint alapvető tájökölógiai elveket (NAVEH és LIEBERMAN 1994, TURNER et al. 2001) figyelembe véve finomítottam.

A tájvédelem céljainak és feladatainak meghatározása után három elkészült kisvízfolyás-revitalizációs tervet értékeltem tájvédelmi szempontból. A tervek kiválasztásánál az alábbi szempontokat vettem figyelembe:

- a tervek keletkezési ideje lehetőleg ne legyen azonos, így nyomon követhető, hogy a hazai revitalizációs kutatási és tervezési gyakorlat a különböző időpontokban hogyan foglalkozik tájvédelmi kérdésekkel, illetve nyomon követhető, van-e összefüggés a tájvédelmi szempontok megjelenése és a tervezési gyakorlatban eltelt idő között;
- a tervezés különböző kisvízfolyásokra koncentráljon, amelyek azonban nagyságrendileg azonos vízgyűjtőterülettel rendelkezzenek, így a vízgyűjtőterületen jelentkező problémák léptéke hasonló lehet;
- a tervek célkitűzésekkel és/vagy a feladatokkal több különböző léptékben (vízgyűjtő, vízfolyás, vízfolyás szakasz) foglalkozzanak és a tervezési léptékek mutassanak hasonlóságot. Így nyomon követhető a tájvédelmi szempontok érvényesülése azonos léptékű tervezési feladatokban, még akkor is, ha a tervezés mélysége, a tervhierarchiában elfoglalt szerepe (tanulmányterv, elvi vízjogi engedélyt alátámasztó tervdokumentáció) különböző.

A fent említett szempontok alapján az alábbi három revitalizációs tervet választottam, amelyre elvégeztem az összehasonlítást:

I. Rákos-patak revitalizációjának terve: Váci út-Béke út közötti szakasz

Elvi vízjogi engedélyezési terv (G.Á.L. Mérnöki Tervező Iroda 1996)

A Rákos-patak a Duna baloldali vízfolyása. Vízgyűjtőterülete 185 km², teljes hossza 44,3 km. A patak Budapest területén, a 1652+025 folyamkilométernél torkollik a Dunába. A teljes hosszának majdnem fele sűrűn beépített, települési szakaszokon fut.

A Rákos-patak volt az első olyan kedvezőtlen ökológiai állapotú kisvízfolyás, amelyre revitalizációs tanulmányok és elvi vízjogi engedélyezési tervek sora készült, és megfelelően nagy figyelmet kapott a politikai döntéshozók, a vízrendezési és tájrendezési szakma, valamint a társadalom körében. Azóta eltelt időszak alatt számos kritikával illeték társadalmi és ökológiai megalapozatlansága miatt. A vizsgálatok egy Bécs-Budapest együttműködés keretében, az osztrák revitalizációs tapasztalatokra építve 1993-ban kezdődtek (GÁL és SZASZOVSKY 1997). Osztrák közreműködéssel készült el a patak torkolati szakaszának (kb. 2 km) tanulmányterve, majd annak mintájára készültek el a további szakaszok tervei. A tervdokumentációban a teljes vízgyűjtőre, a teljes vízfolyás-szakaszra és az adott szakaszra található vizsgálati adatok. A tervezés elsősorban hidrológiai és hidraulikai adottságokkal foglalkozik, bár hiányoznak belőle a monitoring rendszer alapjai. A javaslatok megfogalmazása a budapesti szakaszra koncentrál. A terv ökológiai vizsgálatokat, tájrendezési és/vagy környezetrendezési munkarészt nem tartalmaz.

II. Hosszúréti-patak revitalizációs vizsgálata

Tanulmányterv (G.Á.L. Mérnöki Tervező Iroda 1998)

A Hosszúréti-patak a Duna jobboldali vízfolyása. Vízgyűjtőterülete 114 km², teljes hossza 17 km. A patak a főváros területén, a 1638+545 folyamkilométernél ömlik a Dunába. Teljes hosszának több mint fele sűrűn beépített települési szakaszokon halad keresztül.

A tanulmányterv a Rákos-patak revitalizációs tervének mintájára készült, így már tartalmazza a Rákos-patak tervezési munkái alatt szerzett tapasztalatokat. A tervdokumentációban a teljes vízgyűjtőre, a teljes vízfolyásra, részletesebben a torkolati 3,2 km-es szakaszra található vizsgálati adatok. A részletes tervezés a torkolati, fővárosi szakaszra koncentrál. Annak ellenére, hogy tanulmányterv, a vízszintes és magassági vonalvezetésre, az egyes szakaszok mintakeresztszelvényeire és a műtárgyakra is ad javaslatot. A terv ökológiai felmérést, tájrendezési és/vagy környezetrendezési munkarészt nem tartalmaz.

III. Morgó-patak revitalizációs terve

Elvi vízjogi engedélyt megalapozó terv (Vízükör Szaktanácsadó és Tervező Kft 2003)

A Morgó-patak a Duna baloldali kisvízfolyása. Vízgyűjtőterülete 131 km². A patak jórészt erdőművelésű, természetvédelmi oltalom alatt álló területeken halad.

A revitalizációs terv civil kezdeményezésre, pályázati finanszírozással készült. A tervdokumentáció részletesen foglalkozik a vízgyűjtő adottságaival, illetve a torkolati kb. 1 km-es belterületi szakasszal. A hidrológiai vizsgálatokon túlmenően a hidraulikai méretezések egyik fontos meghatározója az a részletes halfaunisztikai szakvélemény volt, amelynek számszerűsíthető adatai alapján alakult ki az ökológiai átjárhatóságnak (LÁNG 2002) is megfelelő mederkialakítás és a műtárgyak. A tervet botanikai vizsgálatok és fenntartási javaslatok egészítik ki. A tervnek nincs tájrendezési és/vagy környezetrendezési munkarésze.

A tervek összehasonlításának alapvető tájvédelmi szempontjai a következők:

- a terv célkitűzései között közvetlenül megfogalmazódik-e a tájpotenciál védelme;
- a terv célkitűzései között közvetlenül megfogalmazódik-e a táj kultúrtörténeti és esztétikai értékeinek védelme;
- a terv célkitűzései között megfogalmazódnak-e a tájpotenciál közvetett védelmét szolgáló célok (pl. a sokoldalú tájhasználatot megalapozó egyes tájelemek védelme: víz(minőség)védelem, talajvédelem, természetes vegetáció megőrzése; egyes műtárgyak felújítása, fenntartása: völgyzárógát és tározótó, híd, gázló; a sokoldalú tájhasználatot megalapozó egyes tevékenységek fenntartása: patak menti gyümölcsös művelés, gyepgazdálkodás, tározás és tógazdálkodás stb.);
- a terv célkitűzései között szerepelnek-e közvetetten a patak völgy kultúrtörténeti és esztétikai értékeinek védelmét is szolgáló célok (erre lehet példa a part menti idős szomorúfűz fasor megőrzése, ami elsősorban élőhely-teremtés és vízminőség-javító hatása miatt megőrzendő, de tájképi és kultúrtörténeti értéket is képvisel);
- a tervben közvetlenül szerepelnek-e a tájvédelem célkitűzéseinek megvalósulását szolgáló feladatok;
- a tervben közvetetten szerepelnek-e a tájvédelem célkitűzéseinek megvalósulását szolgáló feladatok.

A tervek összehasonlító elemzését táblázatos formában dolgoztam fel, a könnyebb áttekinthetőség érdekében. Az értékelésből következtettem a tájvédelmi szempontok érvényesülésére, illetve a jelenlegi tervezői gyakorlat melletti érvényesíthetőségére.

Eredmények

Tájvédelem értelmezése és céljai

Kisvízfolyások rendezése kapcsán a sokoldalú tájhasználat lehetőségének megőrzése az adott vízgyűjtő vízháztartását minőségileg és mennyiségileg meghatározó természetes és mesterséges elemek megőrzését, a fenntartó folyamatok és tevékenységek fenntartását jelenti. A tájvédelem alapvető célja a patak völgy tájpotenciáljának védelme, valamint a vízgyűjtő – elsősorban a patak mente – kultúrtörténeti (vízgazdálkodáshoz kapcsolódó egyedi tájértékek, patak völgyben található egyéb kultúrtörténeti értékek, hidak, malom-épületek stb.) és esztétikai (természetközeli vízpart részletek, hagyományos művelés alatt álló patakparti területek, hagyományos patakhasználatot tükröző beépítések, építmények és a vízpart harmonikus együttese, hagyományos patakparti növénytelepítések stb.) értékeinek védelme.

Tájvédelem tájépítészeti feladatai és eszközei

A tájpotenciál megőrzésének elsődleges feladata a vízgyűjtő vízháztartási egyensúlyában jelentős szerepet játszó termőtájak védelme, a mezőgazdasági és az erdőgazdasági tájpotenciál kiemelt védelme az ipari, a szolgáltató, a települési, valamint az infrastruktúrák által dominált táj potenciáljának megőrzése mellett. A táj rekreációs potenciáljának megőrzése hozzájárulhat a patak völgyek több lábon álló, a táj terhelhetőségét figyelembe vevő hasznosításához. A tervezés során meg kell határozni a vízgyűjtő tájvédelmi célok-nak megfelelő optimális tájszerkezetét, valamint ehhez igazodóan a vízparti területek optimális területhasználatát.

A sokoldalú hasznosítás lehetőségének biztosítása a jó ökológiai állapot fenntartásával érhető el. A kedvező ökológiai állapot fenntartásához elengedhetetlen a táji szintű diverzitás védelme (a tájökológia eredmények érvényesítése), amely elsősorban a vízgyűjtő-szintű tervezés kapcsán valósítható meg. Az ökológiai hálózat feltérképezése, az adottságokra épülő megőrzése, a kisvízfolyás medre és partja ökológiai folyosó szerepének megőrzése és helyreállítása, a vízi és vízparti élőhelyek és életközösségek védelme, a vizes élőhelyek rekonstrukciója az ökológiai hálózat „működését” szolgálják.

A patak völgy tájjellegének védelmét a tájkaraktert meghatározó főbb természeti (természetközeli patakmeder- és part, magaskórós élőhelyek, nedves rétek, égeresek stb.) és antropogén (tározók, merítőmedencék, gázlók, vízimalmok, hidak stb.) tájjelemek, illetve ezek alkotta elemegyüttesek (patakparti gyümölcsös, kaszálórét, zöldségeskertek, halastavak stb.) megőrzése jelenti. A tájkaraktert meghatározó tájszerkezet megőrzéséhez elengedhetetlen azoknak a folyamatoknak, tevékenységeknek a fenntartása, amelyek a tájszerkezet kialakulásához, kedvező alakulásához hozzájárulnak (pl. hagyományos patakhasználati módok; új, de a patak völgy táji adottságait alapvetően meg nem változtató használatok, pl. zöldfelületi fejlesztések).

A vízrendezés során törekedni kell a patak völgy elsősorban vízgazdálkodáshoz kapcsolódó kultúrtörténeti egyedi tájértékeinek védelmére. A vízrendezési tervezés során ügyelni kell a vízhez és a vízparthoz közvetlenül csatlakozó egyedi tájértékek fennmaradására. Ezek megőrzésének eszköze a tájértékek kataszterezése és fenntartási javaslatok kidolgozása.

Tájvédelmi feladat az esztétikai szempontból kiemelten értékes patak völgyek, völgyrészletek, egyes tájelemek (forrás, zúgó, gázló, híd, vízimalom és környezete stb.) védelmére. A tájképi értékek megőrzése és növelése szempontjából a patak rendezése során fontos feladat a meder és a beépítendő műtárgyak tájbaillesztése: a meder magassági és vízszintes vonalvezetése, a műtárgyak típusának megválasztása, a part formai kialakítása, a rézsűk hajlásszöge, a meder burkolata, a partbiztosítás módja, anyaga, a csatlakozó területek kialakítása és hasznosítása illeszkedjen a patak szűkebb és tágabb környezetébe.

Kiválasztott revitalizációs tervek összehasonlító elemzése

1. táblázat. A revitalizációs tervek összehasonlításának összefoglaló táblázata
Table 1. Comparison of creek restoration plans

		Tájvédelmi szempontok	Revitalizációs tervek		
			Rákospatak	Hosszúréti-patak	Morgó-patak
cél		tájpotenciál <i>közvetlen</i> védelme	–	–	–
		tájpotenciál <i>közvetett</i> védelme	++	++	++
		kultúrtörténeti és esztétikai értékek <i>közvetlen</i> védelme	–	–	–
		kultúrtörténeti és esztétikai értékek <i>közvetett</i> védelme	–	–	–
feladat	tájhasználat és tájszerkezet	vízgazdálkodási tájpotenciál védelme	+++	+++	+++
		(mező- és) erdőgazdasági tájpotenciál védelme	–	–	++
		rekreációs tájpotenciál megőrzése	+	+	+
		vízparti területhasználatok optimalizálása	+	+	+
		vízgyűjtő ökológiai hálózatának felmérése	–	–	++
táj szintű diverzitás ökológiai hálózat		vízgyűjtő ökológiai hálózatának megőrzése	–	–	+
		ökológiai folyosó megőrzése	++	++	+++
		vízi élőhelyek megőrzése, helyreállítása	++	++	+++
		vízparti élőhelyek megőrzése, helyreállítása	+	+	++
		vízgazdálkodáshoz kapcsolódó kultúrtörténeti egyedi tájértékek kataszterezése, megőrzése	+	+	+
		tájképi szempontból értékes patakszakaszok megőrzése	–	–	–
tájjelleg megőrzése és tájképvédelem		part környezetrendezése	+	+	+
		tájvédelmet szolgáló kezelés	–	–	++
		műtárgyak tájbaillesztése	+	+	++

+++ megjelenik és jelentős szerepet kap; ++ megjelenik, a terv érdemben foglalkozik vele;
+ mint szempont, megjelenik, de érdemileg nem foglalkozik vele a terv; – nem jelenik meg;

Az összehasonlító táblázat alapján megállapítható, hogy a vizsgált revitalizációs tervekben a tájpotenciál védelmére irányuló közvetett célok kerültek megfogalmazásra, közvetlenül nem szerepel a tájvédelem az elérendő célok között. Elsősorban a vízgazdálkodási tájpotenciál megőrzésére koncentrálnak, és csak érintőlegesen foglalkoznak egyéb, a vízgazdálkodást nagymértékben befolyásoló tájpotenciálok (pl. erdőgazdálkodási) védelmével. A tervek nem foglalkoznak a tervezési területen lévő, vagy ahhoz szorosan kapcsolódó a tájjelleget meghatározó kultúrtörténeti és esztétikai tájértékek felmérésével, megőrzésével. A tájvédelmi feladatok közül kiemelten és tudatosan foglalkoznak az ökológiai hálózat megőrzésével, az ökológiai folyosó fejlesztésével, a vízrendezéshez kapcsolódó, a vízfolyás hosszszelvény menti ökológiai átjárhatóságával, elsősorban vízi élőhely-rekonstrukciókkal. Megállapítható, hogy a tervek magabiztosabban foglalkoznak kis léptékű ökológiai problémák megoldásával és csak érintőlegesen vagy esetlegesen foglalkoznak táji szintű ökológiai kérdésekkel. A revitalizációs tervezési gyakorlatban eltelt időszakban megfigyelhető a tájvédelmi (elsősorban az élőhelyvédelmi, ökológiai hálózat fejlesztési) szempontok egyre tudatosabb és differenciáltabb megjelenése. A kisvízfolyás rendezése során csak kevésbé kap hangsúlyt a meder, a műtárgyak és a csatlakozó partszakaszok tágabb, illetve szűkebb környezetbe való illesztése. A tervek csak érintőlegesen vagy esetlegesen foglalkoznak a csatlakozó partszakaszok hasznosításával, környezetrendezésével.

Végeredményeként megállapítható, hogy a választott vizsgálati szempontok alkalmazása a revitalizációs tervek tájvédelmi szempontú összehasonlítására. A módszer hibája, hogy mindössze három kiragadott példa elemzése alapján kevésbé lehet általános következtetéseket levonni a hazai revitalizációs tervezésre vonatkozólag. Ha azonban számba vesszük, hogy az elmúlt másfél évtizedben készült ilyen célú tervek és tanulmányok száma hazánkban tíz körüli, akkor a három példa összehasonlítása elegendőnek tűnhet. A módszer előnye, hogy mind az integrált vízgazdálkodás céljait szolgáló vízgyűjtő-rendezés, mind a kisebb léptékű, az ökológiai alapú revitalizációs vízrendezés tájvédelmi szempontjaival ütközteti az elkészült terveket.

Megvitatás

Az elvégzett vizsgálat legfontosabb eredményének tartom, hogy tanúságát adta, a hazai revitalizációs kutatás és tervezés elmúlt egy évtizedében egyre erősödő táji értékek megővése iránti igény megjelenésének a tervezésben. A tervek egyre inkább képesek – nem csak elveikben, de feladataikban és eszközeikben is – integrálni a tájvédelmi szempontokat. A korábban készült munkák elsősorban célkitűzéseikben és a feladatok meghatározásában fogalmaztak meg alapvető, elsősorban a biodiverzitás általános megőrzésére vonatkozó alapelveket. A kezdetlegességet mutatták, hogy ezek egy-egy, elsősorban környezetvédelmi vagy ökológiai részprobléma megoldására irányultak. A későbbi munkák már koncepciójukban és célkitűzéseikben is megfogalmazzák tájvédelmi szempontokat. Az átmenetiséget mutatja, hogy az időben második terv koncepciójában igen, javaslataiban azonban nem dolgozza ki az ökológiai átjárhatóság visszaállítását, megőrzését. Ez részben a terv tanulmány jellegének is betudható. A legkésőbbi terv már magas szinten integrálja a megalapozó, elsősorban botanikai és halfaunisztikai szakvélemény következtetéseit és erre alapozva dolgozza ki a vízrendezés műszaki megoldásait.

A vizsgálat rámutatott, hogy a tervek elsősorban a táj élő és élettelen természeti

összetevőivel (víztest, halak, gerinctelenek, növénypopulációk, vizes élőhelyek), a természeti értékek védelmével és helyreállításával foglalkozik. A szabályozott és régóta hasznosított patakok és patakpartok azonban jelentős antropogén hatás alatt állnak, a művi tájalkotó elemek (műtárgyak, szabályozott medrek, part menti parkok, sétányok, vízhez kapcsolódó épületek) szerepe meghatározó. Nyilvánvaló, hogy a revitalizáció inkább a táj természeti elemeinek megőrzésére, helyreállítására koncentrál, de a tájjelleg megőrzéséhez ugyanúgy hozzá tartozik a művi elemek, illetve a komplex elemegyüttesek feltérképezése, megőrzési és helyreállítási feladatainak meghatározása.

A hazai tervezési gyakorlatban a revitalizáció igénye a vízminőség-védelem, vagyis a környezetvédelmi igények felől indult és bontakozott ki. A témakör szélesebb körű kutatásának köszönhetően a tervezés egyre mélyebben integrálta az ökológiai elvárásokat. Ez azonban csak az út eleje. A tájvédelmi szempontok érvényesülését illetően várhatóan a jövőben jelentős lesz az előrelépés, de ehhez szükség van – kilépve a meder és a víztest közvetlen környezetéből – a teljes vízgyűjtőn az ökológiai feladatokon túlmenően a többi tájépítészeti szempont meghatározásához és érvényesítéséhez.

Véleményem szerint az alábbiak járulnak hozzá a tájvédelem komplexebb és sikerebb integrálásához:

Többszintű, tájökológiai elveket és módszereket integráló multidiszciplináris tervezés: a revitalizációs tervek javaslatai kizárólag a vízfolyás medrének és partjának alakítására, egyes vízfolyás szakaszok rehabilitációjára, egy-két izolált probléma megoldására törekednek. A táji léptékű diverzitás megőrzésének alapja azonban a vízgyűjtő szintű tervezés (BERKI és BARTA 2003), mivel a vízgyűjtő vízforgalmának változása alapvető tájváltozásokat eredményez (RAKONCZAI 2004), úgy ahogy a jelentős tájalakítással járó tájhasználatok (pl. bányászat, nagyüzemi mezőgazdaság, település-expanzió) is kihatással vannak a vízgyűjtő vízháztartására. Ezért a sikeres revitalizáció megvalósításához szükség van a vízgyűjtő táji adottságainak nemcsak a felmérésére, hanem a konfliktusok feloldására törekvő tervezésére is. A tervezési folyamat első lépéseként elkészülő, táj-analízisen alapuló vízgyűjtő-rendezési tervek – léptékükből és műfajukból adódóan – ugyanis megfelelően képesek integrálni a tájökológiai módszereket. A tájrendezési munkarész tömöríti a tájvédelmet szolgáló tájhasználatokat, rögzíti a revitalizációnak is legmegfelelőbb tájszerkezetet, meghatározza a célállapot eléréséhez a szükséges tájrendezési feladatokat. A tájtervezési gyakorlatban évek óta alkalmazzák a tájökológia elveit integráló, a tájtervezést megalapozó tájvizsgálati módszereket, mint pl. a LANDEP-et (MIKLÓS 1984) vagy a tájterhelhetőségi vizsgálatokon alapuló területi tervezést (CSIMA és GÖNCZ 2003). A tervezési folyamat egy későbbi stádiumában, a vízgyűjtő szintű revitalizáció megvalósulását követően, vagy azzal egy időben kerülhet sor a meder és környezete újjáélesztésére. Ha nem kerül sor vízgyűjtő szintű terv készítésére, a vízfolyás-rendezésnek akkor is javasolt foglalkoznia a tervezett beavatkozások szélesebb körű táji hatásaival. A tájvédelmi szempontok mélyebb integrálódását segítheti, ha a területi tervezésben alkalmazott tájtervezési módszerek valamilyen szinten beépülnek a vízrendezési műszaki tervezési hagyományokból építkező revitalizációs tervek kialakulóban lévő módszerébe.

Művi tájalkotó elemek értékek iránti fokozottabb érdeklődés: a „revitalizációs kedv” elsősorban az ökológiai folyosó szerep erősítése, valamint az árvízbiztonság megteremtése terén erős. A vízfolyás menete antropogén tájértékei megőrzése háttérbe szorul annak ellenére, hogy a művi tájalkotó elemek nem választhatók külön a természeti értékektől,

azok együttesen nyújthatnak lehetőséget a revitalizációra. A művi tájértékek megőrzése, valamint a táji értékekre alapozott csatlakozó területhasználatok a revitalizációt is elősegíthetik (pl. csatlakozó zöldfolyosó fejlesztések).

Esztétikai szempontok figyelembevétele: a revitalizációs tervek – még – kevéssé foglalkoznak esztétikai kérdésekkel. A műtárgyak és a csatlakozó területek alakításánál elsősorban árvízbiztonsági és egyéb műszaki, másodsorban ökológiai-környezetvédelmi szempontok játszanak szerepet. Ezek mellett háttérbe szorul a kedvező látvány megőrzésének, létrehozásának igénye. Ez köszönhető annak, hogy Magyarországon a revitalizációs tervezés még mindig gyermekcipőben jár. Bár a tájbaillesztés szempontjainak meghatározására az első lépések már megtörténtek (BOGNÁR 1989) – a tervezésben nem vesznek részt az esztétikai elvek érvényesítést szorgalmazó szakemberek (pl. tájépítésszek) és még nem tisztázták a tájképi illeszkedést szolgáló sajátos szempontok. Így az átalakított vonalvezetés és a műtárgyak, valamint a csatlakozó területhasználatok jelenlegi formájukban csak apróbb „finomításokat” jelentenek a tájbaillesztés terén.

Irodalom

- BARDÓCZY L., BARDÓCZYNÉ SZÉKELY E., HORVÁTH J. 2004: Kis vízfolyások revitalizációs tervezésének kezdeti lépései Kismaros településen, a Morgó patak belterületi szakaszán. Hidrológiai Közöny 84 (4):27–32.
- BARDÓCZYNÉ SZÉKELY E., HARKÁNYINÉ SZÉKELY ZS., LOKSA G., 2000: Útmutató a kis vízfolyások és vízgyűjtő-területeik revitalizációját megalapozó „komplex” tanulmányok készítéséhez. I. fejezet: Vízgazdálkodás. OTKA Kutatási jelentés. Gödöllő
- BERKI I., BARTA I. 2003: Tájléptékű ökológiai kutatási területek kiválasztásának szempontjai. In: CSORBA P. (szerk.): Környezetvédelmi mozaikok. Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, Debrecen. pp. 29–32.
- BOGNÁR GY. (szerk.) 1989: Vízfolyások környezetbe illeszkedő szabályozása. VITUKI, Budapest.
- CSIMA P. 1993: Az általános tájvédelem és a természetvédelem. ÖKO 4: 12–18.
- CSIMA P., GÖNCZ A. 2003: A területrendezési tervek tájterhelési és táj-terhelhetőségi vizsgálatainak módszere. Tervezési útmutató. VÁTI Kht., Budapest.
- CSIMA P. 1995: Az általános tájvédelem szabályozásának megalapozása. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest. Tanulmány
- DUKAY I. (szerk.) 2000: Kézikönyv a kisvízfolyások komplex vizsgálatához. Göncöl Alapítvány és Szövetség. Vác
- G.Á.L. MÉRNÖKI TERVEZŐ ÉS SZOLGÁLTATÓ IRODA B.T. 1996: Rákos-patak torkolati szakasz revitalizációja, Elvi vízjogi engedélyezési tervhez műszaki leírás, Törzsszám: 8/96.
- G.Á.L. MÉRNÖKI TERVEZŐ ÉS SZOLGÁLTATÓ IRODA B.T. 1998: Hosszúréti-patak Revitalizációs vizsgálat, Tanulmányterv.
- GÁL I., SZASZOVSKY F 1997: A Rákos-patak revitalizációjának tervezése. Hidrológiai Tájékoztató 2: 27–29.
- HAJÓS B. 2000: A vízgazdálkodás országos koncepciója 2000-2015. Öko 11: 1–45.
- HAZSLINSZKY T. 1969: Vízmenti tájgondozás Vízügyi Közlemények 1: 120–128.
- LÁNG I. (szerk.) 2001: Folyóinkkal való gazdálkodásról... 2002. Folyógazdálkodási Tárcaközi Bizottság, Budapest
- MIKLÓS L. 1984: Tájökológiai módszerek a területi tervezésben. Földrajzi Értesítő 32: 303–319.
- NAVEH Z., LIEBERMAN A. S. 1994: Landscape Ecology – Theory and Application. Springer-Verlag, New York/Berlin.
- RAKONCZAI J. 2004: A környezeti változások hatása az alföldi táj átalakulásában. A Magyar Földrajzi Konferencia előadaskötete. SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék pp. 1427–1434.
- REICH GY., SIMONFFY Z. 2002: Az integrált vízgazdálkodást támogató magyarországi intézményrendszer. Vízügyi Közlemények 84: 411–441.
- TURNER M-G., GARDNER R-H., O'NIEL R-V. 2001: Landscape Ecology in Theory and Practice. Springer-Verlag, New York/Berlin.
- VÍZTÜKÖR SZAKTANÁCSADÓ ÉS TERVEZŐ KFT 2003: Morgó-patak revitalizációs terve, elvi vízjogi engedélyt megalapozó dokumentáció.

LANDSCAPE PRESERVATIONAL ASPECTS OF SMALL CREEK MANAGEMENT

I. R. BÁTHORYNÉ NAGY

Corvinus University of Budapest, Department of Landscape Preservation and Reclamation
35-43 Villányi Street, H-1118 Budapest; e-mail: ildiko.nagy2@uni-corvinus.hu

Keywords: creek restoration, landscape preservation, landscape architecture, fitting into landscape

Summary: Recent creek regulation has to meet integrated water management expects which directly and remotely serve the aims of landscape preservation. Along my research held under this topic I am searching the manner and scale how landscape preservation disciplines succeed in creek management planning, and also analyse the possibilities of their integration into the planning process. By comparing three basic creek restoration plans from a landscape point of view, I could state they mainly care about the protection of natural landscape elements and hardly think of landscape potential, landscape character and the preservation of artificial landscape features. The analysed plans have successfully integrated ecological and environmental needs but they have not discussed land use and green space questions. Hungarian creek restoration practice has not yet dealt with scenic aspects, neither criteria of landscape fitting has been determined. Multi-level and multi-discipline planning integrating landscape ecological aspects can guide us to give more attention to the preservation of cultural and artificial landscape elements.

TÁJHASZNOSÍTÁS ÉS ÉRTÉKVÉDELEM HOLLÓKŐ VILÁGÖRÖKSÉG TERÜLETÉN ÉS KÖRNYEZETÉBEN

CSIMA PÉTER, GERGELY ATTILA, KISS GÁBOR

Budapesti Corvinus Egyetem, Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 35–43.
e-mail: peter.csima@uni-corvinus.hu

Kulcsszavak: Világörökség, Hollókő, fás legelő, tájvédelem, látványelemzés

Összefoglalás: A Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék 2002–2004-ben Hollókőn folytatott kutatásainak célja: a táj adottságainak és értékeinek állapotfelmérése, a tájkaraktert meghatározó környezeti adottságok feltárása és dokumentálása, a különlegesen szép tájszerkezet látványának elemzése, a környezeti problémák feltárása, valamint a tájvédelmi és környezetrendezési feladatok és kezelési övezetek koncepcionális meghatározása volt. A Világörökség részét képező, illetve azon kívüli, de azzal szoros tájszerkezeti kapcsolatban álló, bemutatható tájelemeket három csoportban vizsgáltuk: bemutatható természetközeli állapotú növénytakarások; bemutatható földtani, felszínalaktani és vízrajzi értékek; bemutatható kultúrtörténeti emlékek. A botanikai értékek közül egyrészt a ritkaságuk és tudományos jelentőségük miatt védendő, másrészt az elsősorban tájképi és tájszerkezeti szempontból lényeges, a tájkarakterre jellemző, bemutatható növénytakarásokat vizsgáltuk és értékeltük. A vizsgált földtani, felszínalaktani és vízrajzi értékek közül bemutatható tájelemek: az andezit-telér, az andezit köfajtók, a homokbánya, a patakok és azok forrásai. A vizsgálatba bevont kultúrtörténeti emlékek csoportjai: vízhasznosítással kapcsolatos emlékek, mezőgazdasági tájhasznosítással kapcsolatos emlékek, építőanyag kitermeléssel kapcsolatos emlékek. A kutatás fontos részét képezte a hollókői tájban első ízben végzett látványelemzés, aminek során kijelöltük az elsődleges és a másodlagos látványhatárokat, valamint elemeztük a távlati látványt. A kutatások eredményeként koncepcionális javaslatot adtunk a Világörökség terület kezelési övezeteire.

Bevezetés

Hollókő Ófalu településrésze és az azt körülvevő tájrészlet 1977 óta tájvédelmi körzetként védett, 1987-ben pedig az emberiség kulturális örökségeként felkerült az UNESCO Világörökségi Területek listájára. Azóta a természetvédelmi és a műemlékvédelmi szakemberek, valamint a helyi lakosság sokrétű munkájának eredményeként országunk egyik legismertebb pontja lett, a faluegyüttes megszépült, a helyreállított és védett épületek új funkciókat kaptak és megvalósult a várrom műemléki-építészeti helyreállítása.

Ugyanakkor az épületek közvetlen környezetében – a kertekben – éppen az új funkciók miatt, a falu fogadóterületén pedig a megnövekedett látogatóforgalom miatt a településképet kedvezőtlenül megváltoztató folyamatok is megindultak. A látogatókat kiszolgáló fogadóterület egyre bővült, de annak szakszerű kertépítészeti rendezése elmaradt, még koncepciója sem került kialakításra. Az Ófaluól és a Vártól távolabb fekvő tájrészletekben egyelőre nem kezdődött meg a tervszerű tájgondozás és helyreállítás. A fás legelő csaknem teljesen beerdősült, a szőlő-gyümölcsös kisparcellák nagy része műveletlen. Az Ófalu és a Vár környező tájnak a Világörökséghez szorosan hozzátartozó adottságaira nem fordult kellő figyelem, azok egy része elhanyagolt, helyenként károsodott.

A tájhasznosítás és az értékvédelem lehetőségeit és összefüggéseit vizsgáló kutatóink célja:

- a táj adottságainak és értékeinek állapotfelmérése,
- a tájkaraktert meghatározó környezeti adottságok feltárása és dokumentálása,

- a különlegesen szép tájszerkezet látványának elemzése,
- a környezeti problémák feltárása,
- a tájvédelmi és környezetrendezési feladatok koncepcionális meghatározása.

A tájhasznosítás és a tájszerkezet változásai

A falu (Váralja) minden bizonnyal csak a Vár építésekor létesült, lakói a katonák családjai illetve a vár szolgálói voltak. A régészeti feltárások bizonyítékai szerint az első faluhely nem a mai helyén, hanem az „Előtyi” (= régebbi) dűlőben volt, a Vártól nyugatra, a Pipás-tetővel szemben. Közélemben, a Pusztaverem-dombon megtalálták egy középkori templom alapjait is (AMBRUSNÉ KOZÁK 1972). A falu már a középkorban áttelepült a mai helyére. Ennek feltehetően kettős oka lehetett: egyrészt, hogy közelebb legyen a falu szántóföldjeihez és szőlőjéhez, másrészt a lakosság megnövekedett és az előző helyen a terepviszonyok kedvezőtlenek voltak a falu rendezett bővítéséhez. A két falu valószínűleg egy ideig egymás mellett létezett (MEZŐSINÉ KOZÁK 2000).

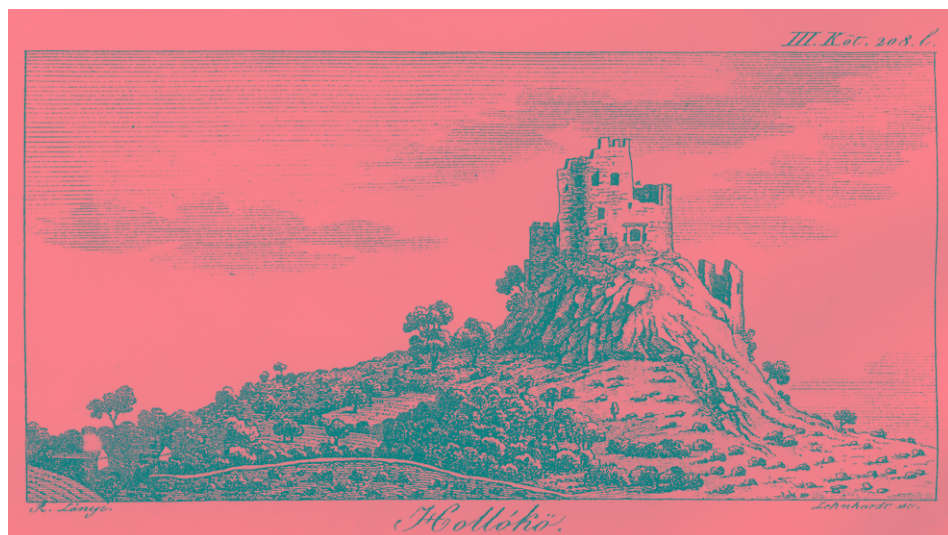
A vár építésekor még minden bizonnyal döntően erdővel borított területen irtással kellett a földműveléshez szükséges területeket biztosítani. A várat közrefogó völgyek meredek lejtői alkalmatlanok voltak szántóföldi művelésre. Ezért a földesúri nagybirtokok szántói Zsuny és Nagylóc felé, az enyhébb lejtésű oldalakban létesültek. A medence jellegű táj délies lejtői viszont alkalmasak voltak a szőlőtelepítésre, az erdők és tisztásaik pedig az állattartásra. A bőséges makktermést adó erdőkben feltehetően nagy szerepet kapott a makkoltató sertésenyésztés is.

Nem ismeretes, hogy mikor alakultak ki a Várkörnyéki nagy kiterjedésű fás legelők. A katonai felmérések térképei sem adnak biztos támpontot, mert a térképkészítők szélsője szerint azokat hol legelőként, hol erdőként ábrázolták. A legvalószínűbb, hogy a 18. század második felében a lakosság létszámának növekedésével a legelőterületek egyre nagyobb arányt foglaltak el a Vár körüli medencében. Az 1782. évi I. felmérés a teljes Várkörnyéket legelőként tünteti fel. A Várral szemközti domboldalakat pedig ekkor már teljes egészében – 50 hold nagysággal – elfoglalták a szőlők és gyümölcsösök.

A MOCSÁRY ANTAL 1826-ban megjelent megyei monográfiájában közölt – igen hitelesnek tűnő – rajz a vártól északra és nyugatra lévő tájat fás-cserjés legelőként ábrázolja (1. ábra).

Az 1848. évi jobbágyfelszabadítás és az 1853. évi úrbéri pátens eredményeként a hollókői földek a helyi parasztság birtokába kerültek. Az akkor 50 holdnyi szőlőterület 1860-ban 687 kisparcellás paraszti birtokra osztották fel. Valószínűleg ettől kezdődik a gyümölcsfák nagyobb mértékű betelepítése köztesként a szőlőbe.

Az 1882-ben készült katonai felmérés térképlapján már láthatók a máig fennmaradt keskenyparcellás telekosztás nyomai – az ún. „nadrágszjű parcellák”. Az Öregszőlők területe ekkor teljes egészében gyümölcsfákkal vegyes szőlőként művelt, a Pusztaszőlők (a dűlőnévnek megfelelően) ekkor nem szőlő, hanem döntően legelő. A szőlő-gyümölcsös viszont ekkorra már átlépte a medencehatárt, áthúzódott a Fogás és a Források dűlőkre. A termesztett fő gyümölcsfélék: a cseresznye, a szilva, a körte és a dió. A térképen az ekkor nyilvánvalóan fás legelőket erdőként jelölték. A szőlőben minden bizonnyal a



1. ábra A Várhegy és környéke 1826-ban MOCSÁRY A. könyvében
 Figure 1. Vár Hill and its surroundings in 1826 in the book of A. MOCSÁRY

19. század végétől épültek a „borházak”, azok azonban az 1950-es évekre nyomtalanul eltűntek.

1909-ben tűzvész pusztított a településen. Ófalu mai napig fennmaradt településképe – a műemléki védettség alatt álló épületegyüttes – a falu újjáépítése során alakult ki (MENDELE 1979). Jelentős tájtörténeti esemény volt a Vár-kúti patakon a medencés strand építése az 1930-as években. A szakirodalomban „parasztfürdőként” nevezett létesítmény (PRAKFAI 2000) országosan is ritka tájlelmékként érdemelne helyreállítást és védelmet, méltán lehetne a Világörökség része.

A település országosan is kiemelkedő agrár- és kultúrtörténeti értékeire az 1950-es években figyeltek fel, 1963-tól kezdődtek a műemléki helyreállítások. Ebben az időszakban még a hagyományos tájhasználat szinte minden eleme élő volt a településen: a keskeny szőlőparcellák és az extenzív gyümölcsösök is műveltek voltak. A településen tartott állatok legeltetésével és az évenkénti, rendszeres cserjeirtással a fás legelőket a 60-as évek végéig fenntartották.

1977-ben megalakult a Hollókői Tájvédelmi Körzet. Ekkorra azonban az egykori művelési ágak már jelentős változáson mentek keresztül. A település teljes közigazgatási területét tekintve a szántók területe 3,7%-ra csökkent, a rét, legelőterületek 44,7%, az erdőterületek 9,3%, a zártkertek részaránya pedig 29,3%. A belterület, illetve a művelésből kivett területek aránya ekkor 13%, amely azóta kismértékben növekedett (GERGELY et al. 2003).

1987 decemberében az UNESCO Világörökségi Bizottsága – a falvak közül a világon elsőként – felvette Hollókő település Ófalu részét, a Várat és a környező mezőgazdasági jellegű tájat a Világörökség Listára.

Az ezredforduló idejére a művelési ágak ismét jelentős változásokon mentek kereszt-

tül. Az erdők területi részaránya az elmúlt harminc évben – a várkörnyéki hegyoldal spontán erdősülése következtében, a fás legelők rovására – jelentősen megnőtt. A közelmúltban elkészített erdészeti üzemterv adatai szerint a Tájvédelmi Körzet területén már 55 hektár (40%) erdő található (GERGELY et al. 2003).

Az elmúlt húsz évben a hollókői táj – elsősorban agrártörténeti – emlékeinek jelentős része végveszélybe került. A fás legelő – mint tájhasznosítási forma és mint jelentős tájképi elem – gyakorlatilag eltűnt, legeltetésével teljesen felhagytak. A fás legelők területe fokozatosan beerdősült – ez a folyamat napjainkban is tart. A zártkert kisparcelláinak többsége évek óta műveletlen, a gazdálkodással felhagytak, különösen igaz ez a Pusztaszőlők és a Nedám-hegy földjeire. A műveletlen területeken megindult a gyomosodás, cserjésedés-erdősülés folyamata. Az egykori parasztfürdő területét visszafoglalta az erdő, csak hosszas keresgélés után található meg az érdeklődő turista (2. ábra).



2. ábra Az egykori „parasztfürdő” maradványai
Figure 2. Remnants of the former open air bath used by locals

Védendő – bemutatható tájlemek a Világörökség környezetében

A bemutatható tájlemeket három csoportban ismertetjük:

- bemutatható természetközeli állapotú növénytársulások,
- bemutatható földtani, felszínalaktani és vízrajzi értékek,
- bemutatható kultúrtörténeti emlékek.

Bemutatható természetközeli állapotú növénytársulások

Az elsősorban kulturális értékei miatt a Világörökség részévé nyilvánított hollókői táj különleges adottsága, hogy közvetlen környezetében értékes, védendő természeti elemek találhatók, amelyek többsége ugyanakkor be is mutatható. A botanikai értékek közül egyrészt a ritkaságuk és tudományos jelentőségük miatt védendő, másrészt az elsősorban tájképi és tájszerkezeti szempontból lényeges, a tájkarakterre jellemző növénytársulásokat vizsgáltuk és értékeltük. Az értékelést a természetvédelmi kezelési tervekben szokásos szempontrendszer alapján végeztük: méret (kiterjedés), diverzitás, természetesség, ritkaság, sérülékenység, jellemzőség. (GERGELY et al. 2003). A feltárt növénytársulásokat BORHIDI és SÁNTA (1999) alapján védelemre, illetve fokozott védelemre javasolt kategóriák szerint összesítettük. Az ebben a kategóriarendszerben nem szereplő, de a Világörökség területre jellemző egyéb növénytársulásokat tájképi, tájszerkezeti jelentőségük szerint értékeltük. Irodalmi adatok (NAGY 2000) és terepi vizsgálatok alapján a Világörökség területén és környezetében 15 védett növényfajt mutattunk ki, amelyek veszélyeztetettségét szintén a fenti szempontok alapján értékeltük. Az alábbi felsorolás az általunk vizsgált legfontosabb botanikai értékeket tartalmazza.

Védendő és fokozottan védendő növénytársulások: melegkedvelő tölgyes (*Corno-Quercetum pubescentis*), égerliget (*Aegopodio-Alnetum*) füzes konszociációi, északi gyöngyveszű cserjés (*Waldsteinio-Spiraeetum mediae*), északi fodorkás (*Asplenium septentrionalis*), nyílt szilikátsziklagyp (*Minuartio-Festucetum pseudodalmaticae*), mészkerülő lejtősztyeprét (*Potentillo-Festucetum pseudodalmaticae*).

Tájképi és tájszerkezeti jelentőségű növénytársulások: ecsetpázsitos mocsárrét (*Carici vulpinae-Alopecuretum pratensis*), hegyvidéki gyertyános-tölgyes (*Carici pilosae-Carpinetum*), galagonya-kökény cserjés (*Pruno spinosae-Crataegetum*).

A területen előforduló védett növényfajok: *Achillea crithmifolia*, *Actaea spicata*, *Cephalanthera damasonium*, *Clematis integrifolia*, *Cotoneaster integerrimus*, *Jovibarba globifera subsp. hirta*, *Lilium martagon*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis purpurea*, *Ornithogalum pyramidale*, *Poa pannonica subsp. glabra*, *Polygala major*, *Spiraea media*.

Bemutatható földtani, felszínalaktani és vízrajzi értékek

Szakirodalmi források (LÁNG 1967, PRAKFALVI 2000) és terepi vizsgálatok alapján, a világörökség területén és környezetében a következő bemutatható földtani és felszínalaktani értékeket határoztuk meg:

A Vár-kúti andezit kőfejtő (3. ábra), a Szár-hegyi andezit kőfejtő és a Pipás-tetői „homokbánya” a környék jellegzetes kőzeteinek és felszínformáinak (telérek) helyi szintű típusfeltárásai. Jelenleg egyik objektum sem képezi a már korábban kialakított bemutatóhelyek (Vártúra ösvény, Biológiai tanösvény) részét. A Vár-kúti-patak völgyében több természeti és kultúrtörténeti érték fordul elő, viszonylag kis területen. Mindez jó lehetőséget biztosít ezen tájelemeknek a természetvédelmi bemutatóhelyek rendszerébe való bekapcsolására.



3. ábra A Vár-kúti andezit kőfejtő feltárása
Figure 3. Exposure of the Vár-kút andesite quarry

A Hollókői telér a környék jellegzetes geomorfológiai nagyformájának helyi szinten legjellegzetesebb előfordulása, amely hordozza a telérek típusjegyeit (keskeny, elnyúlt alak, kőzetanyagában a mellékkőzet zárványai, peremein hőhatásra megsült mellékközetek). Bemutatására a Vártúra ösvény keretében jelenleg is sor kerül, a képződmény látthatósága szempontjából nem a legkedvezőbb helyen. Az ÉNy–DK-i csapásirányban 2,5 km hosszan húzódó telérnek csak kisebb szakasza esik a tájvédelmi körzet, illetve a Világörökség területére, így a hagyományos természetvédelmi intézkedésekkel nem biztosítható a forma integritásának megőrzése.

Az említett földtani és felszínalaktani értékek oktatási-nevelési jelentősége típusosságuk, területi jellemzőségük és a látogatással szembeni kis érzékenységük miatt kiemelkedő.

A Világörökség területen és környezetében bemutatható források és a patakok egyrészt a védett táj hidrológiai értékei, másrészt hozzátartoznak a tájképhez, a tájszerkezethez, a településhez és a hagyományos tájhasználatához. A gyalogos természetjáró turizmus fontos vonzástényezői, kedvelt célpontjai lehetnek, ez azonban jelenleg teljesen kihasználatlan Hollókőn. A bemutatható tájlemek: Vár-forrás, Vár-kút, Vár-kúti-patak, Hollókői-patak és forrásai.

A patak és forrásai szervesen hozzátartoznak a Világörökségként védett Ófaluhoz, hiszen a Kárpát-medencében a falvak középkori helykijelölésének egyik alapvető követelménye volt a folyóvíz (patak, folyó) szomszédsága. A patak az Ófalu alatt mintegy 600 méteren, attól nyugatra további 800 méteres szakaszon kanyarog a közigazgatási határig és a Pipás-tető északi oldala aljában hagyja el a medencét. A falu alatt a falu felőli oldalon néhol 8–15 méter szélességű völgytalp szegélyezi, az Oldalföldek felől viszont a meder azonnal meredeken emelkedik. Két viszonylag jelentősebb kettős-forrás táplálja, amellet 4–5 időszakos illetve korábban létező, eltömődött forráshely feltételezhető.



3. ábra A Vár-kúti andezit kőfejtő feltárása
 Figure 3. Exposure of the Vár-kút andesite quarry

A Hollókői telér a környék jellegzetes geomorfológiai nagyformájának helyi szinten legjellegzetesebb előfordulása, amely hordozza a telérek típusjegyeit (keskeny, elnyúlt alak, kőzetanyagában a mellékkőzet zárványai, peremein hőhatásra megsült mellékközetek). Bemutatására a Vártúra ösvény keretében jelenleg is sor kerül, a képződmény látthatósága szempontjából nem a legkedvezőbb helyen. Az ÉNy–DK-i csapásirányban 2,5 km hosszan húzódó telérnek csak kisebb szakasza esik a tájvédelmi körzet, illetve a Világörökség területére, így a hagyományos természetvédelmi intézkedésekkel nem biztosítható a forma integritásának megőrzése.

Az említett földtani és felszínalaktani értékek oktatási-nevelési jelentősége típusosságuk, területi jellemzőségük és a látogatással szembeni kis érzékenységük miatt kiemelkedő.

A Világörökség területen és környezetében bemutatatható források és a patakok egyrészt a védett táj hidrológiai értékei, másrészt hozzátartoznak a tájképhez, a tájszerkezethez, a településhez és a hagyományos tájhasználathoz. A gyalogos természetjáró turizmus fontos vonzástényezői, kedvelt célpontjai lehetnek, ez azonban jelenleg teljesen kihasználatlan Hollókőn. A bemutatatható tájelemek: Vár-forrás, Vár-kút, Vár-kúti-patak, Hollókői-patak és forrásai.

A patak és forrásai szervesen hozzátartoznak a Világörökségként védett Ófaluhoz, hiszen a Kárpát-medencében a falvak középkori helykijelölésének egyik alapvető követelménye volt a folyóvíz (patak, folyó) szomszédsága. A patak az Ófalu alatt mintegy 600 méteren, attól nyugatra további 800 méteres szakaszon kanyarog a közigazgatási határig és a Pipás-tető északi oldala aljában hagyja el a medencét. A falu alatt a falu felőli oldalon néhol 8–15 méter szélességű völgytalp szegélyezi, az Oldalföldek felől viszont a meder azonnal meredeken emelkedik. Két viszonylag jelentősebb kettős-forrás táplálja, amellet 4–5 időszakos illetve korábban létező, eltömődött forráshely feltételezhető.

Bemutatható kultúrtörténeti emlékek az Ófalun kívül

A kutatás során kizárólag az Ófalun és a Váron kívül lévő kultúrtörténeti emlékekkel foglalkozunk, amelyek azonban mind elválaszthatatlan részét képezik a Világorökséget magába foglaló hollókői tájnak.

A hollókői kultúrtörténeti emlékek csoportjai:

- a vízhasznosítással kapcsolatos emlékek: mosótavak (4. ábra), Vár-forrás, Vár-kút;
- a mezőgazdasági tájhasznosítással kapcsolatos emlékek: fás legelő (5. ábra), színpad környéki volt legelőterület hagyásfái, szalagparcellás természetföldök (6. ábra);
- az építőanyag kitermeléssel kapcsolatos emlékek: Szár-hegyi kőfejtő, Vár-kúti kőfejtő, Pipás-tetői homokbánya.



4. ábra Egykori mosótó a Hollókői-patak mentén
Figure 4. Former washing pond along the Hollókő Stream

Tájképi adottságok – a Világorökség látványa

Hollókő Világorökség Területhez szorosan hozzátartozik a kimagaslóan szép, egyedi látvány. Különlegességét a zárt, tájképi egységet képező felszínformák, az Ófalunak és a Várnak a különböző tájhasznosítási módokkal együtt látható együttese adja. A több évszázados tájalakítás hatásai világosan felismerhetők a látható, vizuálisan érzékelhető tájszerkezetben – ettől válik értékessé és védelemre érdemesé a hollókői tájkarakter.



5. ábra A fás legelő megmaradt részlete a Várhegy oldalában
Figure 5. Detail of the wooded pasture left at Vár Hill



6. ábra Szalagparcellás természetföldek (Öregszőlők)
Figure 6. The structure of narrow stripes of arable land (Öregszőlők)

Látványhatárok

Az időjárási viszonyoktól függően három – két körben záródó, azaz 360 fokos és egy részleges – látványhatár érzékelhető (7. ábra):

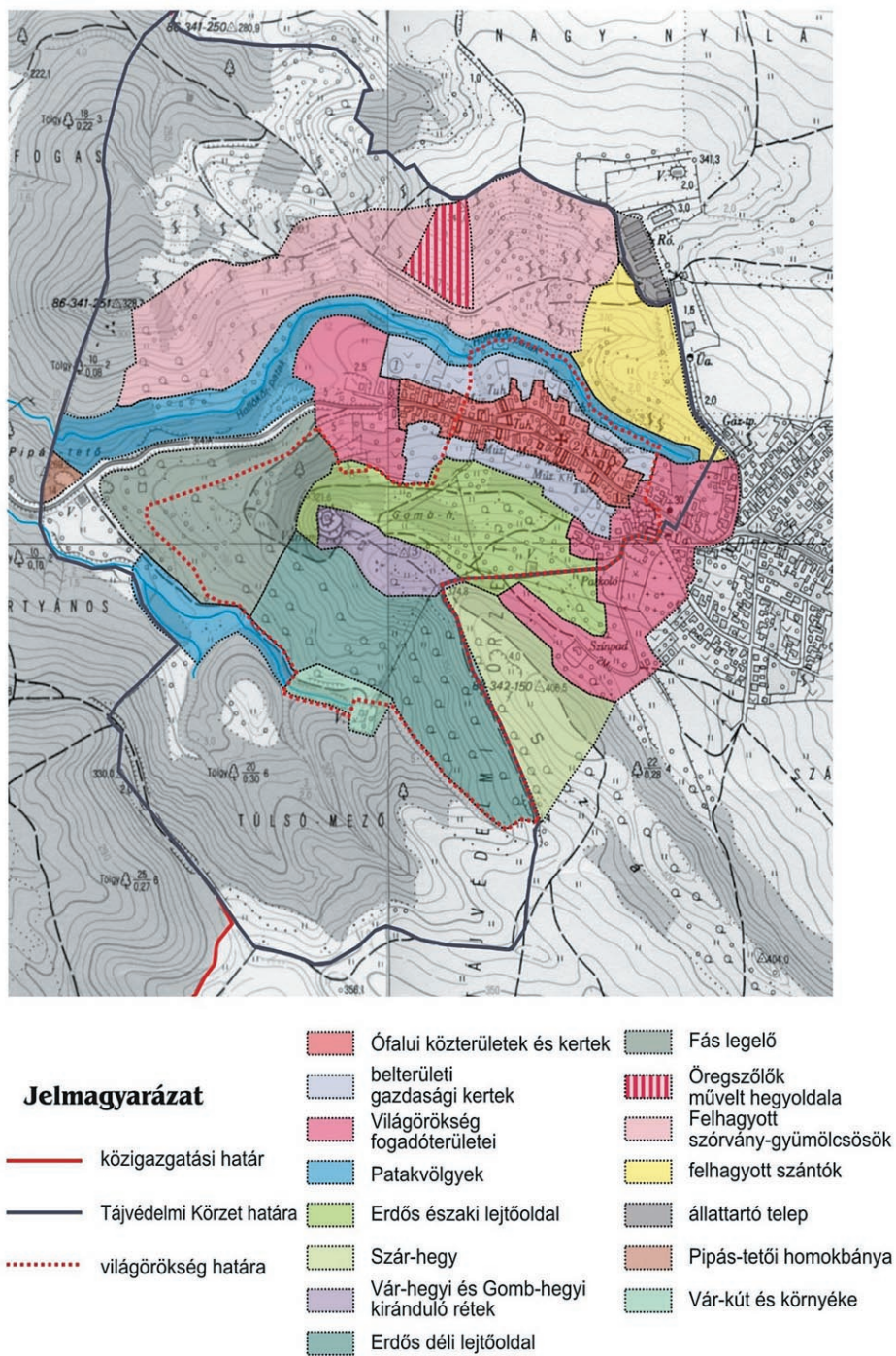
- elsődleges határt képez a völgymedence jellegű tájrészlet peremvonala,
- másodlagos határt képeznek a Cserhát magaslatai,
- távlati látvány a Karancs, a Medves és a Korponai-erdő vonulata.

Világörökség és környezete kezelési övezeteinek koncepciója

A tájkarakter vizsgálata, mindenek előtt az értékes, hagyományőrző és bemutatható táj-elemek értékelése, valamint a jelenlegi tájhasznosítás és a környezet állapota alapján meghatároztuk a tájgondozási és környezetrendezési szempontú kezelési övezetbeosztást. Az övezetek nem feltétlenül esnek egybe a tájvédelmi körzet természetvédelmi kezelési övezeteivel, hiszen a Világörökség kezelésénél egyrészt a különleges tájkarakter védelme, a kultúrtörténeti emlékek gondozása, fenntartása és bemutatása a meghatározó feladat. A Világörökség kezelési tevékenységnek valamint a természetvédelmi kezelés élőhely- és élővilág védelmi tevékenységének egymással összhangban kell lennie, egymást kiegészítve kell működnie.



7. ábra A völgymedence látványa az Öregszőlők felől
Figure 7. The view of valley basin from Öregszőlők



8. ábra A Világörökség terület és környezetének javasolt kezelési övezetei

Figure 8. The proposed management zones of the Hollókő World Heritage Site and its surroundings

Javasolt Világörökség kezelési övezetek (8. ábra):

- (1) Ófalui közterületek és kertek
 - (1/A) Ófalu közterületek
 - (1/B) Ófalu lakó- és középületek kertjei
- (2) Belterületi gazdasági kertek
 - (2/A) Ófalu felső kertek
 - (2/B) Ófalu alsó kertek
- (3) Világörökség fogadóterületei
 - (3/A) meglévő keleti fogadóterület
 - (3/B) kialakításra javasolt nyugati fogadóterület
- (4) Patak völgyek
 - (4/A) Hollókői-patak Ófalu melletti szakasza
 - (4/B) Hollókői-patak Ófalut követő szakasza
 - (4/C) Vár-kút és környéke
 - (4/D) Vár-kúti-patak völgye
- (5) Ófalu feletti, erdős északi lejtőoldal
- (6) Vár-hegyi és Gomb-hegyi kirándulórétek
- (7) Várkörnyéki fás legelő
- (8) Szár-hegy
- (9) Erdős déli lejtőoldal (Vár-hegy, Gomb-hegy)
- (10) Öregszőlők kisparcellás, művelt hegyoldala
- (11) Felhagyott szőlők és szórványgyümölcsösök
- (12) Felhagyott szántók
- (13) Állattartó telep
- (14) Pipás-tetői homokbánya

Következtetések, tájvédelmi és környezetrendezési javaslatok

Célszerű lenne a hollókői tájtörténeti kutatásokat módszeresen folytatni, tekintettel arra, hogy a Világörökség területen alapvető feladat kell, hogy legyen a történetileg értékes tájszerkezeti sajátosságok meghatározása és azok megóvása.

A védelem kezdeti szakaszában célszerű, helyes intézkedés volt a lakóházak kereskedelmi szállásokká és üdülőépületekké átalakítása, a jelenlegi és a várható turisztikai terhelések mellett azonban azok további bővítése nem kívánatos. A jelenlegi használatokkal szükségszerűen együtt járó környezetalakítási folyamatokat szabályozni kell. Az Ófaluban az épületekhez tartozó kerteket – az udvarokat és a gazdasági kertek veteményesként nem művelt részét egyaránt – alapvetően gyepes-gyümölcsfás jelleggel kell fenntartani.

Az Ófalu keleti szegélyén kialakított keleti fogadóterület jelenlegi állapota nem méltó a Világörökséghez. Az apró részletekre is kiterjedő komplex környezetrendezési terv alapján kell megkezdeni annak átalakítását.

A fás legelőt az északi és a déli hegyoldalon már nem lehet, nem is kell helyreállítani. Az északi lejtőoldal erdőit kirándulóerdőként, a déli oldalát véderdőként kell kezelni. Fás legelőként részben helyreállítható és fenntartható a Vártól nyugatra lévő, enyhe lejtésű hegyláb terület – ennek kezelését a legeltető állattartás anyagi támogatásával kell biztosítani.

A patak völgyek a Világörökség környezetének méltatlan, elhanyagolt részei. Helyre kell állítani mind a Hollókői-patak, mind a Vár-kúti-patak völgyében lévő kultúrtörténeti emlékeket, hogy azok a turizmus célpontjaiként bemutatathatók legyenek. A Hollókői-patak medrét meg kell tisztítani a hulladéktól. Mivel a 2,5 km hosszan húzódó telérnek csak kisebb szakasza esik a tájvédelmi körzet, illetve a Világörökség területére, a forma integritásának biztosításában a tájvédelem kaphat kiemelkedő szerepet.

Folytatni kell a természeti értékek ismeretterjesztő célú bemutatását – a jellemző növénytársulások, valamint a földtani, felszínalaktani és vízrajzi adottságok, értékek bemutatásával. A Vár-kúti-patak völgyének (források, andezit kőfejtő, Parasztfürdő) a természetvédelmi bemutatóhelyek rendszerébe való bekapcsolásával, a látnivalók körének és fajtáinak bővítésével a jelenleginél is tartalmasabb program nyújtható a turizmus számára. A bemutatás rendszerében össze kell hangolni a természetvédelmi és a Világörökség-védelmi koncepciót. Megfelelő anyagi támogatással a hagyományörző, környezetkímélő gazdálkodás országosan is egyik legszebb példája valósítható meg az Öregszőlőkben (kisparcellás művelés, szórványgyümölcsös extenzív fenntartása).

A Világörökség egyik legfontosabb értéke a különlegesen szép táj látványa. Szépségének megőrzését, a kilátópontok feltárását és védelmét hosszú távon biztosítani kell. A látvány-védelem kritikus pontjaiként kell kezelni a keleti és a nyugati fogadóterületet, az Ófalu vízmosságait valamint az állattartó majort.

Irodalom

- AMBRUSNÉ KOZÁK É. 1972: A hollókői vár ásátása. *Archeologiai Értesítő* 99: 167–187.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (szerk.) 1999: Vörös Könyv Magyarország Növénytársulásairól I–II. KöM TvH tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest
- GERGELY A., KISS G., ÓVÁRI I, SIKABONYI M. 2003: A Hollókői Tájvédelmi Körzet természetvédelmi kezelési terve. (kézirat) Szent István Egyetem Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék, Budapest – BNP Igazgatóság, Eger
- LÁNG S. 1967: A Cserhát természeti földrajza. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- MENDELE F. 1979: Hollókő. Panoráma, Nógrád megyei Idegenforgalmi Hiv.
- MEZŐSINÉ KOZÁK É. 2000: Hollókő. Száz magyar falu könyvesháza Kht. Budapest
- MOCSÁRY A. 1826: Nemes Nógrád Vármegyének Historiái, Geographiai és Statistikai Esmertetése. Harmadik kötet. Pest.
- NAGY J. 2000: Hollókő község közigazgatási területének florisztikai és cönológiai felmérése és általános környezeti állapotának leírása (kézirat). BNP Ig. Eger, SZIE Növényteni és Növényéletteni T. Gödöllő
- PRAKFAI P. 2000: A hollókői fürdő története. A Vár-forrás vízföldtani viszonyai. Salgótarján.

Térképek

- Hollókő község nyilvántartási térképe 1958. Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat, M=1:2000
- Hollókő község belterületének és zártkertjének ideiglenes nyilvántartási térképe 1962. Állami Földmérési és térképészeti Hivatal.
- Hollókő úrbérendezési összeírása és térképe. Pozsony, 1857
- OSZK Térképtára 72(1–4)
- I. katonai felmérés 1782, XVI/16; II. katonai felmérés 1832–55, XXXIV/45, XXXIV/46; III. katonai felmérés 1882, 4763/3, 4763/4, 4863/1, 4863/2 szelvények, Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára

LAND USE AND LANDSCAPE VALUE PROTECTION IN THE HOLLÓKŐ
WORLD HERITAGE SITE AND ITS SURROUNDINGS

P. CSIMA, A. GERGELY, G. KISS

Corvinus University of Budapest, Department of Landscape Preservation and Reclamation
H-1118 Budapest, Villányi út 35–43. e-mail: peter.csima@uni-corvinus.hu

Keywords: World Heritage, wooded pasture, landscape preservation, scenic analysis

Summary: The aims of the researches of the Dept. of Landscape Preservation and Reclamation carried out in Hollókő between 2002 and 2004 were: status review of the landscape characteristics and values; exploration and documentation of the environmental endowments determining landscape character; analysis of the exceptionally beautiful landscape scenery; exploration of the environmental problems and the conceptional determination of the landscaping tasks and management zones. The landscape elements worth for environmental interpretation within the World Heritage Site and adjacent surroundings were investigated in three categories: natural and semi natural plant associates; geological, geomorphologic and hydrological values; cultural-historical values. Plant associates, in one hand, worth for legal protection because of their rarity and scientific significance, in the other hand, of those characteristics for that landscape structure were investigated and valued. Among the evaluated geoheritage, andesite vein of Hollókő, exposure of andesite and sand in the abandoned quarries, the streams and their springs are worth for environmental interpretation. The cultural-historical values were typified as water management relics, agricultural land use relics and quarrying relics. Important part of the researches was the scenic analyses of the landscape around Hollókő. During this investigation, primary and secondary scenic boundaries were determined, as well as landscape scenery. As a result, proposals were given for the management zones of the World Heritage Site and its neighbourhood.

KISPARCELLÁS MŰVELÉSŰ DOMBVIDÉKI SZŐLŐHEGYEK TÁJSZERKEZETÉNEK KIALAKULÁSA ÉS FEJLŐDÉSE

GYARMATI KRISZTINA

Budapesti Corvinus Egyetem, Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék
1118 Budapest, Villányi u. 28-43. e-mail: peremizs@freemail.hu

Kulcsszavak: Zalai-dombság, tájszerkezet, tájkarakter, tájtörténet, szőlőhegy, népi építészet

Összefoglalás: A kisparcellás művelésű dombvidéki szőlőhegyek a magyar táj karakteres elemei. Kialakulásukat a gazdálkodás, elsősorban a szőlőtermesztés jelentősége indukálta. A szőlőterületek középkori jogállásának nagy szerepe volt annak a közösségnek a kialakulásában és fenntartásában, amely a szőlőhegyek többféle tekintetben vizsgálható, értékes sokféleségét létrehozta. A napjainkig fennmaradt mozaikos tájszerkezet számos kultúrtörténeti érték hordozója, amely táji-történeti tagozódást követ. Jelen tanulmány témája a szőlőhegyek tájtörténetének, tájszerkezetének vizsgálata és a tájértékek sokféleségének helyszíni példákon keresztül történő illusztrálása. A tanulmány kérdéseket vet fel a szőlőhegyek jövőjével, a tájkarakter-védelem lehetőségeivel kapcsolatban.

Bevezetés

A szőlőhegyeken a XIV. századtól folyamatos, kézi erőre épülő művelés következtében kialakult tájszerkezet számos ökológiai, kultúrtörténeti és társadalmi értéket, tájelemet hordoz, amelyeket a művelés érdekében létrejött közösség hozott létre. A szőlőhegyek diverzitásának szintje többféle léptékben és vonatkozásban tanulmányozható. Kialakulása egy olyan természeti-társadalmi-gazdálkodási egység működésének következménye, amelynek elsődleges alapja a gazdálkodás.

Az értékek csoportjainak jellegzetességei – akár a népi építkezés, akár a gazdálkodási formák tekintetében – táji-történeti tagozódást követnek, csakúgy, mint a szőlőhegyek autonomitását jelző, középkorban kialakult szőlőhegyi szabályzatok első formái. Ezek a szabályzatok számos tájszerkezetre vonatkozó információt tartalmaznak, amellyel alátámasztható, hogy a szőlőhegyek tájszerkezetének kialakulásában az alulról szerveződő szabályozás alapvető jelentőséggel bírt. Ez különbözteti meg a kisparcellás, mozaikos tájszerkezetű szőlőhegyeket a nagyparcellás, összefüggő, homogén szőlőtermesztő területektől, ami a birtokosok sokféleségére vezethető vissza.

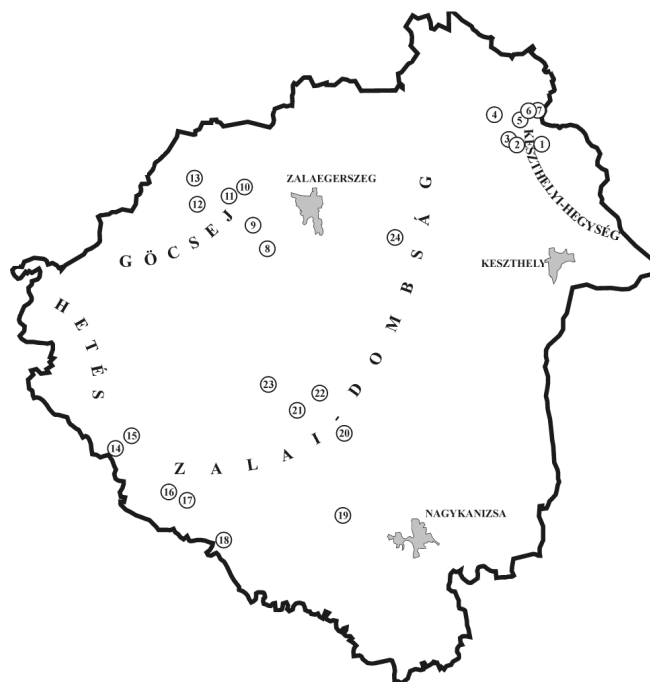
A szőlőhegyek fejlődése a korán kialakult autonomitás következtében más művelt területektől jellemzően eltért, fejlődésük önálló tájszerkezet-változással járt együtt, amely nagymértékben elősegítette a kisparcellás művelés kialakulását és fennmaradását. Miatán a tulajdonjog valóban a szőlőművelők kezébe került (1848), a második nagy földterületi tulajdon-átalakítás, a téészesítés időszakában sem változott lényegesen a területek sorsa. Ezek a dombvidéki területek többnyire alkalmatlanok voltak a nagyüzemesítésre, ezért maradványterületként (CROS KÁRPÁTI et al. 2004), zártkertként továbbra is a birtokosok tulajdonában maradtak, ezáltal mód nyílt a hagyományos tájszerkezet fennmaradására. A mozaikos tájszerkezet mai, diverz struktúrájának kialakulását a tájtörténeti sajátosságok, az eltérő területkezelés mellett a környezeti változások (filoxeravész) is eredményezték.

A nemzetközi irányzatokat figyelemmel kísérve a tájkarakter-védelem egyre fontosabb szerephez jut az európai kultúra védelmének részeként (European Landscape

Convention, 2000). Hazánkban is egyre nagyobb az érdeklődés a tájkarakter-védelem iránt, különösen a világörökség jogi fogalmának hazai megjelenése óta (1985. évi törvényerejű rendelet). A kisparcellásan művelt, dombvidéki szőlőhegyek a hazai táj karakteres elemei, amelyek kevés figyelmet kapnak ebben a vonatkozásban. Védelmük kérdéseivel, a vizsgált szőlőhegyek tájtörténetének, tájszerkezet-fejlődésének és jelenlegi helyzetének értékelésével, valamint a szőlőhegyek sokféleségének, az értékek táji-történeti tagozódásának vizsgálatával foglalkozik jelen tanulmány.

Anyag és módszer

Az értékfelmérésekben érintett szőlőhegyek Zala megyében találhatóak, földrajzi elhelyezkedés szempontjából a megye négy területére csoportosulnak: keleten a Keszthelyi-hegységhez tartozó Kovácsi-hegycsoport peremén; a Zalai-dombvidék keleti szegélyét képező domborokon; a Vasi-hegyháttól délre, Göcsej belső területén és a Lendva–Mura völgyet szegélyező domborokon helyezkednek el, összesen 25 település közigazgatási területéhez tartoznak (1. ábra).



1. ábra A vizsgált szőlőhegyek Zala megyében: 1-Zalaszántó, 2-Vindornyalak, 3-Vindornyaszőlős, 4-Kisgörbő, 5-Nagygörbő, 6-Döbröce, 7-Sümeprága, 8-Nagylengyel, 9-Dobronhegy, 10-Boncodföldre, 11-Kávás, 12-Salomvár, 13-Zalacséb, 14-Lendvadedes, 15-Lenti (Lentihegy), 16-Dobri, 17-Csörnyefölde, 18-Murarátka, 19-Eszteregnye, 20-Börzönce, 21-Pusztamagyaród, 22-Pusztaszentlászló, 23-Gutorföldre, 24-Misefa

Figure 1. Analysed vineyards in Zala county: 1-Zalaszántó, 2-Vindornyalak, 3-Vindornyaszőlős, 4-Kisgörbő, 5-Nagygörbő, 6-Döbröce, 7-Sümeprága, 8-Nagylengyel, 9-Dobronhegy, 10-Boncodföldre, 11-Kávás, 12-Salomvár, 13-Zalacséb, 14-Lendvadedes, 15-Lenti (Lentihegy), 16-Dobri, 17-Csörnyefölde, 18-Murarátka, 19-Eszteregnye, 20-Börzönce, 21-Pusztamagyaród, 22-Pusztaszentlászló, 23-Gutorföldre, 24-Misefa

A szőlőhegyek történeti jellemzőinek értékeléséhez elsődleges forrásanyagként kerültek felhasználásra a Zala Megyei Levéltárban fellelhető szőlőhegyi articulusok, hegyközségi jegyzőkönyvek és Zala vármegye statútumai (lásd: forrásjegyzék). A szőlőhegyi szabályzatok eredetű publikációkban is megjelentek (Magyar Gazdaságtörténeti Szemle, Néprajzi Közlemények, múzeumi kiadványok és magánkiadások). Ezek közül kiemelendők Égető (1985, 2001) munkái, amelyekben számos szőlőhegyi szabályzatot eredetiben tett közzé.

A szőlőhegyek tájszerkezeti vizsgálatainak alapját képezték a szabályzatokon kívül a Zala Megyei Levéltár Térképtárában található történeti térképek, amelyek többsége a XIX. századból származik. Kiemelendők az úrbérrendezés idejéből származó térképek, amelyek a szőlőhegyek parcelláinak elhelyezkedését, méreteit és tulajdonosi körének vizsgálatát is lehetővé teszik. Az első, második és harmadik katonai felmérés térképei elsősorban a szőlőhegyek kiterjedésének, az épületek elhelyezkedésének és a környező területhasználatok változásainak vizsgálatára adtak lehetőséget.

A szőlőhegyek jelenlegi tájszerkezetének és tájértékeinek vizsgálatát nagyrészt helyszíni bejárásokon keresztül, másrészt a Földmérési és Távérzékelési Intézet 1:10.000 méretarányú topográfiai térképeinek és a jelenlegi településszerkezeti tervek szabályozási tervlapjainak segítségével végzem.

Jelen tanulmányban nem szerepelnek a térképek feldolgozásának részletei, mert ezek a vizsgálatok még nem zárultak le. A további vizsgálatok tervezett módszerei között szerepel a tájszerkezet-változás térinformatikai eszközökkel történő vizsgálata és értékelése.

Eredmények

A kisparcellás művelésű szőlőhegyek tájszerkezeti jellegzetességei

A szőlőhegyeken a XIII. századtól folyamatosan végzett, szabályozott művelés a tájszerkezet viszonylagos állandóságát eredményezte. A szőlőhegyeken végzett művelés döntően kézi erőre épült. A hagyományos művelés, a kialakult állandósult szerkezet, a területhasználatok mozaikossága révén ezek a dombok szegélygazdag, változatos élőhelyek: kaszálórétek, extenzív gyümölcsösök, szegélycserjések, hagyásfák, erdőmozaikok mellett különböző regenerációs stádiumban lévő felhagyott parcellák ékelődnek a keskenyparcellás szőlőterületek közé.

A vizsgált szőlőhegyek tájszerkezetében számos sajátosság figyelhető meg, amelyek többé-kevésbé összefüggenek egymással.

Elhelyezkedésükben egyik alapvető kérdés, hogy milyen viszonyban állnak a településekkel. Amennyiben egy településhez szervesen kapcsolódnak, a település kertjei, gyümölcsösei a szőlőhegyre felkúsznak. Gyakori azonban az önálló, településekhez szorosán nem kötődő forma, amikor a szőlőhegy azoktól izolált, zárványszerűen ékelődik be a dombvidéki tájba. Ennek oka, hogy a szőlőhegyek már a középkorban viszonylagos autonómiát élvezhettek, így a szőlőhegyek elhelyezkedése, kialakulása és fejlődése nem köthető szervesen a települések életéhez. Egy-egy szőlőhegyen több településről származó birtokosok alkottak önálló közösségeket, a szőlőhegyek földrajzi elhelyezkedését elsősorban a természeti adottságok határozták meg.

A domborzati adottságok, elsősorban a lejtőviszonyok következménye, hogy a terü-

letek hasznosítása domboldali formát, vagy dombháti formát követ. A domboldali forma esetében a dombtetőn eltérő hasznosítási formát (többnyire erdőt) találunk. A szőlőhegyek jellemző építkezési formája, a beépítés szerkezete alapján szintén két jellemző típus különíthető el: a szórt jelleg, amikor az épületek szabálytalan rendben, a szőlőhegyen „elszórva” található, és a szabályos úthálózattal jellemezhető forma, ahol az épületek szabályos településekre jellemző utcás elrendeződést követnek (4. ábra).

Ezek a típusok egymással összefüggenek, és alapvetően meghatározzák a szőlőhegyek tájszerkezetét. A lankásabb domboldalakra a filoxéravész után könnyen felkúsztak a keskeny parcellák a szántóterületek is, ellentétben a meredek szakaszokkal. A meredek domboldalak lejtésük miatt alkalmatlanok szántók kialakítására, ezért változásuk a filoxéravészt követően az előbbiektől eltért, nem érvényesült a szántók térhódítása.

A szőlőhegyek kialakulása, a szőlőhegyi szabályzatok tájszerkezeti vonatkozásai

„Valamint a Hordó a Szüretnek Kölke
Ugy a jó Rendtartás Mindenek lölke”
ZML, 1830

A dunántúli szőlőművelés meghonosodása a kelták-rómaiak időszakára tehető, a dombvidéki szőlőhegyek jelenlegi területén a művelés feltehetőleg a középkorban kezdődött el (ÉGETŐ 1980). Az irtásföldeken meginduló szőlőtelepítésről a XIV. században már területi információkat is tartalmaznak a forrásanyagok: a Dunántúlon két, egymástól eltérő nagy szőlőtermő vidék körvonalazódik, amelyből az egyik Zala, Veszprém, Somogy, Baranya, Verőce megyék főleg paraszti szőlőterületei (BELÉNYESY 1955).

Ezeknek a szőlőterületeknek a megnevezésére a XIII. századtól a „*hegy*”, *szőlőhegy*’, *mons*’, *montes vinearum*’, *promontorium*” (ÉGETŐ 1980) kifejezések terjedtek el. Elnevezésük nem egyszerűen a domborzati jelleghez, hanem ahhoz a sajátos jogálláshoz köthető, amely a szőlőbirtokokat már a korai középkorban jellemezte (ÉGETŐ 1980). Kialakulásuk a jobbágytelek formálódásával párhuzamosan ment végbe (ÉGETŐ 2001). A feudális jogrendben a szőlőhegyi birtok az akkori viszonyokhoz képest szabadforgalmú volt. A hegyvám megfizetése és a művelés fejében birtokosa szabadon adhatta-vehette, utódjaira örökíthette birtokát. A szőlőhegyi parcellák birtokosa egyaránt lehetett polgár, nemes és jobbágy. A sokféle tulajdonos több településről érkezhetett, így egy település határában található szőlőhegyen más településről származó jobbágnak vagy nemesnek is lehettek birtokaik. A sokféle rangú, származású birtokosból a „szabad forgalom” következtében kifejlődő közösségek a településektől eltérő irányítást, szervezetséget kívántak (BELÉNYESY 1955, VAJKAI 1964, CSOMA 1993). A szőlőhegyeken földesúri jóváhagyással hamar kialakult egy olyan autonóm irányítási rendszer, amelyben a szőlőhegyek birtokos közösségéből választott testület, az esküdtek, élükön a hegybíróval vagy hegymesterrel szokásjog alapján saját maguk határozták meg a közösségi életet szabályozó rendelkezéseket (articulusok), a szőlőhegyi szabályzatot.

Ezekben a hegytörvényekben széleskörűen szabályozták a szőlőbéli munkák rendjét és idejét, meghatározták a kötelező erkölcsi szabályokat, közösségi és egyéni jogokat és kötelezettségeket. A különböző szőlőhegyek szabályzatai alapelemeikben hasonlóak voltak, de egészen addig, amíg megyénként nem egységesítették ezek szövegét, helyenként eltértek, így többféle (táji) változatban maradtak fenn. A szabályzatok vizsgálata arra en-

ged következtetni, hogy jelentős mértékben befolyásolták a szőlőhegyek fejlődését, tájszerkezetének rendjét. A szabályzatok mellett egyes tájhasznosításra vonatkozó információk a hegyközségi iratok feljegyzéseiben is fennmaradtak. A vizsgált forrásanyagokban az alábbi táji vonatkozások találhatóak (a hivatkozási szám a forrásanyagot jelöli, a felső index az articulus sorszámát, jegyzőkönyv esetén a feljegyzés évszámát mutatja):

- A vizsgált artikulások mindegyikében az első pontok között szerepelnek az utak, árkok, a gyepű karbantartására és a területek határaitra vonatkozó szabályzatok (1⁽³⁾, 2^(3,6), 3^(3,22,28), 4^(11,14), 5^(5,11,14,31,33), 6⁽⁵⁾, 7^(5,20), 8^(7,8,10), 9^(11,14,31), 10^(2,22,16,17), 11^(I,VII,16,18), 12^(2,10), 13^(II), 14^(2,2,3,4), 15^(1,16–18, L.IX.), 16^(1,7,16,18), 17^(2,3,7,12,14,15), 18⁽¹⁾, 19^(12–15), 20^(X–XII), 21^(2,3,7,12,14,15)). A rendeletek tiltották új utak, kapuk kialakítását, az útról való letérést, a gyepű áthágását is és szigorúan előírták a parcellahatárok, gyepűk, kapuk ápolását. A birtokhatárokon található mezsgyék ma is fontos értékei a szőlőhegynek. A szabályozási pontok jelentősége a birtokviszályok elkerülésén kívül erózióvédelmi, ugyanakkor hozzájárult a birtokhatárok, a kisparcellás szerkezet állandósulásához is.
- A szabályzatokban utalás történik más területhasznosításokra is; meghatározásra került az egy birtok fogalma, ami a szőlőterület mellett gyümölcsöst, hajlékot és kaszálót jelentett – így bizonyítható, hogy a szőlőterületek mellett jelentősége volt más területhasznosításoknak is (22¹⁸⁷¹).
- A szőlőterületeken és a gyümölcsösökben szabályozták a legeltetés rendjét (8⁽⁹⁾, 10^(5,6), 11^(III, pástorinstructio/3), 12⁽⁸⁾, 15^(3,L), 16⁽³⁾, 17⁽¹⁰⁾, 18⁽³⁾, 19⁽¹⁷⁾, 20^(XIV), 21⁽¹⁰⁾, 22^{1853,1856,1859}). Ennek oka a szőlő és a gyümölcs termésének védelme, ugyanakkor a szőlőhegyi állattartásra vonatkozó utalások az egykori állattartás formáira, a tartott állatok körére is utalnak.
- A szőlőhegyi gazdálkodás része volt a gyümölcsösök védelme is. A szőlőterületekhez tartozó gyümölcsösök ültetését szorgalmazzák (7⁽¹¹⁾), a gyümölcsfák védelmére külön rendeletek vonatkoznak (7⁽⁸⁾, 12⁽¹¹⁾, 14⁽¹¹⁾, 17⁽¹³⁾, 21⁽¹³⁾). A gyümölcsfák közül kiemelt értéket képviseltek az oltványok, a nemes fajták (12^(17,5), 14⁽²⁹⁾, 17⁽²⁹⁾, 21⁽³⁰⁾). A szőlőhegyeken ma is számos történeti fajta idősebb fajta megtalálható, azonosításukhoz, eredetük, megjelenésük idejének meghatározásához esetenként segítséget nyújthat a szőlőhegyi szabályzatokban említett fajták neve. A gyümölcsös fontos szerepet töltött be a szőlőhegyen, amire a szabályzatokban tanúsított kiemelt figyelem is utal.
- A rendeletek gyakran szabályozták a művelés térbeli rendjét, elsősorban a gyümölcsösök és szőlők egymáshoz viszonyított helyzetét (5⁽³⁰⁾, 7⁽¹¹⁾, 15^(VIII), 9⁽³³⁾). Többségükben a szőlőterület beszántása a felhagyással egyenrangú vétekné számított, a szántást végzett gazdát tulajdonának elvesztésére, ekéjének eltörésére ítélik (4⁽²⁴⁾, 5⁽²³⁾, 9⁽²⁴⁾, 13^(XI), 14⁽²⁰⁾). Ugyanakkor elősegítik a művelést is: aki parlag területet megművel, jogokhoz jut (10⁽¹⁵⁾, 11⁽¹⁵⁾, 15⁽¹⁵⁾, 15^(VII), 16⁽¹⁵⁾, 17⁽²²⁾, 18⁽¹³⁾, 21⁽²²⁾). A szőlő határa, a szőlőalj szélességének, művelésmódjának szabályozása információkat ad a szőlőn kívüli területhasznosításokról (19⁽²⁴⁾).
- Számos rendeletben felhívják a figyelmet a szőlők védelmére, megemlítik a naptári napokhoz kötődő művelési rendet (7⁽²²⁾, 8⁽¹⁴⁾). A lopás büntetésének kiszabásakor előfordul, hogy külön felsorolásra kerülnek a szőlőtőke, szőlőkaró és az oltvány mellett a szőlő művelésére, bor tárolására használt eszközök (8⁽¹⁵⁾). Ezekből az információkból következtethetünk a művelésmódra, a művelés időrendjére.

- Különösen az erdőterületekkel határos szőlőhegyeken nagy a jelentősége a szőlőterületeken folyó vadászat szabályozásának (12⁽⁷⁾, 14⁽¹⁷⁾, 17⁽⁹⁾, 19⁽¹⁶⁾, 20^(XIII), 21⁽⁹⁾), az erre vonatkozó rendeletek utalhatnak a környező területhasználatra.
- Minden hegytörvényben szigorúan tiltják a művelt területek felhagyását. Amennyiben egy birtokos a szőlőjét nem műveli, azt automatikusan elveszíti és a terület új tulajdonost kap (3⁽³⁰⁾, 7⁽⁴⁾, 10⁽²¹⁾, 12⁽¹²⁾, 13^(XII), 14⁽¹⁹⁾, 17⁽²⁰⁾, 19⁽²³⁾, 21⁽²⁰⁾). Ez a szabályozás szintén a művelés szerkezetének kontinuitását segítette elő.
- Egyes szabályozási pontok inkább táj történeti vonatkozásúak: számos szőlőhegyi szabályzatban és a hegyközségi iratokban említést tesznek a pálinkafőzésről (7⁽¹⁸⁾, 22^{1853,1859,1868}). Ahol a pálinkafőzés a szőlőhegyen történt, ott a pincék, prэшházak mellett a pálinkafőző kunyhókban (kukollák) tárolták a cefrét és főzték a pálinkát (VAJKAI 1964). Ezek helyét ma már csak dűlőnév őrzi.

A szőlőhegyi szabályzatok hosszú ideig fennmaradtak. A jobbágyfelszabadítás után az addig szabad forgalmú, de bérelt földek művelőik tényleges tulajdonává váltak, így a szőlőhegyi közösségek élete a polgári időszakban nagyrészt változatlan maradt. A tulajdonviszonyok következő nagy átalakulásának idejében, a termelészövetkezetek megalakulásakor a szőlőhegyek – mint nagyüzemesítésre alkalmatlan területek – maradványterületként zártkert besorolást kaptak (CROS KÁRPÁTI et al. 2004, Lapos 1988), így a középkori helyzethez hasonlóan egyfajta „kitörési” pontok voltak elfogadott tulajdonként a társadalom széles köre számára.

A változás tehát nem a tulajdonviszonyokban következett be, hanem a szőlőhegyek szabályozása terén. A hegyközségek 1945-ben szűntek meg, az egykori szabályzatok kiterjedtek a szőlőhegyi élet minden elemére, különös tekintettel a művelésre, az átalakult szabályozási rendszer azonban egyetlen művelési közösségnek a termelészövetkezetet ismerte el, ezért a kialakuló új szabályozás nem vonatkozott művelésre, hanem elsődlegesen az építési jogokra és kötelezettségekre koncentrált. Ehhez társult, hogy a zártkertek még így sem kerültek szabályozásra. A zártkerti besorolás a szőlőhegyeken kívül elsősorban üdülésre használt területekre koncentrált, így ebben a kategóriában számtalan, különböző adottságokkal és szerkezettel rendelkező terület kapott helyet. A területek sokféleségéből adódóan nehéz is lett volna olyan szabályozási rendszert találni, ami minden zártkert típusú területre illeszthető. Az üdülési igény térhódítása és a szabályozatlanság következtében néhány évtized alatt az érintett területek sorsa csakhamar irányíthatatlanná vált. A zártkert kategória ma is létezik a földhivatali nyilvántartásokban, annak ellenére, hogy önálló szabályozási övezetként vagy terület-felhasználási egységként azóta sem jelent meg a jogszabályokban.

A vizsgált szőlőhegyeken a hegyközségek 1994 óta sem alakultak újjá. A településrendezési eszközök átalakítása óta (253/1997 Korm. rend.) a szőlőhegyek a beépítésre nem szánt, mezőgazdasági terület terület-felhasználási egységbe tartoznak, és többnyire kertes mezőgazdasági övezetként kerülnek szabályozásra a településrendezési tervek szabályozási övezeteként. Ez a kategória lehetőséget ad a tervezők és főként a települési önkormányzatok számára az építési jogok és kötelezettségek meghatározásához, de ez a szabályozás még megfelelő szemlélettel rendelkező döntéshozók és tervezők esetében is messze elmarad az egykori szabályozások komplexitásától. Kérdéses, hogy a szőlőhegyi közösségek szintjétől régen elszakadt szabályozási rendszer jelenlegi gyakorlata mennyire szolgálja a szőlőhegyek kialakult tájszerkezetének védelmét.

A táji tagozódás példái a pince- és présházépítkezésben

A szőlőhegyek tájszerkezetére a történeti térképek és a szabályozási formák információi alapján már a XIII. századtól következtethetünk, de a részletes beépítésre vonatkozó első jelentős forrásként az úrbérrendezés térképei vehetők figyelembe, ahol feltüntetésre kerültek a mai helyrajzi számos rendszerhez hasonlóan számozottan a telkek és az építmények is. A ma is látható legrégebbi pincék a XIX. századból valók, ezért a helyszíni vizsgálatokból levonható következtetések elsősorban az ez utáni időszakra vonatkoznak. A szőlőhegyen található kultúrtörténeti értékek táji tagozódást követnek, amelyet a fa- és kőfalas pince- és présházépítkezés példái is alátámasztanak.

A szőlőhegyen kialakult építkezési gyakorlat, a pincék és présházak építési módjának átalakulása a lakóépületekhez képest lassúbb folyamat. Ennek köszönhető, hogy a szőlőhegyeken a népi építkezés hagyományai jobban fennmaradtak, így sok esetben könnyebben tanulmányozhatók, mint a lakóépületeken. Ehhez társul, hogy a tulajdonosok sokféle származása, rangja következtében egy-egy szőlőhegyen számos építészeti változat alakult ki (VAJKAI 1964).

A szőlővel kapcsolatos munkák a hegyen folytak, beleértve a préselést és a tárolást is. A Dunántúlon elterjedt préseléses eljárás miatt az épületek jellemzően présházpincék és présház pincék (VINCE 1958, ISTVÁNFI 1997). A faluvégi pincesor, a lyukpincék ezen a vidéken ismeretlenek. Ennek egyik oka feltehetőleg az, hogy a völgyekben fekvő településeken a talajvízszint és a környező vízfolyások áradásai miatt nehéz lett volna megfelelő körülményeket biztosítani a bor tárolására.

Kialakulásuk másik fontos oka azonban az, hogy három funkciót kellett betölteniük: a művelés idején a helyszínen lakásra, egész évben tárolásra, szüretkor pedig feldolgozásra használták az épületeket. Ez megint visszavezethető a jogállásra, amelynek következménye, hogy a szőlős gazdák gyakran távol eső településekről származtak (VINCZE 1958). A szőlőhegyi épületekhez kapcsolatosan az időszakos tartózkodásra alkalmas helyiségen kívül vagy az épületek mellett gyakran istállót, pajtát is létesítettek.

A faépítkezés elsőbbsége a kővel szemben a szőlőhegyek pince- és présházépítkezésében nem egyértelműen bizonyítható (VAJKAI 1965), azonban kétségtelenül táji tagozódást követ. A Kovácsi-hegycsoport szőlőhegyein a gazdag helyi nyersanyag révén mindenütt a hegy bazaltkővéből épült kőpincéket találunk, az építkezési formák fejlődése az alaprajzok változásán keresztül nyomon követhető. A kőépítkezésben legegyszerűbb a földbe vájt pincét követő forma, az egyosztatú pince. A prés számára a pince előterében épült helyiséggel a pince kétosztatú présházpincévé, az időszakos tartózkodásra alkalmas helyiség leválasztásával pedig háromosztatúvá vált (2. ábra). A konyha kialakításával már négyhelyiséges épület legfejlettebb formája az emeletes présházpince (VAJKAI 1958), amely a XIX. században alakult ki: a présház és a pince alsó szintre kerülésével az épület homlokzata emeletes jelleget öltött. A domboldali helyzet adottságait kihasználva az épület hátsó oldala földszintes épület formáját mutatja, így a pincét a föld szigeteli. Ez a tájhoz alkalmazkodó, tájbaillő építkezési forma napjaink építkezési gyakorlata számára is tanulságos (3. ábra).

A faépítkezés legősibb, a Kárpát-medencében a bronzkor óta ismeretes formája a boronafalak építése (ISTVÁNFI 1997, BARABÁS és GILYÉN 1979). Kevés olyan szőlőhegy maradt fenn, amelyre a boronafalás építkezés túlsúlya jellemző, ezért rendkívül értékes Lendvadedes szőlőhegye (4. ábra), ahol még tanulmányozhatók annak különböző formái



2. ábra Háromosztatú présházpince, Bazsi
Figure 2. Three roomed vault with presshouse, Bazsi



3. ábra „Emeletes” présházpince (Kisgörbő)
Figure 3. “Storeyed” presshouse, Kisgörbő

(csapolt- és keresztboronafalás, zsilipelt boronafalás pincék). Ez az építkezési gyakorlat a vizsgált szőlőhegyeken leginkább a melléképületeken maradt fenn.

A Nyugat-Európában elterjedt fagerendavázás (Fachwerk) szerkezetek mintájára készült hazai fakeretvázás falak kialakításának gyakorlatát Istvánfi (1997) a török hódolt-



4. ábra Lendvadedes szőlőhegye (szabályos utcahálózat, utcás elrendeződés)
Figure 4. Vineyard of Lendvadedes (symmetrical development method, regular streets)

ság után hazánkba telepített német származású mesterek munkájának tulajdonítja, ami a vizsgált szőlőhegyek tekintetében is egyértelműen kimutatható. Legértékesebb példái Eszteregnye szőlőhegyén láthatók (a Mura völgyét szegélyező dombsor része), de szép példái láthatók a szintén dél-zalai Börzönce szőlőhegyén is (5. ábra).

Ebben a három csoportban az építkezési formákat tehát egyrészt a természeti adottságok (könnyen kitermelhető kő, erdőszültség), másrészt a közösségek képességei (építőmesterek gyakorlata, a tulajdonosok vagyoni lehetőségei) határozták meg. Ennek megfelelően a szőlőhegyek egymástól eltérnek, különbségeik táji-történeti tagozódást követnek. Ezek a különbségek mérhetők az alkalmazott gyümölcsfajok és -fajták körén, a pincék, présházak köré ültetett dísznövények fajtakörén, az építészeti kiselemeken (vallási emlékek, szentek szobrai, fészületek) és a gazdálkodási hagyományokon is.

A szőlőhegyi értékek fennmaradásának és megőrzésének kérdései

A szőlőhegyek jelentősége az értékgazdagság ellenére sem kizárólag a számbavehető természeti és táji értékek megőrzése miatt fontos. A szőlőhegy társadalmi szerepének jelentősége, hogy önálló birtokos közössége erős identitástudattal rendelkezett, tagjainak fontos, sokáig szinte egyetlen jóléti tényezője volt a szőlőhegyi birtok, amely alapvetően meghatározta a vidéki ember életminőségét.

A napjainkban is zajló társadalmi értékrendváltás következményeként megváltozott a termőföldhöz való viszony, a szőlőbirtok tulajdonlásának értéke és a gazdálkodás



5. ábra Hagományos faépítkezés Eszteregnye szőlőhegyéről
Figure 5. Traditional wooden buildings in vineyards of Eszteregnye

megélhetésben betöltött szerepe. A gazdálkodásra szerveződött közösségek szétesése már a komplex szabályozás megszűnésekor elkezdődött, s azóta is folyik. A birtokosok körében többnyire ma is él még a szőlőbirtokhoz való kötődés, de a szőlőhegyek értékrendben betöltött szerepe közel sem hasonlítható az egykorihoz.

A szőlőhegyek szabályozási rendszere elszakadt az azokat megművelő közösségek szintjétől. A zártkertek sorsa az üdülési funkciók, beépítések robbanásszerű térhódításá-

val irányíthatatlanná vált. Ezzel együtt a szőlőhegyeken is megjelentek az üdülési igényeket kiszolgáló, a tájtól funkciójában és formájában, anyaghasználatában is elütő létesítmények, párhuzamosan a gazdálkodás hanyatlásával, visszafordíthatatlan változásokat okozva a tájkarakterben. A szőlőhegyek jövőképe a gazdálkodástól függ: csak akkor marad meg az értékgazdag tájstruktúra fenntartásának esélye, ha a megváltozott társadalmi értékrendben a szőlőhegyeken folyó gazdálkodás szerepét sikerül megőrizni.

Kérdés, hogy a szőlőhegyek meddig tudnak belső erőforrásaikból alkalmazkodni napjaink megváltozott körülményeihez, a döntéshozók pedig mikor, hogyan és milyen mélységben tudnak beavatkozni egy ilyen komplex természeti-társadalmi-gazdálkodási rendszer működésébe.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Dr. Csima Péternek, Gergely Attilának és Dr. Illyés Zsuzsának a Budapesti Corvinus Egyetem tanárainak munkám folyamatos figyelemmel kísérését és szakmai segítségét és Gyarmati Zsoltnak a kutatási tevékenységben való közreműködését.

Irodalom

- Barabás J., Gilyén N. 1979: Vezérfonal népi építészetünk kutatásához. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, p. 41–42
- Belényesy M. 1955: Szőlő- és gyümölcsstermesztésünk a XIV. században. In: Néprajzi Értesítő, Budapest, 37: 16–23
- Belényesy M. 1958: Adatok a régi hegyközségek történetéhez. Néprajzi Közlemények III./1–2., Budapest, p. 288
- Csoma Zs. 1993: Uradalmi és jobbágy-paraszti szőlő-, bortermelés Somlón. Kossuth Lajos Tudományegyetem Néprajzi Tanszék, Debrecen, p. 45
- Csoma Zs. 2004: Magyar Történelmi Borkalendárium. Örök időkre. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Cros Kárpáti Zs., Gubicza Cs., Ónodi G. 2004: Kertségek és kertművelők. Urbanizáció vagy vidékfejlesztés? Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 51–53.
- Égető M. 1980: Középkori szőlőművelésünk kérdéséhez. Ethnographia 91. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 68
- Égető M. 2001: Szőlőhegyi szabályzatok és hegyközségi törvények a XVII–XIX. századból. In: Égető M. (szerk.): Szőlőhegyek történetének forrásai sorozat, I. kötet. L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest (az 1985-ös kiadás reprint formája), p. 19–59.
- Istvánfi Gy. 1997: Az építészet története. Óskor. Népi építészet. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 146–147, 231–233
- Laposa J. 1998: Szőlőhegyek a Balaton-felvidéken. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Vajkai A. 1958: Balaton melléki présházak. Képzőművészeti Alap Kiadóvállalata, Budapest, p. 18–19.
- Vajkai A. 1964: Balatonmellék. Gondolat Kiadó, Budapest
- Vincze I. 1958: Magyar borpincék. Néprajzi Értesítő, XL., Budapest. p. 88–90., 93.
- Zala Megyei Levéltár 1830: Bontzodföldi Ujj-Hegynek négyszegű őllyekre, vagy is Hold számra való felmérése, 1830. július 6. (belső címlap)

Jogszabályok:

1985. évi 21. törvényerejű rendelet A világ kulturális és természeti örökségének védelméről szóló, az Egyesült Nemzetek Oktatási, Tudományos és Kulturális Szervezete Általános Konferenciájának ülészakán Párizsban, 1972. november 16.-án elfogadott egyezmény kihirdetéséről
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rend. Az Országos Településrendezési és Építési Követelményekről
- European Landscape Convention. CETS No.: 176., Council of Europe, 2000 (http://www.coe.int/t/e/Cultural_Co-operation/Environment/Landscape/)

Források:

1. Hántai hegy, 1629. febr.27. (In: Égető M. 2001)
2. Kis- (Új-) Hántai hegy, 1689.márc. 26. (In: Égető M. 2001)

3. Kis- (Új-) Hántai hegy, 1753.máj. 5. (In: Égető M. 2001)
4. Öreg- (Nagy-) Hántai hegy, 1701 ((In: Égető M. 2001)
5. Kis- és Nagyhántai hegy, Törzsökhegy, 1764. nov. 28. (In: Égető M. 2001)
6. Gecsei hegy, 1721, júl. 6. (In: Égető M. 2001)
7. Repcei hegy, 1778. nov. 1. (In: Égető M. 2001)
8. Csatári hegy, 1733. márc. 13. (In: Égető M. 2001)
9. Agyaglikai hegy, 1762. jún. 24. (In: Égető M. 2001)
10. Tikosi és Bári hegy, 1758. júl. 8. (In: Égető M. 2001)
11. Fehéregyházi hegy, 1764. máj. 26. (In: Égető M. 2001)
12. Kőhegy, 1767. jan. 2. (In: Égető M. 2001)
13. Ódor hegy, 1759 (In: Égető M. 2001)
14. Ódor hegy, 1803. jan. 10. (In: Égető M. 2001)
15. Baconaki hegy, 1701. jún. 20. (In: Égető M. 2001)
16. Eszteregnye (keletkezési ideje ismeretlen, Zala Megyei Levéltár)
17. Mísefa, 1753. febr. 25. (megyei statútum I. kiadása) (Zala Megyei Levéltár)
18. Mísefa, 1750. febr. 25. (Zala Megyei Levéltár)
19. Soólyi Szőlőhegy, 1821 (In: Soólyi Szőlőhegy Ártikulusok, 1997, Sólyi Önkormányzat magánkiadása)
20. Soólyi Szőlőhegy, 1866 (In: Soólyi Szőlőhegy Ártikulusok, 1997, Sólyi Önkormányzat magánkiadása)
21. Gutorfölde, Balogh hegy, 1770 (megyei statútum II. kiadása), (Zala Megyei Levéltár)
22. Salomvár hegyközség iratai 1783-1894 (1928) (Zala Megyei Levéltár)

GENERATION AND DEVELOPMENT OF LANDSCAPE STRUCTURES
ON TRADITIONALLY CULTIVATED SMALL PARCEL VINEYARDS

K. GYARMATI

Corvinus University of Budapest,
Department of Landscape Preservation and Reclamation
H-1118 Budapest, Villányi út 35-43. e-mail: peremizs@freemail.hu

Keywords: Transdanubia, Zala Hills, landscape character, traditional viticulture, land use history, traditional folk architecture

The traditional land use structures (mosaic of small parcels) on vineyards are very important parts of special Hungarian landscapes. Their development was motivated by the importance of cultivation, especially of viticulture. The legal status of vineyards in the Middle Ages led to special revolution in landscape structure, which remarkably differs from that of the villages. This improved the present mosaic structure and landscape diversity, which involves many cultural and natural values. These landmarks show many variations related to local history and cultivation. The current study presents information collected and evaluated about the history of vineyards, the special methods of landscape development forms and different groups of cultural values, which are illustrated by local examples. Questions are taken about the future of these hills and tasks for the preservation of this valuable landscape character.

MIKROELEMTARTALOM-VIZSGÁLATOK DOLOMITSZIKLAGYEP ÉS FEKETEFENYVES TALAJÁN

HALBRITTER ANDRÁS¹, TAMÁS JÚLIA², ANTON ATTILA¹, UZINGER NIKOLETT¹

¹MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet
1022 Budapest, Herman Ottó út 15. e-mail: hal@rissac.hu
²Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár
1476 Budapest, Pf. 222. e-mail: tjuli@bot.nhmus.hu

Kulcsszavak: Budai-hegység, dolomit, feketefenyő, mikroelem-tartalom, talajkémia, talajszennyezés, zárt sziklagyep

Összefoglalás: Munkánk során egy zárt dolomitsziklagyep és egy északi kitétségű feketefenyves talajának mikroelem tartalmát hasonlítottuk össze a Budai hegységben kijelölt 5–5 db mintavételi hely alapján. Minden mintavételi helyről három talajrétegből (0–5 cm, 5–10 cm és 10–15 cm) vettünk kompozit mintákat. A laboratóriumi elemanalízis eredményeként kapott koncentrációkat *t*-próbával hasonlítottuk össze a két mintaterület megfelelő talajrétegei vonatkozásában. A szignifikáns eltérést mutató mikroelemek száma a talaj mélyebb rétegei felé haladva nőtt. A legmélyebb talajrétegben már 10 mikroelem mennyisége mutatott szignifikáns különbséget (Pb, Al, Cd, Sr, Fe, Ba, Zn, Co, Ni, Mn), és itt már minden esetben a feketefenyves talajából mutattuk ki a nagyobb koncentrációkat. A környezetvédelmi szempontból meghatározott háttérkoncentráció értékét az ólom- és kadmiumtartalom lépte át, mégpedig összesen 3, illetve 4 esetben. A feketefenyvesek talajában e két porral ülepedő szennyezőanyagot szokatlan módon a 10–15 cm-es mélységből nagyobb mennyiségben lehetett kimutatni, mint a felszínhez közelebbi 5–10 cm-es rétegből. Ugyanitt további mikroelemek koncentrációi is hasonló inverziót mutattak. A két mintaterület talajában megfigyelt különbségek magyarázataként a feketefenyő hatását, illetve a fenyvesítéskor végzett talajmunkálás hatását vettük figyelembe.

Bevezetés

A természetes dolomitvegetációval borított száraz hegyoldalakon a 20. század kezdetétől megjelent, majd elsősorban a Dunántúli-középhegység területén, több hullámban egyre növekedett a feketefenyves állományok kiterjedése (SZABÓ 1997, TAMÁS 2001a). A kopárosok fenyvesítésének elsődleges célja a talajerózió megállítása, visszafordítása volt. A korabeli elképzelés szerint a feketefenyő (*Pinus nigra* Arn.), mivel dús tűavart produkál (CSERESNYÉS et al. 2003), talajjavító hatást fejt ki, ami lehetővé teszi egy viszonylag rövid vágásidejű fenyves stádiumot követően a termőhely iparilag értékesebb fajokkal történő hasznosítását (PODHRADSKY 1866, SZÉKELY 1868). A későbbiekben a tervezett fafaj váltás a legtöbb területen elmaradt (TAMÁS 2003), noha a virágos kőris spontán betelepődése egyértelműen jelezte, hogy jó alkalmazkodó képessége révén e faj használható lenne a feketefenyvesek leváltására (KALÁPOS és CSONTOS 2000, 2003). Ugyanakkor a feketefenyvesek létesítése egyet jelentett a dolomitgyepek felszámolásával az érintett területeken, ami elsősorban a természetvédelem oldaláról értékelve jelent komoly veszteséget. A pannon vegetáció történetében jelentős szerepet játszó sziklagyeppek (BORBÁS 1900), és különösen a dolomitsziklagyeppek (ZÓLYOMI 1942) ma is számtalan reliktum, illetve endemizmus őrzői (ZÓLYOMI 1958, 1987). Bennük a védett fajok előfordulási aránya és a fajkoalíciók változatossága más növénytársulásokhoz viszonyítva általában elég magas (CSONTOS és LŐKÖS 1992, ISÉPY és CSONTOS 1996,

BARTHA 2001, PENKSZA et al. 2002), így e gyeppek eltűnése érzékeny veszteséget jelent. A kopárfásításoknak a vegetációra tett közvetlen hatásáról BORHIDI (1956) korai munkáját követően többen is beszámoltak (DRASKOVITS és MOLNÁR 1970, BÓDIS 1993, CSONTOS et al. 1996), míg a gyepregeneráció lehetőségeit TAMÁS és CSONTOS (1998), valamint TAMÁS (2001b) vizsgálták.

A dolomitsziklagyeppek esetében különösen markánsan mutatkozó cönológiai eltérések viszonylag rövid időn belül felkeltették ökológusaink érdeklődését a mintázatokért felelős háttértényezők iránt is. A jelenlegi témánk szempontjából releváns, talajtani kutatási előzmények közül említendő BABAI (1966) dolgozata, amely a Kis-Szénás északi oldalán, a *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (kis holdruta) élőhelyéül szolgáló sziklagyep talajtani elemzését adja. Ugyanebben az évben KOVÁCSNÉ LÁNG (1966) már összehasonlító talajvizsgálatok eredményeit közli nyílt mészkő- és dolomitsziklagyepekre vonatkozóan. Dolgozata a talaj-növény kapcsolat vizsgálatára is kiterjed, mészkőről három, dolomitról hét fajt bevonva. Az utóbbi kutatási irányban később FEKETE et al. (1989) végeztek részletes vizsgálatokat.

A kutatási előzmények tekintetében feltétlenül említendő még JÁRÓ (1996) munkássága, aki vizsgálatsorozatában a Kis- és Nagy-Szénás sziklagyepain túl a kapcsolódó egyéb társulások talajairól is beszámolt és érdeklődését a tájidegen feketefenyvesek talaja sem kerülte el.

A felsorolt talajtani dolgozatok a talajok pH viszonyaira, humusztartalmára és a fő tápelemek koncentrációinak vizsgálatára fektették a hangsúlyt. Adataik összevetését a saját vizsgálatsorozatunkban kapott eredményekkel egy korábbi dolgozatunkban már közzöltük (HALBRITTER et al. 2003). Az általunk vizsgálthoz hasonló talajok mikroelemre vonatkozóan eddig csak KOVÁCSNÉ LÁNG (1966) végzett méréseket, elemelve a Mn és Cu-tartalmat két nyílt dolomitsziklagyepben. A dolomitkopárokra telepített feketefenyvesek talajainak mikroelem-tartalmát korábban senki sem vizsgálta.

Mivel egy eredendően gypes élőhely fenyvesítése meglehetősen nagy beavatkozásnak tűnik, feltételezhető, hogy ez a talaj tápanyagtőkénének mikroelem komponenseiben is mennyiségi változásokat indukál, valamint a talaj fizikai és kémiai tulajdonságainak megváltoztatásán keresztül a mikroelemek felvehetőségére is kihatással van (PAYET et al. 2001).

Miután a Budai-hegység vidékén a leggyakrabban északi lejtőkön találkozhatunk feketefenyvessel, ezért munkánk során annak talaját a zárt dolomitsziklagyep talajával hasonlítottuk össze. Célunk az volt, hogy egységesített módon végrehajtott, és statisztikai eljárásokkal is értékelhető mintavétel és elemzések segítségével megállapítsuk a feketefenyves telepítés hatására a talaj mikroelem-tartalmában bekövetkező változásokat.

Anyag és módszer

Célkitűzéseinknek megfelelően egy zárt sziklagyepet és egy feketefenyvessel borított hegyoldalt választottunk mintaterületül. Mindkettő a Budai-hegységben található, lejtésük 25–35°-os. Az alapkőzet triász földolomit, amelynek aprózódása változatos felszíni formákat, meredek lejtőket hoz létre, amelyeken rendszerint csak igen sekély, kőtörmelekes talaj alakulhat ki. A feketefenyves mintaterület (jelölése FF) a Zsíros-hegy északra tekintő lejtőjén található. A faállományt a második világháború utáni kopárfásítások

során telepítették. Egy korabeli fényképfelvétel szerint (PÁPA 1956) a terület ezt megelőzően erdőtlen volt és jelentős részben sziklagyep uralta. Jelenleg a feketefenyő zárt állománya erősen fényszegény élőhelyet biztosít: talajszinten a relatív megvilágítottság mindössze 5–10%-os (TAMÁS 2003). Az eredeti sziklagyepi fajok csak elenyésző számban élnek túl, a lombos fafajok közül a virágos kőris (*Fraxinus ornus* L.) fiatal példányai fordulnak elő (CSONTOS et al. 1996, 2001). A kiválasztott zárt dolomitsziklagyep, *Festuco-Brometum erecti* archimatricum (ZÓLYOMI 1958), a Nagy-Szénás északi lejtőjén található (jelölése ZG). A fajgazdag gyeper uralkodó fajai a magyar rozsnok (*Bromus pannonicus* Kumm. et Sendt.), a lappangó sás (*Carex humilis* Leyss.) és az ágas homokliliom (*Anthericum ramosum* L.).

A sziklagyepi mintaterületen 5 db 2 m 4 m-es állandó kvadrátot jelöltünk ki (ezek korábbi botanikai mintavételek helyszínei voltak; TAMÁS és CSONTOS 1998), míg a feketefenyvesben 5 db ugyanakkora méretű, ideiglenes kvadrátot alkalmaztunk. Minden kvadrát pozícióját műholdas helymeghatározóval (Garmin GPS-12) rögzítettük. A mintaterületekre vonatkozó geográfiai adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat A mintaterületek általános jellemzői, és az 5–5 kvadrát GPS-koordinátái.

ZG = zárt dolomitsziklagyep, FF = feketefenyves

Table 1. General characteristics of the sampling sites and the GPS co-ordinates of the 5–5 quadrats

Jel	Hely	Expozíció	Lejtőszög	Tszf. m. (m)	GPS-koordináták	
					É-i szélesség	K-i hosszúság
ZG	Nagy-Szénás, zárt dolomit sziklagyep	ÉNy(320°)- É(20°)	25–30°	385–400	1. 47 35,695'	18 52,778'
					2. 47 35,699'	18 52,779'
					3. 47 35,709'	18 52,803'
					4. 47 35,767'	18 52,739'
					5. 47 35,767'	18 52,727'
FF	Zsíros-hegy, feketefenyves	É(350°)- É(20°)	20–30°	390–405	1. 47 35,452'	18 53,928'
					2. 47 35,445'	18 53,915'
					3. 47 35,440'	18 53,903'
					4. 47 35,455'	18 53,934'
					5. 47 35,452'	18 53,918'

Mintaterületeink taljai dolomit alapkőzetén kialakult, fekete színű, mull típusú humusztakaróval rendelkező, morzsás-köves szerkezetű váztalajok, melyekben az 5–10 cm vastag humuszos feltalaj alatt egy törmelékes C szint következik. Igen jó vízáteresztő és jó víztartó képességgel, a gyors felmelegedés következtében fellépő szélsőséges vízgazdálkodással, gyengén lúgos kémhatással jellemezhetők és így a fekete rendzina talajtípusba sorolhatók.

A talajminta-vételezésekre 2002. március 19-én (a FF mintaterületeken) és 2002. április 24-én (a ZG mintaterületen) került sor. A mintaterületek minden egyes kvadrátjánál négy helyen, a kvadrátbelső megkímélésével, az oldalaktól 20–40 cm-es távolságban vettünk részmintákat a 0–5 cm-ig, az 5–10 cm-ig és a 10–15 cm-ig terjedő talajrétegekből csőfúró, spatula, illetve laboratóriumi vegyszerkanál segítségével. A laboratóriumban légszáraz állapotot elért mintákból szitalással távolítottuk el a 2 mm-nél nagyobb kődarabokat, gyökereket és egyéb növényi törmeléket. (Az eltávolított rész tömege ese-

tenként a 80%-ot is elérte.) A kvadrátonkénti 4–4 rész minta talajrétegenként azonos tömegei (<2 mm szemcseméret) a későbbiekben egyesítésre kerültek, így módon egy-egy kvadrátot három, kompozit átlagminta reprezentál az egyes rétegeknek megfelelően.

A laboratóriumi vizsgálatok keretében meghatározásra került a talajminták szervesanyag-tartalma, kémhatása, mikroelem-összetétele és néhány makroelem mennyisége. Az alkalmazott módszerek a következők voltak: minta-előkészítés, pH: MSz 21470/2-81; szervesanyag-tartalom (tömegszázalékban kifejezve): TYURIN (1951) szerint; K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} : 1 : 5 arányú vizes kivonatból, MSz 08-0213-2:1978; felvehető K (K_2O): Lakanen-Erviö (LE)-kivonatból (LAKANEN és ERVIÖ 1971); összes As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Zn: MSz 20135:1999 szerint. A mikroelemek meghatározása Jobin-Yvon Ultrace 2000 plazmaemissziós spektrométerrel történt.

A statisztikai feldolgozás során *t*-próbák segítségével vetettük össze a zárt sziklagyep és a feketefenyves azonos talajrétegeiben meghatározott talajtani jellemzők értékeit a mintaterületenként vett ($n=5$) alminta alapján. A varianciák egyenlőségének megállapításához F-próbát használtunk.

Eredmények és megvitatásuk

Jelen dolgozatunkban a talajok mikroelemeinek vizsgálatából megállapítható, erősen szignifikáns (*t*-próba: $p > 99\%$) összefüggések feltárására törekszünk. Ezen felül külön figyelmet fordítunk a talajokra vonatkozó szennyezettségi határértékekre. A pH, a szervesanyag-tartalom és a fontosabb makroelem mennyiségeket csak tájékoztató jelleggel hagytuk meg a táblázatokban.

A talaj felső 5 cm-es rétegét vizsgálva a zárt sziklagyepben és a feketefenyvesben talált mikroelem koncentrációk hat esetben tértek el szignifikáns mértékben (2. táblázat). A bárium (Ba), a kobalt (Co), a nikkelt (Ni) és a mangán (Mn) mennyisége a feketefenyves talajában, míg a bór (B) és a cink (Zn) mennyisége a sziklagyep talajában volt jelen nagyobb koncentrációban. A környezetvédelmi szempontból meghatározott természetes háttérkoncentráció értékét két nehézfém, az ólom (Pb) és a kadmium (Cd) lépte túl, mindkét mintaterület esetében hasonló mértékben (KÖM 2000).

Az 5–10 cm-ig terjedő talajrétegben a két vizsgált terület mikroelem-koncentrációi közötti különbség fokozódott, kilenc esetben mutatkozott szignifikánsnak. A feketefenyves talajában, hasonlóan a 0–5 cm-es réteghez, itt is magasabbnak találtuk a Ba, Co, Ni és Mn koncentrációját, amelyekhez ötödik elemként csatlakozott még a kadmium (Cd). A zárt sziklagyep talajában az arzén (As), a bór (B), az ólom (Pb) és a vas (Fe) mennyisége volt szignifikánsan magasabb. A környezetvédelmi háttérértéket meghaladó koncentrációt itt csak két esetben találtunk, a zárt sziklagyepben az ólom (Pb), a feketefenyvesben a kadmium (Cd) értéke volt túl magas.

A 10–15 cm közötti talajrétegben még tovább emelkedett a szignifikáns mikroelem koncentráció különbségek száma, és érdekes módon az értékek mind a 10 esetben (Ba, Zn, Pb, Co, Cd, Ni, Fe, Mn, Al és Sr) a feketefenyves talaján voltak magasabbak.

A környezetvédelmi háttérértéket csak a kadmium (Cd) feketefenyvesben mért koncentrációja haladta meg. Emellett feltétlenül említést érdemel még az ólom is, amelynek mennyisége ugyan nem lépi át a megengedett küszöböt, de koncentrációja szignifikánsan több mint a zárt sziklagyep talajában, és ezen kívül inverziót is mutat, azaz a feketefenyvesben magasabb.

2. táblázat A zárt dolomitsziklagyep és a feketefenyves 0–5 cm mélységű talajrétegeinek összehasonlítása *t*-próba alapján (n=5)Table 2. Comparisons of the 0–5 cm soil layers of the closed dolomite rock grassland and the Austrian pine plantation, based on *t*-test (n=5)

Feltárás	Jellemző	zárt dsz. (ZG)		feketefenyves (FF)		
		átlag	szórás	átlag	szórás	szign.
	szervesanyag, t %	24,9	6,5	20,5	0,7	–
1:5 arányú vizes kivonat	pH (H ₂ O)	7,4	0,1	7,1	0,1	++
	Ca ²⁺ , mg/kg	271	31,1	161	14,8	++
	Mg ²⁺ , mg/kg	105	13,7	70,4	8,5	++
	Na ⁺ , mg/kg	5,7	1,1	6,0	2,4	–
	K ⁺ , mg/kg	19,5	2,7	2,8	3,8	++
LE-kivonat	K ₂ O, mg/kg	186	41,5	185	18,0	–
Királyvizes feltárás	Ba, mg/kg	9,6	0,9	11,1	1,2	+
	As, mg/kg	0,4	0,2	0,4	0,1	–
	Hg, mg/kg	0,1	0,1	0,0	0,0	–
	Se, mg/kg	0,0	0,0	0,0	0,1	–
	Mo, mg/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	–
	B, mg/kg	4,6	0,6	3,8	0,5	+
	Zn, mg/kg	54,3	15,8	30,7	4,6	+
	Pb, mg/kg	46,2(!)	17,3	30,3(!)	4,9	–
	Co, mg/kg	0,7	0,1	1,4	0,4	+
	Cd, mg/kg	0,8(!)	0,2	0,8(!)	0,0	–
	Ni, mg/kg	1,5	0,3	2,5	0,3	++
	Fe, mg/kg	529,2	100,6	474,0	39,9	–
	Cr, mg/kg	0,4	0,6	0,2	0,0	–
	Mn, mg/kg	218,6	39,5	304,6	88,3	+
	Cu, mg/kg	10,1	10,3	4,8	0,3	–
	Al, mg/kg	153,0	38,9	192,8	35,9	–
Sr, mg/kg	6,9	0,8	6,2	0,4	–	
	<2 mm frakció, tömeg%	55,3	16,4	100,0	0,0	

Rövidítések: ++ = szignifikáns eltérés $p > 99\%$ valószínűséggel, illetve + = $99\% < p < 95\%$ valószínűséggel; – = az eltérés nem szignifikáns ($p > 95\%$); szign.= szignifikancia; dsz.= dolomitsziklagyep; * = az adott jellemző értéke jelentős eltérést mutat, de elvi okból (0-érték) szignifikancia nem számolható; ! = a környezetvédelmi határértéket meghaladó koncentráció. A mérés határ alatti értékeknél az átlagot és a szórást önkényesen 0-val jelöltük.

fenyvesben 10–15 cm-es mélységben szignifikánsan több van belőle, mint ugyanott az 5–10 cm-es talajrétegben. Hasonló „koncentráció inverziót” a feketefenyves talajában még a cink és kisebb, de még mindig szignifikáns mértékben a kadmium esetében is kimutattunk. Ezzel szemben a zárt sziklagyep esetében az ólom, a cink és a kadmium koncentrációi egyaránt csökkenő tendenciát mutattak a talaj mélyebb rétegei felé haladva.

Az eddigiek összegzéseként tehát megállapíthatjuk, hogy a két vizsgált élőhely talajának mikroelem összetétele között a különbség a talajmélységgel egyre növekszik és a legmélyebb (10–15 cm-es) talajrétegben már minden esetben a feketefenyvesben talál-

hatunk nagyobb mikroelem mennyiségeket. Emellett a mikroelemek egy részének koncentrációja a feketefenyves 10–15 cm-es talajrétegében magasabb, mint az 5–10 cm-es rétegben.

A kapott eredmények értékelésekor figyelembe kell vennünk, hogy a háttérkoncentrációnál magasabb értéket mutató két mikroelem, az ólom és a kadmium elsősorban az ülepedő porral kerülhet a talajba (KOVÁCS et al. 1986, MIGON et al. 1991, FILEP 1999). Szennyezőforrásként mindenekelőtt a közlekedésre gondolhatunk. A Pilisvörösvári-árokban húzódik a Dunakanyart „levágó” Budapest-Dorog főközlekedési útvonal (a 10-es út), amelynek gépjárműfogalmából eredő szennyeződés az uralkodó szélirány segítségével könnyen eljuthat az általunk vizsgált területekre. Ezen kívül, megfelelő időjárási helyzet esetén elérheti területünket a budapesti közlekedés általi emisszió is, amelynek erős talajszennyező hatását számos adat teszi kétségtelenné (KOVÁCS 1985). A közlekedésen kívül Kovács et al. (1986) a kőtörő üzemeket és a téglagyárakat említik, mint potenciális nehézfém kibocsátókat. A kutatott területeinktől légvonalban 3, illetve 3,2 km távolságban található – éppen az uralkodó szélirány útjában – a pilisvörösvári kőfeldolgozó (Terranova), amelynek bányái már 1945 előtt is üzemeltek (Horánszky András szóbeli közlése). Ezen kívül több téglagyár is régóta működik a környéken.

A felsorolt emissziós források magyarázatát adhatják a tapasztalt nehézfém szennyeződésnek. Egyben elgondolkodtató (és akár ijesztőnek is mondható) a feltáruló helyzet, ha meggondoljuk, hogy mindezen szennyeződések egy tájvédelmi körzetben, részben annak fokozottan védett központi területén mutatunk ki, mintegy 400 m-es tengerszint feletti magasságban.

A diskusszió során foglalkoznunk kell még a tapasztalt „inverzió” jelenségével. Ha ugyanis a területre jutó nehézfémek az ülepedő porral érkeztek, akkor mennyiségüknek a talaj mélyebb rétegei felé csökkenniük kell, amint ezt a zárt sziklagyep talajában meg is figyelhettük (2–4. táblázat). A feketefenyves talajában azonban a legmélyebb (10–15 cm-es) talajrétegben a cink, az ólom és a kadmium határozottan magasabb koncentrációban volt jelen, mint az 5–10 cm-es talajrétegben. Egyébként számos további mikroelem koncentrációja is inverziót mutatott a feketefenyvesben (3–4. táblázat), de ezek esetében a különbségek nem voltak szignifikánsak.

Az inverzió magyarázataként egy biogén és egy antropogén ok lehetőségét tárgyaljuk meg. Mint biogén ok a feketefenyő jön számításba. Állományaiban a felső talajréteg kissé elsavanyodik (7,4-ről 7,1-es pH értékre; 2. táblázat), amelyhez hasonló folyamatot egyébként más *Pinus* fajok ültetvényeiben is kimutattak (PAYET et al. 2001, RITTER et al. 2003). A feketefenyő gyökerei mélyebbre hatolnak mint a gyepképző fajok gyökérzete, így gyökérsavaik kibocsátásával a mélyebb talajrétegekben is okozhatnak lokális pH csökkenést. Ismert, hogy a talaj savanyodásakor viszonylag jelentősen megnő a fémionok oldatbeli koncentrációja és mobilitása (FILEP 1999). Így a fenyvesek feltalajában mért pH csökkenés elvben hozzájárulhat a szennyező mikroelemek lemosódásához a mélyebb talajrétegekbe. Oldhatósági vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy komplex képződése és specifikus adszorpciós folyamatok révén, az ólom a legerősebben lekötött fém. Mobilitása csak pH<5 esetén növekszik jelentősen, míg semleges pH körüli talajban (amilyen a jelenlegi eset is) mintegy 80%-a kötötten van jelen. A mobilizálódását elősegítő kelátképzők hatása is csak pH 6 alatt érvényesülne számottevően (FILEP 1999).

A kadmium az ólomnál mobilisabb, a talajoldatbeli koncentrációja már 6,5–6 pH-nál jelentősen megnő, de pH 7 körüli helyzetben még igen alacsony. Ráadásul a magas

3. táblázat Az 5–10 cm mélységű talajrétegek összehasonlítása *t*-próba alapján (n= 5)
(a rövidítések feloldása a 2. táblázatnál olvasható)

Table 3. Comparisons of the 5–10 cm soil layers of the closed dolomite rock grassland, the open dolomite rock grassland and the Austrian pine plantation, based on *t*-test (n= 5)

Feltárás	Jellemző	zárt dsz. (ZG)		feketefenyves (FF)		
		átlag	szórás	átlag	szórás	szign.
	szervesanyag, t %	18,3	2,5	11,2	1,9	++
1:5 arányú vizes kivonat	pH (H ₂ O)	7,4	0,0	7,4	0,1	–
	Ca ²⁺ , mg/kg	226	8,2	169	10,9	++
	Mg ²⁺ , mg/kg	87,1	3,9	62,4	7,3	++
	Na ⁺ , mg/kg	5,6	0,7	0,5	0,9	++
	K ⁺ , mg/kg	14,9	2,6	0,4	0,8	++
LE-kivonat	K ₂ O, mg/kg	124	8,7	171	14,4	++
Királyvizes feltárás	Ba, mg/kg	7,3	1,0	9,8	1,6	++
	As, mg/kg	0,3	0,2	0,1	0,1	+
	Hg, mg/kg	0,1	0,1	0,0	0,0	–
	Se, mg/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	–
	Mo, mg/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	–
	B, mg/kg	4,8	0,4	4,3	0,5	+
	Zn, mg/kg	38,3	37,0	10,1	2,5	–
	Pb, mg/kg	29,7(!)	9,7	12,4	1,3	++
	Co, mg/kg	0,6	0,2	1,5	0,4	++
	Cd, mg/kg	0,5	0,1	0,6(!)	0,1	+
	Ni, mg/kg	0,9	0,1	1,5	0,4	++
	Fe, mg/kg	383,2	53,9	280,6	38,2	++
	Cr, mg/kg	0,1	0,0	0,1	0,0	–
	Mn, mg/kg	186,8	41,0	354,4	94,5	++
	Cu, mg/kg	3,1	0,5	2,8	0,4	–
	Al, mg/kg	88,2	16,9	89,7	24,9	–
Sr, mg/kg	6,1	0,4	5,8	0,6	–	
	<2mm frakció, tömeg%	48,3	13,8	100,0	0,0	

kalcium-karbonát tartalmú talajokban rosszul oldódó CdCO₃ csapadékot képez (FILEP 1999).

A fentiek szerint tehát a fenyvesítés okozta talajsavanyodás játszhat bizonyos szerepet a mikroelemek lejutásában a talaj mélyebb rétegeibe, de ez a hatás nehezen meghatározható mértékű, és nem egyértelműen meggyőző. Az intercepció, amely a fenyvesekben különösen számottevő (SANTA REGINA és TARAZONA 2000), például közvetlenül csökkenti a talajra jutó csapadék mennyiségét a szomszédos gyepterületekhez viszonyítva. PAYET et al. (2001) szintén óvatosan foglalnak állást a mikroelem mobilizáció kérdésében, és bár sikerült kimutatniuk a Ni és a Cr koncentrációk bizonyos emelkedését sziklagyepre telepített *Pinus elliottii* Engelm. állományok alatt, az eredményeiket nem tekintik elegendően meggyőzőnek (PAYET et al. 2001). Egy további szempont, ami a fenyvesnek a talajra tett hatását kérdésessé teheti, hogy a talajok általában csak igen hosszú idő alatt reagálnak a növényzet változására. Például BARCZI et al. (2004) egy telepített,

dél-tiszántúli kiserdő alatt lényegében ugyanolyan csernozjom talajt mutattak ki, mint a szomszédos, fátlan területeken; hasonlóan RITTER et al. (2003) eredményeihez, akik szántóföldek helyére telepített *Quercus robur* L. és *Picea abies* (L.) Karst. erdők alatti talaj elemzésekor igen lassú változásokról számoltak be.

Az „inverzió” már előrevetített antropogén okaként a talajmegmunkálás hatásait vizsgáljuk meg. A zsíros-hegyi feketefenyvesek telepítésére a kopárfásítási program keretében, az 1950-es években került sor (TAMÁS 2003). A facsemeték kiültetése előtt a hegyoldalakon kéziszerszámok (kapa, csákány) segítségével padkákat alakítottak ki. Ez a művelet a talaj átfogatásával járt, ami így magyarázatot adhat arra, hogy miként kerülhetett a felszínközeli mikroelem szennyezés a talaj mélyebb rétegeibe. Az erősen kötőmelékes talaj megmunkálása közben a használt kéziszerszámok intenzív kopását is joggal feltételezhetjük. Ezáltal értelmezhetővé válik a fenyves 10–15 cm-es talajrétegének a gyepéhez képest szignifikánsan magasabb vastartalma, valamint a többi szignifikáns növekedést mutató mikroelem mennyisége is (4. táblázat); különösen a mangáné, a nikkelé és az alumíniumé, mivel ezek a vasgyártás során használt adalékanyagok. Természetesen ez utóbbi állításunk igazolásához a korabeli kéziszerszámok elemösszetételét is célszerű volna megvizsgálni, de erre a jelen vizsgálat sorozat keretében nem volt lehetőségünk.

Az inverzióra vonatkozóan a fentiekben megvitattott két lehetőség közül az antropogén változat ad átfogóbb magyarázatot a tapasztaltakra, ezért a biogén magyarázat lehetőségét sem kizárva, az antropogén magyarázatot tartjuk valószínűbbnek.

4. táblázat A 10–15 cm mélységű talajrétegek összehasonlítása *t*-próba alapján ($n = 5$)
(a rövidítések feloldása a 2. táblázatnál olvasható)

Table 4. Comparisons of the 10–15 cm soil layers of the closed dolomite rock grassland, the open dolomite rock grassland and the Austrian pine plantation, based on *t*-test ($n = 5$)

Feltárás	Jellemző	zárt dsz. (ZG)		feketefenyves (FF)		
		átlag	szórás	átlag	szórás	szign.
	szervesanyag, t %	12,0	4,8	12,9	2,7	–
1:5 arányú vizes kivonat	pH (H ₂ O)	7,5	0,1	7,3	0,1	–
	Ca ²⁺ , mg/kg	200	14,4	165	9,8	++
	Mg ²⁺ , mg/kg	65,7	25,2	64,1	6,3	–
	Na ⁺ , mg/kg	4,4	2,7	0	0	*
	K ⁺ , mg/kg	12,4	2,8	0	0	*
LE-kivonat	K ₂ O, mg/kg	91,2	19,1	218	6,5	++
Királyvizes feltárás	Ba, mg/kg	5,0	1,6	10,8	1,2	++
	As, mg/kg	0,2	0,1	0,2	0,1	–
	Hg, mg/kg	0,1	0,1	0,0	0,0	–
	Se, mg/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	–
	Mo, mg/kg	0,0	0,1	0,0	0,0	–
	B, mg/kg	3,9	0,6	4,3	0,6	–
	Zn, mg/kg	11,7	6,9	19,2	3,7	+
	Pb, mg/kg	12,7	1,5	18,6	2,1	++
	Co, mg/kg	0,5	0,2	1,6	0,4	++
	Cd, mg/kg	0,3	0,1	0,7(!)	0,1	++

4. táblázat folytatás
Contd. Table 4.

Feltárás	Jellemző	zárt dsz. (ZG)		feketefenyves (FF)		
		átlag	szórás	átlag	szórás	szign.
	Ni, mg/kg	0,5	0,1	1,9	0,3	++
	Fe, mg/kg	261,2	44,6	339,2	41,9	+
	Cr, mg/kg	0,4	0,7	0,2	0,0	-
	Mn, mg/kg	135,2	57,3	350,0	90,9	++
	Cu, mg/kg	6,6	11,0	3,7	0,4	-
	Al, mg/kg	68,0	34,0	122,7	27,3	+
	Sr, mg/kg	5,0	0,3	6,3	0,6	++
	<2mm frakció, tömeg%	37,8	17,1	>90		

Köszönetnyilvánítás

A terepi mintavételezésben nyújtott segítségért Radimsky Lászlónak, az elemanalízisek elvégzéséért Koncz Józsefnek tartozunk köszönettel. A kézirat lektorainak hasznos észrevételeit és pontosító megjegyzéseit ezúton is hálásan megköszönjük. Munkánkhoz az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) T-037732 és T-038280 számú pályázata anyagi támogatást biztosítottak.

Irodalom

- BABAI Á. 1966: Cönológiai és talajökológiai vizsgálatok a *Botrychium lunaria* (L.) SW. kis-szénási lelőhelyén. Acta Biol. Debrecina 4: 3–15.
- BARCZI A., PENKSZA, K., JOÓ K. 2004: Alföldi kunhalmok talaj-növényösszefüggés-vizsgálata. Agrokémia és talajtan 53(1–2): 3–15.
- BARTHA S. 2001: Életre keltett mintázatok. A JNP-modellekről. In: OBORNY B. (szerk.) Teremtő sokféleség. Emlékezések Juhász-Nagy Pálra. MTA-ÖBKI, Vácrátót. pp. 61–95.
- BORBÁS V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. A M. Földrajzi Társaság Balaton-Bizottsága kiadása, Budapest.
- BORHIDI A. 1956: Feketefenyveseink társulási viszonyai. Bot. Közlem. 46: 275–285.
- BÓDIS J. 1993: A feketefenyő hatása nyílt dolomit sziklagyepre. I. Texturális változások. Bot. Közlem. 80(2): 129–139.
- CSERESNYÉS I., BÓZSING E., CSONTOS P. 2003: Erdei avar mennyiségének változása dolomitra telepített feketefenyvesekben. Természetvédelmi Közlemények 10: 37–49.
- CSONTOS P., LŐKÖS L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlás-vizsgálata a Budai-hg. dolomitvidéken – Szünbotanikai alapozás természetvédelmi területek felméréséhez. Bot. Közlem. 79(2): 121–143.
- CSONTOS, P., HORÁNSZKY, A., KALÁPOS, T., LŐKÖS, L. 1996: Seed bank of *Pinus nigra* plantations in dolomite rock grassland habitats, and its implications for restoring grassland vegetation. Annls hist.-nat. Mus. natn. hung. 88: 69–77.
- CSONTOS, P., TAMÁS, J. & KALÁPOS, T. 2001: Correlation between age and basal diameter of *Fraxinus ornus* L. in three ecologically contrasting habitats. Acta Botanica Hungarica 43: 35–43.
- DRASKOVITS, R., MOLNÁR, E. 1970: Vergleich einiger zöologischer, ökologischer Merkmale der xerothermen Eichen- und gepflanzten Schwarzkieferbestände in den Csiki-Bergen. Ann. Univ. Sci. Budapest 12: 111–115.
- FEKETE, G., TÖLGYESI, Gy., HORÁNSZKY, A. 1989: Dolomite versus limestone habitats: a study of ionic accumulation on a broader floristic basis. Flora 183: 337–348.
- FILEP Gy. 1999: Talajszennyeződés, talajtisztítás. In: STEFANOVITS P., FILEP, Gy., FÜLEKI Gy. Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp. 363–381
- HALBRITTER A., CSONTOS P., TAMÁS J., ANTON A. 2003: Dolomitsziklagyeppek és feketefenyvesek talajainak összehasonlító vizsgálata. Természetvédelmi Közlemények 10: 19–35.

- ISÉPY, I., CSONTOS, P. 1996: Comparison of 24 grassland communities in the Carpathian-Basin with the emphasis on their role in nature conservation. Proceedings of the „Research, Conservation, Management” Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May, Vol. 1. pp. 309–317.
- JÁRÓ Z. 1996: Ökológiai vizsgálatok a Kis- és Nagy-Szénáson. Természetvédelmi Közlemények 3–4: 21–53.
- KALAIPOS T., CSONTOS P. 2000: A lomblevél szerkezeti és működési sajátosságainak változatossága különböző termőhelyen nőtt *Fraxinus ornus* populációknál. V. Magyar Ökol. Kongr., 1. rész, Előadások és poszterek kivonatai. Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 11/1: 242.
- KALAIPOS, T., CSONTOS, P. 2003: Variation in leaf structure and function of the Mediterranean tree *Fraxinus ornus* L. growing in ecologically contrasting habitats at the margin of its range. Plant Biosystems 137(1): 73–82.
- KOVÁCS M. 1985: A nagyvárosok környezete. Gondolat Kiadó, Budapest, 108 pp.
- KOVÁCS M., PODANI J., TUBA Z., TURCSÁNYI G. 1886: A környezetszennyezést jelző és mérő élőlények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 191. pp.
- KOVÁCSNÉ LÁNG E. 1966: Összehasonlító talaj- és növényanalízis dolomit- és mészkő-sziklagyepekben. Bot. Közlem. 53(3): 175–184.
- KÖM 2000: KÖM-EÜM-FVM-KHVM együttes rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről. [10/2000. (VI. 2.)]
- LAKANEN, E., ERVIÖ, R. 1971: A comparison of eight extractants for the determination of plant available micronutrients in soils. Acta Agr. Fenn. 123: 223–232.
- MIGON, C., MORELLI, J., NICOLAS, E., COPINMONTÉGUT, G. 1991: Evaluation of total atmospheric deposition of Pb, Cd, Cu and Zn to the Ligurian sea. Science of the Total Environment 105: 135–148.
- PÁPA M. 1956: Budai hegyek útikalauz. Sport lap- és könyvkiadó, Budapest.
- PENKSZA K., KÁDER F., SÜLE Sz. 2002: Vegetációtanulmány a Balatonalmádi Megye-hegyről. Folia Musei Hist.-Nat. Bakonyiensis 19: 7–24.
- PAYET, C., SCHOLLES, M. C., BALKWILL, K. 2001: Some effects of the cultivation of pine on the chemistry of ultramafic soils. South African Journal of Science 97: 603–608.
- PODHRADSKY, A. 1866: Előhegyeink kopár déloldalaiinak, tisztásainak s vizmosásainak legbiztosb és legolcsóbb erdősítéséről. Erdészeti és Gazdászati Lapok 5: 22–32.
- RITTER, E., VESTERDAL, L., GUNDERSEN, P. 2003: Changes in soil properties after afforestation of former intensively managed soils with oak and Norway spruce. Plant and Soil 249(2): 319–330.
- SANTA REGINA, I., TARAZONA, T. 2000: Nutrient return to the soil through litterfall and throughfall under beech and pine stands of Sierra de la Demanda, Spain. Arid Soil Research and Rehabilitation 14: 239–252.
- SZABÓ, P. (szerk.) 1997: Magyarország erdőállományainak főbb adatai 1996. Országos adatok. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest.
- SZÉKELY M. 1868: A feketefenyő (*Pinus austriaca*) művelésének és terjesztésének hasznairól. Erdészeti Lapok 7: 205–210.
- TAMÁS J. 2001a: A feketefenyvesek telepítése Magyarországon, különös tekintettel a dolomitkopárokra. Természetvédelmi Közlemények 9: 75–85.
- TAMÁS J. 2001b: Tűz utáni szukcesszió vizsgálata feketefenyvesekben. Ph.D. értekezés, ELTE, Budapest, 140. pp.
- TAMÁS J. 2003: The history of Austrian pine plantations in Hungary. Acta Botanica Croatica 62: 147–158.
- TAMÁS J., CSONTOS P. (1998): A növényzet tűz utáni regenerálódása dolomitra telepített feketefenyvesek helyén. In: CSONTOS P. (szerk.) Sziklagyepek szünbotanikai kutatása, Scientia Kiadó, Budapest, pp. 231–264
- TYURIN, I. V. 1951: K metodike analiza dlja szovesennogo uzucsenyija szosztava pocsvnogo peregnjo ili gumusza. In: Trudü Pocsvennogo Insztituta V. V. Dokucsajeva, AN. SSSR, Moszkva. 38: 5.
- ZÓLYOMI B. 1942: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. Die Mitteldonau-Florenscheide und das Dolomitphänomen. Bot. Közlem. 39(5): 209–231.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: PÉCSI M. (szerk.) Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 508–642.
- ZÓLYOMI B. 1987: Coenotone, ecotone and their role in preserving relic species. Acta Bot. Hung. 33: 3–18.

MICROELEMENT CONTENT STUDIES IN SOILS OF DOLOMITE GRASSLANDS
AND AUSTRIAN PINE PLANTATIONS

ANDRÁS HALBRITTER¹, JÚLIA TAMÁS², ATTILA ANTON¹ NIKOLETT UZINGER¹

¹Res. Inst. for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hung. Acad. Sci.
Herman Ottó út 15., Budapest, H-1022 e-mail: hal@rissac.hu

²Botanical Department of the Hungarian Natural History Museum
P.O. Box 222., Budapest, H-1476 e-mail: tjuli@bot.nhmus.hu

Keywords: Buda Hills, dolomite, microelement content, *Pinus nigra*, rock grassland, soil analyses, soil pollution

Soil microelement content of closed dolomite grassland (ZG) and *Pinus nigra* Arn. plantation (FF) of north facing slopes were compared. At FF sites the original vegetation was ZG prior to afforestation. For each vegetation type 5 sampling sites were selected in the Buda Mts., Hungary. At each sites soil samples were taken from three depths (0–5 cm, 5–10 cm and 10–15 cm) then transported to the laboratory. Microelement concentrations of the corresponding soil layers of the two vegetation types were statistically analyzed (*t*-test). Number of microelements showing significant differences in their concentrations was increased with soil depth. At the deepest layer (10–15 cm) significant differences were found for 10 microelements (Pb, Al, Cd, Sr, Fe, Ba, Zn, Co, Ni, Mn) and their concentrations were always higher in the pine plantation. Values exceeding the limits of background concentrations were found for lead (Pb) and cadmium (Cd) in three and four cases, respectively. Surprisingly, in case of FF sites these airborne trace-element pollutants showed concentrations higher at depth 10–15 cm than at depth 5–10 cm. Concentrations of some further trace-elements showed similar inversion at FF sites, but their amounts did not exceed limits of background concentrations. Possible causes of the observed differences between soils of grassland and pine plantation sites were discussed.

CÖNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK ELTÉRŐ GAZDÁLKODÁSÚ DÉL-TISZÁNTÚLI LÖSZGYEPEKBEN

HERCZEG EDINA, POTTYONDY ÁKOS, PENKSZA KÁROLY

Szent István Egyetem, Környezet és Tájgazdálkodási Intézet Tájökológiai Tanszék,
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1. herczegedina@freemail.hu

Kulcsszavak: legeltetés, kaszálás, asszociáció, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*

Összefoglalás: A Dél-Tiszántúl löszgyepeiben végeztünk cönológia vizsgálatokat, Braun-Blanquet módszere szerint 1999-2000-ben. A jelen munkában felsorolt cönológia felvételek a *Salvio-Festucetum rupicolae* (ZÓLYOMI 1957) Soó 1964 társulás eltérő állományaiban, különböző gazdálkodást folytató területein készültek. A klasszifikáció alapján a felvételek három csoportba rendeződtek. Az elkülönülő csoportok fajösszetételben és a domináns pázsitfűfajok mennyiségében, jelenlétében is eltértek. Így a *Festuca rupicola*, a *Festuca valesiaca* és a *Koeleria cristata* dominanciájú cönotaxonok választható el, melyek szubasszociációként is értelmezhetők. A *Festuca valesiaca* dominanciájú cönotaxonon száraz termőhelyet jelző juhlegelőként használt területeken jellemző. A másik két cönotaxon, domináns faja a *Festuca rupicola* és a *Koeleria cristata*, mely vegetáció típusok a rendszeresen kaszálást területeken jellemző vegetáció típusa.

Bevezetés

A Tiszántúl lösnövényzet részletes feltárása ZÓLYOMI (1936, 1958, 1966) nevéhez fűződik. A Tiszántúl első nagy áttekintést Soó és MÁTHÉ (1938) ad. A területre vonatkozó későbbi kutatások is jelentős eredményeket jelentenek, amelynek során KISS (1964, 1968) a reliktum tatársánci löszgyepi területekről, míg CSATHÓ (1986) a kistompapusztai löszgyep növényvilágáról közölt adatokat. A löszgyep kutatás során a legutóbbi időben is több szerző publikált kiemelkedő eredményeket (KERTÉSZ 1992, 1996a, 1996b). A Pítvaros-puszták és környékének löszvegetációját MOLNÁR (1992, 1996) dolgozta fel. KAPOCSI et al. (1998) és PENKSZA et al. (1998) új florisztikai adatokkal gazdagították a Körös-Maros Nemzeti Park illetékességi területén található löszgyep maradványok ismeretanyagát. A Maros mente újabb florisztikai adatait ugyancsak PENKSZA és KAPOCSI (1998) mutatta be, ahol külön kitérnek a Bökényi-halom lösz vegetációjára. A Tiszántúl nevezetességei közé tartozó kunhalmok is őriznek löszgyep maradványokat. Ezen területeken intenzív kutatás folyik, amely részletes talajtani kutatással is kiegészül (BARCZI 2001, 2003, BARCZI és Joó 2000, 2003, BARCZI et al. 2003, 2004, Joó 2003, Joó és BARCZI 2001, TÓTH 1999, 2004). VONA és PENKSZA (2004) a Szentés melletti Kántor-halom vegetációjában 4 év alatt lezajlott változást publikálta, ahol a szárazabb időszaknak megfelelően a löszgyep visszaszorult, és a tipikus állományalkotó a *Festuca rupicola* szinte el is tűnt.

A löszgyepekben a Dél-Tiszántúlon alapvetően két gazdálkodási formát folytatnak, legeltetik vagy kaszálják ezeket a területeket. Kérdés volt számunka, hogy a fajösszetételben a vegetáció megjelenésében mutatkozik-e ezzel párhuzamos eltérés.

Anyag és módszer

A dolgozatban 25 cönológia felvétel eredményét mutatjuk be. A felvételek BRAUN-BLANQUET (1964) módszere szerint 1999–2000-ben készültek. A mintavétel 2x2 m-es kvadrátokban, a fajok %-os borításának megadásával történt.

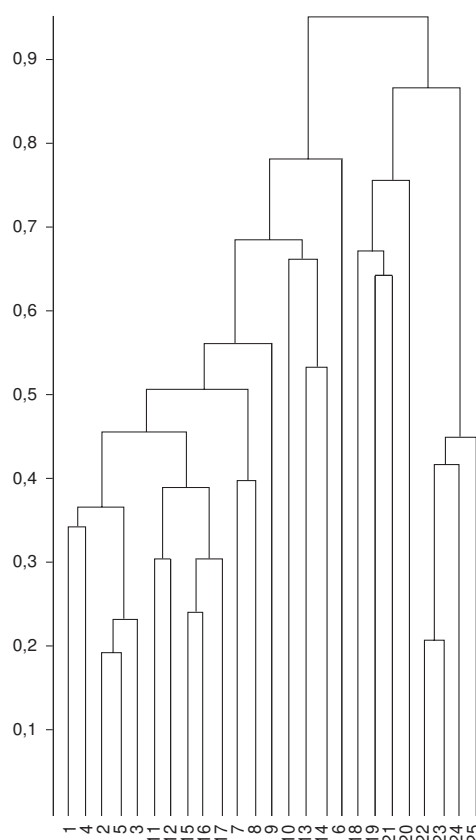
A mintavételi helyek a következők voltak: Belső-Mágor puszta (1–17., 20–21. kvadrátok), Battonya (Kistompapuszta) (18–19. kvadrátok), Bökényi-halom (22–23. kvadrátok), Battonya (Szárász-ér) (24–25. kvadrátok).

A felvételek clusteranalíziséhez a SYN-TAX 5.0 programcsomagból a százalékos különbözőségi indexet használtuk (PODANI 1993).

A fajnevek SIMON (2000) nómenklatúráját követik. A társulásnevek használatában BORHIDI (1996) és SOÓ (1964) munkáját vettük alapul.

Eredmények és értékelés

A *Salvio nemorosae-Festucetum* (ZÓLYOMI 1957), Soó 1964 társulás felvételeinek klasszifikációs osztályozás eredményeit mutatja be az 1. ábra. A löszpusztagyepet cönológiai felvételei 3 csoportba rendeződtek. A klasszifikációja során elsősorban a 1–17. kvadrát csoportja, a *Koeleria cristata* faj dominanciájával jellemzett felvételek különülnek el. Ezen túl különváltak azokat a felvételeket is, amelyekben az uralkodó pázsitfű-, illetve *Festuca* faj volt jelen. A 20–25. kvadrát is jól elkülönült. Itt az uralkodó *Festuca* fajok közül a *Festuca valesiaca* volt a domináns. A döntően *Festuca rupicola* fajt tartalmazó felvételek egyértelmű elkülönülő csoportot nem alkotnak (18–20. kvadrát), inkább átmenetet képviselnek a két csoport között, bár ezek a felvételek különíthetők Soó (1964) szerint tipikusnak. Az első csoportba azokat a felvételeket soroltuk, melyekben a *Koeleria cristata* nagy borítási értékkel szerepel (1. táblázat). A felvételeket szubasszociáció szinten is, mint a *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* (Zólyomi 1957), Soó 1964 *koeleritosum cristatae* elválaszthatjuk. Ebben a cönótaxonban jegyeztük fel a legtöbb növényfajt. A pillangósok száma is nagy volt, ritka here fajokat (*Trifolium retusum*, *angulatum*, *stiatum*, *michrantum*) is tartalmazva. A *Festuca* fajok közül kisebb borítási értékkel fordult elő a *Festuca rupicola*, de a szikesedést jelezve a *Festuca pseudovina* helyenként nagy borítási értéket is mutatott. A cönótaxon a szikes legelők irányába mutat átmenetet, melyen néhány faj is jelez (*Limonium gemlinii*, *Lotus angustissimus*, *Plantago tenuiflora*), a fajgazdagsága ennek is köszönhető. A vegetációtípus a mély fekvésű, helyenként. A 2. táblázatban a *Festuca rupicola* fajjal jellemzett felvételek tartoznak, melyeket a társulás tipikus felvételeinek is lehet tekinteni (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* (Zólyomi 1957), Soó 1964 *tipicum*). A felvételek fajszegényebbek, ami a sokszor szikes környezetbe zárt kisebb nagyobb löszgyep foltok miatt alakulnak így. A felvételekben gyom fajok is előfordulnak (pl. *Galium aparine*, *Geranium pusillum*), amely a foltok degradáltságát jelzi. A harmadik csoportba a *Festuca valesiaca* faj található nagy borítási értékkel (3. táblázat). Ezen felvételeket, mint a *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* (Zólyomi 1957), Soó 1964 *festucetosum valesiaca* szubasszociációként is külön választhatjuk. Mint a két mintaterület hasonló termőhelyen található, halom lejtőjén, illetve csatornapart oldalában. A mintanégyzetekben 3 védett faj is előfordult: *Anchusa barrelieri*, *Aster sedifolius* subsp. *sedifolius*



1. ábra A *Salvia nemorosae-Festucetum* társulás felvételeinek klasszifikációs eredménye
 Figure 1 Classification of *Salvia nemorosae-Festucetum* association

Ornithogalum pyramidale. A területet legeltetik, de természetes állapota a gyepnek jó, hiszen a védett fajok is megtalálhatók, és a gyomok mennyisége sem túl jelentős. A vizsgált területeken a legeltetett régiókban a Szárazabb termőhelyen kialakult *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* társulás *festucetosum valesiacae* cönotaxonjának állományai jellemzőek. Természetességi állapotuk jó, még védett fajokat is őriznek. A gyep halmon a legeltetés felhagyásával párhuzamosan a löszgyep is elszegényedett. A mélyebb fekvésű területek alakulnak ki a *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae tipicum* állományai, mely sajnos kis területekre korlátozódva fajszegények, sok jellemző löszgyepi fajt nélkülöznek is, sőt gyomokat is jelentősen tartalmazhatnak, a fenntartásukhoz és természetes állapotának megőrzéséhez a kaszálás fontos. Szintén hasonló kiterjedésben jelennek meg a *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae koeleritosum cristatae* szubasszociációjának tekinthető állományai, a Belső-Mágor területén jelentős kiterjedésben, mely vegetáció egység a rendszeres kaszálásnak köszönhetőn a leginkább fajgazdagabb, természetes vegetáció típust mutat. Helyenként a kisebb-nagyobb szikesedő foltok fajgazdagságát tovább növelik. A jövőbeli fenntartásához a kaszálásra szükség van.

Irodalom

- BARCZI A. 2003: Data for the botanical and pedological surveys of the Hungarian kurgans (Great Hungarian Plain, Hortobágy). *Thaiszia*. 13: 113–126.
- BARCZI A., JOÓ K. 2000: Kurgans: Historical and ecological heritage of the Hungarian Plane. *Multifunctional Landscapes* pp. 199–200.
- BARCZI A., JOÓ K. 2003: A hortobágyi Csípő-halom morfológiai és talajtani elemzése. *Földrajzi Értesítő* 52: 37–45.
- BARCZI A., SÜMEGI P., JOÓ K. 2003: Adatok a Hortobágy paleoökológiai rekonstrukciójához a Csípő-halom talajtani és malakológiai vizsgálata alapján. *Földtani Közlemények* 131: 421–431.
- BARCZI A., PENKSZA K., JOÓ K. 2004: Alföldi kunhalmok talaj-növény összefüggés-vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan* 53: 3–16.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magartásformái. *A KTM Term. Hiv. és a JPTE Kiadványa*. Pécs.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: *Pflanzensociologie II*. Wien
- CSATHÓ A. 1986: A Battony Kistompapusztai lőszrét növényvilága. *Körny és Term. véd. Évk.* 7: 103–115.
- JOÓ K. 2003. Adatok a Csípő-halom flórájához és vegetációjához. *Tájökológiai Lapok* 1: 87–95.
- JOÓ K., BARCZI A. 2001: Halomsírok, határhalmok, lakódombok: a kunhalmok. *Földgömb* 19: 22–30.
- KAPOCSI J., DOMÁN E., BÍRÓ I., FORGÁCS B., TÓTH T. 1998: Florisztikai adatok a Körös-Maros Nemzeti Park illetékességi területéről. *Crisicum* 1: 75–83.
- KERTÉSZ É. 1992: A Biharugrai Tájvédelmi Körzet vegetációjának áttekintése. Békéscsabai Munkácsy M. Múzeum Termtud. Adattár Lsz. 2011–1991.
- KERTÉSZ É. 1996a: Adatok a Biharugrai Tájvédelmi Körzet flórájához (1986–1995). *Natura Békésiensis* 2, Békéscsaba Munkácsy M. Múzeum Kiadványa pp. 37–64.
- KERTÉSZ É. 1996b: Védettségi adatok a Dél-Tiszántúl botanikai szempontból jelentős területeiről. *Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 16: 5–15.
- KISS I. 1964: Az *Adonis volgensis* lelőhelyei és népies gyógyászati vonatkozásai Magyarországon. *Acta Acad. Pedagogiae Szegediensis Szeged* pp. 25–51.
- KISS I. 1968: Ősgyep-maradvány az Orosházi Nagytatársáncan. *Acta Acad. Paed. Szeged* 2: 39–61.
- MOLNÁR ZS. 1992: A pitvarosi puszták növénytakarója, különös tekintettel a löszpusztagyepre. *Bot. Közlem.* 79: 19–27.
- MOLNÁR ZS. 1996: A Pitvarosi puszták és környékük vegetáció- és tájtörténete a középkortól napjainkig. *Natura Bekesiensis-2*. Békéscsaba pp. 65–97.
- PENKSZA K., KAPOCSI J. 1998: A Maros-völgy edényes növényei I. *Crisicum* 1: 35–74.
- PENKSZA K., SALAMON G., KAPOCSI J., GYALUS B., KEMÉNY G. 1998: Floristical and coenological data of the western territory of the Körös-Maros region I. *Studia bot. hung.* 27–28: 123–130.
- PODANI J. 1993. SYN-TAX 5.0: Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. *Abstr. Bot.* 17: 289–309.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1964: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. *Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationique Hungariae IV*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R., MÁTHÉ I. 1938: A Tiszántúl flórája. Debrecen.
- TÓTH A. (szerk.) 1999: Kunhalmok. Alföldkutatásért Alapítvány kiadványa. Kisújszállás.
- TÓTH A. (szerk.) 2004: A kunhalmokról más szemmel. Alföldkutatásért Alapítvány kiadványa. Kisújszállás-Debrecen.
- ZÓLYOMI B. 1936: Übersicht der Felsenvegetation in der Pannonischen Florenprovinz und dem Nordwestlich Angrenzenden Gegiete. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 32: 136–174.
- ZÓLYOMI B. 1958: Fitocönológiai analízis az alföldi löszhátak eredeti növénytakarójának maradványain. *A II. Biol. Vándorgy. ea-inak ism.* Szeged, 1958. V. pp. 19–21.
- ZÓLYOMI B. 1966: Neue Klassifikation der Felsen-vegetation im Pannonischen raum und Angrenzenden Gegiete. *Bot. Közlem.* 53: 49–54.
- VONA M., PENKSZA K. 2004: A szentesi Kántor-halom vegetációjának változása és ennek összefüggés a talaj vízháztartásával. *Tájökológiai Lapok* 2: 341–348.

COENOLOGICAL INVESTIGATIONS ON GRASSLANDS MANAGED BY DIFFERENT
CULTIVATION METHODS IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE HUNGARIAN GREAT PLAIN

E. HERCZEG, Á. POTTYONDY, K. PENKSZA

Szent István University, Department of Landscape Ecology,
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1. herczegedina@freemail.hu

Keywords: grazing, mowing, association, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*

Summary: Sample plots considered as the three subassociations of *Salvio-Festucetum rupicolae* association by multivariate analysis are evaluated as well. The results show that considered as the samples of uniform stands of that association are highly separated from each other. The sample plots of dominance of *Koeleria cristata* extremely separate from the plots of stands of *Festuca rupicola* and *Festuca valesiaca*. These plots of *Festuca rupicola* and *Festuca valesiaca* stands are separated, also. This observation probably helps the identification of these spots. Consequently of the results of our examinations the abundances and dominances of *Festuca* species are decisive for constructions and coenological differences of loess grass stands.

1. táblázat. A *Salvia nemorosa* -*Festucetum rupicolae* társulás *koelerietosum cristatae* cönotaxonjának felvételei (1–17: Belső-Mágor puszta, 1999. 05. 14.)

Table 1 Phytosociological relevés of *Salvia nemorosa* -*Festucetum rupicolae* association *koelerietosum cristatae* conotaxa (1–17: Belső-Mágor puszta, 14. 05. 1999.)

Felvételek sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>Achillea collina</i>	15	15	5	5	5	10		15										
<i>Achillea setacea</i>								15	20	25	3	10	10		30	20	10	5
<i>Elymus repens</i>	1-2																	
<i>Alopecurus pratensis</i>																2		
<i>Arabidopsis thaliana</i>						2												
<i>Artemisia santonicum</i>						15						10						
<i>Bromus hordeaceus</i>	3	5	3	5	5	15			10		10	4	10		5	5	5	
<i>Carex stenophylla</i>			2	1														
<i>Cerastium dubium</i>	2	2	1-2	1	1-2	5												
<i>Cerastium pusillum</i>							10	10		3								
<i>Cirsium canum</i>						1												
<i>Cruciata pedemontana</i>						2												
<i>Erigeron annuus</i>								5	10									
<i>Eryngium campestre</i>								1										
<i>Festuca pseudovina</i>	15	20	20	5	30	20	30	10		40	10	15	35	10	10	10	20	
<i>Festuca rupicola</i>	10	5		15	5			15	5		15	10		15	5	10	10	
<i>Gypsophila muralis</i>						1	2-3											
<i>Koeleria cristata</i>	35	20	20	30	20	8	30	20	30	15	20	25	5	15	35	30	35	
<i>Lepidium perfoliatum</i>	2								20		5							
<i>Limonium gmelinii</i>				3		3									1	1		
<i>Lithospermum arvense</i>	1																	
<i>Lotus angustissimus</i>								5-8	3-5	20						1	2	
<i>Lotus corniculatus</i>						3									2			
<i>Matricaria chamomilla</i>	1					2					5							
<i>Myosotis arvensis</i>																1	1	
<i>Myosotis stricta</i>	1	1-2	1	1-2	2	1					5	3		2				
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	2	10	-10	5	2	2	2	5			3	3	2		1	2	3	
<i>Plantago lanceolata</i>						10	8	10							2	3	1	
<i>Plantago tenuiflora</i>							3											
<i>Poa angustifolia</i>	3		5													2	5	
<i>Podospermum canum</i>		3-4		1-2	3-4					5	6	10	10		3	5	10	
<i>Polygonum aviculare</i>	2																	
<i>Potentilla argentea</i>						2									1		2	
<i>Ranunculus pedatus</i>		1-2	1	2	1					2-3					2	2		
<i>Salvia nemorosa</i>			2			3		5		3		4			5			
<i>Scleranthus annuus</i>						1												
<i>Trifolium angulatum</i>								2		2	5	5	10	15	3	3		
<i>Trifolium campestre</i>																4		
<i>Trifolium micranthum</i>															2		1	
<i>Trifolium retusum</i>	1		1			1					5	15	20	20				
<i>Trifolium striatum</i>	1	1-2	1													2	3	
<i>Valerianella locusta</i>	2		1-2												2	1	1	
<i>Veronica arvensis</i>	2	1	1	1	1										2	3	1	
<i>Vicia angustifolia</i>															2			
<i>Vicia hirsuta</i>				2						4		5-8	5	2	5			
<i>Vicia lathyroides</i>	2	1	1	1	1							5			2	2		

2. táblázat. A *Salvoi nemorosae-Festucetum rupicolae typicum* társulás cönológiai felvételei
(18–19: Battonya 2000. 06. 17, 20–21: Belső-Mágor puszta 2000. 06. 18.)

Table 1 Phytosociological relevés of *Salvoi nemorosae-Festucetum rupicolae typicum* association
(18–19: Battonya 17. 06. 2000., 20–21: Belső-Mágor puszta 18. 06. 2000.)

Felvételek sorszáma	18.	19.	20.	21.
Achillea collina		5		3
Elymus repens	3			
Alopecurus pratensis				10
Arenaria serpyllifolia	1		1	
Bromus hordeaceus	2	5		10
Bromus japonica			2	
Convolvulus arvensis		2		4
Coronilla varia	2			
Cruciata pedemontana				1
Cynodon dactylon				10
Eryngium campestre		15		
Euphorbia cyparissias	2			
Euphorbia virgata			5	
Falcaria vulgaris			2	
Festuca rupicola	60	30	20	30
Festuca valesiaca			5	
Galium aparine			2	
Geranium pusillum	1			3
Hordeum murinum				2
Juncus compressus				1
Lathyrus tuberosus	2		2	
Lepidium draba	3			4
Marrubium peregrinum			4	
Muscari comosum			3	
Plantago lanceolata		15		1
Poa angustifolia	5		5	5
Polygonum aviculare		2		
Potentilla argentea				2
Salvia nemorosa	20		8	
Thymus odoratissimus		3		
Thymus marschallianus			2	
Trifolium arvense		2		
Trifolium campestre				1
Trifolium striatum		4		
Verbascum phoeniceum			2	
Vicia hirsuta	2			
Vicia lathyroides	1			
Vicia tetrasperma		2		

3. táblázat. A *Salvia nemorosa* -*Festucetum rupicolae* társulás *festucetosum valesiaca* cönotaxon
cönológiai felvételei (22–23.: Bökényi-halom 1999. 06. 16., 24–25:
Battonya (Száz-ér), 1999. 06. 15.)

Table 3 Phytosociological relevés of *Salvia nemorosa* -*Festucetum rupicolae* association *festucetosum valesiaca* conotaxa (22–23.: Bökényi-halom 16.06.1999., 24–25: Battonya (Száz-ér), 15.06.1999.)

Fajnév	22.	23.	24.	25.
<i>Achillea collina</i>	2-3	2	4	2
<i>Elymus repens</i>	4	2	2	
<i>Alopecurus pratensis</i>	2		2	2
<i>Anchusa barrelieri</i>		5		
<i>Asperula cynanchica</i>		2		
<i>Aster sedifolius</i> subsp. <i>sedifolius</i>			5	
<i>Astragalus cicer</i>	1			
<i>Carex praecox</i>	2	1	2	2
<i>Centaurea scabiosa</i>		5		
<i>Convolvulus arvensis</i>	1			
<i>Cynodon dactylon</i>			4	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2			
<i>Festuca valesiaca</i>	40	40	35	20
<i>Fragaria viridis</i>	2	2		4
<i>Galium verum</i>	5	5-10	10	25
<i>Hieracium bauginii</i>			1-2	1
<i>Knautia arvensis</i>	4			
<i>Koeleria cristata</i>			2	
<i>Lepidium draba</i>			2	
<i>Ornithogalum pyramidale</i>	4	2		2
<i>Plantago lanceolata</i>		2	1-2	
<i>Plantago media</i>	2	4		2
<i>Rumex stenophyllus</i>			1	
<i>Salvia nemorosa</i>	15	10		
<i>Stellaria graminea</i>	2	1	1	2
<i>Teucrium chamaedrys</i>	5	4		4
<i>Thymus odoratissimus</i>	4	4		2
<i>Veronica arvensis</i>	1		1	1

MAGYARORSZÁG SÍK- ÉS DOMBVIDÉKI TÁJAINAK AGROGEOLOGIAI JELLEMZÉSE

KUTI LÁSZLÓ–KERÉK BARBARA–TÓTH TIBOR

Magyar Állami Földtani Intézet
1143 Budapest, Stefánia út 14.
e-mail: kutil@mafi.hu, kerekb@mafi.hu

Kulcsszavak: agrogeológia, régiók, tájak agrogeológiai jellemzése

Összefoglalás: A modern tájgazdálkodás feltételeinek kialakítása, az adott területre megfelelő mezőgazdasági tevékenységi mód kiválasztása, a mezőgazdaság megfelelő támogatási feltételeinek kialakítása megkívánja, hogy megfelelő ismeretekkel rendelkezünk egy adott táj agrogeológiai értékeiről. Fontos, hogy területhasználati szempontból megvizsgáljuk és megismerjük területegységeink agrogeológiai helyzetét.

Magyarország sík- és dombvidéki tájainak agrogeológiai minősítését az elmúlt évtizedek földtani térképezési adataira és térképeire alapozva, a földtani adatok agrogeológiai szemléletű újraértékelésével végeztük el.

Először megszerkesztettük a felszín-közeli képződmények kőzetkifejlődése, a talajvíz mélysége a felszín alatt, a talajvíztükör tengerszinthez viszonyított helyzete, a talajvíz összes oldott anyag tartalma, a talajvíz kémiai típusai térképeket.

Ezután e térképek kombinációiból megszerkesztettük a területek öntözhetősége, a területek belvív-veszélyeztetettsége, a területek erózióveszélyeztetettsége térképeket is.

E térképek együttesen már megadták a lehetőséget Magyarország tájainak agrogeológiai jellemzéséhez. Ezt a munkát úgy végeztük el, hogy egy 0-tól 5-ig terjedő skálán osztályoztuk az adott tájon előforduló, a térképeken ábrázolt különböző agrogeológiai tényezőket, figyelembe véve, hogy hol melyik tényező hat pozitívan, illetve negatívan.

Végeredményként egyértelműen kitűntek az adott táj erősségei és gyengeségei, amelyek alapján egy adott terület jellemezhető. Ugyanakkor nem hagyhatjuk figyelmen kívül a léptéket sem. Az ilyen regionális értékelések jó lehetőséget adnak az országos vagy regionális tervek, országos vagy regionális stratégiák elkészítéséhez, de nem alkalmasak a gyakorlati, kistérségi, illetve lokális tervek elkészítéséhez, azokhoz ugyanis az 500 000-es méretaránynál sokkal részletesebb áttekintésre van szükség. A kidolgozott módszer viszont alkalmas a részletesebb feldolgozásra is, amennyiben az adott területről (középtáj, kistáj, kistájcsoport) elegendő fűrészi anyag, földtani információ áll a rendelkezésünkre. Ez a részletesebb (25 000-es-100 000-es méretarányú) vizsgálat már nemcsak egy általános jellemzésre ad lehetőséget, hanem segítségével kiválaszthatók azok a növények, melyek a tájba illően termesztethetők, illetve könnyebben meghatározható az adott tájba illő agrotechnikai tevékenység is.

Bevezetés

A modern tájgazdálkodás feltételeinek megteremtése, az adott területnek megfelelő mezőgazdasági tevékenységi mód kiválasztása, a mezőgazdaság megfelelő támogatási feltételeinek kialakítása megkívánja, hogy kielégítő ismeretekkel rendelkezünk egy adott táj agrogeológiai értékeiről. Fontos az is, hogy területhasználati szempontból megvizsgáljuk és megismerjük területegységeink agrogeológiai helyzetét.

Hazánkban az agrogeológiai kutatás nagy hagyományokkal rendelkezik, bár mai felfogása és a jelenlegi kutatások iránya csak az 1970-es években alakult ki (KUTI 1977). Ha külföldi példákat keresünk akár az agrogeológiai kutatásokra, akár az ilyen jellegű területi jellemzésekre vonatkozóan, megállapíthatjuk, hogy az elnevezés maga is ritka és más fogalmat takar, mint nálunk. Az általunk megismert irodalmak mindegyike olyan kutatásról számol be, ahol a cél a geológiai információk felhasználása talajjavítási célokra, illetve talajjavításra alkalmas nyersanyagok felkutatása és vizsgálata (CHESWORTH et al. 1989, VAN STRAATEN és FERNANDES 1995, VAN STRAATEN 2002). Magyarországon is vol-

tak ilyen törekvések és eredményes kutatások (ZENTAY 1993), de a rendszerváltás után a mezőgazdaság megváltozott igényeihez alkalmazkodva, új irányt kellett keresnünk, ami a tájgazdálkodás felé mutat. Természetesen nem zárható ki, hogy valahol a világon folynak hasonló kutatások, más elnevezéssel, de jelenleg nincs tudomásunk erről.

Az általunk használt megközelítés szerint, az agrogeológia a felszínközeli képződmények mindazon geológiai tulajdonságaival és a bennük lejátszódó mindazon geológiai folyamatokkal foglalkozik, amelyek döntő jelentőségűek a mezőgazdasági termelés szempontjából, befolyásolják a mezőgazdasági kultúrák telepítésének feltételeit, információkat adnak a talajt és az alapkőzetet alkotó képződményekről, a talajvíz helyzetéről, minőségéről, a talajvíz-mozgás irányította sótartalomról, a felszín érintő természetes és emberi hatások okozta változásokról a talaj alatti régiókban (LÁNG 2002).

A modern agrogeológia tehát nemcsak a felszín, hanem a felszínközeli képződmények összességét, a talaj-alapkőzet-talajvíz rendszer kapcsolatait vizsgálja, továbbá ennek a rendszernek az emberi tevékenység eredményeként bekövetkező változásaival, illetve ezek káros vagy előnyös következményeinek előrejelzésével is foglalkozik.

Ezt a különböző tájak agrogeológiai jellemzésénél úgy tudjuk a legjobban alkalmazni, hogy a földtani térképezésének felvételi és laboratóriumi adatait értékeljük újra agrogeológiai szempontból, azaz keressük azokat a jellemzőket, összefüggéseket, amelyek egy adott térség talajára, vagy az ott termesztett növényzetre hatnak.

Anyag és módszer

A különböző tájak agrogeológiai jellemzéséhez először megszerkesztettük a különböző agrogeológiai tényezők Magyarország laza üledékes, sík- és dombvidéki területeinek 1:500000-es méretarányú térképeit (KUTI et al. 2002b). A hegyvidéki területekkel most több okból sem foglalkoztunk. Részint azért nem, mert számottevő mezőgazdasági tevékenységet ott nem folytatnak. Az erdőgazdaság agrogeológiai problémáinak a megoldása más megközelítést, és más módszereket kíván. Részint azért nem, mert a hegyvidéki területek sajátos agrogeológiai problémáinak kutatását most kezdtük el mintaterületi szinten. Részint pedig azért nem, mert a hegyvidéki területek földtani térképezése nem szolgáltat elegendő adatot az agrogeológiai térképek megszerkesztéséhez.

A munka során nem végeztünk önálló agrogeológiai felvételezést, hanem az 1960-as évek közepe óta tartó sík- és dombvidéki térképezés (RÓNAI 1985) adatait értékeltük újra agrogeológiai szempontból, keresve azokat a jellemzőket, összefüggéseket, amelyek egy adott térség talajára, vagy az ott termesztett növényzetre hatnak. Kutatásainkhoz rendelkezésünkre álltak a már befejezett Alföld és a Kisalföld térképezés több mint 20000 sekélyfúrásának az adatai, valamint a Dunántúli-dombvidékek most folyó kutatásának fúrási adatai. Azokon a területeken, amelyeket ez a síkvidéki felvételezés még nem érintett, begyűjtöttük az összes létező, és használható fúrási és laboratóriumi adatot, amelyet térképeink megszerkesztéséhez felhasználhattunk.

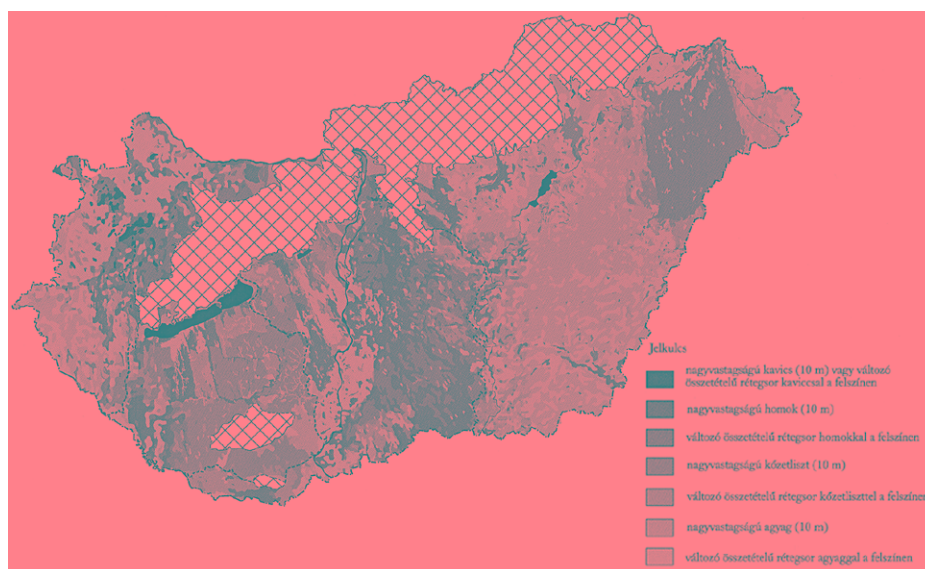
Az agrogeológiai tényezők közül először a felszíni-felszín közeli képződmények kőzetkifejlődésének térképét, majd azt követően a talajvíz helyzetét és kémiai állapotát bemutató térképeket szerkesztettük meg. Amikor ezek a térképek rendelkezésünkre álltak, kombinációikból újabb levezetett térképeket készítettünk: a területek öntözhetősége, a területek belvízveszélyeztetettsége és a területek erózióveszélyeztetettsége.

E térképek már megadták a lehetőséget Magyarország agrogeológiai minősítéséhez és jellemzéséhez. Ezt a munkát úgy végeztük el, hogy egy 0-tól 5-ig terjedő skálán osztályoztuk az adott tájon előforduló különböző agrogeológiai tényezőket, figyelembe véve, hogy hol melyik tényező hat pozitívan, illetve negatívan.

Eredmények és megvitatásuk

Magyarország sík- és dombvidéki területeinek agrogeológiai térképei

1. A felszín alatti 10 m-es összlet kőzetkifejlődési térképe (1. ábra)



1. ábra A felszín alatti 10 m-es összlet kőzetkifejlődése
Figure 1. Lithology of the surface and near-surface formations

A térképen a 10 m-es mélységű sekélyfúrásokkal feltárt felszín közeli rétegösszlet jellegzetes kőzetkifejlődéseit ábrázoljuk. A térképi foltok a hasonló kőzetkifejlődésű területeket jelölik. Így pl.: a felszíntől 8–10 m-es mélységig összefüggő homok, kőzetliszt vagy agyag réteg; 4–6 m homok alatt nagyvastagságú agyag; változatos rétegsor, 2–3 m-es homok-kőzetliszt rétegek váltakozásával; vékony (1–2 m-es) felszíni agyagréteg alatt homok, majd kavicsréteg stb.. Tehát a térképről nemcsak azt tudjuk leolvasni, hogy a felszínen illetve valamely felszín alatti metszetben milyen képződmények vannak, hanem arra is választ kapunk, hogy a felszíni képződmény megközelítőleg milyen vastagságú, mi a feüképződménye, a felszínközeli szelvényben egy vagy több képződmény fordul-e elő, azok milyen vastagságú rétegekben és milyen sorrendben követik egymást.

A Tiszai Alföldre, amely 70–80%-ban folyóvízi üledékek felépítette táj, uralkodóan az agyagos felszíni kőzetkifejlődések a jellemzők. Nagykiterjedésű homokos felszíni kőzetkifejlődés csak ÉK-en található, ahol 2–3 méteres vastagságú futóhomok és löszré-

tegek települtek sűrűn váltakozva. E homokos felszínű terület peremlein kisebb-nagyobb foltokban lösz jelenik meg a felszínen. Itt nagyobb vastagságú felszíni kőzetliszt réteg alatt található az eolikus homok, de előfordul, hogy a felszíni réteg vastagsága a 8–10 m-t is meghaladja. Homokos felszínű kőzetkifejlődésű területek találhatóak még északon, ahol az Északi Középhegységől lefutó folyók rakták le nagyobb vastagságú durva üledékeiket, illetve a Tisza és mellékfolyói mentén. E felszíni homok vastagsága több helyütt eléri a 8–10 m-t. A terület legnagyobb részén található folyóvízi eredetű agyagos üledék vastagsága általában több méteres, gyakran a 8–10 m-t is eléri.

A Dunai Alföldön, a Duna-Tisza közötti részen található Magyarország legnagyobb futóhomokos területe. E felszíni homok vastagsága gyakran a 10 m-t is meghaladja, vagy vastagabb löszrétegre illetve 2–3 méteres vastagságú löszrétegekkel váltakozva települt. A Duna völgyében a durva folyóvízi üledékekre, homokra illetve kavicsra települt különböző vastagságú felszíni agyagréteg előfordulása a jellemző. A dunántúli részen eolikus képződmények, lösz és futóhomok felszínű kőzetkifejlődések fordulnak elő. A folyóvölgyeket általában itt is az agyagos kőzetkifejlődésű felszínnek foglalják el, de délen, a Dráva folyó völgyében nagykiterjedésű homokos és kőzetlisztes felszínnek is vannak.

Északnyugaton, a Kisalföldön a különböző kőzetkifejlődések előfordulása mozaikszerű. Agyagos, kőzetlisztes, homokos és kavicsos felszínű kőzetkifejlődések egyaránt előfordulnak, s a mélység felé is jellemző ez a változatosság, attól függően, hogy a Duna és mellékfolyói hogyan, milyen sorrendbe rakták le üledékeiket. Egységes viszont, hogy a szelvényben legmélyebben található képződmény kavics.

A Nyugat-magyarországi peremvidék nyugati, nagyobbik részén az agyagos, míg keleti kisebb részén a homokos felszínű kőzetkifejlődések foglalják el a legnagyobb területet, de északon kisebb foltokban kavicsos, míg nyugaton és délen kőzetlisztes felszínnek is előfordulnak.

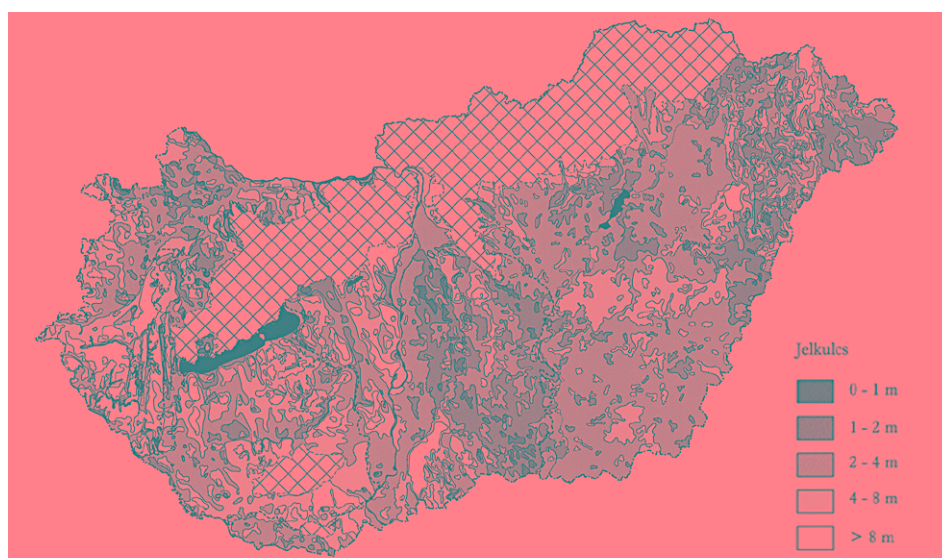
A Dunántúli dombvidékek keleti részén a kőzetlisztes, löszös felszín, míg nyugati részén a futóhomokos felszín az uralkodó képződmény. Finomabb üledékek, a peremterületi kisebb részeket kivéve csak a lösz illetve homokdombok völgyeiben találhatóak. A felszíni eolikus üledékek általában nagyvastagságúak.

2. A talajvíz mélysége a felszín alatt (2. ábra)

E térképen a talajvíz felszín alatti mélységét ábrázoljuk 1, 2, 4 és 8 m-es mélységeket jelölő izovonalakkal (KUTI et al. 2002b).

A 2 méter fölötti talajvízmélység az, ahol a talajvíz közvetlen hatással van a felszínre. Az 1 méternél kisebb mélység gyakorlatilag a vizenyős területek jellemzője. Gyakori, hogy itt a felszíni képződmények is vízzel átitatottak. Az 1–2 méter közötti vízmélység esetén állhat fenn leginkább a szikesedés veszélye, amennyiben erre még más agrogeológiai tényezők is rásegítenek (KUTI 1999). A 2–4 méter közötti talajvíz közvetve még hatással lehet a felszínre, illetve az e mélységben lévő vizet még könnyen elérhetik a felszíni szennyeződések. A 8 méternél mélyebben lévő vizet már nem, vagy csak kevésbé veszélyeztetik a felszíni szennyeződések, és az e mélységben lévő víz már nincs hatással a felszínre.

A Tiszai Alföld legnagyobb területén a talajvíz átlagos felszín alatti mélysége 2 méter körüli, a terület nagy részén 2–4 méter közötti, de a folyók mentén, az északkeleti futó-



2. ábra A talajvíz mélysége a felszín alatt
 Figure 2. Depth of the groundwater below the surface

homokos területek nyugati részén valamint a homokdombok közötti völgyekben gyakori, és nagy területeken található az 1–2 méteres mélységintervallumban a talajvíz. Északkeleten, valamint a Tiszától keletre lévő terület középső részén a talajvíz mélysége 4 m alatti, sőt nagy területeken 8–10 m-nél is mélyebb. Jelentős kiterjedésben találunk mélyebb helyzetű talajvizet északon, a heglábperemeken, ahol a 4–8 méter közötti vízmélység az uralkodó.

A Dunai Alföld Dunától keletre eső részein az átlagos talajvíz mélysége 2 m körüli, és a Duna-Tisza közötti részen gyakoriak az 1–2 m közötti vízmélységek (KUTI et al. 1998). Ugyanakkor itt a lösz és homokdombok alatt, északon és délen a talajvíz mélysége 4–8 méter közötti, sőt nagy területeken 8–10 m-nél is mélyebben van. A Dunától nyugatra eső területek közül északon és középen 4 métert meghaladó a talajvíztükör felszín alatti mélysége. Nagy területeken mélyebben van 8–10 méternél, s nem ritka a 20 méternél is mélyebben jelentkező talajvíz. Ugyanakkor a folyók völgyében a talajvíz szintje közelebb van a felszínhez, gyakran 2–4, sőt 1–2 méter között található. Északon a Dunántúli-középhegységhez csatlakozó részen még 1 méternél sekélyebb is előfordul. Délen a Dráva-völgyében a talajvíz általában 2–4 méter között található.

A Kisalföldön 2–4 méter közötti az átlagos talajvízmélység. Ennél sekélyebb helyzetű, 1–2 méter között vizet egy-két kisebb folttól eltekintve csak a folyók mentén találunk. A keleti és nyugati peremterületeken, általában nem egységes kiterjedésben, de többször nagyobb összefüggő területeken a talajvíztükör felszín alatti mélysége 4–8 között van. Sőt a legkeletibb részekben 8 méternél mélyebben levő vízszint mélységek is gyakoriak.

A Nyugat-magyarországi peremvidék területén a talajvíz általános mélysége 4 méter alatti. 2–4 méter közötti talajvízmélység csak a folyók mentén fordul elő. A felszínhez egy méternél közelebb csak egy-egy mérési pontban volt található a talajvíz. Ugyanakkor gyakoriak a 8 méternél mélyebben lévő talajvízű területek. Különösen a kiemel-

kedő, dombsági részekén, nyugaton, keleten és délen, ahol nagyterjedésű foltokban 8 (gyakran 10–12) méternél mélyebb a talajvíz.

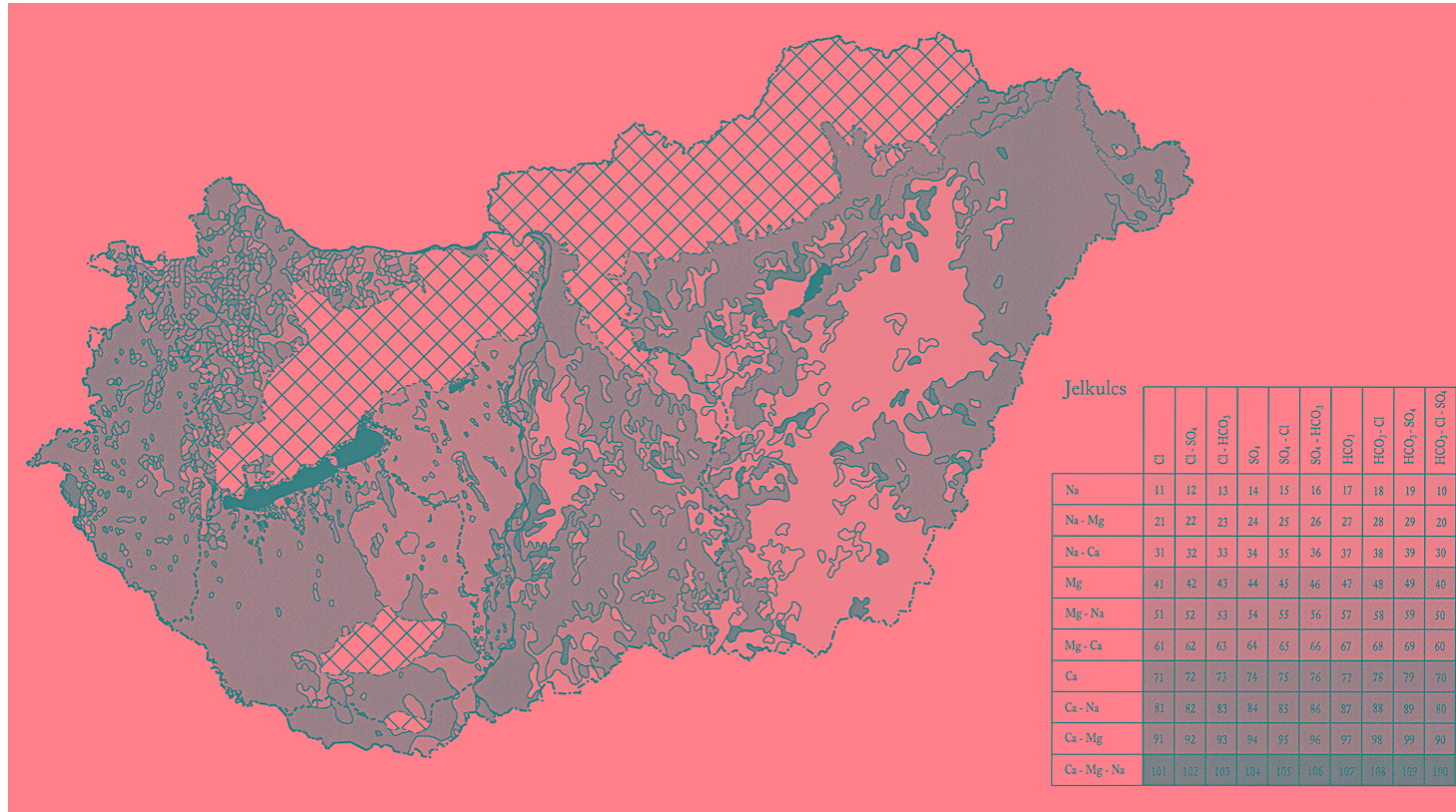
Az előző tájhoz hasonlóan a Dunántúli dombvidékek területének jelentős részén is a mélyebb helyzetű, 4 illetve 8 méternél mélyebben található talajvízszint az általános. Ugyanakkor a Balaton mentén, a folyók völgyében (Dráva, Kapos és a Sió), valamint délen nagy kiterjedésű területeken fordul elő a talajvíz 2–4 méter közötti mélységben. 2 méternél közelebb a felszínhez csak kisebb területeken található a talajvíz, és 1 méter fölötti vízmélységet csak egy pontban mértek, a Balatontól délnyugatra.

3. A talajvíz kémiai típusai (3. ábra)

A térképen a fúrásokból vett vízminták kémiai elemzési eredményeinek feldolgozásával területfoltosan ábrázoljuk a talajvíz kémiai típusait.

A kémiai típusokat a három fő kation (a nátrium, a kalcium és a magnézium), valamint a három fő anion (a hidrogénkarbonát, a klorid és a szulfát) százalékos aránya alapján határozzuk meg. Az értékelés során feltételezzük, hogy amennyiben valamely ion több mint 50 eé%-nyi mennyiségben van jelen a vízben, akkor az az uralkodó (pl. nátriumos víz, szulfátos víz). Kettős jellegű vízről beszélünk, ha egyetlen ion értéke sem haladja meg az 50 eé%-ot, de kettő van 25–50 eé% közötti mennyiségben (pl. magnézium-kalciumos víz). A kettős jellegű vizek megnevezésénél mindig annak az ionnak a nevéét írjuk előre, amelyik nagyobb mennyiségben van a vízben. Vegyes vizekről beszélünk akkor, amikor három ion értéke is 25–50 eé% közötti, (pl. kalcium-magnézium-nátriumos víz, vagy hidrogénkarbonát-klorid-szulfátos víz). A hármas jellegű vizek megnevezésénél az ionok neveit alfabetikus sorrendben írjuk. Nem ritka az az eset sem, amikor mind a hat fő ion közel egyenlő arányban található valamely vízben.

A Tiszai Alföldre a nagy területekre kiterjedő nátriumos és kalciumos vizek jelenléte a jellemző. A Tiszától keletre lévő területek nagy részére a nátrium-hidrogénkarbonátos, kisebb mértékben a nátrium-szulfátos vizek fordulnak elő. Északkeleten és keleten, valamint a Tisza bal partján viszont nátrium-hidrogénkarbonátos vizek vannak. Hasonlóképpen nátrium-hidrogénkarbonátosak a vizek északon, a hegyvidékekkel határos területeken. A Tiszától nyugatra, a folyó jobb partján viszont ismét a nátrium a talajvíz jellemző kationja. Itt nátrium-hidrogénkarbonátos és nátrium-szulfátos vizek egyaránt előfordulnak. Magnéziumos vizeket e tájon csak elvétve találunk, leginkább az Északi-középhegység és a Tisza közti területen fordulnak elő kisebb nagyobb foltokban. Vegyes jellegű vizek kisebb-nagyobb foltokban mindenütt találhatóak. Ezek részint keveredés, részint külső szennyeződés hatására jönnek létre. A térképről leolvasható, hogy a talajvíz a magasabban lévő peremi területekről középre, a terület mélyebb részei felé áramlik és ott megreked. Ugyanakkor ezek a területek nemcsak oldalról, hanem alulról is folyamatos talajvízutánpótlást kapnak, s ez már nemcsak mennyiségi, hanem minőségi utánpótlódás is, azaz e területek talajvizeiben folyamatos sófelhalmozódás következik be. Mivel a minden irányból ide áramló talajvíz itt megreked, mennyisége csak a párolgással csökken. Az így csapdahelyzetbe került a párolgás következtében fokozatosan besűrűsödik, s a kiválási sornak megfelelően válnak ki belőle a magnézium, kalcium és a nátrium sók elszikesítve a felszíni-felszínközeli képződményeket (KUTI et al. 2002c). Hasonló a helyzet az Északi-középhegység és a Tisza közti területeken is, ahol a csapdahelyzetet az teremti meg, hogy a hegység irányából áramló vizet a Tisza visszaduzzasztja.



3. ábra A talajvíz kémiai típusai
 Figure 3. Chemical type of the groundwater

A Dunai Alföld talajvizeinek kation tartalmára a nátrium, a kalcium és magnézium előfordulása egyaránt jellemző. Az anionok közül egyértelműen a hidrogénkarbonát az uralkodó. A Duna-völgyben és a Duna-Tisza közti hátság homokbuckái illetve löszvonulatai közötti laposokban (KUTI 1989), valamint keleten a Tisza völgyében a nátrium-hidrogénkarbonátos (szikes jellegű) vizek a leggyakoribbak. Előfordulásukat a Tiszai Alföldéhez hasonló helyzet magyarázza. Itt e területekre folynak össze a vizek. A Duna-Tisza közötti rész homokos területein, a Duna-völgy déli részén, valamint a Dunától nyugatra, a Dráva völgyében a kalcium-hidrogénkarbonátos vizek az uralkodóak. A Duna-Tisza közötti és a Dunától nyugatra lévő löszös területekre a magnézium-hidrogénkarbonátos vizek a jellemzők. Szulfátos és kloridos vizek csak pontszerűen fordulnak elő. Vegyes jellegű vizek kisebb-nagyobb foltokban elszórtan találhatóak a területen.

A Kisalföldön uralkodóan a kalcium, és mellette még jelentős kiterjedésben a magnézium a talajvizek jellemző kationja. Nátriumot az Alföldhöz képest csak elenyésző mértékben, egy-egy kisebb foltban találtunk. Az anionok között a hidrogénkarbonát mellett nagy területeken a szulfát előfordulása a jellemző. A nyugati, északnyugati rész talajvizei kalcium-szulfátosak illetve kalcium-hidrogénkarbonátosak. Az északkeleti részen és keleten döntően a magnézium-hidrogénkarbonátos vizek az uralkodók. A déli területekre a mozaikosság a jellemző.

A Nyugat-magyarországi peremvidéken a talajvíz szinte az egész területen egyértelműen kalcium-hidrogénkarbonátos, ettől eltérő jellegű vizek szinte csak kisebb foltokban fordulnak elő. A kalcium mellett a magnézium jelentkezik még említésre méltó területi kiterjedésben, nátriumos vizet viszont csak egy-egy foltban találtunk.

A Dunántúli dombvidékeken nagyon karakteresen el lehet különíteni a kalciumos illetve a magnéziumos jellegű vizek területét. A keleti, északkeleti részekén a magnézium-hidrogénkarbonátos vizek a jellemzők. E területektől nyugatra viszont egyértelműen kalcium-hidrogénkarbonátos típusú a talajvíz. A Balatoni-medence területén a kalciumos és a magnéziumos jellegű vizek közel azonos területet foglalnak el. Található itt néhány kisebb nátriumos illetve vegyes jellegű folt is.

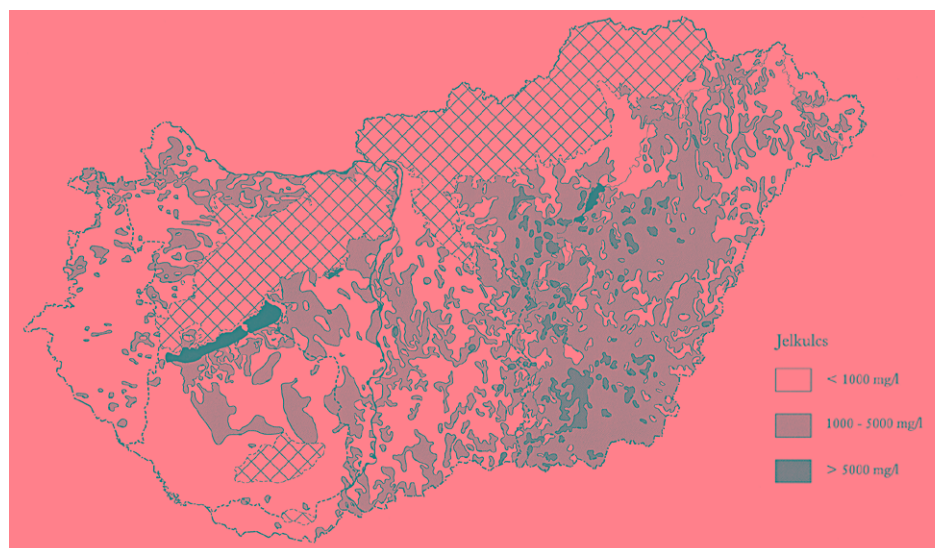
4. A talajvíz összes oldott anyag tartalma (4. ábra)

E térképen a talajvíz összes oldott anyag tartalmát ábrázoljuk izovonalakkal. A külön színnel jelöljük az 1000 mg/l-nél kisebb, az 1000 és 5000 mg/l közötti és az 5000 mg/l-nél nagyobb sótartalmú vizeket.

Az 1000 mg/l a még elfogadható ivóvízhatár, az 5000 mg/l pedig az extrém sósság határa, ami pl. a szikes, vagy potenciálisan szikes területekre jellemző.

A Tiszai Alföld északi, északkeleti részére általában a kisebb, középső és déli részére pedig a nagyobb sókoncentráció a jellemző. Északkeleten és az Északi-középhegység keleti határvidékén 1000 mg/l alatt, míg a terület középső, nagyobb részén általában 1000 mg/l fölött van a talajvíz összes oldott anyag tartalma. Sok helyen, néhol jelentősen nagy foltokban az 5000 mg/l-t is meghaladja, és a Tisza középső szakaszán előfordul a 10000 mg/l-t meghaladó sókoncentráció is. Általában azokon a részekén jelentős az összes oldott anyag tartalom mennyisége a talajvizekben, ahol a magasabban fekvő területekről összefolyó, vagy visszaduzzasztott talajvíz csapdába kerül.

A Dunai Alföldön változatosabb a talajvíz összes oldott anyag koncentrációja. A terület nagy részén 1000 mg/l-nél kisebb a víz összesótartalma, sőt meglehetősen nagy



4. ábra A talajvíz összes oldott anyag tartalma
 Figure 4. Dissolved salt content of the groundwater

területeken értéke az 500 mg/l-t sem éri el. Ahol viszont meghaladja az 1000 mg/l-t ott sem mindig jelentős mértékben. Ugyanakkor a Duna-völgy északi részén és a homokdombok és löszvonulatok közötti laposokban, ahol a talajvíz a tiszántúlihoz hasonlóan csapdahelyzetben van, az összes oldott anyag tartalom értéke jelentősen meghaladja az 1000 mg/l-t, néhol az 5000 mg/l-t is. Itt fordult elő, hogy egy igen meleg augusztusban egy szikes lapos talajvizében 30000 mg/l-t meghaladó összesótartalmat mértünk. A Dunától nyugatra lévő területeken ugyancsak az 1000 mg/l-t meghaladó mennyiségű összes oldott anyag tartalom jellemző a talajvizekre.

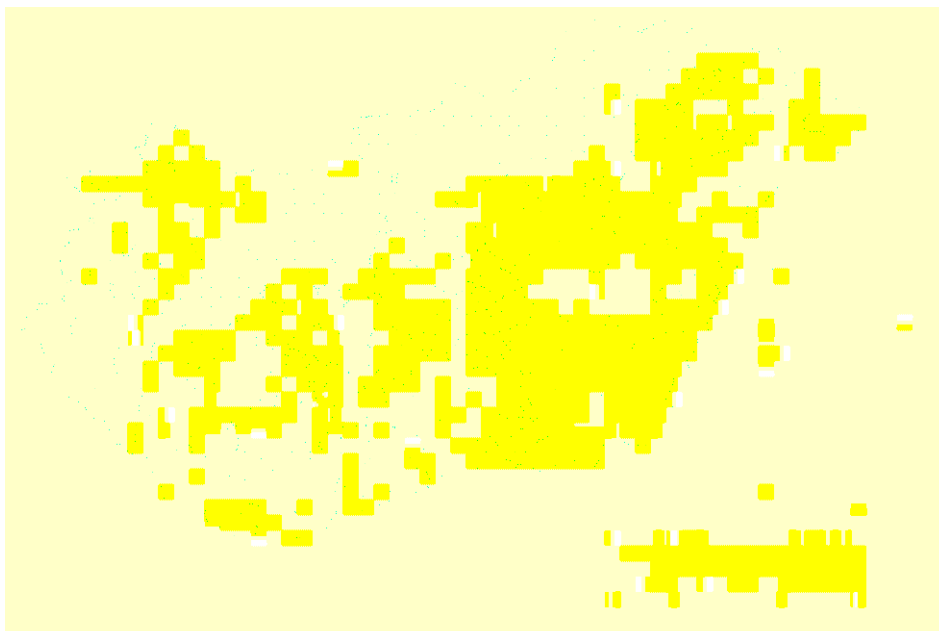
A Kisalföld jelentős részén a talajvíz összes oldott anyag tartalmának mennyisége 1000 mg/l alatt marad, s ahol túllépi e határértéket, ott sem haladja meg jelentősen. Ahol alatta marad, ott a legtöbbször nem éri el az 500 mg/l-t sem.

A Nyugat-magyarországi peremvidék talajvizének sókoncentrációja még a Kisalföldénél is kisebb. Szinte az egész területen 1000 (gyakran 500) mg/l alatt marad a talajvíz összes oldott anyag tartalmának a mértéke. 1000 mg/l-t meghaladó értékek csak kisebb foltokban fordulnak elő, különösen a terület északi és kelti peremein.

A Dunántúli dombvidékekre úgyszintén az alacsony sókoncentráció a jellemző. A terület kb. négyötödén nem éri el az 1000 mg/l-t a talajvíz összes oldott anyag tartalma. 1000 mg/l-t kismértékben meghaladó értékeket jelentősebben kiterjedésben a Balatontól délre találhatunk.

5. A területek öntözhetőségének minősítése földtani okok alapján (5. ábra)

A térképen az öntözés szempontjából kritikus talajvízmélységet ábrázoljuk a talajvíz mélysége és összes oldott anyag tartalma, valamint a talajvíztartó ill. a kapilláris zóna képződményeinek összefüggésében (KUTI és MIKÓ 1989).



5. ábra Öntözhetőség földtani okok alapján
 Figure 5. Irrigability of the area

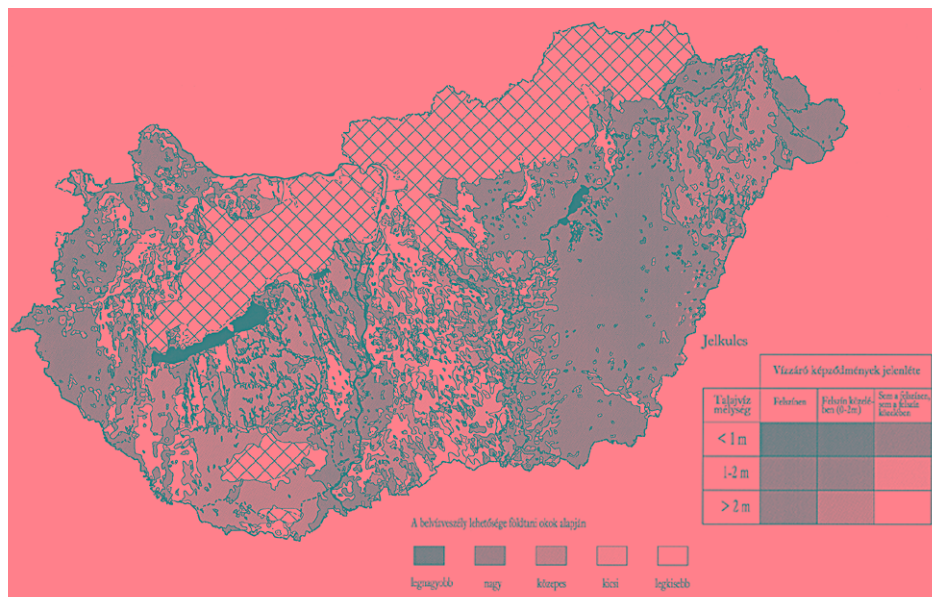
Értékelésünk kiinduló alapja a talajvízszint és az összesó tartalom összevetése volt. A talajvízszintet a következő négy mélységközzel vesszük figyelembe: 0,0–1,0 m, 1,0–2,0 m, 2,0–4,0 m és mélyebb, mint 4,0 m. Az összesó tartalmat az 500 és az 1000 mg/l-es határnál választjuk el. A rendszert tovább finomítjuk a talajvíztartó és kapilláris zóna üledékei szemcsenagyságának figyelembevételével. Ugyanis a szemcsék mérete és a talajban felfelé emelkedő víz magassága között összefüggés van. Ezért az üledékeket szemmagyság szerint három csoportra bontjuk: homok (az uralkodó szemmagyság 0,06 mm fölött), kőzetliszt (az uralkodó szemmagyság 0,02–0,06 mm között), agyag (uralkodó szemmagyság 0,02 mm alatt; itt az agyag és finom kőzetliszt frakciót összevontuk).

A Tiszai Alföldön a magasabban fekvő homokos és löszös területek, kivéve a dombok közötti laposokat, fenntartás nélkül öntözhetőek. Középen és délen, a terület jelentősebb részén a földtani okok csak fenntartásokkal engedik meg az öntözést, és a folyók mentén, illetve a leglaposabb részeken kifejezetten tiltják.

A Dunai Alföld a Duna-völgy és Tisza-völgy, valamint a dombok közötti laposok kivételével semmilyen földtani akadálya nincs az öntözésnek. Az említett területek öntözése viszont kifejezetten tilos.

A Kisalföldön, a Nyugat-magyarországi peremvidéken és a Dunántúli dombvidékek területén általában engedélyezett az öntözés, a völgyek egy jelentős részében viszont kifejezetten tilos.

6. A belvizek földtani okai (6. ábra)



6. ábra A belvizek földtani okai

Figure 6. Risk of inland water

A belvizesély földtani tényezőikön alapuló prognosztizálására szolgáló térképet a felszíni képződmények vízáteresztő képességének, a talajvíz felszín alatti mélységének, a felszín alatt kis mélységben települő vízzáró képződmények jelenlétének figyelembe vételével szerkesztjük. Vízzárónak tekintjük azokat a képződményeket, amelyekben a 0,02 mm átmérő alatti szemcsefrakció aránya meghaladja a 60 %-ot. Hasonlóan vízzárónak tekintjük a felszíni mésziszapot és a szikes képződményeket is. A belvizesély mértékének megítélésénél a felszíni vízzáró rétegek jelenlétét döntő súllyal vesszük figyelembe. Felszín közeli vízzáró képződményeknek azokat a felszín alatt 2,0 m mélységig található üledékeket tekintjük, melyekben a 0,02 mm átmérő alatti frakció mennyisége több mint 60 %, valamint az ugyanezen mélységben található felszín alatti mészkumulációs szintet és mészkőpadot, továbbá az eltemetett talajszinteket. A talajvizet mélysége alapján felszín közeli (0,0–1,0 m), kis mélységben lévő (1,0–2,0 m), és 2,0 m-nél mélyebben lévő kategóriákra osztva vesszük figyelembe.

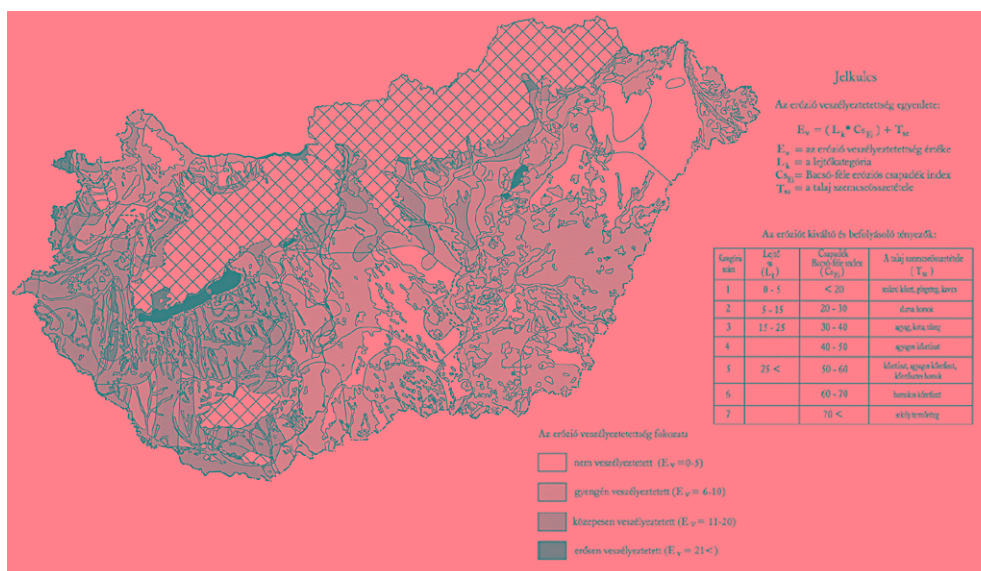
A Tiszai Alföld legnagyobb részén, a kiemelkedő homokvidékek kivételével általában nagy a belvizek veszélye. Az említett magasabban fekvő részekben, a völgyek, laposok kivételével viszont meglehetősen kicsi a belvizek veszélyeztetettség.

A Dunai Alföld területe meglehetősen mozaikos. A magasabban fekvő részekben nincs, a dombok közötti laposokban és a völgyekben viszont meglehetősen nagy a belvizek veszélye.

A Kisalföldön és a Nyugat-magyarországi peremvidékeken, a keleti területek kivételével általában jelentős belvizek veszélyeztetettséggel kell számolnunk.

A Dunántúli dombvidékek legnagyobb része általában nem, vagy csak kismértékben belvizek veszélyeztetett.

7. Az erózió veszélyeztetettség térképe (7. ábra)



7. ábra Erózió-veszélyeztetettség
 Figure 7. Erosion vulnerability

A térképen az erózióveszélyeztetettség lehetőségét és várható intenzitását prognosztizáljuk. Azt, hogy egy adott terület lejtő, klimatikus és szedimentológiai viszonyai mennyiben teszik lehetővé a jövőbeni talajpusztulási folyamatok kialakulását. A térképet három eróziót kiváltó tényező a felszíni-felszínközeli képződmények szemcseösszetétele, a lejtőkategória viszonyok, valamint a csapadék intenzitásának és gyakoriságának figyelembe vételével szerkesztjük.

A térképen megkülönböztettünk: nem veszélyeztetett, gyengén veszélyeztetett, közepesen veszélyeztetett és erősen veszélyeztetett területeket. Az egyes fő kategóriákon belül az adott terület veszélyeztetettségi fokozatát a szedimentológiai, a lejtő és a csapadék értékek felhasználásával, a Farkas-féle képlet (FARKAS 1987) segítségével számszerűen is meg tudjuk állapítani. Így a fő kategóriákon belül további különbségeket tudunk tenni.

A síkvidéki területeken az erózióknak a jelentősége jóval kisebbek, mint a hegyvidékeken. Így a Tiszai Alföld, a Dunai Alföld és a Kisalföld erózió szempontjából csak kevésbé veszélyeztetett. A Nyugat-magyarországi peremvidék és a Dunántúli dombvidékek nagyobb relief energiájú területein viszont jelentősebb az erózió veszélye.

Agrogeológiai jellemzés

Az öt laza üledékes sík- és dombvidéki nagytáját a vizsgált agrogeológiai szempontok szerint külön-külön sorrendbe raktuk, majd e hét szempont eredményeit összevetve rangsoroltuk őket (KERÉK és KUTI 2003) (1. táblázat). E szerint az öt nagytáj a következő sorrendben követi egymást:

1. táblázat A területek agrogeológiai jellemzése
Table 1. Agrogeological characterisation of the studied areas

	Tiszai Alföld	Dunai Alföld	Kisalföld	Nyugat-Magyarországi peremvidék	Dunántúli dombvidékek
Kőzetkifejlődés	1	5	4	2	3
Talajvíz mélység	1	3	2	5	4
Kémiai típus	5	4	2	1	3
Összeső	5	4	2	1	2
Belvízveszély	5	1	4	2	3
Öntözhetőség	5	4	2	1	2
Erózió	2	1	3	5	4
Helyezési átlag	3,4	3,1	2,7	2,4	3,0
Sorrend	5	4	2	1	3

1. Nyugat-Magyarországi peremvidék (legkedvezőbb)
2. Kisalföld
3. Dunántúli dombvidékek
4. Dunai Alföld
5. Tiszai Alföld (a legkevésbé kedvező)

A Nyugat-Magyarországi peremvidéken a legkevésbé kedvező a talajvíz felszín alatti mélysége és az erózióveszélyeztetettség, viszont a talajvíz összes oldott anyag tartalma, kémiai összetétele alapján és öntözhetőség szerint is ez a legkedvezőbb nagytáj.

A Kisalföldön egyik agrogeológiai kategória sem mutat szélsőséges értéket (legjobb vagy legrosszabb), viszont a talajvíz felszín alatti mélysége, kémiai típusa és összes oldott anyag tartalma értékei és a öntözhetőségi viszonyok nagyon jók.

A Dunántúli dombvidékeken a Kisalföldhöz hasonlóan nincsenek szélsőséges értékek, minden kategóriában a jó közepes helyet foglalja el.

A Dunai Alföld kőzetkifejlődés szempontjából a legkedvezőtlenebb, viszont belvíz-veszélyeztetettség és erózióveszélyeztetettség szempontjából a legkedvezőbb tulajdonságú nagytáj. A többi kategóriában inkább rosszak az értékek, mint közepesek.

A Tiszai Alföld, már méretéből és változatosságából adódóan is a legszélsőségeesebb tulajdonságokat mutató nagytáj. A kőzetkifejlődési és a talajvíz felszín alatti mélységi mutatói a legjobbak, ugyanakkor a talajvíz kémiai típusa, összes oldott anyag tartalma, valamint belvíz-veszélyeztetettségi és öntözhetőségi adatai alapján a legutolsó helyen áll a vizsgált tájak sorrendjében.

Az 1. táblázatot nézve megállapíthatjuk, hogy statisztikusan nincs nagy különbség az egyes tájak agrogeológiai jellemzői között. Viszont egyértelműen kitűnnek az adott tájak erősségei és gyengeségei. Ezek alapján a nagytáji értékelés eredményei jó szolgálatot tesznek a regionális stratégiák földtani megalapozásával, a hasonló tematikájú, de nagyobb léptékű térképekkel végzett részletes kutatás eredményeként viszont kistérségi vagy lokális szinten könnyebben kiválaszthatók azok a növények, melyek a tájba illően termesztethetők, illetve könnyebben meghatározható az adott tájba illő agrotechnikai és meliorációs tevékenység.

Köszönetnyilvánítás

Jelen cikk az OTKA T 37731 számú pályázat kutatásaihoz kapcsolódva készült, köszönjük a támogatást.

Irodalom

- CHESWORTH, W., VAN STRAATEN, P., J. M. R. SEMOKA 1989: Agrogeology in East Africa: the Tanzanian-Canada project. *J. African Earth Sciences*, 9: 357–362.
- FARKAS P. 1987: A talajerózió új, térképszerű ábrázolási módszere. Magyar Állami Földtani Intézet Évi jelentése 1985-ről, pp. 287–294.
- KERÉK B., KUTI L. 2003: The environmental and agrogeological evaluation of the sandy steppe at the Danube-Tisza Hilly Region, Hungary. *Bulletin of the Fifth International Conference on the Middle East*, Cairo, Egypt, pp. 409–416.
- KUTI L. 1977: Agrogeológiai vizsgálatok Kecskemét környékén. Egyetemi doktori értekezés, JATE Földtani és Őslénytani Tanszék, 58 p.
- KUTI L. 1989: A fiatal laza üledékek és a bennük tárolódó talajvíz tulajdonságainak kölcsönhatása. Magyar Állami Földtani Intézet Évi jelentése 1987-ről, pp. 441–454.
- KUTI L., MIKÓ L. 1989: Öntözésre alkalmas területek vízföldtani kritériumai az Alföld ÉK-i részén. A Magyar Hidrológiai Társaság VIII. országos vándorgyűlésének kiadványa. pp. 114–124.
- KUTI L., VATAI J., MÜLLER T. 1998: A talajvíz felszín alatti mélysége változásának vizsgálata a Duna-Tisza közti hátságán az 1950–1996 között készült térképek alapján. Magyar Hidrológiai Társaság XVI. országos vándorgyűlésének kiadványa, pp. 90–100.
- KUTI L., TÓTH T., PÁSZTOR L., FÜGEDI, U. 1999: Az agrogeológiai térképek és a szikesedés kapcsolata az Alföldön. *Agrokémia és Talajtan* 48/3–4, 501–517.
- KUTI L., KERÉK B., MÜLLER T., VATAI J. 2002a. Az Alföld agrogeológiai–környezetföldtani térképei. *Földtani Közlöny* 132/különszám: 299–309.
- KUTI L., VATAI J., MÜLLER T., KERÉK B. 2002b. A talajvíztükör mélységének változása az Alföldön az 1950–1998 között készült térképek alapján. *Földtani Közlöny* 132/különszám: 317–325.
- KUTI L., KERÉK B., TÓTH T., ZÖLD A., SZENTPÉTERY I. 2002c: Fluctuation of the Groundwater Level, and Its Consequences in the Soil-Parent Rock-Groundwater System of a Sodic Grassland. *Agrokémia és Talajtan* 51: 253–262.
- LÁNG I. (ed.) 2002: *Környezet- és Természetvédelmi Lexikon I.-II.* Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 664, 588.
- RÓNAI A. 1985: A Alföld negyedidőszaki földtana. *Geologica Hungarica. Series Geologica* 21., Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- VAN STRAATEN P. 2002: Rocks for crops. *Agrominerals of sub-Saharan Africa*. ICRAF, Nairobi, Kenya, p. 338
- VAN STRAATEN P., FERNANDES T. R. C. 1995: Agrogeology in Eastern and Southern Africa: a survey with particular reference to developments in phosphate utilization in Zimbabwe. In: BLENKINSOP, T. G. and TROMP, P. L. (eds.) *Sub-Saharan Economic Geology*. Geol. Soc. Zimbabwe Spec. Publ. 3, Balkema Publishers, Netherlands, 103–118.
- ZENTAY T. 1993: Agrogeológia. Miskolci Egyetem, Bányamérnöki Kar tankönyve, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 453.

AGROGEOLOGICAL CHARACTERISATION OF THE PLAIN
AND HILLY REGIONS OF HUNGARY

L. KUTI–B. KERÉK–T.TÓTH

Geological Institute of Hungary
1143 Budapest, Stefánia út 14.
e-mail: kutil@mafi.hu, kerekb@mafi.hu

Keywords: agrogeology, regions of Hungary, agrogeological landscape characterisation

In order to create the prerequisites of modern land-use, to identify the most appropriate agricultural activities for a given area, and to develop convenient conditions for supporting the agriculture, adequate knowledge of the agrogeological values of the given area is required. It is also important to study and characterize the agrogeological position of the regional units in question. The agrogeological qualification of the plain and hilly regions of Hungary has been performed relying on the data and maps of the geological surveying that was carried out during the past decades, by means of agrogeological re-evaluation of the geological data. The lithological map of the surface and near-surface formations was plotted first, followed by the maps showing the depth, the chemical type, and the total dissolved salt content of the groundwater, respectively. These having been completed, further maps were derived from them: irrigability of the area, risk of inland water, and erosion vulnerability.

These maps have provided us with the possibility of qualifying and assessing the regions of study. This was done by ranking on a 0–5 scale, the various agrogeological factors occurring in the area, taking into account their positive or negative effect, respectively.

The outcome was that the weak and strong points of the regions studied have been unambiguously established. This facilitates the selection of those plant species, which are the most convenient for the given region, and of the most adequate agrotechnical activities.

A BÁTORLIGETI ŐSLÁP TERMÉSZETVÉDELMI TERÜLET VEGETÁCIÓJA ÉS ANNAK VÁLTOZÁSAI AZ ELMŰLT 15 ÉV SORÁN

TINYA FLÓRA, TÓTH ZOLTÁN

ELTE TTK, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék,
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1./c,
e-mail: tflora@freemail.hu

Kulcsszavak: Bátorliget, vegetációtérkép, természetvédelem

Összefoglalás: A Bátorliget Ősláp Természetvédelmi Terület a Nyírségben, Nyírbátortól mintegy 15 km-re délkeletre fekszik. Hazánk egyik legkorábbi védett területe, amelynek vegetációtérképét az elmúlt évszázadban többször is elkészítették, legutóbb 1989-ben. Vizsgálatunk célja 2004-ben a lóp mai állapotának felmérése, és az elmúlt tizenöt év változásainak értékelése volt. Légifelvételek és a terület bejárása alapján megrajzoltuk a terület új vegetációtérképét. Az egyes vegetációtípusokról részletes szöveges jellemzést készítettünk. Bizonyos élőhelytípusokban megismételtük az 1990-es cönológiai felvételeket. Összeállítottuk továbbá minden élőhelytípus fajlistáját. A vizsgált területre legjellemzőbb vegetációtípusok a fűz- és nyírlápok, mocsarak, magassások, mocsárrétek, kaszálórétek, keményfaligetek, szárazabb homoki tölgyesek és akácok. A területen bekövetkezett legfontosabb változások a szukcesszió felgyorsult előrehaladása, a vízháztartás romlása, a tápanyag felhalmozódása, az inváziós és egyéb gyomok elterjedése. Ezek eredményeképpen a 15 évvel ezelőtt a terület legértékesebb részét jelentő láprétek teljesen átalakultak, elszegényedtek. Helyükön ma homogén, *Carex acutiformis* és/vagy *Carex riparia* dominálta magassásos társulásokat találunk, néhány alászorult lápi fajjal. A Kismocsár egykori zombékosa sűrű gyékényessé, illetve hamvas fűzessé alakult. A rétek kiterjedése folyamatosan csökken, a nem megfelelő kezelés következtében cserjésednek, erdősödnek. A szárazabb homoki tölgyesek cserjeszintjében az akác (*Robinia pseudoacacia*) vált uralkodóvá. A keményfaligetek és nyírlápok állapotában nem történt jelentős változás. E munka részben szemlélteti, hogy a vegetáció viszonylag rövid idő alatt is számottevően megváltozhat, és természetvédelmi szempontból is fontos, hiszen felhívja a figyelmet hazánk egyik legértékesebb, legismertebb védett területének hanyatlására.

Bevezetés

Az elmúlt évszázadokban, évtizedekben az élőhelyek pusztulása, degradációja világszerte soha nem látott méreteket öltött. Nincs ez másként hazánkban sem. Mind nagyobb területeket törnek fel, építenek be vagy telepítenek be idegenhonos fajokkal. A még meglévő természeti, természetközeli területek állapota is egyre romlik az élőhelyfragmentáció, környezetszennyezés, túlhasznosítás, inváziós fajok, kórokozók terjedése és egyéb okok miatt. Mivel élőhelyeket, komplex közösségeket lehetetlen *ex situ* megőrizni, sőt, egyes fajokat is nehéz, és tartósan valószínűleg nem is lehetséges, így az egyetlen hatásosnak tűnő megoldás az *in situ* védelem. Ezt a célt szolgálják a védett területek (STANDOVÁR és PRIMACK 2001).

Bizonyára sokan gondolják, hogy a védelem alatt álló, kiemelt természeti területek jól feltártak, növény- és állatviláguk kellően ismert, illetve az ilyen területek jövője biztosítva van. Ez azonban sokszor koránt sincs így, a védett területeken zajló folyamatokról kevés információval rendelkezünk, noha gyakran a pusztulás, degradáció irányába tartanak.

A Bátorligeti Ősláp hazánk egyik legrégebbi védett területe, amelyet a felfedezése óta eltelt mintegy 90 év során a legkiválóbb botanikusaink tanulmányoztak (ld: TINYA

2004). A területen zajló folyamatokról, a vegetáció időbeli változásáról azonban kevés információ állt rendelkezésre. A terület állapota a legutóbbi, 1989-90-es felmérés és vegetációtérképezés (MAHUNKA 1991, STANDOVÁR és TÓTH 1989, 1990, 1996, STANDOVÁR et al. 1990a, 1990b, 1991, 1992) óta sokat változott. A hanyatlás, a degradáció jelei egy terepi bejárás alatt is észrevehetőek, így időszerűvé vált a vegetáció és a flóra újbóli felmérése. A korábbi adatok bizonyos mértékű összehasonlításokra adnak lehetőséget, így leírhatóak voltak a növényzetben az elmúlt 15 évben lezajlott legfontosabb változások. Jelen cikk a vegetáció mai állapotát és a fent említett tendenciákat mutatja be.

Az „Ősláp” növényzetének fejlődésében az ember hatása több ezer éve kimutatható (SÜMEGI 1996, SÜMEGI és GULYÁS 2004, SÜMEGI et al. 2003). Ennek ellenére a 20. század elején a növényzet még viszonylag természetes állapotú volt (ZÓLYOMI 1934, SOÓ 1935, SZÉKESY 1953). Az 1920-as, 1930-as évek azonban drasztikus változásokat hoztak, a homokbuckákat és egyes mélyebben fekvő területeket beszántottak. 1938-ban védelem alá helyeztek 5 erdőfoltot (4 keményfaligetet és egy ezüsthársas tölgyest, mintegy 24 hektárnyi területet), majd 1951-ben ezeket egyesítették, a védett területet kibővítették. A szántók helyére ekkor telepítettek ismét erdőket. Az „Ősláp” kifejezés tehát kissé megtévesztő, mivel igazán érintetlen, természetes vegetációról – ahogy szinte sehol hazánkban - itt sem beszélhetünk.

Feltett kérdéseink a következők voltak:

- Milyen vegetációtípusok fordulnak elő ma a területen, és mi jellemzi őket (termőhely, állománykép, jellemző fajok, mmÁ-NÉR besorolás, természetesség szempontjából),
- Hogyan változott a vegetációtípusok kiterjedése, aránya az elmúlt másfél évtizedben,
- Milyen változások zajlottak le az egyes vegetációtípusokon belül,
- A növényzet megváltozása milyen környezeti változásokra utal, azaz milyen tényezők hatására alakulhatott ki a mai állapot,
- Természetvédelmi szempontból milyen a terület állapota, milyen tényezők veszélyeztetik, megfelelők-e az alkalmazott kezelések.

Anyag és módszer

A Bátorligeti Ősláp Természetvédelmi Terület Északkelet-Magyarországon, a Nyírségben található, Nyírbátortól mintegy 15 kilométerre délkeletre. A vizsgált terület nagysága 53 ha, kelet-nyugati irányban megközelítőleg 1 kilométer, észak-déli irányban mintegy fél kilométer a kiterjedése. Kizárólag engedéllyel látogatható. Határai mesterségesek, az egykori parcellák határaihoz igazodnak. Két, homoki tölgyessel borított, futóhomokból álló parabolabucka található a területen, amelyeket mocsaras, lápos területek, rétek és ligeterdők öveznek. A buckák magassága néhány méter, az egész Ősláp 130 és 133 méter közötti tengerszint feletti magasságon fekszik. A területet egy patak és két csatorna szeli át.

A védett területen a következő talajtípusok fordulnak elő: kovárványos humuszos homoktalaj, csernozjom réti talaj, réti talaj, lápos réti talaj, kotus láptalaj (RAJKAI 1991). A megismételt terepi munka 2004 áprilisától 2004 októberéig zajlott. A megismételt felvételezés során 23 darab, 2x2 méteres kvadrátot készítettünk. Ahol lehetett, igyekeztünk

minél pontosabban az 1990-es kvadrátok helyére tenni őket. A korábbi felmérések A–D értékeiket százalékos értékekre számítottuk át, és a SYN-TAX 2000 programcsomag felhasználásával értékeltük ki. Mindkét vegetációfolttra standardizált főkomponens-analízist végeztünk (PODANI 1997).

Elkészítettük a terület új 1:5 000 méretarányú vegetációtérképét. Ehhez felhasználtuk a terület 1990-es, 1:10 000-es méretarányú topográfiai (EOV) térképét, az 1989-es vegetációtérképet, valamint a területről 2000. április 21-én készült színes légifelvételt (FÖMI, 2000). Légifotó és terepi bejárás alapján először egy folttérképet készítettünk, majd a terepi tapasztalatok alapján az egyes foltokat *a priori* módon, az 1989-ben készült térképhez (STANDOVÁR és TÓTH 1989) igazodó kategóriákba soroltuk. Az egyes foltok lehatárolásánál, besorolásánál figyelembe vettük azok múltját is (például az egyes erdőfoltok korát, korábbi használatát). Ehhez régebbi légifotókat, erdészeti üzemterveket és korábbi térképeket használtunk. Szükség volt néhány új kategória kialakítására is, ezenkívül változtatás a kategóriákban, hogy a korábbi „Mocsár, láp, fűzláp” kategórián belül altípusokat különítettünk el a MÉTA Élőhelyismereti útmutatójában található mmÁ-NÉR kategóriák felhasználásával (BÖLÖNI et al. 2003).

Az egyes vegetációtípusokról leírásakor szem előtt tartottuk a SEREGÉLYES és CSOMÓS (1995) által leírt módszertanát, de a térképet számítógépes programok (Erdas Imagine 8.6, ArcView GIS 3.0) segítségével rajzoltuk meg.

Minden egyes folthoz természetességi értéket is rendeltünk (3. térkép). Ehhez a MÉTA Élőhelyismereti Útmutatójában található módosított NÉMET-SEREGÉLYES-féle természetességet használtuk fel (BÖLÖNI et al. 2003).

Eredmények és megvitatásuk

Vegetációtérképezés

Az 1. térkép az 1989-es vegetációtérkép digitalizált változata, a 2. térkép ábrázolja a jelenlegi (2004-es) állapotot. A 3. térkép a természetességi kategóriák elhelyezkedését mutatja a területen.

Az alábbiakban ismertetjük a területen 2004-ben előforduló vegetációtípusokat, és bővebben térünk ki azokra az élőhelyekre, amelyekben számottevő változás zajlott le. A kategóriák neve után zárójelben található azon mmÁ-NÉR kategóriák betűjele, amelyek/amelyeknek az adott típus megfeleltethető.

I. Homoki (ezüsthársas) tölgyesek (L5)

Elsősorban a homokbuckákon található, a keményfaligetekhez képest szárazabb, ezüsthársas tölgyesek. Potenciális vegetációjuk pusztai tölgyes, legnagyobb részüket („Fiatalabb homoki tölgyesek”) azonban az 1950-es években telepítették szántóföldek helyére. A telepített fajok kocsányos tölgy és magyar kőris lombkoronája zárt, alatta viszonylag kevés cserje és lágyszárú található. Sajnos az akác (*Robinia pseudocacia*) is bejutott a területére, de szerencsére még csak néhány fiatal egyed található. Irtására mindenképpen sürgősen szükség lenne. A gypszintben előfordul az *Ajuga reptans*, a *Convallaria majalis*, és gyakoriak a magyar kőris magoncai. A védett fajok közül megtalálható a

Lilium martagon és egy kevés *Neottia nidus-avis*. Előfordul néhány zavarástűrő faj is, mint például az *Alliaria petiolata*, az *Anthriscus cerefolium*, a *Fallopia convulvulus*, vagy a *Sambucus nigra*.

Fiatalabb homoki tölgyesek

Közepes növekedésű erdők, a korábbi szántóföldi művelés miatt idős fákat kevés helyen tartalmaznak. Legnagyobb részben 54 éves kocsányos tölgyek (*Quercus robur*) alkotják. Ez alatt az alsóbb lombkoronában nagyon gyakran megtalálható a *Tilia tomentosa*. Néhol előfordul *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*, *Acer campestre*, *Quercus rubra*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*. Helyenként puhafák is vegyülnek az erdőbe, pl. *Betula sp.*, illetve *Populus x canescens*.

A cserjeszintben az akác a legtöbb helyen már egyeduralkodóvá vált, és az újulatban is igen gyakori. Aljnövényzetükre a kora tavaszi geofiton aszpektus kevésbé jellemző, helyenként nyáron is viszonylag dús. Előfordulnak fényigényes fajok is, mivel a lombkorona kevésbé zárt, mint a keményfaligetekben, az erdő így fényben gazdagabb. A magyar kőris gyakori a cserje- és a gypeszintben. Viszonylag jól újul még az ezüsthárs is, a kocsányos tölgynek azonban elenyésző számú egyedét találtuk a gyp- és a cserjeszintben.

A védett fajok közül nagy számban fordul elő a *Cephalanthera damasonium*, és néhány tő található a kardos madársisakból (*Cephalanthera longifolia*), a madárfészekből (*Neottia nidus-avis*), egy *Epipactis* fajból és a szálkás pajzsikából (*Dryopteris carthusiana*).

II. Keményfaligetek (J6)

A buckák körül, a mélyebb területeken találhatók. Állapotuk viszonylag stabil, amíg tavaszkenként a jelenlegiehez hasonló spontán elárasztást kapnak, addig feltehetően fenn fognak maradni.

Idős tölgy-kőris-szil ligeterdők

Jó növekedésű, 80-100 éves állományok. A lombkoronában *Fraxinus excelsior* subsp. *pannonica* az uralkodó, de található még pl. *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Tilia tomentosa* és *Ulmus minor*. Ritka elegyfaeként előfordul a *Carpinus betulus*, és helyenként puhafák is elegyednek a keményfák közé. Kor- és fafajösszetételük változatos, előfordulnak hatalmas, idős példányok is. A vízállásos részeken tipikus lábasfákat találhatunk. A holtfa mennyisége jelentős, ezeken különböző taplók és egyéb korhadékbontó gombák található nagy számban. A fákra borostyán (*Hedera helix*) fut fel, szárai helyenként 10–20 cm átmérőjűek, és gazdag a mohaborítás is. Cserjeszintjük helyenként sűrű, a vízállásos területeken ritkásabb. Gypeszintjük fejlett, egyaránt megtalálhatók benne az üde erdők koratavaszi geofitonjai (*Ranunculus ficaria*, *Scilla bifolia* agg., *Isopyrum thalictroides*, *Polygonatum multiflorum*, *Polygonatum latifolium*), ligeterdei (*Stachys sylvatica*, *Carex remota*, *Carex brizoides*), általános erdei és montán fajok (*Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum*, *Dentaria bulbifera*, *Lathraea squamaria*, *Maianthemum bifolium*, *Carex*

pilosa). Tavasszal egyes részeit víz borítja mocsári fajokkal, a magasabb térszíneken tömeges az *Allium ursinum* és az *Aegopodium podagraria*. Az egyik, kerítés melletti foltban nagyobb mennyiségben jelennek meg a zavarástűrő és gyom jellegű fajok.

Fiatalabb keményfaligetek

Az idős fák mennyisége kevés. A lombkoronát elsősorban *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* alkotja, de gyakori a *Quercus robur* is. Cserjeszintjük fejlett, nagy részben alkotják a fajok fiatal egyedei, néhol az akác is erőteljesen tért hódított. Helyenként a cserjék (*Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*) az alsó lombkorona szintig felhatolva a fajokot szinte helyettesítik. Lágyszárú szintjük fajkészlete kevésbé tipikus ligeterdei. Egyes foltok aljnövényzete igen jellegtelen, szegényes. Kisebb egyedszámban, de itt is előfordulnak az idős állományokban megtalálható üde erdei, ligeterdei, és montán elemek. A vizenyősebb, tavasszal vízállásos részeken több mocsári faj is előfordul (pl. *Leucojum aestivum*), amelyek az idős állományokból hiányoznak. Az egyik fiatalabb ligeterdőben található az *Ophioglossum vulgatum* két nagyobb állománya. Az élőhely fajlistájának gazdagságához sajnos jelentős részben a gyomok (*Chenopodium polyspermum*, *Cirsium arvense*, *Lamium amplexicaule*, *Lamium purpureum*, *Anthriscus cerefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Conyza canadensis*, stb.) is hozzájárulnak. A buckák oldalában a ligeterdők fokozatosan szárazabb homoki tölgyesekbe mennek át.

III. Nyírlápok (J1b, benne J6 foltokkal)

Mélyen fekvő, pangó vizes területek, amelyek egy részén tavasszal akár fél méter mély víz is előfordul. Bizonyos foltok azonban nem állnak soha vízborítás alatt, de a talaj itt is vizenyős. A területhez tartoznak olyan részek is, amelyeket keményfák dominálnak, víz nem borítja őket. Ezek azonban annyira mozaikosan helyezkednek el a nyíres foltokkal, hogy azoktól térképen való elkülönítésük nagyon nehéz lenne.

A lombkorona záródása az egyes helyeken különböző. A tipikus nyírláp-foltokban nyitottabb az erdő, kevés cserjével, gyakori fajok a *Betula pubescens* és a *B. pendula*. Itt jegyzendő meg, hogy a nyírek sem itt, sem a területen másutt egyáltalán nem újulnak, szinte egyetlen fiatal példányt sem találtunk. Egyes helyeken előfordulnak a *Populus tremula* és a *P. x canescens* kisebb csoportjai is. A fiatal keményfaliget-szerű, jellegtelegebb foltok lombkoronája sűrű, zárt. Ez utóbbiakban erőteljesebbek a cserjék, illetve a lombzat is alacsonyabb.

A tipikus foltokban a fényben gazdag lágyszárú szintben helyenként dominánsak a sások (*Carex acutiformis*, *C. riparia*) és a tőzegpáfrány (*Thelypteris palustris*). A talajon, a fák törzsén és a kidőlt fákon, vízben úszó faágakon rendkívül gazdag a mohavegetáció, gyakoriak a különböző páfrányok: megtalálható az *Athyrium filix-femina*, a *Dryopteris filix-mas* és a *D. carthusiana* is. Több orchidea faj is megtalálható: a *Cephalanthera damasonium* és a *Listera ovata* gyakori, de nőszőfüvekkel (*Epipactis* ssp.) is lehet találkozni. A kerítés-menti részek itt is gyomosak, jellemző a cserjeszintben a *Sambucus nigra*, a lágyszárúak között pedig az *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Chelidonium majus*, *Anthriscus cerefolium*.

IV. Rétek

Standovár és Tóth az 1989-es felmérés során a rétek vízellátottsága és kezelése alapján három átfogóbb kategóriát különített el:

- tartós vízborítottságú, dús mohaszinttel rendelkező, rendszeresen kaszált láprétek,
- rövidebb vízborítottságú, mohaszint nélküli, rendszeresen kaszált mocsárrétek,
- visszaerdősülő, ma már nem kaszált rétek.

A 2004-es vizsgálat során egy új típus (szárazabb kaszálórét) kialakítására is szükség volt, a láprétek viszont megszűntek. Zömmel magassásrét borítja helyüket.

Mocsárrétek (D34, bennük B5, D2, D6, H4, P2a foltokkal)

Mélyebb és magasabb térszínek közötti gradiens mentén helyezkednek el. Mélyebb részeit tavasszal víz borítja, és nyáron is vizenyősek, a magasabb területek csak tavasszal üdék, nyárra nagyrészt kiszáradnak. A talaj mohaborítása nem jelentős.

Változatos fiziognómiájú rétek, a mélyebb területeken magassásos (*Carex acutiformis*, *C. riparia*) vagy magaskórós (*Filipendula ulmaria*, *Cirsium canum* és *C. rivulare*, *Angelica palustris*, *A. sylvestris*) foltokkal, a magasabb térszíneken szárazabb, szálás levelű füvek dominálta részekkel. Tipikus területein a füvek (*Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis canescens*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Phalaris arundinacea*, *Molinia arundinacea*, *Briza media*, stb.) dominálnak, de gyakoriak a réti kétszikűek (*Thalictrum lucidum*, *Caltha palustris*, *Stachys officinalis*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Melampyrum nemorosum*, stb.) és a sások is (*Carex distans*, *C. tomentosa*, *C. otrubae*, *C. vesicaria*, *C. hirta*). Számos faj lokális dominanciát mutat egy-egy helyen, ami mozaikos, foltos állományképet eredményez. Védett fajok az *Iris sibirica*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dianthus superbus*, *Cephalanthera damasonium*, *Veratrum album*, *Listera ovata*, és a mocsárrétekre magról betelepített *Trollius europaeus*. Gyomok szerencsére még kis kiterjedésben találhatóak a réteken, de már megjelent a *Solidago gigantea*, és az ösvények mentén rengeteg az *Erigeron annuus* és a *Calamagrostis epigeios*.

A széleik felől folyamatosan erdősödnek, így kiterjedésük csökkenőben van, gyakoriak rajtuk a cserjék és fák magoncai, sarjai. A réten elszórtan álló fák (*Betula* fajok, *Salix pentandra*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia* fajok, stb.) tövénél számos cserjefaj telepszik meg, melyeket – helytelenül – nem irtanak.

Visszaerdősülő, ma már nem kaszált rétek (D34 és P2a közötti átmenetek)

Egykori, kis területű mocsárrétek tartoznak ide, amelyek kaszálásával felhagytak, így a természetes szukcesszió során cserjések, majd erdők veszik át a helyüket. Nagyobb részüknél ezzel párhuzamosan szárazodás is történik. Az ide tartozó foltok jól szemléltetik, hogy a vegetáció akár 15 év alatt is megváltozik, az 1989-ben ide sorolt élőhelyfoltok ugyanis már túlléptek ezen a stádiumon, viszont ide kerültek egyes, 15 éve még mocsárrétként feltüntetett területek.

Aljnövényzetük még túlnyomórészt réti fajokból áll, de felettük cserjék és a fiatal fák (*Salix alba*, *Populus x canescens*, *P. tremula*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *Pannonica*, *Quercus robur*) találhatóak. A cserje- és lombkorona szint azonban még nem záródott.

Szárazabb kaszálórétek (H4-H5b)

Magasabb térszínen elhelyezkedő, zárt gyepek, amelyeken tavasszal sem áll víz. Az előző típustól eltérően azonban ezeket kaszálják, így a cserjésedés csak fokozatosabban jelentkezik rajtuk. Meglehetősen heterogén kategória.

Ezek a réteken alapvetően füvek (*Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *F. rupicola*, *Briza media*, *Cynodon dactylon*) dominálnak, de előfordulnak kétszikűek (*Leucanthemum vulgare*, *Crepis biennis*, *Linaria vulgaris*, *Filipendula vulgaris*, *Verbascum nigrum*, *Inula salicina*, *Allium oleraceum*, *Vincetoxicum officinale*, *Thymus odoratissimus*, *Sedum sexangulare*, valamint a *Centaurea scabiosa* és a rajta élősködő *Orobancha elatior*), illetve helyenként magas-kórós fajok is megtalálhatók. A gyepek kb. 100–150 cm magasak. A cserjésedés változó mértékben jellemző az egyes foltokra.

Az egyik ilyen réten találjuk a terület legnagyobb *Asclepias syriaca* foltját is, amelynek területe az elmúlt évtizedben növekedett (kb. 3 négyzetméter).

V. Mocsarak, lápok, fűzlápok

Az 1989-es vegetációtérkép alapján ide tartoznak a nádasok, magassásosok, bokorfüzesek és az idős füzekből álló láperdők, illetve mindenféle mocsári, lápi élőhely. Ezek az altípusok azonban a térképen nem lettek külön jelölve, kivéve a láperdőket.

A különféle mocsári és lápi élőhelyek elkülönítése ma sem egyszerű feladat, mivel sokféle átmeneti típus is előfordul, illetve a tipikus foltok is bonyolult mozaikot képeznek. Mindenképpen kívánatos azonban ennek a kategóriának a részletezése, mivel nagyon sokféle, teljesen különböző élőhelyet foglal magába, amelyek többek között természetvédelmi szempontból sem egyformák. Az elmúlt 15 év egyik előrelépése a vegetációtérképezésben a NÉR kategóriarendszerének kiépülése. Éppen ezért – megtartva nagy kategóriának a „Mocsár, láp, fűzláp”-ot – altípusokként bevezettük az mmÁ-NÉR kategóriákat. A következő típusokat használtuk fel:

- nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások (B1a),
- vízparti virágkákás, csetkákás, vízi hídőrös, mételykórós mocsarak (B3),
- nem zsombékoló magassásrétek (B5),
- fűzlápok, lápcserjések (J1a),
- puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB),
- keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC).

A térképen is mozaikként feltüntetett foltokat külön jellemeztük, „Mozaikoló láp” és „Mozaikoló mocsár” címszó alatt.

Közös jellemzőjük ezeknek a területeknek, hogy tavasszal, de sok helyen nyáron is víz borítja őket.

Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások (B1a)

Alapvetően a Kismocsár viszonylag fajszegény nádas-gyékényes állománya tartozik ide. Ez az Ősláp egyik legmélyebb része, amelyet nyáron is víz borít. A Kismocsár vegetációjában jelentős változások zajlottak le az elmúlt másfél évtized alatt. Korábban

ez egy zombékos felépítésű sásos volt, igaz, a zombékokat általában nem *Carex elata* alkotta. A széleit *Salix cinerea* bokrok szegélyezték, de a belső részein ez a faj nem volt jellemző. A nád és a gyékény előfordult ugyan benne, de mennyisége szintén nem volt számottevő.

Ma a Kismocsár jelentős része feltöltődött, kiterjedt a *Salix cinerea* cserjés, a szélek felől agresszívan tör előre. A többi területen gyékény (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) dominál, benne szálanként náddal (*Phragmites australis*) és kevés színező elemmel (*Sparganium erectum*, *Sium latifolium*). Alatta tömegesek a sások (*Carex acutiformis* és *C. riparia*). Helyenként előfordulnak zombékok, de nem ez a jellemző szerkezet. A gyékényesből szálanként kimagaslanak a fiatal *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* egyedek, a gyékényesben pedig mindenféle előfordulnak alacsonyabb, nem kiemelkedő *Salix cinerea* bokrok is. A nádat és a gyékényt nem vágják, nagy mennyiségű az avas sás és nád.

A vidrafű (*Menyanthes trifoliata*) – elsősorban a palló mellett – ma is gyakori, de a korábban itt előforduló lápi nádtippán (*Calamagrostis stricta*) és a nádi boglárka (*Ranunculus lingua*) nem került elő. Tőzegpáfrány (*Thelypteris palustris*) ma is él itt, de kisebb egyedszámban, mint 15 évvel ezelőtt.

1990-ben a foltban egy kis kiterjedésű nyílt vízfelületet nyitottak abban a reményben, hogy visszatelepülnek a korábbi, nyíltvízi közösségek. Ez a kis tó ma is megvan, de csak nád veszi körül, a korábbi hínárnövényzet (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Utricularia minor*, stb.) képviselőit nem találtuk meg benne.

Vízparti virágkákás, csetkákás, vízi hídőrös, métélykórós mocsarak (B3)

Alacsony, laza szerkezetű közösség, amelyet tavasszal és ősszel víz borít, nyárra azonban kiszárad. Uralkodó fajok az *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis uniglumis*. Nyáron az egészet benövi a *Calystegia sepium*, a talajfelszínen pedig elszaporodik a *Potentilla anserina*.

Nem zombékoló magassárétek (B5, benne D5, D34 foltokkal)

Az elmúlt 15 évben nagymértékben elterjedtek a területen. Korábban csak egyes rétek mélyebben fekvő részein fordultak elő kis foltokban, illetve mozaikosan különböző laptípusokkal. Ma a korábbi láprétek legnagyobb területét ez foglalja el, de többfelé előfordulnak lápi körülmények között, tőzeges talajon, illetve nyaranta rendszeresen szárazra kerülő, mocsári jellegű termőhelyeken is.

Az egykori láprétek korábban a terület legszebb, legértékesebb részei voltak, amelyen sások csak kis területen fordultak elő. Ezeket korábban évente kétszer kaszálták. (Néhány négyzetmétert, ahol nagyobb számban fordultak elő olyan különlegességek, mint az *Iris sibirica*, *Angelica palustris*, *Veratrum album*, vagy a *Trollius europaeus*, csak évente egyszer vágta le. Ez a terület mára magaskóróssá alakult.) Az 1989-90-es felmérés konklúziójaként – elsősorban rovarügyi szempontok alapján – áttértek a kora őszi, egyszerű kaszálásra. (Kivéve 2004-ben, mert ekkor még október végén sem voltak lekaszálva a rétek.) A legszebb láprét egyik sarka már olyan mértékben elsásosodott, hogy a traktor nem képes belemenni, így ennek a kaszálásával teljesen felhagytak.

Feltehetően mindezek és a nem megfelelő vízellátás következtében a terület képe

teljesen átalakult. A folyamatok azonban nem a klasszikus szukcessziós utat követik, amely során a láprétből kiszáradva kékperjés rét és mocsárrét válna. Ehelyett a folt legnagyobb részét ma homogén magassásos (*Carex acutiformis* és/vagy *C. riparia*) borítja, néhány helyen fordulnak csak élő mocsárréti, magaskórós (*Filipendula ulmaria*, *Veratrum album*, *Iris sibirica*, *Trollius europaeus*, *Angelica palustris* A. *sylvestris*, *Cirsium rivulare*, *C. canum*, *Geranium palustre*) és kékperjés (*Molinia arundinacea*) jellegű részek. A sásosban elszórta megtalálhatók zsombékok (*Carex appropinquata* és *C. elata*), nagyok s fejlődők egyaránt. A korábbi dús mohaborítás megfogyatkozott, a sás alatt csak helyenként találunk nagyobb borításban mohákat. A nem kaszált részen igen nagy borítású az avas sás, ez az élő sással együtt teljes mértékben megakadályozza, hogy bármilyen egyéb lágyszárú faj ki tudjon nőni. A cserjék is terjedőben vannak a sásosban.

A láprétek helyén a talaj ma is egész évben nedves, de az állandó anaerob viszonyok valószínűleg megszűntek, az ehhez adaptálódott lápréti fajok ugyanis eltűntek, vagy állományaik megfogyatkoztak. A domináns sáson kívül a kaszált részeken is csak néhány színező elem fordul elő, elsősorban az általános mocsári fajok közül. A korábbi lápréten található néhány jobb lápi faj (pl. *Thelypteris palustris*) is, de általában csak fejletlen, alászorult példányokként. Nyáron sokhelyütt sűrűn benövi a sövényiszulák (*Calystegia sepium*), helyenként a terület nádasodik.

A terület a szomszédos gazdaság és kukoricatábla felől erősen gyomosodik, a természetvédelmi őr háza felől terjed be a *Fallopia japonica*.

Elképzelhető, hogy az átalakulásban szerepe van annak is, hogy a nyolcvanas években a terület a rossz vízkezelés következtében nagymértékben kiszáradt. Lehetséges, hogy ez a kedvezőtlen időszak indított be olyan folyamatokat (tőzeg lebomlása, sásosodás megindulása), amelyek még ma is tartanak. Mivel azonban a terület kezeléséről (a kaszálásról, a zsilipek nyitásától-zárásáról, stb.) semmiféle dokumentáció nem készül, ezért a tényleges okok feltárása helyett csak feltételezéseket lehet tenni.

Fűzlápok, lápcserjések (J1a)

Jellemző, hogy a hamvas fűz (*Salix cinerea*) félgömb alakú bokraival sűrű, áthatolhatatlan bozótot alkot, amelyben csak kevés faj fordul elő. Elszórta fák is kiemelkednek belőle, elsősorban *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* és *Salix pentandra*. A füzek közötti lékekben gyakoriak a sások (*Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. vesicaria*, helyenként *C. elata*). A közönségesebb mocsári-lápi fajok mellett gyakori a *Thelypteris palustris*. Sok helyen megjelenik szálanként a nád.

Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)

Két, nem túl nagy területű erdő tartozik ide. Közös jellemzőjük, hogy az elsősorban puhafák alkotta erdők nagy része alatt szinte egész évben víz áll, csak nyáron szűnik meg az elöntés, de a talaj ekkor is nedves marad, így lápi jellegűek. Az alkotó fajok alapján a két erdő meglehetősen különböző. Az egyik foltban a lombkoronát elsősorban *Populus x canescens* és *P. tremula* alkotja, a másik területen alapvetően *Salix fragilis* jellemző. Jellemző, hogy a nyarak ismeretlen okból a normálnál nagyobb mértékben pusztulnak. A cserjeszint gyér, főként a fák újulata található benne. Ahol a talajt víz borítja, a lágyszárú szint is szegényes.

Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)

Egy folt tartozik ide, lápi termőhelyen. Tavasszal eleinte víz áll rajta, májustól már csak a talaja vizenyős. Másodlagos, spontán létrejött, még nem teljesen kialakult közösség. Jellemzően magas növekedésű magyar kőrisek (*Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*) alkotják, amelyek alatt számos kis *Carex elongata* zsombék található, a zsombékok között pedig jelentős a csupasz talajfelszín. A cserjeszint nem túl sűrű. A tőzegesedésre a *Thelypteris palustris* jelenléte is utal.

Mozaikoló láp (Nagymocsár)

Nagy kiterjedésű, É-D-i irányban hosszúkás folt a Nyírbátor-Nyírvasvári-folyás mentén. Mélyebb fekvésű, állandóan vízhatásnak kitett területen található, talaja tőzeges. Rendkívül összetett szerkezete miatt nem lehetett egyik „tisza” kategóriába sem besorolni. Alapvetően *Salix cinerea* fűzláp („Fűzlápok, lápcserjések”, J1a) alkotja, de ez mindenfelé mozaikol *Carex acutiformis* és *C. riparia* alkotta magassásrét (B5) foltokkal. Ezenkívül előfordulnak benne elszórtan álló fák, facsoportok, amelyek az mmÁ-NÉR RA kategóriájába („Őshonos fajú, elszórva álló fák csoportja vagy egy egyed szélességű, erdővé még nem záródott fasorok”) tartoznak. A fák között puha- és keményfák egyaránt előfordulnak, bár ez utóbbiak ritkábbak. Az akácnak még a legbelső, legvizesebb területeken is fatermetű egyedei vannak jelen. Egyes helyeken a nád (*Phragmites australis*) nagyon elszaporodott a 15 évvel ezelőtti állományához képest. A *Thelypteris palustris* mindenfelé nagyon gyakori. A láp védett ritkaságai közül a kúszó csalánt (*Urtica kioviensis*) még két helyen is megtaláltuk, de a régebben itt előforduló villás sásra (*Carex pseudocyperus*) nem bukkantunk rá.

A terület legészakibb részein az 1989-es térkép öreg fűzekből álló láperdőt tüntet fel. Ezek fái mára már jórészt kidőltek. Megfigyelhető, hogy a fák mindenfelé betegesek, illetve sok már el is pusztult közülük. Mivel nem csak a pionír fajok egyedei halnak el, hanem például a tölgyek is, ezért nem magyarázható a folyamat a természetes szukcesszióval. A rossz vízellátás, a kiszáradás sem valószínű, azok a példányok is pusztulnak ugyanis, amelyek a patakparton, a legvizesebb területen állnak. A fűzek és sások erősen terjeszkednek a szomszédos korábbi láprétek rovására.

Mozaikoló mocsár

Egy helyen fordul elő, a kutatóház közelében. Fátlan közösség, amelyben különféle mocsári élőhelytípusok váltakoznak. Egyik részén magassásrét (B5) jellemző, más területét vízi hídörös, virágkákás mocsár („Vízparti virágkákás, csetkákás, vízi hídörös, mételykórós mocsarak”, B3) borítja. A köztes területeken különféle zsombékoló és nem zsombékoló sás fajok (*Carex vesicaria*, a *C. otrubae*, a *C. divulsa* alakkör) és mocsári lágyszárúak találhatók. Benne elszórtan mocsári magaskórós („Ártéri és mocsári magaskórósok”, D6) jellegű részek is előfordulnak. A szélén egy kisebb széleslevelű gyékényes folt („Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavikákások”, B1a) is helyet kap. Benne elszórtan hamvas fűz (*Salix cinerea*) bokrok találhatóak („Üde cserjések”, P2a).

VI. Üde cserjések (P2a)

Ez új kategória, amely az 1989-es vegetációtérképen nem szerepel. Azóta egy rét becserjésedésével létrejött egy kiterjedtebb, cserjék dominálta folt, így szükségessé vált a típus elkülönítése. Ezen folton kívül még ide soroltuk azokat a cserjesorokat, amelyek a környező élőhelyektől nagymértékben eltértek. Nagy részük másodlagos eredetű.

A cserjék közül a *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Salix cinerea* a leggyakoribbak. Elszórtan fák is előfordulnak bennük, a bokrokra különböző liánok és futónövények (*Humulus lupulus*, *Echinocystis lobata*, *Hedera helix*) futnak fel. Aljnövényzetük jellegtelen, nem túl fajgazdag. Egyaránt vannak benne közönséges mocsári, illetve erdei fajok is. A kosborok közül nagy számban fordul elő az *Orchis militaris* és a *Cephalanthera damasonium*, és néhány tő található a kardos madársisakból (*Cephalanthera longifolia*) is. Gyakoriak a gyomok is.

VII. Vénices (RC)

Egyetlen, kis területű, száraz termőhelyű vegetációfolt tartozik ide. Korábban akácos állt a helyén. Ennek levágása után vénic szil (*Ulmus laevis*) került a területre. Az erdő közepes korú, így feltehetőleg valójában már az 1989-es térkép készítésénél is ez az állomány volt jelen. A cserjék gyakorlatilag hiányoznak belőle, a lágyszárú szint is szegényes, gyér. Néhány jobb erdei faj azért előfordul: ilyenek a *Lilium martagon*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Melica picta*. Gyakoribbak azonban a zavarástűrő fajok és a nitrofil gyomok, mint pl. a *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Fallopia dumetorum* és *F. convulvulus*, *Chelidonium majus*.

VIII. Akácosok (az mmÁ-NÉR kategóriák között nem szerepel, S1 NÉR-kategória)

Magasabb térszínen található élőhelyfoltok, amelyekben az akác nem csak spontán, a cserjeszintben elterjedt, hanem – telepítés révén – ez alkotja a lombkorona szintet is. Főként tipikus, nagyon nagymértékben elgyomosodott akácosokról van szó. A cserjeszintet sűrű, helyenként teljesen áthatolhatatlan bozót (túlnyomórészt *Sambucus nigra*) alkotja, a lágyszárú szint pedig akár több, mint egy méter magas is lehet, nagyon sűrű, fajszegevény, gyomos. Domináns fajok az *Anthriscus cerefolium*, az *Urtica dioica*, a *Galium aparine*, a *Chelidonium majus* és a *Bromus sterilis*. Itt is előfordul még *Lilium martagon*, de nagyon rossz állapotban, a gyomok alá szorulva.

IX. Fiatal erdőtelepítések

A 15 évvel ezelőtti mezőgazdasági területek helyén fordulnak elő. Két vegetációfoltban inkább a keményfák (*Quercus robur*) dominálnak, a harmadikban a fűzek (*Salix alba*). Elöntést nem kapnak. A tölgy csemeték 1–1,5 m, a fűzek 1,5–2 m magasak, sorokban helyezkednek el. Köztük mindent gyomok borítanak. Elvértve néhány nagyobb fa is előfordul. Kevés cserjefaj is megtalálható, elsősorban kis méretű példányokkal. A gye-

szintben domináns a *Setaria pumila* és az *Ambrosia artemisiifolia*. A tipikus szántóföldi gyomok közül még előfordul a *Papaver rhoeas* és a *Consolida regalis*. Az üdőbb fűztelepítés aljnövényzete kevésbé gyomtársulásra, inkább erősen gyomos mocsárrétre emlékeztet.

X. Mezőgazdasági területek, épületek

Épületek, udvarok
Mezőgazdasági területek

Cönológiai felvételek összehasonlítása

Az egykori láprét

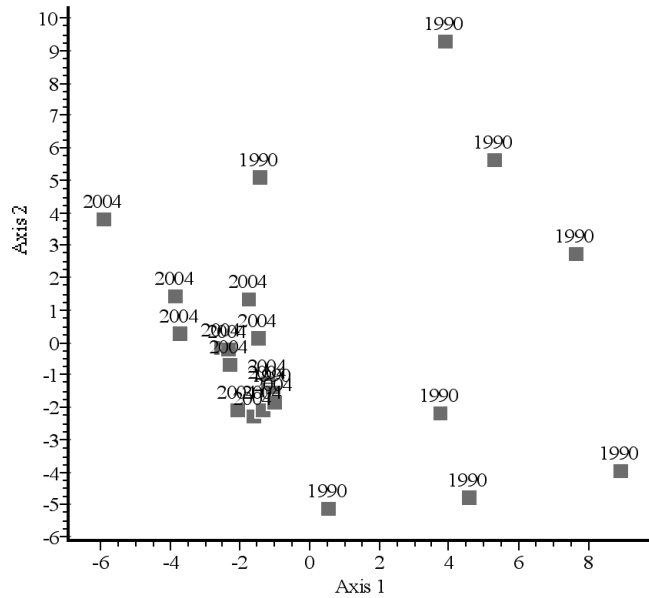
A felvételek elemzésével arra kerestünk választ, hogy tapasztalható-e elmozdulás a fajkészletben az 1990-es és a 2004-es cönológiai felvételek között. A tereptapasztalatok és a korábbi felvételek jegyzeteinek tanulmányozása alapján várható volt, hogy mivel az 1990-es kvadrátok meglehetősen különböző típusú foltokban, egy mozaikos, diverz élőhelyen készültek, ezek pontjai elszórtan fognak elhelyezkedni az ordinációs ábrán. Ezzel szemben a 2004-es felvételek ugyanott, de már egy homogén, sás-dominálta állományban készültek, ezért ezek egyetlen sűrű pontfelhőbe rendeződve, egymáshoz közel fognak megjelenni. Az eredmények a várakozásoknak megfelelőek lettek, ez látható az 1. ábrán. Ez is alátámasztja tehát azt a megállapítást, miszerint ebben az élőhelyfoltban jelentős homogenizáció és diverzitáscsökkenés ment végbe az elmúlt 15 év alatt.

Megvizsgáltuk, hogy melyek voltak a legnagyobb borítású fajok a réten az egyes években. 1990-ben a *Calamagrostis canescens* szerepelt a legnagyobb borítással (10%) a mintákban, és gyakori volt a *Carex appropinquata* (8%) és a *Caltha palustris* (3%). A *Carex acutiformis* csak csekély borításban (2%) volt jelen. Ezzel szemben 2004-ben a *Carex acutiformis* és/vagy *C. riparia* borítása (44%) messze kimagaslik az összes többi közül. A második leggyakoribb faj, a *Geranium palustre* borítása is mindössze 8%. Az 1990-ben is előforduló fajok közül 2004-ben csak a *Carex acutiformis*, az *Equisetum arvense*, és a *Molinia*-faj került bele a kvadrátokba. Igaz, ez utóbbit 2004-ben *M. arundinacea*-nak, és nem *M. coerulea*-nak határoztuk.

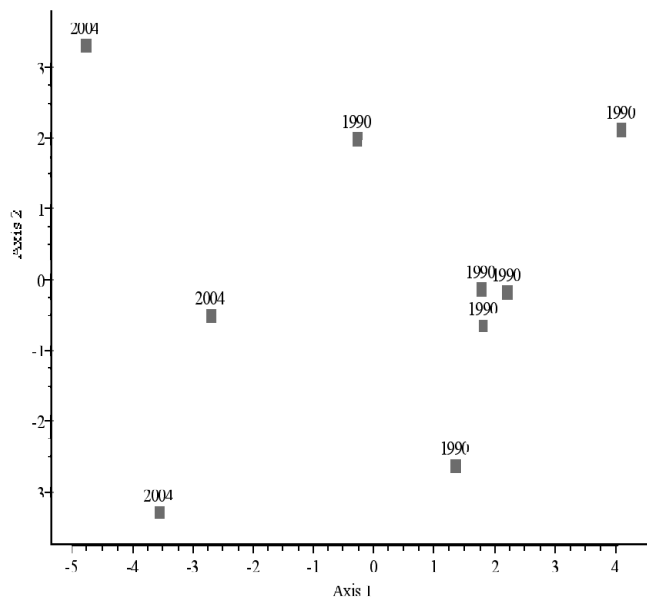
A Kismocsár

Ennek az élőhelyfoltnak a vegetációjában a volt lápréthez hasonlóan jelentős változást tapasztaltunk, amelynek megjelenését vártuk a főkomponens-analízis ábráján is. Itt azonban a homogenizációt nem tudtuk kimutatni, de a vegetáció elmozdulása nyilvánvalóan látszik, mivel az 1990-es és 2004-es felvételek már az első tengely mentén élesen elkülönültek egymástól (2. ábra).

A borításértékekben itt a leglátványosabb változás a *Menyanthes trifoliata* borításának növekedése, amely azonban annak az eredménye, hogy amint azt a módszerek ismertetésénél említettük, 2004-ben csak a palló mellett lehetett felvételeket készíteni. A vidrafű borítása azonban itt jóval magasabb, mint a belső területeken, ez magyarázza a kiemelkedő értéket. Ezt leszámítva itt is megfigyelhető a *Carex acutiformis*, a két gyékény faj és a nád arányának növekedése. Eltűnt viszont a *Calamagrostis neglecta* és a *Carex elata*, a *Lemna trisulca* borítása lecsökkent.



1. ábra Az egykori lápréten 1990-ben és a 2004-ben végzett cönológiai felvételek összehasonlítása ordinációval (standardizált PCA)
 Figure 1. Ordination (standardized PCA) of phytosociological relevés made for the former wet meadow in 1990 and 2004



2. ábra A Kismocsárban 1990-ben és a 2004-ben végzett cönológiai felvételek összehasonlítása ordinációval (standardizált PCA)
 Figure 2. Ordination (standardized PCA) of phytosociological relevés made in the marsh 'Kismocsár' in 1990 and 2004

A lápot és környékét veszélyeztető tényezők

A tapasztalatok alapján elmondható, hogy az Ósláp helyzete hivatalosan védett státusza ellenére nem megnyugtató (3. térkép). A terület veszélyeztetettsége nem újonnan jelentkező probléma. Soó már 1935-ben felhívta a figyelmet a növényzet pusztulására (Soó 1935). Ekkor a legnagyobb gondot a terület feltörése, az erdők kitermelése és a lecsapolások okozták. Mára az előbbi két probléma megoldódott, azonban a vízháztartás ma sem megfelelő (a területről több csatorna is elvezeti a vizet, a zsilipeket rendszeres megromlásra, és emellett számos újabb tényező merült fel, amelyek külön-külön is az értékes vegetáció pusztulásához vezethetnek, de együttes hatásuk még fokozottabban jelentkezik.

A területet erősen veszélyezteti a szukcesszió, amely ugyan természetes folyamat, de mivel az egész terület igen kicsi, ezért nincs lehetőség természetes dinamikára, amely fenntartaná a réteket. Ezenkívül a környező mezőgazdasági területekről bemosódó vegyszerek hatására a szukcesszió felgyorsult, fokozottan jelentkezik a cserjésedés-erdősödés, amely a réteket, magassásosokat, nádas-gyékényes állományokat egyaránt veszélyezteti. Mivel a kaszálás nem megfelelő módon történik, így ez sem képes visszaszorítani az egyre terjeszkedő cserjéket és fákat. Emellett megerősíti a sásokat a füvekkel és a réti lágyszárúakkal szemben, ami elsásosodáshoz, a láprétek pusztulásához vezetett. Korábban a rét szélein előretörő cserjéket tudatosan irtották, mára ezzel is felhagytak.

Az Ósláp körül jelentős részben szántóföldek terülnek el, amelyeken feltehetőleg vegyszeres kezelést, trágyázást is folytatnak. Az ezekről a földekről befolyó vizek okozta túlzott tápanyag-felhalmozódásra utal a nád elszaporodása, illetve a nitrofil gyomok előretörése a kerítés és az ösvények mentén.

Gondot okoznak továbbá az inváziós fajok. Megtalálható a területen az *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Echinocystis lobata*, *Fallopia japonica*, *Robinia pseudo-acacia* és a *Solidago gigantea*. Ezek közül (az akác kivételével) egyiknek sem túlzottan nagy az állománya, éppen ezért kiirtásuk még nem reménytelen. A kerítésen kívül azonban több fajuk is (pl. parlagnyír, helyenként az aranyvessző vagy az akác) tömeges, így a további betérés megakadályozásához mindenképpen aktív kezelésre van szükség. Az akác rendkívül nagy gondot okoz, sürgős irtás nélkül hamarosan teljesen kiszorítja az eredeti fafajokat a homoki tölgyesekből és egyes ligeterdők közül.

Kitekintés

A Bátorligeti Ósláp Természetvédelmi Terület sorsa tehát továbbra sem megnyugtató. A már többször a végveszély szélén lévő terület egyes élőhelyeit tekintve most ismét a végleges tönkremenetel határán áll. Nagy szükség lenne a fent említett problémák mielőbbi kezelésére, emellett kedvező lenne a terület szempontjából, ha az elszigeteltségét valamilyen módon enyhíteni lehetne. Ez utóbbira már történtek kísérletek. A Hortobágyi Nemzeti Park több földterületet megvásárolt a védett terület szomszédságában, és ligeterdőt telepített rájuk. A terület körbejárása során több olyan vegetációmozaikra is bukkantunk, amelyek még őrzik a mocsárrétek, lápok fajkészletének maradványait. Ezek mindenképpen fontos szerepet kaphatnak az új erdőkkel együtt a terület körül egy pufferzóna kialakításában. A területre érkező csatornák, és az azok szegélyében található

növényzet fontos részei lehetnének egy nagyobb kiterjedésű „ökológiai hálózatnak”. Már léteznek tervek egy nagyobb területű Tájvédelmi Körzet kialakításáról is (PAPP és LESKU 2002).

Hosszú távon csak ilyen módon őrizhető meg a terület növényvilága, egy fél négyzetkilométeres kis vegetációfolt fenntartása önmagában, egy egyébként teljesen mesterséges tájban, nagy időléptékben nézve nem lehetséges.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani munkánkhoz nyújtott segítségükért Standovár Tibornak, a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságnak, Lesku Baláznak, Illyés Eszternek, Somodi Imeldának, valamint Tinya Sándornak és Molnár Ákosnak.

Irodalom

- BÖLÖNI J., KUN A., MOLNÁR ZS. 2003: Élőhelyismereti Útmutató 2.0. Kézirat, Vácraót.
- MAHUNKA S. (szerk.) 1991: The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. *Studia Naturalia* No. 1. Vol. 1–2. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- RAJKAI K. 1991: The soils of the „Bátorligeti-láp” Nature Reserves (A bátorligeti természetvédelmi terület talajviszonyai). In: MAHUNKA S. (szerk.): The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. *Studia Naturalia* No. 1. Vol. 1. Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 25–39.
- PAPP M., LESKU B. 2002: Bátorligeti láp természetvédelmi terület. In: LENTI I., ARADI CS. (szerk.): Bátorliget élővilága – ma. Bátorliget, pp. 9–24.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldtárás rejtelmibe. Scientia Kiadó, Budapest.
- SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. *Tilia* 1: 158–170.
- SOÓ R. 1935: A pusztuló Bátorliget. *Természettudományi Közlöny* 67: 14–21.
- STANDOVÁR T., PRIMACK R. B. 2001: A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z. 1989: Vegetation map of the Bátorliget Mire Preserve. *Abstracta Botanica* 13: 153–157.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z. 1990: Jelentés kiegészítés (Bátorliget, 1990). Kézirat, ELTE TTK Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z. 1996: Complex assessment of vegetation in protected areas: possibilities and pitfalls. – Symposium on Research, Conservation and Management (1–5. May 1996. Aggtelek, Jósvaló, Hungary). Symposium Abstract Vol. p. 53. In: TÓTH E., HORVÁTH R. (szerk.): Proceedings of the „Research, Conservatin, Management“ Conference, Aggtelek, pp. 159–167.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z., SIMON T. 1990a: Észrevételek és javaslatok a gyakorlati természetvédelemhez. Kézirat, ELTE TTK Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z., SIMON T. 1990b: Bátorliget botanikai felmérése. In: ZALAINÉ KOVÁCS É. (szerk.): Lippay János Tudományos ülészak előadásainak és poszttereinek rövid összefoglalói (1990. nov. 7–8.), Kertészeti Szekció. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem kiadványai. Budapest, p. 348.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z., SIMON T. 1991: Vegetation of the Bátorliget Mire Reserve. In: MAHUNKA S. (szerk.): The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. *Studia Naturalia* No. 1. Vol. 1. Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 57–118.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z., SIMON T. 1992: A small nature reserve in a changing landscape. Poster at the 6th European Ecological Congress, Marseille 7–12. 09. 1992. Abstract in the Bulletin du Museum d’Histoire Naturelle de Marseille, Mesogee 52. Marseille, p. 28.
- SÜMEGI P. 1996: A bátorligeti ősláp fejlődéstörténete. *Calandrella* 10: 151–160.
- SÜMEGI P., DANIEL P., KOVÁCS-PÁLFFY P., JUHÁSZ I., DELI T., SZANTÓ ZS. 2003: A bátorligeti ősláp fejlődéstörténete. *Tájökológiai Lapok* 1: 97–117.
- SÜMEGI P., GULYÁS S. (szerk.) 2004: The geohistory of Bátorliget Marshland. *Arcaeolingua*, Budapest.
- SZÉKESSY V. (szerk.) 1953: Bátorliget élővilága. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TINYA F. 2004: A Bátorligeti Ősláp Természetvédelmi Terület növényvilága. OTDK dolgozat, ELTE TTK Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest.
- ZÓLYOMI B. 1934: Bátorliget növényföldrajzi térképe. *Botanikai Közlemények* 31: 282.

THE VEGETATION OF THE THE BÁTORLIGET MIRE RESERVE AND
ITS CHANGES IN THE LAST 15 YEARS

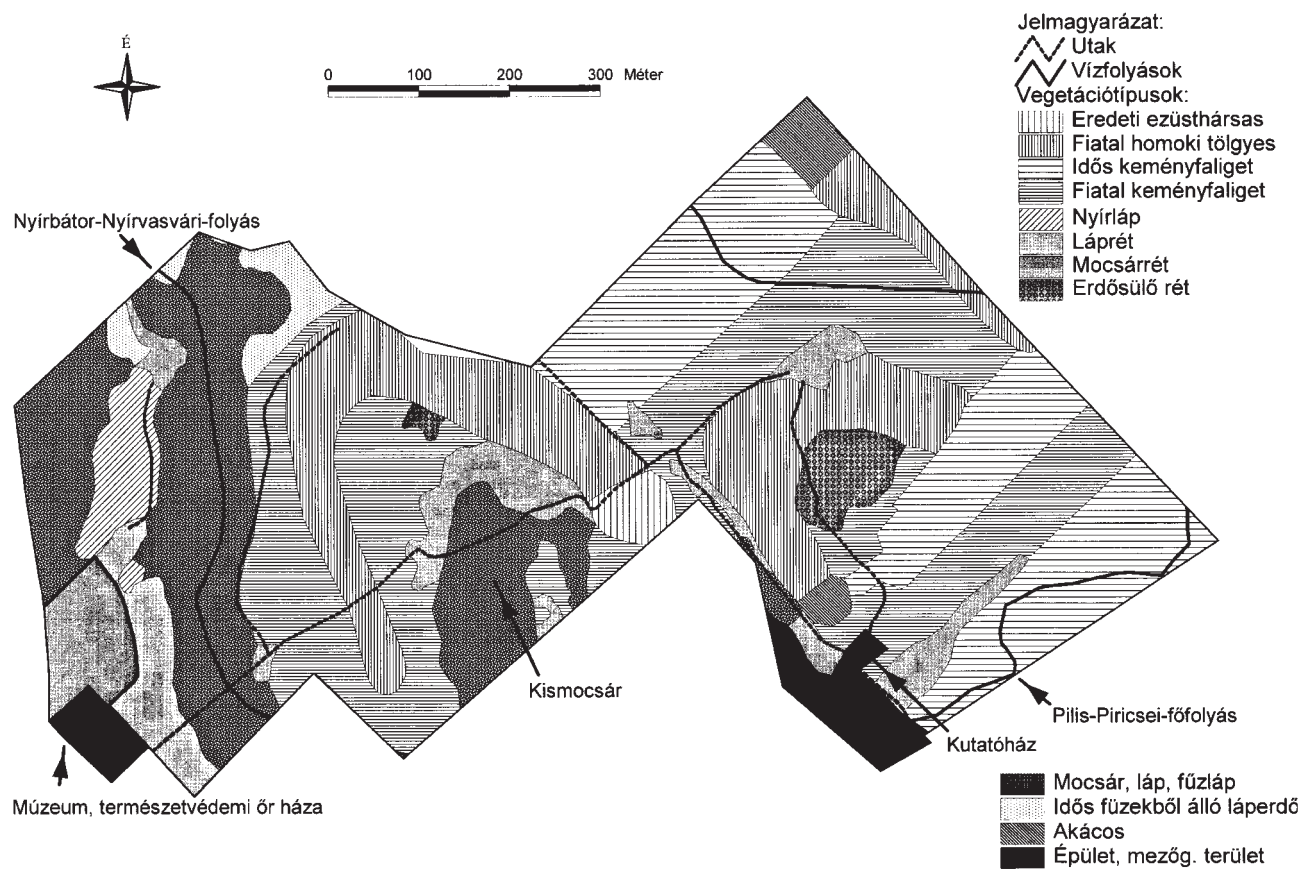
F. TINYA, Z. TÓTH

Department of Taxonomy and Ecology, Loránd Eötvös University,
Pázmány Péter sétány 1/c, H-1117 Budapest, Hungary
e-mail: tflora@freemail.hu, tothz9@ramet.elte.hu

Keywords: Bátorliget, vegetation mapping, nature conservation

The Bátorliget Mire Reserve is located 15 km East of the city Nyírbátor in the Nyírség Region, NE-Hungary. It is one of the oldest nature reserves in Hungary, and its vegetation map was prepared several times, most recently in 1989. The aim of this study was to survey the actual state of the vegetation and to assess its changes during the last 15 years.

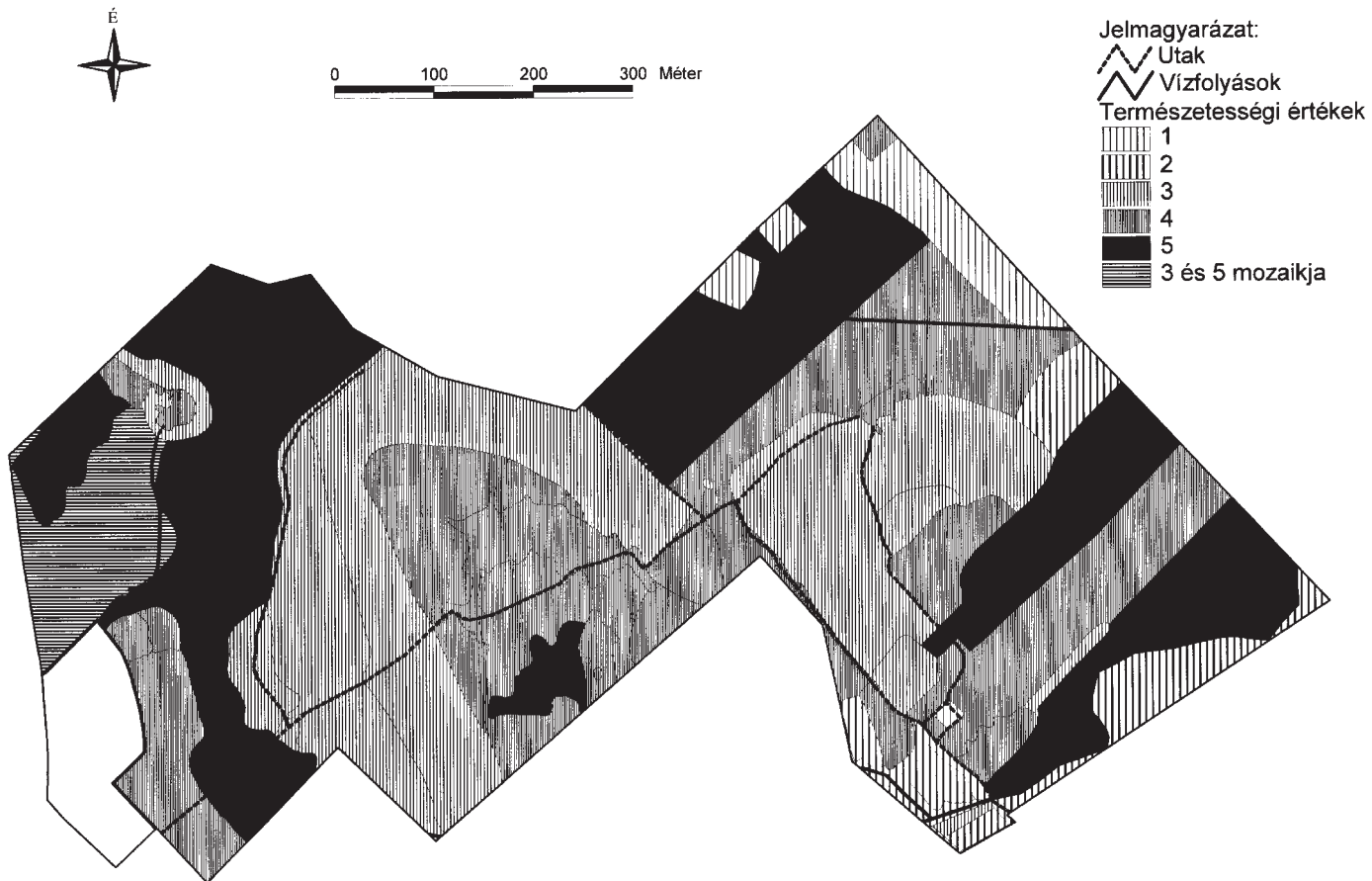
Based on recent aerial photographs and field surveys a digital vegetation map was prepared for the Reserve by using geoinformatic softwares (Erdas Imagine 8.6 and ArcView GIS 3.0). Each vegetation type was given a detailed description. Phytosociological relevés were recorded in those vegetation types where such study was conducted during our previous research at the site in 1990. The most typical vegetation types are willow swamps, birch swamps, marshes, tufted sedge communities, wet and dry meadows, oak-ash-elm gallery forests, sandy pedunculate oak - silver lime forests and black locust stands. In the last 15 years vegetation succession accelerated as habitat water regime gradually became less favourable for water demanding vegetation, nutrients accumulated, and invasive species and other weeds became more abundant. As a result of these, former wet meadows of highest conservation value turned into homogenous tufted sedge communities dominated by *Carex acutiformis* and/or *Carex riparia*. These changes are unambiguously shown by the repeated phytocoenological sampling as well. The area of wet meadows decreased in this period mostly due to spontaneous forest regeneration in the absence of proper grassland management. In the shrub layer of the sandy oak forests the black locust (*Robinia pseudoacacia*) became dominant. No change was detected in hardwood gallery forests and in birch swamps.



1. térkép A Bátorligeti Óslápi TT vegetációtérképe 1989-ből (STANDOVÁR és TÓTH alapján)
 Map 1. Vegetation map of the Bátorligeti Mire Reserve in 1989 (after STANDOVÁR and TÓTH)



2. térkép A Bátorligeti Ősláp TT vegetációtérképe 2004-ben
 Map 2. Vegetation map of the Bátorliget Mire Reserve in 2004



3. térkép A Bátorligeti Ősláp TT természetességi térképe 2004-ben (módosított NÉMETH-SEREGÉLYES-féle természetesség)
 Map 3. Map of naturalness for the Bátorliget Mire Reserve in 2004 (naturalness categories follow a modified system of NÉMETH and SEREGÉLYES)

A FELSZÍNBORÍTÁS, A LEJTŐSZAKASZ ÉS A FOSZFOR KAPCSOLATA

CENTERI CSABA, CSÁSZÁR ALEXANDRA

Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar,
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi Tanszék
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. e-mail: Centeri.Csaba@kti.szie.hu

Kulcsszavak: erózió, foszfor, talajvédelem

Összefoglalás: A talaj hazánk egyik legfontosabb, feltételeesen megújuló természeti erőforrása. Erodált talajaink elveszítik humuszos termőrétegüket, csökken a talaj tápanyag-raktározó és feltáróképessége, illetve a vízbefogadó- és víztározó-képessége. A lepusztuló talaj befedi a természetes és kultúrnövényeket és vele nagymennyiségű P, N, K tápanyag távozik a termőterületről, míg a szedimentációs területen túlzott tápanyagfelhalmozódás következik be. Az erodált talajjal 1 km² területről akár 9 kg*ha⁻¹*év⁻¹ N, 5,5 kg*ha⁻¹*év⁻¹ P vagy 26,6 kg*ha⁻¹*év⁻¹ K veszt el és okozhat máshol felhalmozódva problémát. A tápanyagmennyiség meghatározza a növények fejlődését, így az erodált területeken hiányos lesz a növényborítás, a talaj erodálhatósága megnő, a tápanyagok nem állnak rendelkezésre a növények számára, a termésátlagok csökkennek. A N részt vesz a humuszanyagok felépítésében, hiányában tovább fokozódhat a talajerózió. A foszfor a talajrészecskékhez kapcsolódva, illetve a trágyából közvetlenül kimosva a vizekbe is kerülhet. Célterületeink Somogybodon, Alsósőzshán és Galgahévízen találhatóak. A foszfor eloszlását a feltalajban vizsgáltuk. A vizsgálati területek szántóföldön, tarlón, lucernában, erdőben és gyümölcsösben találhatóak. A talajtani vizsgálatok az érvényben lévő szabványok alapján a Szie-MKK, Talajtani és Agrokémiai Tanszékén készültek. Az eredmények alapján jól látható, hogy a kapás kultúrák sokkal kevésbé védik a talajt a foszfor lemosódásától, mint az egyéb felszínborítással bíró területek, ugyanakkor a füves tarló bizonyult a legjobb védőhatásúnak. A kapott eredmények alapján útmutató készíthető a gazdák számára a foszfor kijuttatására, és az alkalmazandó növényborítás kiválasztására vonatkozóan. A csak a szükséges mennyiségben kijuttatott foszfor csökkenti a felszíni és felszín alatti vízkészletek szennyeződését, a szántóföldi művelés kiadásait. Az életfeltételek és a -minőség javulásával jobbá tehető a táj népesség-eltartó képessége, így vonzóbbá tehető a lakóhelyet keresők számára.

Bevezetés

A talaj hazánk egyik legfontosabb természeti erőforrása. Erodált vagy erózióra hajlamos területen a földhasználó köteles megfelelő védelmi eljárást alkalmazni, hogy megakadályozza a talaj degradációját. Erre utal a talajhasználat tízparancsolatának egyike is: „Ne engedd, hogy a víz elrabolja a termőföldet a gondjaidra bízott területről.” (STEFANOVITS 1994).

A világ számos helyén felismerték a fenntartható földhasználat szükségességét. A természet erre kényszeríti az extrém időjárású és fekvésű területek megművelőit. A környezet- és természetvédelem alapelvei a jelen mezőgazdálkodási gyakorlatban is elsőbbséget kellene, hogy élvezzenek. A biológiai, kémiai és fizikai degradáció, a talajerózió, a tápanyag-kimosódás, a tápanyagok és növényvédő szerek bemosódása élővizekbe és számos további probléma jelentkezhet a nem megfelelően művelt területeken (CENTERI és CSÁSZÁR 2003).

A növények védő szerepe legelőször az esőcseppek mozgási energiájának megtörésében nyilvánul meg. Ezen kívül a növények lombozata jelentős mennyiségű vizet visszatart. Ha talajfelszínről hiányzik a növényborítás, akkor gyorsabban megindul a felszíni lefolyás, mely lepusztítja a termékeny réteget. A növényzet lassítja a lefolyást, gyökérrendszerével összefogja a talajrészecskéket, csökkenti az erózió kialakulásának esé-

lyét, ugyanakkor tükrözi a talajban történő nedvességviszonyok változását (VONA és PENKSZA 2004). A vegetáció talajszerkezetre gyakorolt közvetlen hatásai mellett jelentős hatással van a talajéletre, mely ugyancsak fontos a talajtermékenység szempontjából. Az elhalt növények maradványaival egyrészt nő a szerves anyag tartalom a talajban, mely szintén a szerkezetjavulást segíti, másrészt táplálék a talajfaunának. Gerincesek, de főleg gerinctelenek egyaránt megtalálhatóak a talajban. Jól ismert a földigiliszták tevékenysége. Járataik javítják a talaj vízgazdálkodását, víznyelőképességét, átszellőzését és állandó morzsalékos szerkezetet tartanak fenn. Az állatjáratok, gyökerek lazítják a talajt, jobb a beszivárgás, így az esőből és felszíni lefolyásból is több nyelődik el, nő a talaj nedvességtartalma. Számos kutatás bizonyítja, hogy a növényborítás megvédheti a talajt a tápanyagok kimosódásától.

Nemcsak fosszilis energiahordozóinkat fenyegeti a kimerülés veszélye, a talaj éppúgy eltűnhet, mint bármely más erőforrásunk. A talajképződés ütemének meghatározása nehézkes, ugyanakkor a talajpusztulás sebessége túl gyors. Fontos tehát, hogy megelőzzük értékes talajaink pusztulását. Ismerjük viszont tulajdonságaikat, földrajzi elhelyezkedésüket és egy – egy terület erózió-veszélyeztetettségét. A feladat tehát összehangolni ezeket a megfelelő talajvédelmi eljárással, és vezérfonalat biztosítani a földhasználók számára.

A műtrágya-felhasználás káros következményei

A műtrágya-felhasználás az 1970-es, 1980-as években „tetőzött”, amikor a termés-csökkenés hajhászása óriási méretű túltrágyázást eredményezett. A nagyadagú és rendszeres műtrágyázás hatására az 1980-as évek végéig a terméshozamok örömdetesesen növekedtek hazánkban, majd a 90-es évek elejétől a műtrágya felhasználás drasztikus visszaesésével a terméseredmények is hanyatlottak. Napjainkban, országos átlagban ismét mérsékelt emelkedést mutat az egységnyi területre eső műtrágya felhasználás (1. táblázat).

1. táblázat Szerves- és műtrágya-felhasználás Magyarországon, 1931–2000 (CSATHÓ et al. 2003)
Table 1. Organic and inorganic fertilizer use in Hungary from 1931 to 2000 (CSATHÓ et al. 2003)

Év	Szervestrágya, millió t*év ⁻¹	Műtrágya-hatóanyag				Mg. művelt területre (szántó+kert+ szőlő+gyüm.) kg*ha ⁻¹ *év ⁻¹
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Összesen	
			1000 t*év ⁻¹			
1931–1940	22,4	1	7	1	9	2
1951–1960	21,2	33	33	17	83	15
1961–1965	20,6	143	100	56	299	57
1966–1970	22,2	293	170	150	613	109
1971–1975	14,8	479	326	400	1205	218
1976–1980	14,3	556	401	511	1468	250
1981–1985	15,4	604	394	495	1493	282
1986–1990	13,2	559	280	374	1213	230
1991–1995	6,0	172	25	26	223	44
1996–2000	4,8	235	40	42	317	63

A növekedésére az előrejelzések alapján az elkövetkező néhány esztendőben továbbra is számíthatunk. A probléma a szakszerű tápanyag-gazdálkodást folytató gazdaságok mellett számos, a tápanyag visszapótlást teljesen elhanyagoló, vagy helytelenül kemizáló termelő esetében merül fel. A helytelen műtrágyázási gyakorlatból eredően a talajok egy része elsavanyodott, mégpedig nagyságrendileg nagyobb mértékben, mint azt a természetes tényezők hatására tenné. Az alacsony pH csökkenti a biológiai aktivitást, rontja a talajszerkezetet, a tápanyag-szolgáltató képességet, valamint a tápanyagok felvehetőségét (DEBRECZENI 1994).

A talajrészecskékkel nagymennyiségű tápanyag távozik a területről, ami az élővizekbe kerülve tápanyagterhelést, eutrofizációt okozhat. Bár a növénytermesztésben alkalmazott makrotápanyagok (N, P) a vízi szervezetek számára is létfontosságúak, ha nő a bekerülő tápanyagok mennyisége, megnő a vízi organizmusok élettevékenysége is. A tápanyagok okozta túlzott élettevékenység felborítja a vízi ökoszisztémák egyensúlyát, és a feltöltődés természetes folyamata rendkívül felgyorsul. A vizes élőhelyek eltűnése mellett probléma a vízminőség romlása. Az eutrofizáció során bekövetkező jelenségek: növekvő algamennyiség, sötétülő víz, romló vízminőség, vízkezelési problémák, csökken az oxigén, halpusztulás, cianobaktériumok által termelt toxinok humánegészségügyi kockázatai és vízi élővilágra gyakorolt hatásuk.

A felszíni vizek foszforszennyezése kétféle módon történhet: (1) pontszerű szennyezéssel (az ipari és kommunális szennyvizek bevezetése), (2) nem pontszerű szennyezéssel (mg-i területek műtrágyázása, nem megfelelő talajművelése). SHARPLEY et al. (1994) szerint az erózió és a lefolyás a legjelentősebb mechanizmusok, melyekkel a foszfor a mg-i területekről lekerül. A P hozzákapcsolódik a talajrészecskékhez, így az erózióval nagyon könnyen bekerül a folyókba és tavakba. A helytelenül alkalmazott műtrágya közvetlenül is bejuthat a felszíni vizekbe, mert a foszfor beoldódik a mezőgazdasági terület felületén lefolyó vízbe.

SHARPLEY (1985) azt állítja, hogy a felszíni lefolyásban a víz a talaj legfelső 10–25 mm-es rétegével kapcsolatba lép. Így egy erősebb, intenzívebb eső nagyon hirtelen nagymennyiségben ragadhat magával a talajfelszínről oldott anyagokat, makroszemcséket, kolloidokat és szerves anyagokat. Ezzel pedig óriási tápanyagvesztést okoz a termőterületeken, tápanyagterhelést a felszíni vizekben (DUXBURY és PEVERLY 1978, MILLER 1979). Hazai, aktuális példaként felhozható itt a Balaton, melynek környezeti állapotára ható tényezőkkel számos szerző foglalkozott (BARCZI 1996, BARCZI et al. 1996, CENTERI 2002, DEZSÉNY 1986, KERTÉSZ et al. 1997, KERTÉSZ et al. 2002, SISÁK és MÁTÉ 1993).

Anyag és módszer

Mintaterületeink Somogybabod, Galgahévíz és Alsószuha településeken voltak. Az első vizsgálati terület Somogybabod település területén helyezkedik el. A település a Balaton déli vízgyűjtőjéhez tartozik.

A somogybabodi mintaterületek

A terület a Tetves-patak vízgyűjtőjéhez tartozik (Külső-Somogy kistáj). A vízgyűjtő 100,2 km² kiterjedésű. A patak egy meridionális völgyben, a völgyi vízvásztó északi

oldalán ered, és Balatonlellétől keletre torkollik a Balatonba. Fő medrének hossza 25,1 km, folyásiránya D–É. A vízgyűjtő talajainak elterjedése szoros összefüggést mutat a domborzattal: a magasabb térszín löszhátain az agyagbemosódásos barna erdőtalajok különböző mértékben erodált változatai fedik a felszínt. A mélyebben fekvő, nagyrészt homokosabb részeket barnaföldek jellemzik. A patak mentén az öntésréti talaj a jellemző. A sokéves csapadékátlag 700 mm, éves megoszlását a júniusi fő maximum és a júliusi másodmaximum jellemzi. Az évi középhőmérséklet 10,1 °C, a fagyos napok száma sok év átlagában 95, a hótakarós napoké 35–40. A jellemző szélirány É–ÉNy. Az átlagos evapotranspiráció értéke 556 mm.

A mintaterületek kiválasztása során egy központi, ún. bázis területet és ennek kiegészítésére kontroll területeket jelöltünk ki (CSÁSZÁR 2003). A mintaterületek kiválasztásának szempontjai a következők voltak:

1. A terület szántó művelés alatt álljon.
2. A lejtés kb. 5 és 12 % között legyen.
3. Legyen lehetőség különböző haszonnövények egymás melletti vizsgálatára.
4. Legyen lehetőség műtrágya kiszórására (pl. biofarmok nem feleltek meg).
5. A talajtípusok essenek ugyanabba a főtípusba (pl. barna erdő talaj).

Minden mintaterület lejtőjét lejtőszakaszokra osztottuk vegetáció típusonként, azaz haszonnövényenként. A kijelölt lejtők a felső, középső és alsó harmadát vizsgáltuk. A fenti szempontoknak megfelelően a következő területek kerültek kiválasztásra:

1. sz. mintaterület: Somogybabod kisbabodi részén, csernozjom barna erdőtalaj. Növényborítás: akác, lucerna, tritikálé és kukorica/burgonya.
2. sz. mintaterület: Somogybabod keleti részén, az 1. sz. mintaterülettől északra kb. 300 méter. Talajtípus: humuszkarbonát. Növényborítás: lucerna és kukorica, egymással párhuzamosan fekvő területek, a vizsgálatok során azonos lejtő-harmadban fekvő területeket vizsgáltunk.
3. sz. mintaterület: Somogybabod nyugati részén. Talajtípus: Ramann-féle barna erdőtalaj. Növényborítás: kukorica és nem művelt, füves parlag, egymással párhuzamosan fekvő területek, a vizsgálatok során azonos lejtő-harmadban fekvő területeket vizsgáltunk.
4. sz. mintaterület: Somogybabod nyugati részén. Talajtípus: Ramann-féle barna erdőtalaj. Növényborítás: kalászos és nem művelt, füves parlag, egymással párhuzamosan fekvő területek, a vizsgálatok során azonos lejtőszakaszokon fekvő területeket vizsgáltunk.

Az alsószuhai mintaterületek

A következő vizsgálati terület az Észak-magyarországi-középhegység nagytáj Észak-magyarországi-medencék középtájának Borsodi-dombság kistájcsoportjába tartozó Putnoki-dombság kistáj területén, Alsószuha községtől északra elhelyezkedő, keleti kitettségű, 220–270 méter közötti tengerszint feletti magasságban fekvő Lengyel-oldal. A térség éghajlata mérsékeltén hűvös, mérsékeltén száraz. Az évi középhőmérséklet 9 °C körüli, a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 15,5 °C. A csapadék éves mennyisége 650 mm feletti (MAROSI és SOMOGYI 1990).

A terület természeti adottságai egyaránt kedveznek az erdő- és a legelőgazdálkodás-

nak, a szántóföldi növénytermesztésnek és a kevésbé hőigényes, nem fagyérzékeny kertészeti kultúráknak. A megfelelő vetésszerkezet a biológiai és tájképi változatosság mellett a talajerő megtartása és az erózió elkerülése végett is fontos. A térség földhasználatát jelenleg leginkább a gyepek és az erdő művelésmódok jellemzik. A szántott területek átlagosan 10%-ot tesznek ki, helyenként ennél is kevesebbet (1. ábra).



1. ábra Az alsószuhai mintaterületek (Fotó: Malatinszky Ákos)
Figure 1. Sample sites of Alsószuha (Photo: Ákos Malatinszky)

A terület döntő része (arányában 80 százalék felett) természetes vagy természetközeli állapotokra utal (MALATINSZKY 2003).

A terület botanikai értékeit taglaló publikációk (MALATINSZKY és PENKSZA 2002, PENKSZA és MALATINSZKY 2001) a védett növényfajok előfordulási adatain túl kitérnek a jelenleg is művelt természetközeli élőhelyek és az extenzív szántók botanikai értékeire is, nyomatékot adva ezzel a fenntarthatóság felé történő és környezetkímélő mezőgazdasági tevékenység hatásának.

A galgahévízi mintaterületek

A harmadik vizsgálati terület a Galga patak mentén, Galgahévíz közigazgatási területén találhatóak. A Galga patak hossza 65 km, vízgyűjtőterülete 56,8 km². A Cserhát hegység déli lejtői közötti völgyekben összegyűlő vizekből alakult ki. Romhánytól keletre ered és Jászfényszaru községnél torkollik a Zagyvába. A vízfolyás vízgyűjtője a természeti adottságok folytán két részre, domb- és halomvidéki, valamint síkvidéki területre oszlik meg. A vízgyűjtő terület legmagasabb pontja 545 m, a legalacsonyabb 111 m.

A vízhalózat kialakulása a negyedidőszaki, kis kiterjedésű helyi mély süllyedéseknek köszönhető. Ennek a következménye, hogy a területen kalandozó folyók folyásirányukat

rendszeretlenül változtatták, hátrahagyva durvaszemű üledékeiket, amit azután vagy ők, vagy más, a helyükre terelődő folyók szállítottak tovább, vagy halmoztak át. Amíg a szintváltozások közvetve terelték a vízfolyásokat, addig a kiújuló haránttörések közvetlenül is, preformálás révén magukhoz vonták a felszíni vizeket. Ilyen törésvonal mentén fut ma a Galga, de a Tápió is. A szintváltozások ma sem szünetelnek (2. ábra).



2. ábra A galgahévízi mintaterületek (Fotó: Centeri Csaba)
Figure 2. Sample sites of Galgahévíz (Photo: Csaba Centeri)

A terület éves középhőmérséklete 10–11 °C között váltakozik, januárban a havi középhőmérséklet –2 °C, júliusban 21 °C, az éves hőingadozás mértéke 23 °C. A napfényes órák száma 1950. Uralkodó szélirány: Ény-i. Az éves csapadékösszeg 525–550 mm között váltakozik, követve a domborzati viszonyokat. A csapadék több mint 60%-a nyári hónapokra esik. Júniusban hullik a legtöbb csapadék, 65–67 mm körül, szeptemberben kevésbé az átlag alatt van a lehullott csapadék mennyisége, 39–40 mm (VONA 2004).

A terepi- és laboratóriumi vizsgálatok

A kijelölt területeken a lejtők felső, középső és alsó harmadát vizsgáltuk. A talajtani vizsgálatok BUZÁS (1988, 1993) talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyvei alapján készültek a SzIE-MKK Talajtani és Agrokémia Tanszékén. A jelenleg bemutatott laboratóriumi vizsgálatok a talajok tápanyag-ellátottságát és az egyéb alap talaj-paramétereket mutatják be, az összes mintaterületre. A statisztikai vizsgálat esetében a párosított T próbát alkalmaztuk.

Eredmények

A somogyabodi mintaterületek

A terepi vizsgálatok során vett minták laboratóriumi elemzése adták az alapot a mintaterületek általános jellemzéséhez. A táblázatos formában közölt eredmények a műtrágyaszórás előtti alapadatokat tartalmazzák. A kísérletek egyelőre kezdeti stádiumban vannak. Az alapadatokat alapján különböző növényborítások alatt jellemzzük a foszfor jelenlegi eloszlását.

Az „Anyag és módszer” fejezetben leírtaknak megfelelően az alapvető talajtani paramétereket három lejtőszakaszon vizsgáltuk, kizárólag az „A” genetikus talajsíntben. A mintaterületek általános jellemzésénél a laboratóriumi eredményeket 2. táblázatban találjuk.

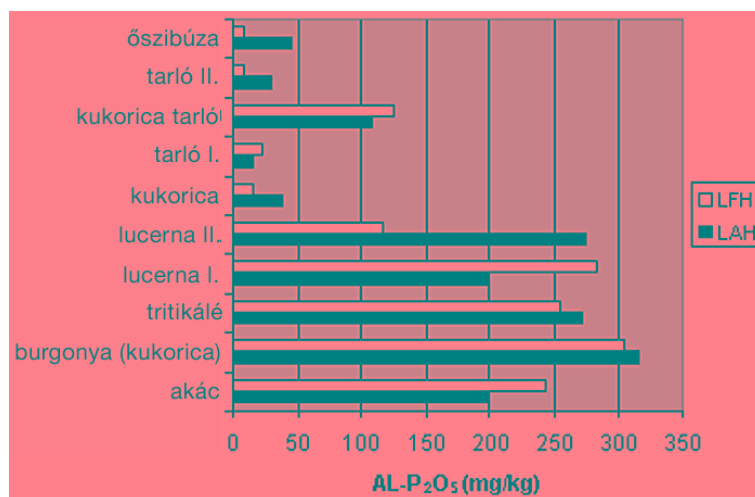
2. táblázat A somogyabodi mintaterületek talajainak laboratóriumi eredményei
Table 2. Laboratory data of the soils at the Somogyabod sites

Mintaterület	Vegetáció	Lejtő helyzete	pHKCl	pHH ₂ O	KA	AL-P ₂ O ₅ (mg*kg ⁻¹)	AL-K ₂ O (mg*kg ⁻¹)	Humusz (%)	
I.	Akác	LFH	6,63	7,64	48	243,77	181,1	2,82	
		LAH	5,90	7,33	42	198,88	276,2	3,17	
	Burgonya (kukorica)	LFH	6,78	7,85	33	303,44	104,5	1,17	
		LAH	6,48	7,77	33	315,67	128,6	1,57	
	Tritikálé	LFH	6,80	7,88	15	254,36	91,91	0,95	
		LAH	6,69	7,75	34	271,19	168,1	1,06	
	Lucerna I.	LFH	6,8	7,92	32	283,29	98,09	1,01	
		LAH	6,62	7,83	36	197,38	168,1	1,18	
	II.	Lucerna II.	LFH	7,31	7,88	33	116,46	118,50	0,94
			LAH	6,97	7,38	34	273,65	446,09	1,43
Kukorica		LFH	7,55	8,08	28	16,25	40,82	0,46	
		LAH	7,16	7,63	28	39,14	48,43	0,81	
III.	Tarló I.	LFH	6,85	7,24	36	22,01	73,86	1,43	
		LAH	5,50	6,54	32	15,54	64,97	1,12	
	Kukorica (tarló)	LFH	6,53	7,29	32	124,50	31,96	1,12	
		LAH	6,74	7,47	28	108,55	87,92	1,10	
IV.	Tarló II.	LFH	5,38	6,43	35	8,77	85,51	1,45	
		LAH	6,9	7,41	33	29,94	78,45	1,71	
	Őszi búza	LFH	5,6	6,71	34	8,37	56,49	0,96	
		LAH	7,3	7,82	34	45,41	40,82	0,99	

Az első mintaterület egy olyan domboldalon helyezkedik el, amelyet korábban egyöntetűen szántó művelési ágként kezeltek. A nagyfokú eróziós veszély miatt (amely eróziós szakadékok formájában is megmutatkozott) a domboldal egy részét akáccal telepítették be. Ebben az akácerdőben egy kisüzemi gazdaság haszonnövényeit találjuk. A vizsgált haszonnövények a kukorica (első év)/burgonya (második év), tritikálé és lucerna voltak, és vettünk mintát a környező, a szántóterülettel párhuzamos akácerdőben

is. A további területek kontroll területekként szerepeltek, rajtuk lucerna, kukorica, tarló I., tarló II., kukoricatarló, őszi búza.

A talajok foszforral jól ellátottak, ami a művelt területeken a korábban alkalmazott műtrágyák hatásával magyarázható, míg akác esetében a szerves anyagok visszakerülése és feldúsulása eredményezi a foszfor jelenlétét. Legnagyobb foszfortartalmat burgonya alatt a lejtő alsó harmadán mértem. Ez a kultúra kis fedettséget adó vegetációtípus, igazolhatja ezt az is, hogy az alsó harmadban mért foszformennyiség meghaladja a felső harmadét, ami már erózió következménye is lehet. Hasonlóan magas foszfortartalmak észlelhetők tritikálé alatt, ahol szintén az alsó lejtőszakasz képvisel nagyobb mennyiséget. A legkisebb foszfortartalmat a tarlók alatt mértem, a tarló I. esetében pedig még felhalmozódás sem jelentkezett alsó harmadon a felső harmadhoz képest. A taljban mért magas foszforértékek főleg azért veszélyesek, mert ha a csekély kötöttség és a kis talajfedettséget adó növényzet hatásaival együttesen érvényre jut, akkor a tápanyagok lefolyásba, talajerózióba bekerülnek. A foszfor lejtőszakaszok szerinti eloszlását grafikomon is megfigyelhetjük (3. ábra).



3. ábra A P_2O_5 lejtőszakaszok szerinti eloszlása

Figure 3. Distribution of P_2O_5 between the upper and lower slope section

A foszfor kiugróan csak a burgonyában jelentkezik, a többi növény esetén viszonylag egyenletesen változik a lejtőszakaszokon a foszformennyiség. A két lucernaterületen és a tritikálé területen észlelhető még a burgonyán kívül jelentősebb foszformennyiség. A talajt legjobban borító, védő növények – lucerna I., lucerna II. és akác – esetében a felső és alsó lejtőszakasz foszformennyisége egymáshoz közelítő értékeket mutat, bár a 2. sz. mintaterületen, a lucerna lejtőharmadain lefelé növekszik a foszforkoncentráció. Magyarázat lehet erre a 2. sz. mintaterület talajának kisebb kötöttsége, könnyebb erodálhatósága.

A legkisebb foszforkoncentrációt a 4. sz. mintaterületen a tarló felső harmadán mérünk. A nem művelt tarlókon, füves parlagokon egyáltalán nem jelentkeznek szélsőséges foszforértékek. Lejtőszakaszaikon mért foszforkoncentrációik egyik művelt terület talajának foszforadatait sem éri el. Ugyanez igaz a kukoricatarlóra is, jóllehet, az azon mért

foszformennyiségek a füves puszta foszformennyiségeit jóval meghaladják. A kukoricatarlónál látható értékek szintén tarlóra vonatkoznak, mert a minták a kukorica után megmaradt tarlóról származnak.

Az alsószuhi és galgahévízi mintaterületek

A 2004-ben vett talajminták két különböző területről származnak, Alsószuha és Galgahévíz külterületéről. Az első területen egy 30 és egy 12 éve felhagyott területet, illetve egy szántót vizsgáltunk. A Putnoki-dombság, néhány községe, így Alsószuha is gyenge termőhelyi adottságú területein lelhetők fel növényvédőszer- és műtrágya-felhasználástól nagyrészt mentes extenzív szántók. A kb. 30 éve felhagyott szántó lejtője egyenes, rövidebb és meredekebb, mint a mellette lévő, szintén vizsgált ma is szántott, illetve a 12 éve felhagyott és most kaszált terület lejtője (e két lejtő összetettebb). A 30 éve felhagyott területet néhány éve leégették (MALATINSZKY 2004).

A második területen, Galgahévíz mellett, egy gyümölcsöst és egy napraforgóval hasznosított területet vizsgáltunk. A területekről begyűjtött talajminták laboratóriumi eredményeit a 3. táblázatban láthatjuk.

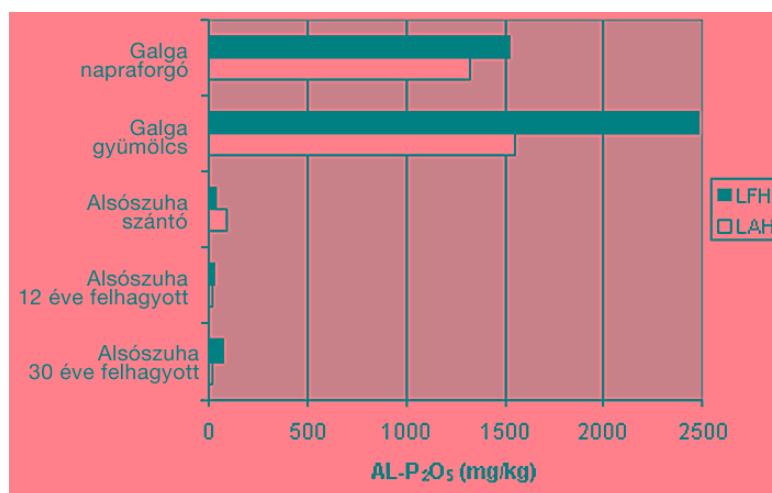
3. táblázat Alsószuha és Galgahévíz külterületén vett talajminták adatai
Table 3. Laboratory data of soils examined in Alsószuha and Galgahévíz

Vegetáció	Lejtő helyzete	pH KCl	pH H ₂ O	KA	AL-P ₂ O ₅ (mg*kg ⁻¹)	AL-K ₂ O (mg*kg ⁻¹)	Humusz (%)
Galga napraforgó	LFH	6,71	7,20	28	1523,5	218,38	2,02
	LAH	6,90	7,21	28	1321,95	218,38	1,45
Galga gyümölcsös	LFH	6,60	6,79	34	2481,85	357,15	2,43
	LAH	6,55	6,97	27	1550,15	635,24	2,68
Alsószuha szántó	LFH	5,41	6,50	44	32,41	162,68	2,55
	LAH	5,96	6,70	38	90,07	184,35	3,28
Alsószuha 12 éve felhagyott	LFH	5,32	6,30	40	28,67	141,86	3,01
	LAH	5,25	6,16	36	20,85	118,72	2,37
Alsószuha 30 éve felhagyott	LFH	6,47	6,85	48	66,59	166,23	2,5
	LAH	5,70	6,37	48	19,58	188,04	2,86

Érdekeség a mintaterületek különböző lejtőharmadai között fennálló különbség a kötöttség szempontjából. A 30 éve felhagyott területen legnagyobb a kötöttség, méghozzá agyagos vályog talajféleséget találunk itt. A legkisebb kötöttségű homokos talajok a galgahévízi mintaterületeken találhatóak. Itt a kis kötöttséghez nagy foszformennyiségek is társulnak, az erózió által okozott kimosódás veszélye nagy.

A talajok humusszal jól ellátottak, általánosságban elmondható, hogy a lejtő alsó harmada felé nőnek a humuszszázalékok. Ezzel ellentétben a foszformennyiségek, szántó kivételével, mindenhol a lejtő felső harmadán nagyobbak. Legkisebb foszfortartalmat a 30 éve felhagyott terület alsó harmadán mértünk, legnagyobbat a galgahévízi gyümölcsös felső harmadán.

A foszfor eloszlását a 3. ábrán láthatjuk. Itt jól megfigyelhetőek a tápanyageloszlások, valamint az, hogy egyedül szántó alján történt felhalmozódás. A többi területen a lejtő alsó harmada felé csökkenek a foszforértékek.



4. ábra A P₂O₅ eloszlása a lejtő felső és alsó harmada között

Figure 4. Distribution of P₂O₅ between the upper and lower slope section

Az alsószuhai felhagyott területeken a foszfor a lejtő felső harmadán található nagyobb mennyiségben. A galgahévízi területeken mért foszfortartalmak kiemelkedően magas értékeket mutatnak, bár a gyümölcsös esetében ez betudható a feltöltő műtrágyázásnak. Itt a foszformennyiségben az alsó és felső harmad közötti különbség megközelíti az 1000 mg/kg-ot.

Statisztikai értékelés

A statisztikai értékelés során arra kerestük a választ, hogy ki lehet-e mutatni szignifikáns különbséget a foszfor eloszlásában a lejtő felső és alsó harmada között, azokban az esetekben, ahol a lejtő alsó harmada javára növekedést mértünk (4. táblázat).

4. táblázat A P₂O₅ mennyiségének növekedése a lejtők alsó harmadában

Table 4. Increase of P₂O₅ content at the lower sections of the slopes

Felzárkózás	LFH	LAH	LAH-LFH	Különbség az LFH %-ában
Burgonya	303.44	315.67	12.23	4.0
Tritikále	254.36	271.19	16.83	6.6
Lucerna II	116.46	273.65	157.19	135.0
Kukorica	16.25	39.14	22.89	140.9
Tarló II	8.77	29.94	21.17	241.4
Búza	8.37	45.41	37.04	442.5
Akác (2)	17.02	132.81	115.79	680.3
Tritikále (2)	277.09	303.1	26.01	9.4
Lucerna I (2)	88.99	99.63	10.64	12.0
Lucerna II (2)	155.27	247.93	92.66	59.7
Kukorica (2)	261.09	267.94	6.85	2.6
Tarló I (2)	121.01	164.13	43.12	35.6

4. táblázat folytatása
Contd. Table 4.

Felszínborítás	LFH	LAH	LAH-LFH	Különbség az LFH %-ában
Kukorica II (2)	76.84	130.12	53.28	69.3
Tarló II (2)	57.37	136.87	79.5	138.6
Búza (2)	48.6	101.97	53.37	109.8
Alsószuha szántó	32.41	90.07	57.66	177.9

A többi mintaterület adatait itt nem vettük figyelembe. A statisztikai értékelés során felvetett nullhipotézis szerint a lejtő alsó harmadán és felső harmadán található foszformennyiségek között szignifikáns eltérés van, azokban az esetekben, ahol több foszfort mérünk a lejtő alsó harmadában. A statisztikai értékelés, a nagy szórás ellenére igazolta a hipotézist ($p < 0,001$).

Megvitatás

Az eredmények alapján a foszfor lejtőn történő eloszlására vonatkozóan az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

- az ábrákon látható kiugró eredmények jól tükrözik az erózió tápanyaglemosó hatását, mind a kapás-, mind pillangós, mind a kalászos kultúrák alatt – a különböző lejtőharmadokon jelentkező foszfortöbblet az erózió nagyságának felszínborítástól, lejtőhelyzettől, kitétségtől, alapközettől stb. függő előrehaladott állapotát jelezhetik,
- a lejtőharmadok szerinti foszforeloszlást vizsgálva megállapítható, hogy a vizsgált mintaterületek közül a nem művelt, füves parlagok rendelkeznek a legjobb talajvédő hatással, és a műtrágyaszórás előtt az akác alatt is kismértékű foszforlemosódás mérhető a lejtőharmadokon mért foszfortartalom-különbségek alapján;
- a növények hatása a tápanyag eloszlására és lehordására vonatkozóan nem minden esetben tekinthető egyértelműnek egy adott időpontban mért tápanyag-eloszlási vizsgálat alapján,
- a foszformozgás erózió által történő mozgását számos tényező befolyásolja (a mű- és szerves trágya kijuttatásának ideje, módja és mennyisége), így fontos, hogy időben visszamenőleg legyenek információink a vizsgált területről.

Irodalom

- BARCZI A. 1996: A Tihanyi-félsziget talajai és azok jelentősége az alkalmazkodó mezőgazdasági tájhasználatban. Doktori értekezés. Gödöllő, pp. 132.
- BARCZI A., GRÓNÁS V., PENKSZA K. 1996: A tihanyi táj változásai a századforduló óta. Agrártörténeti Szemle 38: 298–316.
- BUZÁS I. 1993: Talaj és agrokémiai vizsgálati módszerekönyv 1. INDA 4231 Kiadó, Budapest, pp. 357.
- BUZÁS I. 1988: Talaj és agrokémiai vizsgálati módszerekönyv 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 243.
- CENTERI Cs. 2002: A talajrodálhatóság terepi mérése és hatása a talajvédő vetésszorgó kiválasztására. Növénytermelés 51(2): 211–222.
- CENTERI Cs., CSÁSZÁR A. (2003): A talajpusztulás hatása a tájalakulásra a Tihanyi-félszigeten. Tájökológiai Lapok, 1(1): 81–85.
- CSATHÓ P., OSZTOICS E., SÁRDI K., SISÁK I., OSZTOICS A., MAGYAR M., SZŰCS P. 2003: A mezőgazdasági területekről a felszíni vizekbe kerülő foszforterhelések I. Foszforforgalmi vizsgálatok értékelése. Agrokémia és Talajtan 2003(3–4): 476.

- CSÁSZÁR A. 2003: A felszínborítás hatása a foszfor lejtőn történő eloszlására. TDK Dolgozat. SZIE-Gödöllő, pp. 48.
- DEBRECZENI B. 1994: Tartamtrágyázás hatása a talaj kémhatására. In: Trágyázási Kutatások 1960–1990. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 121.
- DEZSÉNY Z. 1986: A Zala vízgyűjtőjének eróziós viszonyai és hatásuk a felszíni vizek minőségére. Szakmérnöki diplomadolgozat, Gödöllő, pp. 37.
- DUXBURY J. M., PEVERLY J. H. 1978: Nitrogen and phosphorus losses from organic soils. *J. Environ. Qual.* 7: 566–570.
- KERTÉSZ Á., MÁRKUS B., RICHTER G. 2002: Talajerózió a Balaton-vízgyűjtőn. In: MÁRKUS B. (szerk.) 2002: NCGIA Core Curriculum. Online tananyag: http://www.gisfigyelo.geocentrum.hu/ncgia/ncgia_80.html
- KERTÉSZ Á., RICHTER G. R., SCHMIDT G., BRAUNSCHWEIG W., HUSZÁR T., LÓCZY D., SCHÄFER A., MÁRKUS B., VARGA G., HENZLER B. 1997: The Balaton Project. *ESSC Newsletter* 2+3: 1–37.
- MALATINSZKY Á., PENKSZA K. 2002: Adatok a Sajó-völgy edényes flórájához. *Bot. Közlem.* 89: 99–104.
- MALATINSZKY Á. 2003: Mezőgazdaság a természetvédelem szolgálatában Dél-Gömörben. III. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium tanulmánykötete. pp. 43–47.
- MALATINSZKY Á. 2004: Botanikai értékek és tájgazdálkodási formák kapcsolata a Putnoki-dombságban. *Tájökológiai Lapok* 2(1): 65–76.
- MAROSI S., SOMOGYI S. 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, pp. 954–958.
- MILLER M. H. 1979: Contribution of nitrogen and phosphorus to subsurface drainage water from intensively cropped mineral and organic soils on Ontario. *J. Environ. Qual.* 8: 42–48.
- PENKSZA K., MALATINSZKY Á. 2001: Adatok a Putnoki-dombság edényes flórájához. *Kitaibelia* 6(1): 149–155.
- SHARPLEY A. N. 1985: Depth of surface soil-runoff interaction as affected by rainfall soil slope and management. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 49: 1010–1015.
- SHARPLEY A. N., CHAPRA S. C., WEDEPOHL R., SIMS J. T., DANIEL T. C., REDDY K. R. 1994: Managing agricultural phosphorus for protection of surface waters. *J. Environ. Qual.* 23: 437–451.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 976.
- SISÁK I., MÁTÉ F. (1993): A foszfor mozgása a Balaton vízgyűjtőjében. *Agrokémia és Talajtan* 1993(3–4): 257–270.
- STEFANOVITS P. (1994): A talajdegradáció elleni védekezés tízparancsolata. *Talajvédelem*, pp. 3–4.
- VONA M. (2004): A galgahévízi láprét tájökológiai értékelése és a tájalkotók összefüggés vizsgálata Szent István Egyetem Környezettudományi Doktori Iskola III. Fóruma, Gödöllő, p. 85.
- VONA M., PENKSZA K. (2004): A szentesi Kántor-halom vegetációjának változása és ennek összefüggése a talaj vízháztartásával. *Tájökológiai Lapok* 2(2): 341–348.

THE EFFECTS OF SURFACE COVER ON PHOSPHOROUS DISTRIBUTION OVER THE SLOPE

CS., CENTERI, A., CSÁSZÁR

Szent István University, Faculty of Environmental and Agricultural Sciences, Institute of Environment and Landscape Management, Dept. of Nature Conservation
2100 Gödöllő, Péter K. u. 1.
e-mail: Centeri.Csaba@kti.szie.hu, alxhu@yahoo.com

Keywords: erosion, fertilizer use, phosphorus, soil protection

Summary: Soil is one of the most important component of the landscape and thus its protection has high priority not only in environmental but in landscape and nature protection as well. Eroded soil material carries humus and important fertilizers from our arable lands. $9 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{y}^{-1}$ N, $5,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{y}^{-1}$ P and $6,6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{y}^{-1}$ K can be lost due to erosion and can induce problems in the soils and waters of remote areas.

Our target areas were at Somogybabod, Kisbabod, Alsószuha and Galgahévíz. We examined the distribution of P₂O₅ and soil organic matter under different plant covers (arable land – corn, potato, cereals, vegetated fallow, alfalfa, Acacia forest and orchards), under different slope sections. Laboratory experiments were done according to the regulations at the Szent István University, Dept. of Soil Sciences and Agricultural Chemistry. It is obvious, according to the results that corn and potato can not provide necessary protection against phosphorous loss. The other plant covers have better results. Based on the results it is possible to prepare a guidebook for farmers to help them calculating the necessary amount and placing of P₂O₅ fertilizer and to chose the plant that provide the necessary cover to protect soils form phosphorous loss. Fertilizing with only the necessary amount of P₂O₅ fertilizer, it is possible to reduce the pollution of surface and subsurface waters and the inputs of arable farming. With the improvement of life quality and conditions, the viability of the landscape can be increased and thus more attractive for those, searching for a place for living.

KOMPLEX (FUNKCIONÁLIS ÉS SZERKEZETI) TÁJÖKOLÓGIAI KUTATÁSOK A DÉL-ALFÖLDI RÉGIÓ HATÁRMENTI TERÜLETEIN

DURAY BALÁZS¹, HEGEDŰS ZOLTÁN²

¹Szegedi Tudományegyetem, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék,
MTA RKK ATI Békéscsabai Osztály,

5600 Békéscsaba, Szabó Dezső u. 42.; e-mail: durayb@rkk.hu

²Hódmezővásárhely Megyei Jogú Város Önkormányzat, Városstratégiai Iroda,

Hódmezővásárhely Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala,

Hódmezővásárhely, Kossuth tér 1.; e-mail: hzoltan@hodmezovasarhely.hu

Kulcsszavak: tájökológia, tájhasználat, biodiverzitás, geoökológiai térképezés, ökotóp funkció, természetvédelmi funkció

Összefoglalás: Napjaink táj kutatásának fő célja, hogy egy adott terület hasznosítási típusa mennyire felel meg a táji adottságoknak és milyen társadalmi tevékenység helyezhető el a legkisebb kockázattal a tájban. Az ember, mint meghatározó tájalkotó tényező, egyre nagyobb intenzitással befolyásolja a táj alakulását, működését. A kutatás célja a természet-társadalom kölcsönhatásának aspektusából választott mintaterület antropogén-technogén táji mechanizmusának feltárása, a táj felépítésének és működésének megismerése. A vizsgálatok mintaterülete a Körös-Maros Nemzeti Park Kis-Sárrét részegysége. Fontos nemzetközi madárátvonuló és fészkelőhely, 1997 óta védettséget élvez. „Határmentisége” a tájhasznosítás szempontjából, az országhatár mindkét oldalán speciális feladatokat jelent, úgymint: a térségben élők környezeti tudatossága és a konfliktusok kezelése, az agrár- és vidékfejlesztés, valamint a környezet- és természetvédelem összehangolása, a település természetes környezeti állapotának hatása a tágabb környezet alakítására. A tájhasználat során elsősorban a terület természetvédelmi funkciójára kell figyelmet fordítani, ez pedig tudatos tájhasználatot jelent. A legmegfelelőbb tájhasznosítás csak a környezetgazdálkodási és a fenntartható fejlődés alapelveinek a figyelembvételével történhet. A tanulmány kísérletet tesz a biharugrai mintaterület jelenlegi tájökológiai állapotának meghatározására és a jövőbeni kezelés főbb szempontjainak megállapítására a természetvédelem és a tájtervezés számára. Célunk geoökológiai vizsgálati módszerek alkalmazásával a terület tájhasznosításának és az ebből származó problémáknak a bemutatása. A kutatás eredményeinek gyakorlati alkalmazásával lehetőség kínálkozik a természetvédelmi határok bővítésére, szakmailag megalapozottá válhat az egységes európai zöldfolyosóhálózatok kialakítása (ECONET, NATURA2000). A tényleges területhasználat és a területhasználat-korlátozási térkép összevetésével meghatározhatók azok a javasolt ökológiai szemléletű beavatkozások, amelyek elősegítik a Körös-Maros Nemzeti Park, a gazdálkodó szervezetek és a lakosság optimális területhasználatának kialakítását.

Bevezetés

A dolgozat egy komplex tájökológiai vizsgálatot mutat be a Körös-Maros Nemzeti Park Kis-Sárrét részterületén. A kutatás szükségességét az emberi tevékenység hatására végbement változások indokolják. Napjainkra mind nyilvánvalóbbá válik az ember tér- és tájformáló szerepe. A természet és az ember viszonyának minőségi, mennyiségi jellemzői felértékelődtek.

A gyakorlati indíttatású tájökológiai kutatás célja a táj állapotának megismerése abból a célból, hogy a jövőbeni hasznosítás számára olyan javaslatot dolgozzon ki, amely a tájhasznosítás optimális lehetőségét rajzolja meg a vizsgált területen. Alapvetően a különböző társadalmi tevékenységek legkisebb kockázattal történő tájba illesztése a feladat (MIKLÓS 1994).

Dolgozatunk célja a Körös-Maros Nemzeti Park biharugrai védett területein és a környező, védettség alá nem eső területeken a talaj és növényzet kapcsolatának vizsgálata alapján értékelni a táj ökotópképző- és természetvédelmi értékét.

Az ökotópképző érték kifejezi az antropogén hatásra bekövetkezett tájváltozások nagyságrendjét. A természetvédelmi érték csökkenése felhívja a figyelmet a ritkán előforduló fajok megőrzésének szükségességére.

A fentiek ismeretében, a tényleges területhasználat és a területhasználat-korlátozási térkép összevetésével meghatározhatók azok a javasolt (ökológiai szemléletű) beavatkozások, amelyek elősegítik a Körös-Maros Nemzeti Park optimális területhasználatának kialakítását.

Anyag és módszer

A tájökológiai foltok kijelölése

A mintaterület elemzésénél első feladatunk volt a tájfoltok kijelölése a kutatási területen. A tájfoltok legfontosabb jellemzője, a stabilitás, a rendszer azon képessége, hogy a rendszeren belüli változások bizonyos korlátok között maradnak és a rendszert jellemző alapulajdonságok nem változnak meg (BAI-LIAN és CHARNOV 2001). A hirtelen bekövetkező környezeti változásokkal szemben nő az ellenálló képesség, ha a diverzitás volumene nagyobb. Általánosságban megállapítható, hogy nő az ökoszisztéma stabilitása, ha az nagy térbeli foltokból áll (nagy a populáció mérete), azonos típusú foltjait ökológiai folyosó köti össze, az ökológiai alpopulációk kissé eltérő termőhelyhez alkalmazkodnak, valamint a szomszédos ökoszisztémákkal a legrövidebb közös határvonalon érintkeznek. A növényzet nagy pontossággal jelzi ezeket a homogénnek tekinthető, mozaikos mintázatú tájfoltokat (KEVEINÉ BÁRÁNY 2003).

A bioökotóp tulajdonságait a környezeti tényezők (abiogén tényezők) határozzák meg. Ettől függ a biogén faktor összetétele, fejlődése, megújulási képessége. A tájháztartás vizsgálatok során nélkülözhetetlen a biogén tényező értékelése.

A fentiek alapján, a jellemző vegetáció és társulástípusok figyelembevételével jelöltük ki a mintaterület tájfoltjait. Feladatunk ezeknek a homogén egységeknek az elkülönítésével, struktúrájuk megvizsgálásával a mintaterület működésének, fejlődési tendenciáinak értelmezése.

A geoökológiai térképezés (GÖT) módszerének megfelelően a vizsgálat három lépésből állt. Az adatgyűjtés a vizsgálati területhez kapcsolódó térképek (1:10 000 méretarányú EOTR térképszelvények, 1:25 000 méretarányú agrotopográfiai térkép, 1:75 000 méretarányú, 1822-es Huszár Mátyás-féle vízrajzi térkép, 1:25 000 méretarányú, 1887-es Katonai térkép), műholdfelvételek (1995-ös nyári és 1997-es tavaszi Landsat TM és 1998-as nyári SPOT felvételek) távérzékelt adatai, az idevonatkozó leíró adatokat szolgáltatató kutatási jelentések, tájmonográfiák, közlemények, tanulmányok, valamint terepbejárás alkalmával gyűjtött adatok (talaj, talajvízszint, vegetáció, klíma, domborzat) egységes adatbázisba foglalását jelentette. Pontszerű adattípus a terepmunka során begyűjtött geoökológiai adatok (növénytársulások, vegetációfoltok talajmintái).

A begyűjtött minták alapján a talaj mechanikai összetételét (szítálás, aerométeres ülepítési eljárás), pH értékét (elektrometriás eljárás), mésztartalmát (Scheibler-féle kalciméterrel), szódataralmát (0.1n KHSO₄ oldattal titrálva), nedvességtartalmát (tömeg-

különbség méréssel), szervesanyag tartalmát (spektrofotometriásan) és végül a talajtípust határoztuk meg.

A talajok szervesanyag tartalma főként humin anyagokból, fulvo-, humin- és ulmin-savakból áll. A szervesanyagok mennyisége döntően befolyásolhatja a nehézfémek megkötését. Ahol több a humuszkolloid a talajban, ott nagyobb a nehézfém megkötése is, így a talajvízbe és a növényzetbe jutását a filter kapacitás mellett ez is befolyásolja. A szervesanyag tartalom meghatározása spektrofotometriásan történt.

A tájfejlődés és a tájökológiai rendszer igen fontos tényezője a klíma. A területet az Alföld szárazodási tendenciájának megfelelően aszályos, szélsőséges csapadékeloszlású, arid jellegű mezoklíma jellemzi, ezen belül kiemelkedően fontos a szikes területek sajátos, a környezetéhez képest is szélsőségesebb éghajlati értékekkel jellemezhető mikroklímája.

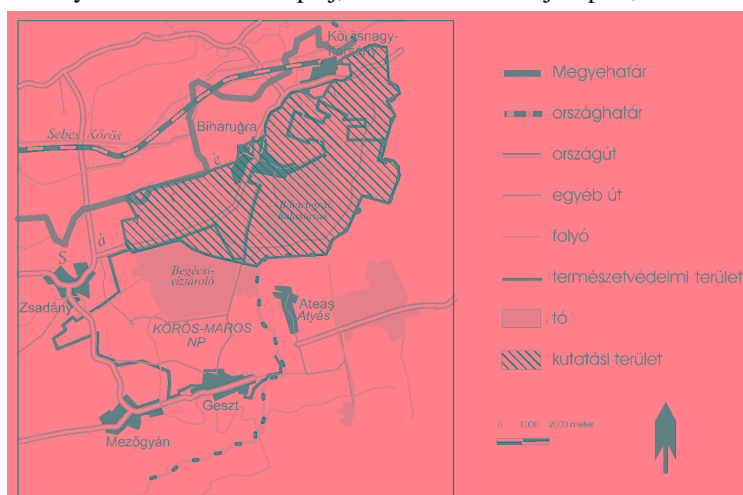
Egy 24 órás mikroklíma méréssel konkrét, mért adatokkal kívántuk alá támasztani a klimatológiában ismert tény, miszerint a nagykiterjedésű szikes puszták sajátos mikroklimatikus tulajdonságokkal rendelkeznek.

Az adatok feldolgozásakor, azok mennyiségi és minőségi jellemzőinek, egymás közötti kapcsolatainak megállapítására a földrajzi információs rendszert (FIR) használtuk, amelynek Software hátterét ArcInfo 7.0, ArcWiev 3.1, illetve ERDAS Imagine 8.2 szolgáltatta.

A geoökológiai alapú tájértékeléskor a mintaterület talajainak filter- és pufferfunkcióit, a terület ökotópképző és természetvédelmi funkcióját vizsgáltuk meg. A szintézis következő lépése a táji teljesítőképesség értékelésének kartográfiai megjelenítése (geoökológiai térkép) volt. Ez tulajdonképpen három minimális- és problémaorientált kombinációkban elkészített eredménytérkép elkészítését jelentette.

A mintaterület kiválasztásának szempontjai és földrajzi jellemzése

A kutatási terület 1997. január 8-tól a Körös-Maros Nemzeti Park illetékességi területnek Kis-Sárrét részegysége (1. ábra). A jelenleg használt tájbeosztás alapján: Alföld nagytáj, Berettyó-Körösvidék középtáj, Körösvidék kistájcsoport, Kis-Sárrét kistája.



1. ábra A vizsgált terület földrajzi elhelyezkedése
Figure 1. Geographical location of the researched area

A terület Körösnagyharsánytól D-re, Biharugra, Zsadány, Mezőgyán, Geszt és az ország-határ által határolt, mintegy 7899 ha területen helyezkedik el. Az ország- és a megyehatár által is tagolt terület társadalmi-gazdasági és természetföldrajzi szempontból is perifériának tekinthető, így a csaknem érintetlen természeti értékek: a vizes élőhelyek, védett madarak fészkelő és átvonuló területei, szikesek növénytakarásai, valamint a mozaikos tájszerkezetre jellemző faji diverzitás természetvédelmi szempontból a tájat nemzetközi jelentőségűvé emeli. A területet közvetlenül érintő antropogén hatások nem ritkán területhasználati konfliktust eredményeznek. A kutatás szükségességét indokolja, hogy a tipikusan magyar, eleinte extenzív, területnövelő természetvédelmi tevékenységből adódó területlehatárolás során háttérbe szorult a terület fenntartható hasznosításának módjait és lehetőségeit célzó vizsgálata. A megőrzéshez megfelelő kiterjedésű, nagyságú és méretű térség, az élővilág esetében a fennmaradást és a sokszínűséget biztosító populációméret szükséges. Ezeket az alapelveket már a védetté nyilvánításakor figyelembe kell venni (RAKONZAY 1998).

A kutatás a biotikus és az abiotikus tényezők állapotát, kölcsönhatását és működését vizsgálja a részvízgyűjtő területén. Célunk, egy olyan analógia megvalósítása volt, ami alkalmazható lehet más, hasonló területek geoökológiai, tájökológiai vizsgálatokor.

Az alábbiakban a mintaterület geoökorendszerének működését befolyásoló abiogén tényezőket tekintjük át.

A mintaterület működését befolyásoló környezeti tényezők

A Kis-Sárrét a Sebes-Körös hordalékkúpjának déli lábánál elhelyezkedő alacsonyártéri síksági kistáj, 85–95 m tengerszint feletti magasságú felszínekkel. A kistáj a Körösi süllyedéknek elnevezett hegylábi süllyedék egyik részmedencéjét alkotja.

A felszín kialakulásában az Alföld medencealjzatának süllyedését követő transzgresszió során felhalmozódott pliocén üledék játszott és játszik nagy szerepet, amely néhol a 3000 métert is meghaladja. A pleisztocén rétegek vastagsága általában eléri a 200 métert. A középtáj felszínét csaknem teljes egészében holocén folyóvízi üledékek építik fel, a Körösököt övező homok, iszap, iszapos agyag öntésföldek a legfiatalabb képződmények. Az egymásba szakadó vizenyős rétek, kisebb-nagyobb mocsarak, helyenként nyílt víztükrök uralta tájkép, gyakorlatilag a holocéntől a folyószabályozásokig nem sokat változott (PÉCSI 1969).

A Kis-Sárrét üledékeiben előforduló több és érettebb tőzeg bizonyítja, hogy idősebb a Nagy-Sárrét mocsaránál, egyúttal lassabb feltöltődésre is utal. A felszíni tőzeg-előfordulások a Sebes-Körös csatornájához, valamint a legmélyebb részekhez kötődnek. Túlnyomó részét lápi és réti agyag borítja.

A 19. század folyószabályozásai, a lecsapoló csatornák megépítése és az 1905-ben megkezdett tókialakítási munkák gyökeresen megváltoztatták a táj arculatát, a korábbi természetes táj csak kis foltokban maradt meg. A 80-as évek meliorációs munkálatai és a korábbi antropogén beavatkozások a vizes élőhelyek fokozatos kiszáradásának folyamatát indították meg. A tervezett újabb beavatkozások már a természetes állapot visszaállítására irányulnak.

Az ökotópok működésében egyik legfontosabb környezeti faktor, a talaj. Részletes fizikai-kémiai vizsgálatával pontosabb állapotfelmérés lehetséges és a geoökológiai tájfoltok elemzéséhez is segítséget nyújt.

A főként folyóvízi üledék eredetű alapkőzetre ártéri és mocsári rétegek települtek.

Valamennyi talajtípusa vízhatás alatt képződött. A védett terület 44%-án szikesek, 34%-án réti talajok, 12%-án lecsapolt síkláp és öntés réti talajok találhatóak.

A szikes talajok közül a réti szolonyecek, sztyeppesedő réti szolonyecek és a szolonyeces réti talajok alkotják a fő talajtípusokat. A réti talajok löszös üledéken alakultak ki, homokos vályog és vályogos homok mechanikai összetételűek, 0,5–3% szerves anyagot tartalmaznak.

A terület vízrajza rendkívül változatos. A Körös-Maros Nemzeti Park Kis-Sárrét részegysége a Sebes-Körös 2500 km²-es részvízgyűjtő területén található. A folyó a DK-ÉNy-i csapásirányban az Alföldre kifutó Király-erdő és a Réz-hegység vonulatainak vizét gyűjti össze és viszi a hegylábi süllyedékbe. A domborzati és lejtésviszonyokat, valamint azt a körülményt figyelembe véve, hogy a határon túli vízgyűjtőrész csapadéka a forrásvidéken az 1200 mm-t is meghaladja, nyilvánvaló, hogy a Körösök vízjárását teljes egészében az ottani terület vízháztartási viszonyai irányítják.

A 18. század végétől a lakosságot veszélyeztető, egyre gyakoribb árvizek és a termőhely-csökkenés az 1860-as években a Sebes-Körös új mederbe terelését eredményezte. Ettől kezdve az egykori ártéri tájképet holtágak, kiszáradt vízfolyások, fokok, nedves hajlások, valamint magasabb, szárazabb hátak, rétségek és legelők mozaikos rendszere jellemezte.

A Begécsi- és a Biharugrai-halastavak vízrajzi szempontból a Kis-Sárrét központi területét alkotják. A halastavak építése a volt Urbári-köz-legelő és Nagy-Szik területén, 1905-ben kezdődött. Jelenlegi területük 2020 ha, ebből 1657 ha nyílt vízfelület, 262 ha nádas. Éves vízforgalmuk optimális esetben közel 60 millió m³ lenne, amely elegendő a tavak feltöltéséhez és a folyamatos vízcseréhez. A valóságos vízforgalmat azonban a Sebes-Körös vízállása és a csapadékmennyiség határozza meg, így a tényleges vízfelhasználás 40–50 millió m³.

A terület kisebb vízfolyásokban, csatornában rendkívül gazdag. A halastavak és a Sebes-Körös vízrendszerének négy legfontosabb csatornája a Biharugrai-tápláló-csatorna, az Ugra-Szilasi-csatorna, a Simatói-csatorna és a Nagytóti-Toprongyos-csatorna. Kutatási területünkön, Biharugrától ÉK-re található a fokozottan védett Ugrai- és Szőréti mocsárfoltok. Ezek a Kis-Sárrét maradványai, lefolyástalan területek, amelyek vízutánpótlásukat jelenleg kizárólag csak a csapadékból nyerik, de esetlegesen a Biharugrai-Tápláló-csatornából mesterséges vízpótlásuk is megoldható.

A Kis-Sárrét teljes területe finomszemű folyóvízi üledékekből épült fel és a jó felszíni vízellátás következtében talajvízben gazdag (alföldi viszonylatban). A Sebes-Körös környéki talajvizekre a pleisztocén rétegekben magasabb, a holocén rétegekben mélyebb talajvízállás jellemző.

Nagykeréki-Újiráz-Biharugra háromszögében a Sebes-Körös hordalékkúpjának peremén az évszakos talajvízszint ingadozások méternyi nagyságrendűek, sőt a csapadékos és száraz évek szintkülönbsége még ennél is nagyobb (3–4 m). A talajvíz időszakos áradása a terület csaknem teljes egészét veszélyezteti.

A terület elgátolt süllyedék jellegével jár együtt a talajvíz pangása, gyenge lefolyása, ennek következtében a nagy sókoncentrációjú talajvíz. A sótartalom elsősorban a nátrium-szulfát és a klór magas részaránya jellemzi, ami fokozza a szikesedési hajlamot a talajokban. Szintén a felszíni morfológiai helyzettel és az áramlási irányokkal hozható összefüggésbe a talajvizek összes keménysége, amely a 100 n.k.f.-ot is eléri. A felsőpannon rétegek vize nátrium-hidrogénkarbonátos és nátriumkloridos jellegűek.

A tájfejlődés és a tájökölógiai rendszer igen fontos tényezője a klíma. A terület az Alföld szárazodási tendenciájának megfelelően aszályos, szélsőséges csapadékeloszlású, arid jellegű mezoklíma jellemzi, ezen belül kiemelkedően fontos a szikes területek sajátos, a környezetéhez képest is szélsőségesebb éghajlati értékekkel jellemezhető mikroklimája.

Élővilága a táji adottságoknak megfelelően alakul. A Pannóniai Flóratartomány (*Pannonicum*) Alföldi Flóravidéke (*Eupannonicum*), Tiszántúli Flórajárásához (*Crisicum*) tartozó vidék 300 magasabb rendű, köztük 40 védett, valamint 3 fokozottan védett növényfaja található itt. A faunát tekintve a terület a Közép-dunai faunakerület, Alsó-Tiszavidékéhez tartozik. A vízrendezésekkel járó mocsárlecsapolás, belvízelvezetés, illetve a rétek feltörése, az erdők kitermelése, valamint a nagyarányú műtrágyázás és növényvédelem hatására a korábban nedves laposok, kiszáradtak, a nedves biotópok fokozottan veszélybe kerültek. Biharugrán és környékén – az ország más, hasonló adottságú területeihez hasonlóan – kis területre szorultak vissza a nedves térszíni növénytársulások, közöttük a nádasok, mocsarak, lápok és rétek. Ezért a terület élővilága degradálódott, sok faj eltűnt, s ma már csak az átalakított természeti viszonyok által meghatározott feltételek állnak rendelkezésre. Biharugra térségében a korábbi nedves térszínen kialakított halastavak az átvonuló madarak több tízezres csapatának biztosítanak átmenetileg pihenésre kedvező biotópot. Kiemelkedő értéket képvisel a terület madár és emlősfanája. Országos, illetve nemzetközi védelmet élvező madárállomány fészkelő, átvonuló és pihenő helye; a vadlúd, vadréce- és partimadár-vonulás Dél-alföldi központja. A védett területek igen értékes vörös listás madárfajai többek között a bakcsó, a barna rétihélya, a cigányréce, a dankasirály, a fehér gólya, a holló, a nagykovács, a nyári lúd, a kanalas gém, a rétisas stb. A terület 1996-tól Ramsari terület, míg a környék egésze az Európai Jelentőségű Madárélőhelyek közé tartozik.

Békés megye legnépesebb vidra-populációja (*Lutra lutra*) is itt található, illetve a geszti templom és kastély a fokozottan védett és országos értéknek számító csonkafülű denevér (*Myotis emarginatus*) és a nagy patkósdenevér (*Rhinolophus ferrumequinum*) populációinak ad otthont.

Eredmények

Tájszerkezeti jellemzők értékelése

A tájökölógiai elemzés fontos feladata az antropogén befolyásolás alatt álló kultúrtájak vizsgálata. Ezeken a területeken túlnyomórészt gazdasági növények keverednek különböző gyomfajokkal. A szántók és a halastavak néhol közvetlenül érintkeznek a védettséget élvező tájfoltokkal, amely számos konfliktus forrása (Biharugra és Ugrai-rét közötti, valamint Biharugrai-halastavaktól délre az országhatárig terjedő területek).

Az előzetes terepbejárás, illetve a rendelkezésünkre álló (begyűjtött és már meglévő) adatbázis, valamint a védett területek botanikai, természetvédelmi értékelése (KERTÉSZ 1997) alapján kijelöltük a mintaterületet mozaikosan lefedő tájfoltokat (1. táblázat).

Az öktópképző és a természetvédelmi érték meghatározásánál, valamint a geoökölógiai térképezés folyamán csak a reprezentatív tájökölógiai foltokat vizsgáltuk. Ezek alapján a további vizsgálódásokról kihagytuk az Ugrai-tó vízfelületeit, Biharugra beépí-

1. táblázat A mintaterületet tájfoltjai
Table 1. Landscape patches of the researched area

Tájfolt	tájfoltra jellemző növénytársulás
1. Nádas, magassás tájfoltok	(Mocsári növényzet)
2. Mocsárrét, kaszálórét foltjai	(Nedves rétek)
3. Üde rétsztyep foltok	(Sziki növényzet)
4. Rence-békalencse hínár, kolokános vízfelszínek	(Hínár)
5. Lőszpusztarét foltok	(Száras pusztagyep)
6. Fűzláp tájfoltok	(Láperdő)
7. Kanadai nyáras foltja	(Kultúrerdő)
8. Mezőgazdaságilag hasznosított területek	(Vetési gyom- és kultúrnövényzet)

tett területeit és az erdők foltjait. A jelenleg erdőgazdálkodási és vadászati hasznosítás alatt álló kanadai nyáras eredetileg üde rétsztyep, illetve mocsárrét termőhely volt. Továbbá a fűzláp növénytársulásainak paraméterei, azok tájökölógiai jellemzőik alapján, hozzáadódnak a mocsári növényzet, valamint a nedves rétek vegetációfoltjaihoz, a lőszpusztarét reliktum növénytársulásainak paraméterei pedig a sziki növényzet degradált üde rétsztyep vegetációjához. (2. ábra).

A talajok filter (szűrő) képessége a mintaterületen

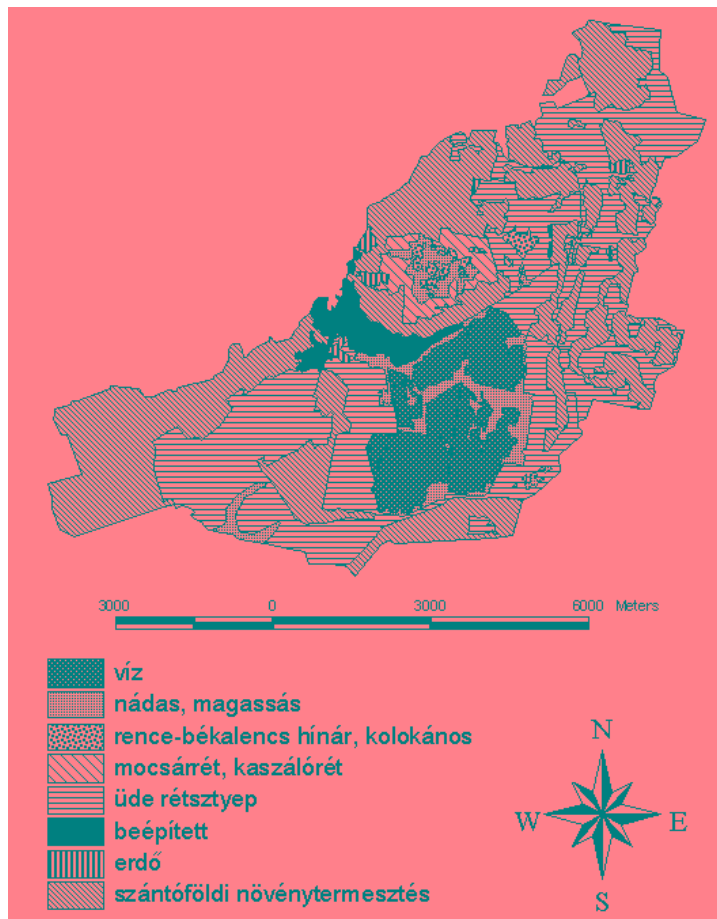
A tájfejlődés egyik legfontosabb tényezője a talaj, mivel jelzi azokat a változásokat, amelyek a hasznosítás során következnek be.

A tájháztartásban a talaj természetes tisztítórendszerként képes a károsító anyagok egy részét megkötni. Ezt a tulajdonságát a szűrőképesség (filterfunkció) vizsgálatával határozhatjuk meg. A tájháztartás filter képességének értékelését a geoökölógiai térképezésnél alkalmazott korábbi elemzések módszerével végeztük el (LESER és KLINK 1988). A filterkapacitás jellemzéséhez szükséges a talaj mechanikai összetételének, sűrűségének valamint a klimatikus vízháztartás értékének a meghatározása.

A textúra háromszögdiagramja alapján meghatározott fizikai talajminőségi típusok a különböző ökológiai adottságú területeken a következők: mocsárrét, lőszpusztarét, nádas-magassás, fűzláp és kaszálórét területén homokos vályog, valamint üde rétsztyep, kanadai nyáras területén vályogos homok.

A mechanikai szűrőkapacitás a talaj azon képessége, amely segítségével a beszivárgó szennyeződés egy részét megköti. A talajok általában nagy mechanikai szűrőkapacitással rendelkeznek, kivéve a fűzláp és mocsárrét foltok mintáit, amelyek közepes értéket kaptak az állandóan magas talajvízállás miatt.

A fiziko-kémiai szűrőképesség, vagyis az adszorpciós képesség elsősorban a talaj-részecskék felszíni aktivitásától függ, tehát az értékelés alapja a talaj potenciális szorbciós kapacitása. Ez ismét a mechanikai talajtípusra vezethető vissza, mivel azok különböző kationcserélő képességgel rendelkeznek. Korrekcióként a szűrőréteg vastagságának különböző értékeit alkalmaztuk. A fiziko-kémiai szűrőkapacitása nagy a lőszpusztarét, nádas, magassás és a kaszálórét, közepes az üde rétsztyep, kanadai nyáras, csekély a fűzláp és a mocsárrét foltok mintáinak.



2. ábra A mintaterületet lefedő tájökölógiai foltok
 Figure 2. Landscape patches of the researched area

Mivel a mintaterület természetvédelem alatt áll, így súlyosan szennyező gazdasági tevékenységgel nem kell számolni, mégis az emberi tevékenység (rendszeresen használt műtrágyák, szerves trágyák) hozzájárulhat a fémek felhalmozódásához. A környező kistelepülések kommunális hulladékainak elhelyezése sem megoldott, a meglévő depóniák javarészt illegálisan működnek.

A nehézfémek, a környezet különböző fizikai, kémiai és biológiai paramétereinek megváltozásával, egyes helyeken veszélyes mértékben felhalmozódhatnak. A nehézfémekre vonatkozó szűrőkapacitás erősen pH függő. A talaj felső 30 cm-ből vett minta alapján a nehézfém kötődés erős a fűzláp és nagyon erős a többi folt mintáinak esetében (MEZŐSI et al. 1997).

A talajok kémiai tulajdonsága

A kémiai tulajdonságok között az előbbieken már említett pH érték a meghatározó. A pH_{KCL} és a $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ értékek különbségéből a talajok savanyodási tendenciáira, illetve

javítási igényeire következtethetünk. A vizes és kálium-klorid szuszpenzióban mért pH érték alapján – a gyengén mészigényes fűzláp folt talaját kivéve – az általunk vizsgált talajok feltételelesen mészigényesek.

A vizes pH alapján: gyengén savanyú a fűzláp talaja, semleges a löszpusztarét, gyengén lúgos a kanadai nyáras, üde rétsztyep, mocsárrét, nádas, magassás és lúgos a kaszálórét foltok talaja.

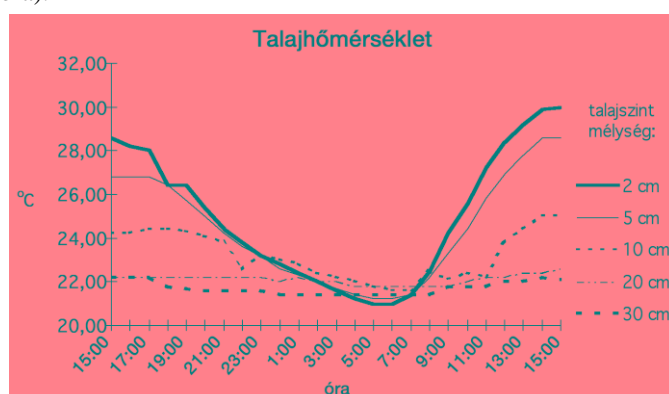
A talajok mésztartalmán nemcsak a kalcium karbonátokat, hanem az azokkal együtt jelenlevő magnézium karbonátokat is értjük. A mésztartalom nagyon fontos mutatója a talajnak, a talaj szerkezetét javítja, akadályozza a savanyodást, mennyisége jelentős mértékben befolyásolja a puffer képességet. A mésztartalmat a száraz tömeg %-ában fejeztük ki.

A talajnedvesség igen fontos ökológiai jelleg, kapcsolatba hozható a talajok fejlődésével, tulajdonságaival, a vegetációval. A talajnedvesség alakulása függ a csapadék mennyiségétől, a párányomástól, a párolgástól, a növényi transpirációtól, a felszíni lefolyástól és a felszín alatti vízmozgástól. A talajoknak és a rajta kialakult vegetáció összetételének fontos, meghatározó tényezője. A víztartalmat a természetes állapotú (nedves) és a 105 °C-on szárított (száraz) talajminta tömegkülönbsége alapján határoztuk meg.

Mikroklimatikus adottságok

A Nagy-Szik pusztán végzett mikroklíma mérésekkel célunk volt, hogy konkrét, mért adatokkal támasszuk alá a klimatológiában ismert tény, miszerint a nagykiterjedésű szikes puszták sajátos mikroklimatikus tulajdonságokkal rendelkeznek. E klimatikus adottságok, valamint a speciális talajtulajdonságok sajátos vegetáció kialakulását teszik lehetővé.

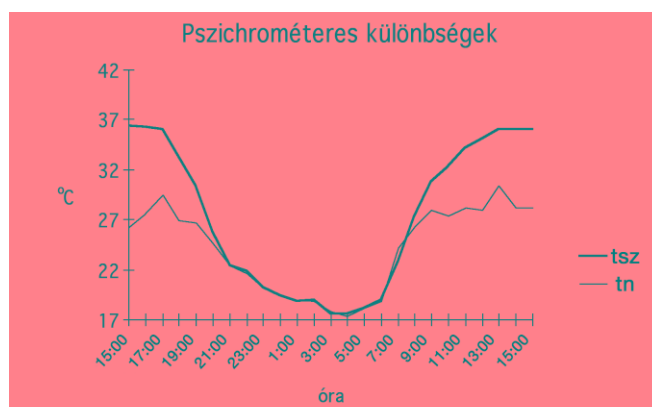
A szikesek speciális mikroklimatikus adottságai, valamint a talajtulajdonságok sajátos vegetáció kialakulását teszik lehetővé. A 24 órás mikroklíma vizsgálat során óránként mértük a levegő hőmérsékletét, vízgőzzel való telítettségét, a szélsebességet és a talaj hőmérsékletét 2–5–10–20–30 centiméteres mélységben. A mérések bizonyítják, hogy Nagy-Szik a környező nedves térszínhez képest szélsőségesebb mikroklímával rendelkezik. A hőmérséklet napi ingása relatív nagy, ami a talaj hőmérsékletének napi változásában is megfigyelhető, tompítva, a mélység növekedésével csökkenő szélsőségekkel (3. ábra).



3. ábra A talajhőmérséklet alakulása
Figure 3. Temperature of the soil

A nappali erős felmelegedéssel a környező hűvösebb területek felől erős légmozgás indult meg, melynek iránya az éjszakai lehüléssel ellentétesre változott.

A pszichrométeres különbség annál nagyobb minél szárazabb a levegő. Az éjszaka erősen lehülő felszín miatt 21:00 és 8:00 óra között a száraz és a nedves hőmérő által mért eredmények megközelítőleg azonosak voltak ($t_{sz} \sim t_n$), 1:00, 3:00 és 7:00 órákor a levegő túltelítetté vált ($t_{sz} < t_n$). A vízgőz kondenzációja miatt erőteljes ködképződést tapasztaltunk (DURAY és HEGEDŰS 2000) (4. ábra).



4. ábra Száraz (tsz) és nedves (tn) hőmérők mért adatainak alakulása
Figure 4. Datas of the thermometers (dry and humid temperatures)

Az ökotópképző érték meghatározása a mintaterületen

A tájfoltok ökotópképző funkcióját a növénytársulások érettségének (É), természetességének (T), diverzitásának (D) és az antropogén hatások mértékének (A) számszerűsítése alapján határoztuk meg. A társulások állapota jelzi az abiogén adottságokat, illetve az antropogén módosításokat.

Az érettség, vagy maturitás a növénytársulások különböző stádiumokra osztható szukcessziós sorban elért állapotát jelenti. A mintaterületen természetes szukcessziósort követő, illetve hosszú életű kiegészítő társulások az üde rétsztyep, kaszálórét, löszpusztarét, valamint a kanadai nyáras. Mindegyik társulás a degradációs fázisba sorolható, amit kedvezőtlen antropogén hatások jeleznek. Tartósabbak, stabilabbak és szinte érintetlenek a mocsárrét, nádas, magassás, fűzláp és a vízi növénytársulások.

A természetesség (T) a társulás termőhelyi ökológiai adottságainak megfelelő, stabil, zavaró tényezők hatására is jó regenerálódó képességet jelez. A természetesség magasabb szintjét az üde rétsztyep, mocsárrét, nádas, magassás, fűzláp és a hínártársulások reprezentálják. Alacsonyabb természetességi fokú (félig természetes) a kaszálórét, a kanadai nyáras, illetve a löszpusztarét.

Minél nagyobb a faji diverzitása (D) egy területnek, annál stabilabb is. Mértékét a fajgazdagsággal (G) és a strukturális sokféleséggel (S) határozhatjuk meg. A legnagyobb fajgazdagság a mocsarak nádasaiban, magassásaiban, fűzláp területein és a löszpusztaréten jellemző, közepes értéket mutatnak az üde rétsztyep, mocsárrét, kaszálórét társulásai és alacsony fajszámúak a rence-békalence hínár-, valamint a kolokános társulások. A környező területekhez képest viszonylag nagy szintezettségi érték jellemzi a kanadai

nyáras, löszpusztarét, rétsztyep és hínár vegetációtársulásokat. Megállapítható tehát, hogy a diverzitás (összhangban a fajgazdagsággal és a strukturáltsággal) a fűzláp és löszpusztarét területeken a legnagyobb, ezt követi az üde rétsztyep és a kanadai nyáras, végül a mocsárrét, kaszálórét, valamint az érzékeny stabilitású mocsári növényzet és hínártársulás.

A legjelentősebb antropogén hatás (A) a védett területekkel közvetlenül érintkező, mezőgazdaságilag hasznosított szántókon, a legeltetéssel hasznosított löszpusztaréten, illetve az erdőgazdálkodás során befolyásolt kanadai nyáras területén érvényesül. Csekély befolyás jellemzi a kaszálórét és az üde rétsztyep vegetációját. A fennmaradó területek – elsősorban a védettségnek köszönhetően – szinte természetes állapotokat tükröznek.

Az ökotópképző értékek (ÖKÉ) 11 és 17 között váltakoznak (2. táblázat). Nagyon magas az ökotópképző értéke a nádasoknak, magassásoknak, a fűzláp társulásoknak (16,5–20), magas a kolokános, a rence-békalencse hínártársulásoknak, illetve az üde rétsztyepeknél és mocsaraknak, kaszálóréteknél (12,5–16). Valamivel kisebb, közepes értékkel jellemezhető a löszpusztarétek és a kanadai nyáras ökotópjai (8,5–12).

2. táblázat A növénytársulások ökotópképző funkciója
Table 2. Ecotope functions of plant associations

Társulástípus	É	T	G	S	D	A	ÖKÉ
Fűzláp	4	5	5	1	3	5	17
Nádas, magassásos	4	5	4	1	2,5	5	16,5
Rence-békalencse hínár, kolokános	4	5	1,5	1,5	1,5	5	15,5
Üde rétsztyepp	3	5	3	1,5	2	4	14
Mocsárrét, kaszálórét	3	5	2,5	1	1,5	4	13,5
Löszpusztarét	3	3	4,5	1,5	3	3	12
Kanadai nyáras	3	3	2,5	1,5	2	3	11

Ökotópképző érték (ÖKÉ): nagyon magas (16,5–20); magas (12,5–16); közepes (8,5–12); csekély (4,5–8); nagyon csekély (1,5–4,0)

A löszpusztaréten, ahol legmagasabb a degradációra utaló fajok aránya, a faji sokféleség számottevő. A legstabilabb, legtermészetesebb, és a legmagasabb diverzitású növénytársulás a fűzláp. Ez az ökotóp mind a mocsári növényzet, mind a nedves rétek tájfoltjaiban megtalálható. Ily módon lehetséges az, hogy az alacsony faji diverzitású, de stabil és természetes nádas, magassás, valamint a mocsárrét, kaszálórét mégis magas ökotópképző értékkel jellemezhető (3. táblázat, 5. ábra).

3. táblázat Az összevont tájfoltok ökotópképző funkciója
Table 3. Ecotope functions of merged landscape patches

Társulástípus	É	T	G	S	D	A	ÖKÉ
Nádas, magassásos	4	5	4,5	1	2,25	5	16,25
Rence-békalencse hínár, kolokános	4	5	1,5	1,5	1,5	5	15,5
Mocsárrét, kaszálórét	3,5	5	3,75	1	2,25	4,5	15,25
Üde rétsztyepp	3	4	3,75	1,5	2,5	3,5	13



5. ábra A növénytársulások ökotópképző funkciója
 Figure 5. Ecotope functions of plant associations

Az ökotópképző tényező az adott területen élő növénytársulások stabilitását fejezi ki. Nagyobb ökotópképző értéknél, nagyobb az állomány stabilitása, regenerálódó illetve megújuló képessége. A vizsgált mintaterületen az ökotópképző funkció 11 feletti értéket ér el, tehát a jelenlegi környezetterhelés még nem ért el veszélyes mértéket.

A természetvédelmi érték meghatározása a mintaterületen

A természetvédelmi funkció értékelése különböző területek, különböző védettségi igényeinek meghatározását teszi lehetővé. Egyik módja a természetvédelmi funkció meghatározásának a német példából vett módszer. Ez esetben az értékeléshez szükséges az ökotópképző értéken (ÖKÉ) kívül még a ritkaság (VL), veszélyeztetettség (V), a jelenlegi érték (J) és a fejlődési tendencia vagy fejlődési tartam (K) meghatározása is.

A természetvédelmi funkció megállapításakor a hazai növény-, illetve állatfajok ritkaságát és veszélyeztetettségét vettük számításba, ez utóbbit a védettségi fokozat alapján határoztuk meg. A jelenlegi érték a még előforduló valóságos vegetációtípusok területének százalékos felszíni kiterjedését fejezi ki a potenciális természetes vegetáció összterületéből, egy természeti tájegységen belül. A megújulási képesség a különböző ökoszisztémáknak a teljes felújuláshoz szükséges időtartamát jelenti.

A természetvédelmi értékek 28 és 34 között váltakoznak (4. táblázat). Az értékelés alapján nagyon magas értékűek (32,5–50) és különleges védettséget igényelnek a fűzlápok, a mocsári növényzet és a hínár társulások. A terület fennmaradó részei: a nedves rétek, a sziki növényzet, a löszpusztarétek és a kanadai nyáras magas természetvédelmi értékekkel jellemezhetők (24,5–32), védett területekként kezelendők. Ezzel szemben, a gyakorlatban, a természetvédelmi funkció igen változó a kanadai nyáras területén, ahol erdőgazdálkodás és vadászat folyik. A löszpusztarétek egyes foltjain, a legeltetés eredményeként, erősen degradálódik a vegetáció.

4. táblázat A különböző növénytársulások természetvédelmi funkciója
Table 4. Nature protection function of plant associates

Társulástípus	ÖKÉ	VL	V	J	K	TVÉ
fűzláp	17	2	5	5	5	34
Nádas, magassásos	16,5	2	5	5	4	32,5
Rence-békalencse hínár, kolokános	15,5	2	5	5	5	32,5
Mocsárrét, kaszálórét	13,5	2	5	5	5	30,5
Üde rétsztyepp	14	2	5	5	3	29
Löszpusztarét	12	2	5	5	5	29
Kanadai nyáras	11	2	5	5	5	28

Természetvédelmi érték (TÉ): nagyon magas, különösen védett ter (32,5–50); magas, védett terület (24,5–32); mérsékelten magas, védett terület (16,5–24); csekély, csekély védettségű terület (8,5–16); nagyon csekély, különös védettség nélküli terület (4,5–8)

A természetvédelmi értékek meghatározásánál és annak geoökológiai térképezésénél – az ökotópképző értékekhez hasonlóan – összevont tájökölógiai foltokkal dolgoztunk. Az így megkapott tájökölógiai egységek természetvédelmi értékeit az 5. táblázat mutatja be (6. ábra).

5. táblázat Az összevont tájoltok természetvédelmi funkciója
Table 5. Nature protection function of merged landscape patches

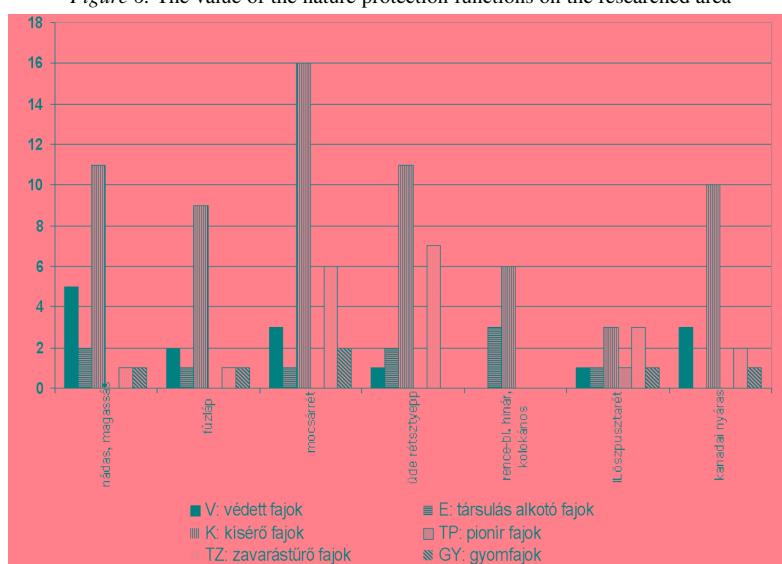
Társulástípus	ÖKÉ	VL	V	J	K	TVÉ
Nádas, magassásos	16,25	2	5	5	4,5	32,75
Rence-békalencse hínár, kolokános	15,5	2	5	5	5	32,5
Mocsárrét, kaszálórét	15,25	2	5	5	5	32,25
Üde rétsztyepp	13	2	5	5	4	29

A növénytársulások természetvédelmi besorolása segítségével (SIMON 1992) a természetvédelmi érték egy másik megközelítése lehetséges, amely figyelembe veszi a növények hő- (T), vízháztartás (W), valamint a talajreakció (R) értékeit (ZÓLYOMI et al 1967, KÁRPÁTI 1972). Ez a természetvédelmi értékbesorolás-rendszer kevesebb ökológiai tényezőt vesz figyelembe, mint a későbbi Borhidi-féle módszer (BORHIDI 1993), azonban az előző értékelés ellenőrzéséhez elegendőnek bizonyult ez a minősítés is.

A löszpusztarét biotópjain kívül – itt a legmagasabb a degradációra utaló fajok aránya is – a területen mindenütt 50% feletti a természetes kísérő fajok megoszlása (K) (7. ábra).



6. ábra A természetvédelmi funkció értékelése a vizsgált területen
 Figure 6. The value of the nature protection functions on the researched area



7. ábra Természetvédelmi érték kategóriák
 Figure 7. Categories of nature protection values

Zavarástűrő (TZ)- és gyomfajok (Gy) még a mocsár- és kaszálóréteken jelennek meg nagyobb számban. A védett területeken előforduló értékes és védett (V) növényeknek szinte mindegyik faja megtalálható ezen a területen. A védett fajok aránya a mocsári növényzetben a legmagasabb, valamint számottevő még a kanadai nyáras területén, ami egykoron mocsárrét volt.

A fenti társulások közül természetes társulások (E, TP) a reliktum fűzláp, löszpusztarét, a hínár és mocsári vegetációk (nádasok, magassások, rence-békalencse hínár, kolokános), zavart természetes társulások a kaszálórétek, rétsztyepek, valamint a kanadai nyáras.

A hő-, vízháztartás és talajreakció értékeket megvizsgálva jellemeztük azokat (6. táblázat).

6. táblázat Az ökológiai indikátorszámok átlagai
Table 6. Average of the ecology indicator numbers

Társulástípus	T	W	R
Nádas, magassásos	4,4	8,6	2,65
Fűzláp	5,21	8,29	1,71
Mocsárrét, kaszálórét	4,61	7,21	2,14
Kanadai nyáras	4,94	6,75	2,38
Üde rétsztyepp	5,19	3,29	2,41
Rence-békalencse hínár, kolokános	4,44	10,33	2,56
Löszpusztarét	5,5	4,7	2,2

A hőháztartást jelző indikátorszámok nagyjából kiegyenlítettek (4,5–5,5), a klimatikus adottságoknak megfelelő. A szikes rétek tipikusan hőigényes mikroklimájára utalnak a legmagasabb értékű löszpusztarét és üde rétsztyep mutatói.

A vízháztartási mutatók jól mutatják a mintaterület, mint vizes élőhely, jellegzetességét, a fajokra jellemző indikátorszámok mérsékelten nedves, nedves biotópot jeleznek. Ez alól csak a rétségek (üde rétsztyep, löszpusztarét) mérsékelten száraz és mérsékelten üde élőhelyre utaló indikátorszámai a kivételek.

A talajreakció értékek gyengén savanyú és közel semleges talajokra utalnak. A hínár és mocsári növényzet indikátorai inkább magasabbak, míg a fűzlapé alacsonyabb. Ha összevetjük ezeket az értékeket (R), azaz a fajoknak azt a tulajdonságát, hogy milyen kémhatású talajokon fejlődnek leginkább, valamint a laboratóriumi körülmények között meghatározott talaj pH-értékeket, minden egyes növénytársulás talajára vonatkozóan, akkor a mintaterület talajainak általában lúgosabb kémhatására következtethetünk. Mindez a szikes terület talajtani sajátosságaira utal. Egyedül a fűzláp foltok azok, amelyek a számukra megfelelő talajokon fejlődnek. A kaszálórét talajainak pH-ja mutatja a legnagyobb eltérést lúgos irányba.

A természetes társulások gyom és zavarástűrő fajok nélkül hőigényesebb-, nedvesebb-, semlegeshez közelebbi környezetet igényelnének, kivételt képeznek ez alól a fűzláp savanyúbb talajjellemezői.

Kiegészítő információt kaphatunk abban az esetben, ha csak a gyomnövények és zavarástűrő fajok indikátorszámait vizsgáljuk. Ebben az esetben egyértelmű környezeti degradációra utalnak az alacsony vízháztartási és talajreakció mutatók.

A fentiekből következően bebizonyosodott, hogy az ökológiai értékelés során megvizsgált természetesség vagy antropogén károsítás mértékén túl, szükséges a fajok ökológiai igényeit részletesen is értékelni.

A vízháztartás és a talajreakció további vizsgálatával, azok egymáshoz való viszonyát állapítottuk meg. A nádas, magassás és rence - békalencse hínár vegetáció fajainak kétharmada enyhén meszes, illetve meszes, bázikus talajt, valamint nedves biotópot igényel.

A szintén nedves és mérsékelten nedves környezeti igényű fűzláp állományának majdnem kétharmada viszont savanyú talajokat igényel. A mocsárrét vegetációjának több mint fele vizes környezetben és enyhén meszes talaj mellett fejlődik. A kanadai nyáras fajok a vízháztartás tekintetében igen szórtaak, az üde rétsztyep túlnyomó része pedig szárazabb vízháztartású. Mindkét társulás típus fajainak kétharmadát meszes és enyhén meszes talajigény jellemzi. A löszpusztarét esetében mindkét tényező szórását mutat.

Javaslat az optimális területhasználat kialakítására

A Kis-Sárrét – a fokozottan védett foltok kivételével – ember által hasznosított terület, így indokolt annak összevetése, hogy a jelenlegi területhasznosítás mennyire felel meg a táj adottságainak. Az adatfeldolgozás és értékelés eredményeinek, valamint a jelen és jövő természeti-társadalmi igényeinek (fenntartható fejlődés elve, Európai Unió követelmények, biogazdálkodás, ökoturizmus, természetvédelem, zöldfolyosó-hálózat kialakítása stb.) figyelembe vételével – a geoökológiai térképezés módszerének metodikája alapján - dolgozható ki az optimális területhasználat kialakítására irányuló javaslat, amely a különböző problémaorientált kombinációban készült térképek segítségével válik lehetővé.

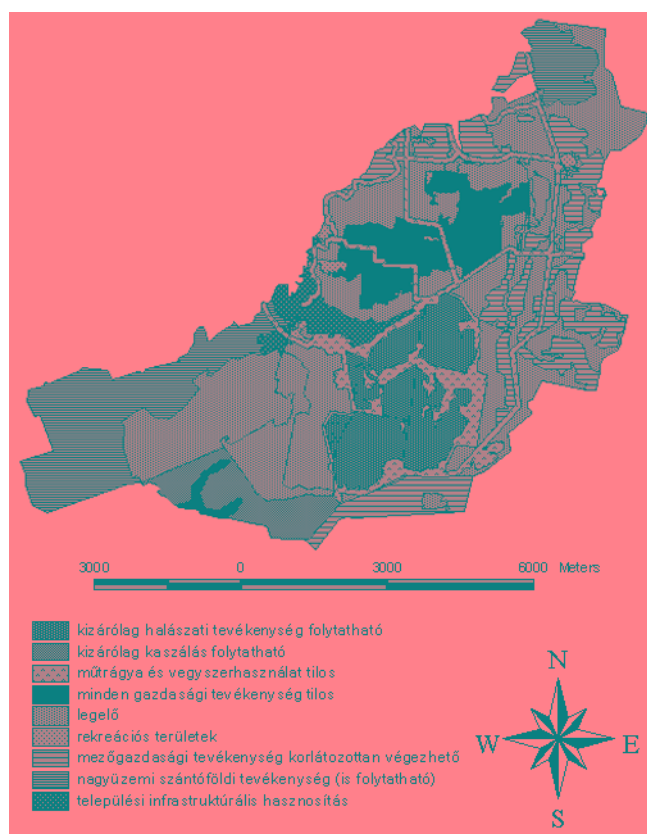
A területhasználat-korlátozási térkép

A területhasználat-korlátozási térkép egy szerkezeti modell, amely a geoökológiai térképezés eredményei és a jelenlegi területhasznosítási igények alapján szerkeszthető meg (8. ábra).

Jelenleg a mintaterület fokozottan védett részein kizárólag kaszálás és (helyenként) legeltetés engedélyezett (Ugrai-rét, Sző-rét, Nagy-Szik), illetve a kanadai nyáras területén erdőgazdálkodás folyik. Célszerű lenne minden gazdasági tevékenység megszüntetése.

A védett szikes foltokon legeltetés és kaszálás a jellemző hasznosítási forma. A legeltetés során az állatok taposása jelentős szerkezeti károkat okozhat a talajban. Ilyen folyamatok játszódnak le löszpuszta területeken is (Cserepes-dűlő), ezért az értékes sziki növények védelme érdekében itt csak kaszálás engedélyezhető. A Kis-Sárrét egykori mocsármaradványain kialakított halastavakon tógazdaság működik (Biharugrai halastavak).

Területhasznosítási konfliktusok forrásai a különböző védettségű, mozaikosan elhelyezkedő ökotópokkal közvetlenül érintkező szántó és egyes hasznosítású mezőgazdasági területek. A háztáji- és hobbikertek az országhatár mentén (Vaskapu-dűlő, Mályvás), illetve Biharugra környékén egyaránt előfordulnak. Legtöbbjükön (méretükből adódóan is) csak korlátozott kisüzemi mezőgazdasági tevékenység folytatható. Biharugrától nyugatra a nagytáblás szántóföldi növénytermesztés válik uralkodóvá.



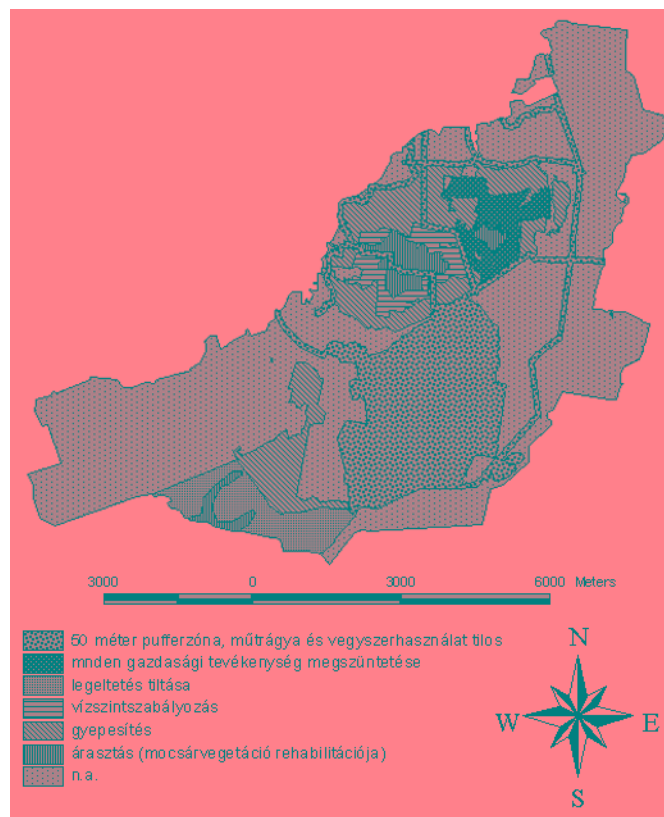
8.ábra Területhasználat-korlátozási térkép
Figure 8. Map of limited land use

A területhasználat-korlátozási térkép alapján megállapítható, hogy a mintaterület mintegy fele (50,1%) tartozik a korlátozva megengedő kategóriába. Az itt megnevezett tevékenységek korlátozás nélkül végezhetők, más tevékenységek viszont tiltottak. A terület további 40%-án csak szabályozott gazdasági tevékenységek folytathatók (halászat, kaszálás, legeltetés, rekreációs tevékenységek). A fokozottan védett területeken indokolt minden gazdálkodási tevékenység betiltása, ez a terület, mintegy 4,5%-át érinti. Szintén ekkora arányú a csatornák és élővizek mentén fekvő területek nagysága, ahol a műtrágya és vegyszerhasználat betiltásával óvható meg a természetes környezet (tiltva korlátozó kategória).

A szükséges ökológiai szempontú beavatkozások térképe.

A szükséges ökológiai beavatkozások térképét egy dinamikus modell alapján készítettük el, amely a területhasználat-korlátozási térkép, valamint a jelen és jövő területhasználati igényei alapján szerkeszthető meg (9. ábra).

A fokozottan védett és meliorációra javasolt területeken azokat az utakat meg kell szüntetni, amelyek nem a terület bemutatását, illetve kezelését szolgálják.



9. ábra A szükséges ökológiai beavatkozások térképe
Figure 9. Map of necessary ecological interventions

A Nagy-Szik értékes sziki növényzetének védelme érdekében és a talajdegradáció megakadályozása miatt a kaszálást és a szarvasmarha-legeltetést szigorúbb szabályok mellett, de lehetőleg más, értéktelenebb gyepen kell folytatni.

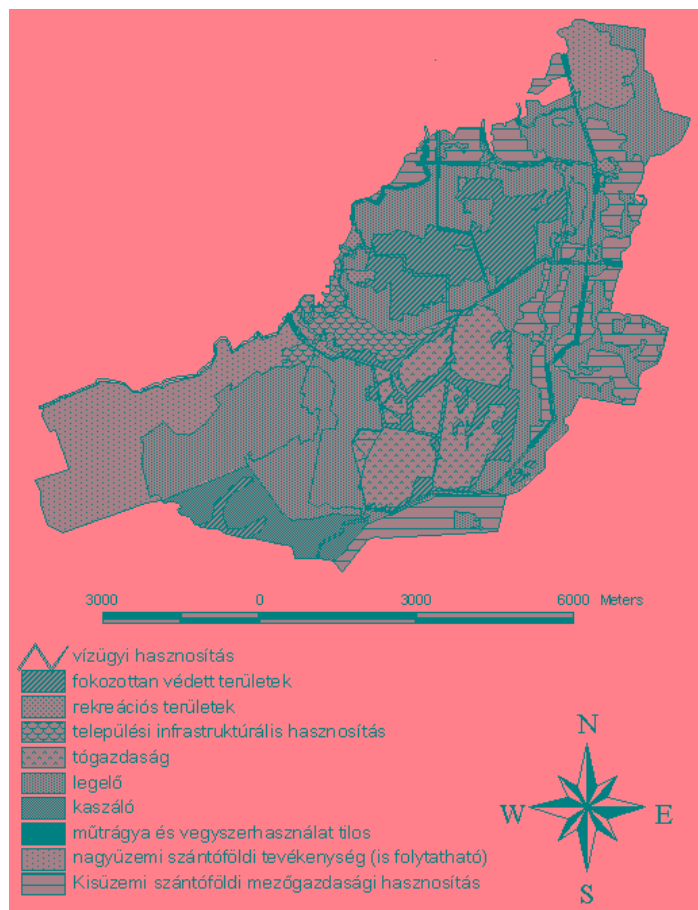
A Cserepes-dűlőn részben talajvédelmi okokból a legeltetést meg kell szüntetni. Sűrűn elvégzendő feladat az értékes és védett madárállomány biotópjait biztosító mocsárvegetáció rehabilitációja és a nedves rétek vízrendezése. A vizes élőhelyek kiszáradásának, a vízviszapótlás helyének és mennyiségének pontos meghatározása érdekében a későbbiek folyamán egy monitoring rendszert kell kidolgozni.

Az élővizek és csatornák közvetlen védelme érdekében, a partvonaltól számítva, 50 m széles pufferzónát kell kijelölni.

Az értéktelen, peremfekvésű, gyenge talajokkal és rossz mezőgazdasági hasznosítású potenciállal rendelkező területek gyepesítése Európai Uniói direktívák és nemzetközi egyezmények részeleme (Ramsar, CITES, Bern, Bonn stb).

Optimális területhasznosítási térkép

A geoökológiai térképezés prognózismodellje alapján, problémaorientált kombinációban készíthettük el az optimális területhasznosítás térképét, amely a területhasználatkorlátozási- és a szükséges ökológiai beavatkozások térképekből vezethető le. (10. ábra).



10. ábra Optimális területhasznosítási térkép

Figure 10. Map of optimal landuse

A tájhasználat során elsősorban a terület természetvédelmi funkciójára kell figyelmet fordítani, ez pedig tudatos tájhasználatot, illetve (ahol szükséges) a természetvédelmi határok kibővítését jelenti, elsősorban K-i irányba, Románia felé. A természetvédelmi határok ilyen irányú kibővítése igazodik az Európai ECONET hálózat terveihez, ahhoz az egységes ökológiai folyosó-rendszerhez, amely a hasonló romániai ökotópokat a már védettség alatt álló magyar területekkel kapcsolná össze.

Mivel ezek a tájfoltok kis területen és mozaikosan helyezkednek el, valamint mezőgazdasági művelés alatt álló területekkel érintkeznek, így szükséges a degradációs folyamatokat és a káros antropogén hatásokat tompító puffersáv kijelölése.

Tudatos tájhasznosítási forma lehet a területen a tradicionális gazdálkodási módok összehangolása az optimális területhasznosítás és a természetvédelem törekvéseivel. Az érintett táj, a határmentiség, az alacsony jövedelmezőségi szint, valamint a mezőgazdaság szempontjából kedvezőtlen adottságok maximálisan indokolják a minőségi, ún. „szoft-turizmus” – ez esetben – a faluturizmus kialakítását. Ennek kapcsán jelölhető ki a rekreációs területek, illetve a biogazdálkodási zónák.

Megvitatás

A geoökológiai térképezés során lehetőség adódik olyan több szempontú értékelésre, amely a terület állapotát, adottságait, a felszínt veszélyeztető tényezőket veszi számításba. Megállapítható, hogy a peremfekvésű, gyenge talajokkal, rossz mezőgazdasági hasznosítású potenciállal rendelkező Körös-Maros Nemzeti Park Kis-Sárrét részterületén hosszabb távon csökkenteni kell a mezőgazdasági hasznosítást és több figyelmet kell fordítani a még fellelhető szikes foltok és nedves biotópok fokozott védelmére. A dolgozatban bemutatott módszer eredményeinek a gyakorlatban történő alkalmazása lehetőséget ad a vizsgált terület használóinak és tulajdonosainak egy eurokonform, fenntartható tájhasználat kialakítására.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékének és az Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszékének, Dr. Kevei Ferencné Dr. Bárány Ilonának, Kertész Évának, a Körös-Maros Nemzeti Parknak és az MTA RKK ATI Békéscsabai Osztályának a dolgozat elkészítésében nyújtott szakmai segítséget.

Irodalom

- BAI-LIAN LI, ERIC L. CHARNOV E. L. 2001: Diversity–stability relationships revisited: scaling rules for biological communities near equilibrium. *Ecological Modelling* Volume 140, Issue 3.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. KTM–JPTE kiadv. Pécs, pp. 1–93. DURAY B., HEGEDŰS Z. 2000: Komplex tájökológiai vizsgálat a Kis-Sárrét választott mintaterületén. XXV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia; Konferenciakötet, Pécs KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI ISTVÁNNÉ 1972: Növényföldrajzi gyakorlatok. ATE, Keszthely
- KERTÉSZ É. 1997: A Biharugrai Tájvédelmi Körzet Botanikai Természetvédelmi Értékelése. Munkácsy Mihály Múzeum, Békéscsaba, lelt.sz.: 2107–1997
- KEVEINÉ BÁRÁNY I. 2003: Táj szerkezet és tájváltozás vizsgálatok karsztos mintaterületen. *Tájökológiai lapok* 1: 145–151.
- LESER H., KLINK H.J. 1988: Handbuch und Kartieranleitung Geoökologische Karte 1:25.000. FDL Bd 228, Trier, pp. 349.
- MEZŐSI G., RAKONCZAI J. 1997: A geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata. JATE Természetföldrajzi Tanszék, Szeged
- MIKLÓS L. 1994: Landscape Ecological Principles of the Sustainable Development. Compendium No. 78., Roskilde University
- PÉCSI M. 1969: A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest
- RAKONCZAY Z. 1998: Természetvédelem. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok és virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest
- ZOLYOMI B., BARATH Z., FEKETE G., JAKUCS P., KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI V., KOVÁCS M., MÁTHÉ I. 1967: Einreichung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologischen Gruppen nach TWR Zahlen. *Fragmenta Botanica*. 4., pp.101–142.

COMPLEX (FUNCTIONAL AND STRUCTURAL) LANDSCAPE ECOLOGY RESEARCH
IN THE BORDER AREA OF THE DÉL-ALFÖLD REGION

B. DURAY¹, Z. HEGEDŰS²

¹Department of Climatology and Landscape Ecology, Szeged University
Hungarian Academy of Sciences, Centre for Regional Studies Békéscsaba Department
H-5600 Békéscsaba, Szabó Dezső u. 42.; e-mail: durayb@rkk.hu

²Local Government of Hódmezővásárhely, City Strategy Office
Mayor's Office of Hódmezővásárhely
H-6800 Hódmezővásárhely, Kossuth tér 1.; e-mail: hzoltan@hodmezovasarhely.hu

Keywords: landscape ecology, landuse, biodiversity, geoecological mapping, ecotope function, nature protection funktion

Nowadays, the main aim of the landscape research is that how a land use type of a given area suits with the land capability and what sort of social activities can be placed with the minimum risk. Human are – as determinative factors of the landscape – have more and more influence on the function and shape of the landscape. The goal of the research is to explore the antropogen-technogen process in the landscape that chose by the aspect of the nature-society interaction and also to get to know the structure and function of the landscape. The researched area is a part of the Körös-Maros National Park and it can be found in the North of the park, near the village called Biharugra. It is also important to mention because of its bird and wildlife habitat. The area is protected since 1997. As the above mentioned area is a periphery rural and border landscape, it is important in terms of the land use and also means peculiar function for both side of the border, such as: environmental awareness and environmental conflicts to be handled for those who live there, to harmonize the development of agrarian and rural landscape with the environment protection and nature conversation and how the natural state of the settlement effects the wider surrounding areas. Using of the landscape particularly we must pay attention to protecting the nature, which means conscious use of landscape. The most adequate land use can be carried out by the principles of environmental management and the sustainable development. This study tries to specify the present state of the landscape ecology of the researched area and gives some help for the nature conservation and landscape planning in handling the main guidelines in the future. Our aim is to introduce some problems of the land use by geoecological methods. There is a possibility to enlarge the nature conservation borders by using the results of the research and the unified European network of green corridors could be established (NATURA 2000). Comparing the map of actual and limited land use we can determine all those suggested interventions, which will help to form the optimal land use for the inhabitants, the agricultural organizations and the National Park.

AGROÖKOLÓGIA – TÁJÖKOLÓGIA

VÁRALLYAY GYÖRGY

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.
e-mail: g.varallyay@rissac.hu

Kulcsszavak: agroökoszisztéma, talajtakaró, talajdegradáció, szélsőséges vízgazdálkodás, környezeti érzékenység, anyagforgalom

Összefoglalás: Az emberi élet minőségének kritériumai között három biztosan szerepel: megfelelő mennyiségű és minőségű egészséges élelmiszer; tiszta víz; kellemes környezet. Mindhárom szorosan kapcsolódik az agroökoszisztémákhoz, azok tényezőihez, szerkezetéhez, működési mechanizmusához, szabályozásához, hasznosításához.

Az agroökológia az agroökoszisztémák és a környezet viszonyának megismerésével foglalkozó tudományág. Agroökoszisztéma minden olyan élőhely-élőlény együttes, amelyet különböző mértékben, időben, módon, tudatosan befolyásol és szabályoz az ember. Az agroökológia egyik eleme, a talajban tározott nedvesség is víz, amelynek nemcsak a vízgazdálkodás, hanem a környezet egészére is jelentős, gyakran meghatározó hatása van. Magyarország területének több mint 80%-a teresztris ökoszisztémákkal borított, amelyek nagyrészt agroökoszisztémák. Az agroökológia jelentősége tehát Magyarországon megkülönböztetett jelentőségű, s kutatása kiemelt figyelmet, prioritást érdemel.

Ennek megfelelően indult „Agroökológia (Agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei)” című NKFP kutatási programunk egy 10 kutatóhelyet magában foglaló konzorcium együttműködésében. A Program egy korszerű szintézis, amelynek célja az agroökoszisztémák zavartalan és káros környezeti hatások nélküli működésének tudományos megalapozása: tényezőinek, elemeinek értékelő felmérése; környezeti összefüggéseinek részletes elemzése; anyag- és energiaforgalmi folyamatainak jellemzése, kvantifikálása, mechanizmusának tisztázása; befolyásolási (szabályozási) lehetőségeinek feltárása; alternatívák és ajánlások megfogalmazása a zavartalan működés biztosítása érdekében.

Magyarország viszonylag és általában kedvező agroökológiai adottságokkal rendelkezik. Ezt a kedvező helyzetet azonban ezen adottságok nagy és szeszélyes tér- és időbeni variabilitása, valamint az alábbi tényezők korlátozzák, veszélyeztetik: A folyamatok szabályozásának tudományos megalapozásához korszerű adatbázist hoztunk létre a talaj tulajdonságairól, vízgazdálkodásáról, anyagforgalmáról. Vizsgáltuk különböző agroökoszisztémák (szántóföldi kultúrák, gyomflóra, gyepek, erdők) tájalkotó szerepét, működési mechanizmusát, környezetkímélő szabályozásának lehetőségeit és hatásait. A Programban eddig elért eredmények néhány mozaikját mutatjuk be jelen közleményünkben.

Bevezetés

A 2002-ben megjelent Környezet- és Természetvédelmi Lexikon definíciói szerint:

- Ökológia a szűnbiológia körébe tartozó tudomány, amelynek feladata azoknak a háttér-jelenségeknek és folyamatoknak a kutatása, amelyek az élőlényközösségek viselkedését (pl. tér- és időbeli eloszlását, ennek dinamikáját) behatárolják. Igyekeznek feltárni és értelmezni az élőlényközösségekre hatást gyakorló ökológiai környezeti és az ezeket felfogó, ezekre reagáló ökológiai toleranciai tényezők közvetlen összekapcsoltságát (komplementaritását).
- Tájökológia: a táji léptékű térbeli heterogenitás és interakciók interdiszciplináris tudománya, ideértve a térbeli változatosság biotikus, környezeti és társadalmi okait és következményeit. A közép-európai eredetű definíció szerint a tájökológia az ember által létrehozott, illetve átalakított táj és az ember kölcsönhatását vizsgálja.
- Agroökológia: az ökológiai kutatásoknak azon területe, amely a mezőgazdasági területeken élő populációk, az ember által szabályozott ökoszisztémák és környezetük közötti okozati összefüggéseket vizsgálja.

- Ökoszisztéma: rendszerként értelmezett, rendszermodellel reprezentált ökológiai objektum. Élő egységei, amelyek különböző növények, állatok mikroorganizmusok populációi lehetnek, a közöttük lévő kapcsolatok révén önszabályozott működést valósítanak meg. A rendszer jellemző állapotait és állapotváltozásait külső tényezők (fény, hő, víz, tápanyagok) is befolyásolják. Az ökológiai rendszerekre meghatározott stabilitás és reziliencia jellemző.
- Agroökoszisztéma: az ember által rendszeresen, mesterségesen befolyásolt ökoszisztéma. Az ökoszisztémákat ért emberi beavatkozások nemcsak a házasított fajok evolúciójára vannak hatással (domesztikáció), hanem az ökológiai, populáció-biológiai és genetikai változások sorát indítják el az agroökoszisztémák nem közvetlen emberi hatás alatt álló alrendszeireiben (pl. konkurensok, kártevők).

Az ökológia fenti értelmezései az utóbbi években gyakran szűkültek a természetes ökoszisztémákra, sőt azok bizonyos típusaira. Jóllehet ugyanezen időszak alatt a Földön, kivétel nélkül minden kontinensen, különösen pedig Európában egyre több, sokfélebb és erősebb antropogén hatás érte és éri a természetes ökoszisztémákat (terresztris, vízi, sőt atmoszferikus ökoszisztémákat egyaránt), s okozott azokban különböző mértékű és irányú változásokat, amelyek az ember, illetve a társadalom szempontjából egyaránt lehetnek kedvezőek vagy kedvezőtlenek, kívánatosak vagy károsak, sőt katasztrofálisak. Szűkebb értelemben vett, „természetes”, „eredeti”, „érintetlen” ökoszisztéma pedig ma már (sajnos) alig van Magyarországon és Európában.

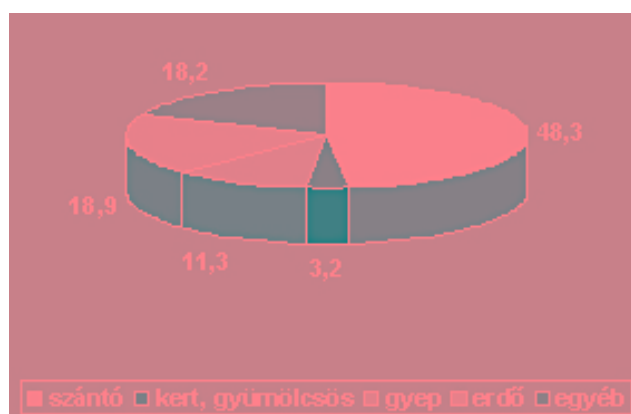
Mivel munkánk célja nem a fogalmak – szakkörökben nagyon sok vitát kiváltó – definíciója volt, annak során az alábbi egyszerűsített meghatározásokat tekintettük kiindulópontnak: az ökológia: „az élővilág és a környezet viszonyának kutatásával és feltárásával foglalkozó tudományág”. Feladata e kapcsolat (rendszer) elemeinek pontos megismerése; összefüggéseinek feltárása, a bennük és köztük végbemenő anyag- és energiaforgalom feltételeinek megállapítása, mechanizmusának egzakt és kvantitatív tisztázása. A bonyolult kölcsönhatások alapos és részletes megismerése nyújt lehetőséget azok térbeli változatosságának és időbeni dinamikájának, különböző hatásokkal szembeni érzékenységének és változékonyságának sokoldalú elemzésére. Mindez nélkülözhetetlen előfeltétel a legkülönbözőbb emberi tevékenységek bekövetkezett, vagy várhatóan bekövetkező ökológiai (környezeti) hatásainak regisztrálásához és előrejelzéséhez, a fennálló kölcsönhatások befolyásolási lehetőségeinek megállapításához, eredményes és hatékony szabályozásához, amelyre az ember létének és megfelelő, de legalább elfogadható életminőségének biztosításához egyre inkább van szükség és össztársadalmi igény. Minden területen és minden vonatkozásban (VÁRALLYAY 2004).

Agroökológia

Az agroökológia az agroökoszisztémák és a környezet viszonyának megismerésével foglalkozó tudományág. Agroökoszisztéma pedig minden olyan élőhely-élőlény együttes, amelyet különböző mértékben, időben, módon, tudatosan befolyásol, szabályoz az ember, bizonyos céljai megvalósítása érdekében. Ismételten szükséges hangsúlyozni – bár Magyarországon is meglehetősen nehéz általánosan elfogadtatni – két alaptételt:

- az agroökológia is ökológia; az agroökoszisztémák is ökoszisztémák; a termesztett növények és azok környezete is élőlény-együttes (tehát tanulmányozásuk az ökológia része), csak azok szabályozottságának mértéke és módja különbözik;
- az agroökológia egy alapeleme, a talajban tározott nedvesség is víz, amelynek a vízgazdálkodás egészére, felszíni és felszín alatti vízkészleteink mennyiségére és minőségére, térbeli eloszlására és időbeni dinamizmusára jelentős, gyakran meghatározó hatása van.

Magyarország nem beépített 85%-nyi területének túlnyomó hányadát nem természetes vagy természetes-közeli, hanem tulajdonképpen „mesterséges”, különböző mértékben szabályozott agroökoszisztémák (telepített erdő és gyepek, szántóföldi és kertészeti kultúrák, mesterséges vizes élőhelyek stb.) borítják. Vitatható és vitatott, hogy a 19%-nyi erdő- és a 11%-nyi gyepterület milyen hányada tekinthető természetes vagy közel természetes ökoszisztémának. Kétségtelen azonban, hogy csak kisebb része. S amennyiben funkciójuk és hasznosítási céljuk biomassza-termelés (fa, kaszáló, legelő), úgy még ezek is agroökoszisztémáknak tekinthetők, ami alól csak a védett, illetve természetvédelmi és rekreációs célokat szolgáló területek jelentenek kivételt. A 48%-nyi szántó és a 3%-nyi kert- és szőlőterület pedig egyértelműen agroökoszisztéma (1. ábra).



1. ábra Magyarország területének földhasználati megoszlása
 Figure 1. Land use pattern of Hungary.

Az agroökoszisztémák alaposabb megismerése tehát megkülönböztetett jelentőségű. Ennek ellenére azok sokoldalú ökológiai felmérésére, értékelésére eddig viszonylag kevés figyelem irányult, komplex elemzésére pedig csupán a Magyar Tudományos Akadémia – Láng István által kezdeményezett – „Magyarország agroökológiai potenciáljának felmérése” című országos program (1978–1982) tett – eredményes – kísérletet (LÁNG et al. 1983). Ez a széles körű szakembergárda bevonásával rövid idő alatt megvalósult program sem találkozott egyértelmű helyesléssel és támogatással, s elsősorban az elméleti ökológusok vitatták annak „agroökológia” címét és tartalmát. Létjogosultságát és társadalmi szükségességét azonban szinte mindenki elismerte, s az élet egyértelműen igazolta.

A világ szakmai közvéleménye igen nagy érdeklődéssel kísérte a Programot, s komoly nemzetközi elismeréssel nyugtázta annak korszerű koncepcióját és racionális megvalósítását. Bizonyítja ezt, hogy azóta a Föld számos területén indultak az agroökológiai potenciál felmérésére, jellemzésére és fenntartható hasznosítására vonatkozó, teljesen hasonló alapelvekkel és metodológiával felépített globális, regionális vagy nemzeti programok a FAO, UNESCO, UNEP, IIASA és más nemzetközi szervezetek irányításával, koordinálásával. Legutóbb például a FAO „Global Agro-Ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century” programja.

Ennek megfelelően indult „Agroökológia (Agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei)” című NKFP kutatási programunk egy 10 kutatóhelyet magában foglaló konzorcium együttműködésében. A Program egy korszerű szintézis, amelynek célja az agroökoszisztémák zavartalan és káros környezeti hatások nélküli működésének tudományos megalapozása (VÁRALLYAY 2004).

Az „Agroökológia (Agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei)” NKFP kutatási program

Az emberi élet minőségének kritériumai között három elem biztosan megjelenik:

- megfelelő mennyiségű és minőségű egészséges élelmiszer;
- tiszta víz;
- kellemes környezet.

Mindhárom szorosan kapcsolódik az agroökoszisztémákhoz, azok tényezőihez, szerkezetéhez, működési mechanizmusához, szabályozásához, hasznosításához (VÁRALLYAY 1997, VÁRALLYAY és LÁNG, 2000). Élelmiszereink, illetve azok alapanyagainak túlnyomó részét belátható távlatban is agroökoszisztémák produktumai fogják képezni. A különböző célú felhasználásra kerülő biomassza előállításához megfelelő mennyiségű és minőségű, az adott helyen és adott időben rendelkezésre álló vízre van szükség. Hogy ez milyen forrásokból, milyen feltételek mellett és hogyan biztosítható, az a potenciális vízkészleteken túl elsősorban az agroökoszisztémák vízháztartásától függ. Így kapcsolódik az Agroökológia Program a különböző vízkészlet-gazdálkodási programokhoz, vagy a „tiszta víz” akcióprogramhoz (SOMLYÓDY 2002).

Az agroökoszisztémák területi elhelyezkedése, szerkezete fontos, Magyarországon gyakran meghatározó eleme az esztétikus tájnak és a kellemes környezetnek. Különösen akkor, ha számításba vesszük az agroökoszisztémák különböző mértékű szabályozásának, az ennek érdekében végrehajtott intézkedéseknek és beavatkozásoknak környezet-alakító hatásait is. Így kapcsolódik az Agroökológia Program a különböző környezet- illetve természetvédelmi, valamint „biodiverzitás” programokhoz.

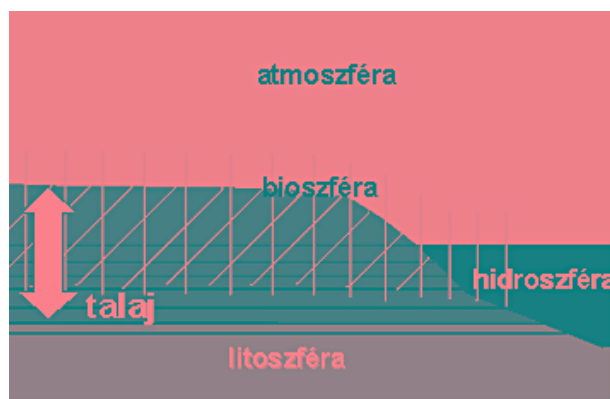
Az agroökoszisztémák funkciói az utóbbi évtizedekben egyre sokoldalúbbá váltak. A naturálgazdálkodás időszakában hosszú ideig csak a biomasszatermelés volt a cél, élelmiszer és takarmány (állattenyésztésen keresztül másodlagos élelmiszer), ipari nyersanyag (élelmiszeripar, textilipar stb.) és energiaforrás (tűzifa, biofuel) előállítása céljából (Várallyay 1997, Várallyay és Láng 2000).

Csak jóval később értékelték fel az agroökoszisztémák környezeti, közjóléti funkciói: szerepük az esztétikus táj kialakításában, a CO₂-körforgalom szabályozásában, a vízháztartási szélsőségek mérséklésében, vagy éppen az értelmes munkahely-teremtésben.

Az „Agroökológia” kutatási program mindezek alapján megfogalmazott korszerű szintézis, amelynek célja az agroökoszisztémák zavartalan, és káros környezeti (mellék) hatások nélküli működésének tudományos megalapozása:

- tényezőinek, elemeinek értékelő felmérése;
- környezeti összefüggéseinek részletes elemzése;
- anyag- és energiaforgalmi folyamatainak jellemzése, kvantifikálása, mechanizmusának tisztázása;
- befolyásolási (szabályozási) lehetőségeinek feltárása;
- alternatívák és ajánlások megfogalmazása a zavartalan működés biztosítása érdekében (VÁRALLYAY 2004).

Az agroökoszisztémák a litoszféra (geológiai képződmények, talajképző kőzet), atmoszféra, hidroszféra (felszíni és felszín alatti vízkészletek), bioszféra és a pedoszféra (talaj) kölcsönhatásának zónájában alakultak ki, mégpedig az emberi tevékenység különböző, de egyre jelentősebb befolyásának eredményeképpen: 2. ábra.



2. ábra A Föld szféráinak kölcsönhatása
Figure 2. Sphere interactions in the Earth system.

Ezek a szféra-kölcsönhatások („termőhelyi adottságok”) határozzák meg az agroökoszisztémák funkcióképességét („agroökológiai potenciál”), azok kialakulását, fejlődését és változásait; anyag- és energiaforgalmát; biogeokémiai ciklusait, transzport- és abiotikus/biotikus transzformációs folyamatait, hasznosítási lehetőségeit és védelmének, megőrzésének, állag-megóvásának lehetőségeit, feladatait.

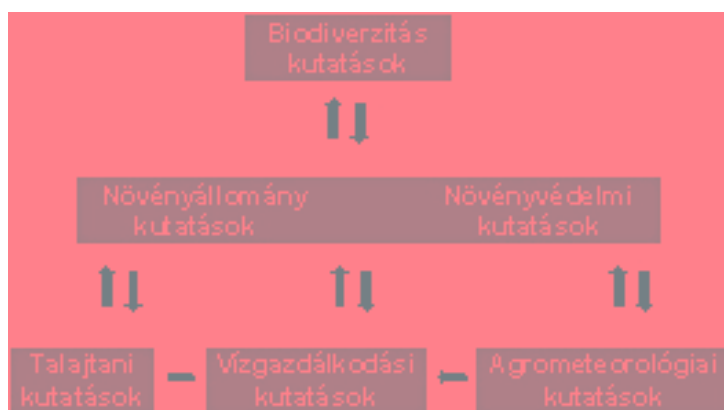
Az Agroökológia Kutatási Program – ennek megfelelően – egy olyan kétdimenziós mátrixba rendezhető, amelynek egyik dimenzióját az ökoszisztéma elemeinek diszciplináris csoportosítása jelenti (1–6), másik dimenzióját pedig a diszciplinákon belül megoldandó, szükségszerűen logikusan egymásra épülő feladatok (A–D).

Az ökoszisztéma elemei

1. Felszín közeli légkör (éghajlat, időjárás, állományklíma).
2. Talaj (beleértve a felszín közeli alapkőzetet és domborzatot; valamint az anyagok biogeokémiai körfogalmát).
3. Felszíni és felszín alatti vízkészletek; a talaj vízgazdálkodása és nedvességforgalma.
4. Növényzet (szántóföldi kultúrák főbb típusai, gyepterületek, különböző jellegű erdők; beleértve a gyomtársulásokat és a növényvédelem speciális ez irányú aspektusait).
5. Állatvilág (talajban és a talajjal kapcsolatban lévő fauna; illetve bizonyos ökoszisztémáknak szintén részét képező haszonállatok).
6. Biodiverzitás.

A program fő feladatai

- A. Jelenlegi helyzet állapotfelmérése.
 - B. A különböző szabályozottságú (természetes fitotron), szintű (globális tábla) és funkcionális célú (biomassza-termelés, környezetvédelem, közjóllét stb.) agroökoszisztémákban és azok között végbemenő anyagforgalmi folyamatok feltárása, ok-nyomozó jellemzése.
 - C. Az agroökoszisztémák és az egyéb környezeti tényezők közötti kölcsönhatások sokoldalú elemzése, mindkét vonatkozásban
 - a környezet elemeinek hatása az agroökoszisztémákra (jelen projekt);
 - az agroökoszisztémák hatása a környezetre (remélt jövőbeni projekt).
 - D. Alternatív ajánlások megfogalmazása az agroökoszisztémák zavartalan működtetésére és környezeti hatásainak lehetőség szerinti optimalizálására.
- A Program fentieknek megfelelő felépítését mutatja a 3. ábra.



3. ábra Az Agroökológiai Program fő kutatási területei
 Figure 3. Structure of the Agro-ecology Program.

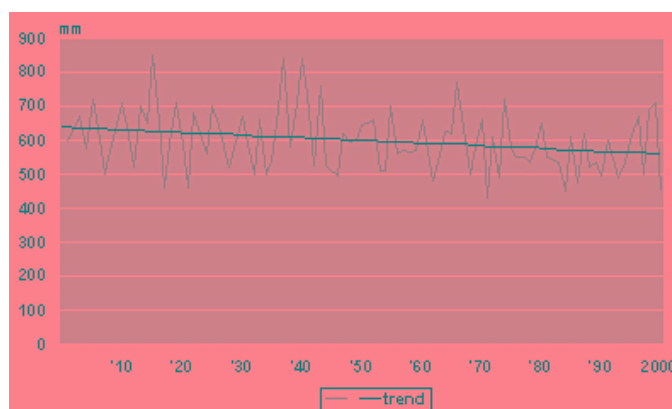
A kutatásokra – az MTA Talajtani és Agrokémiiai Kutatóintézet vezetésével – egy konzorcium vállalkozott: SZIE-MKK Földműveléstani Tanszék, Corvinus Egyetem Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék, NYME-MÉK Matematika-Fizika Tanszék, MTA

Mezőgazdasági Kutatóintézete, MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, MTA TAKI - Agro-21 Programiroda, SZIE MKK Növénytermesztéstani Tanszék, SZIE MKK Növénytani és Növényélettani Tanszék, NYME MÉK Agrártudományi Centrum.

A Program logikai koncepcióját mutatjuk be a következőkben, néhány eddigi eredményt felvillantva, elsősorban olyanokat, amelyek a tájökológia szempontjából is érdeklődésre tarthatnak számot (VÁRALLYAY 2004).

Ökológiai adottságok, természeti viszonyok

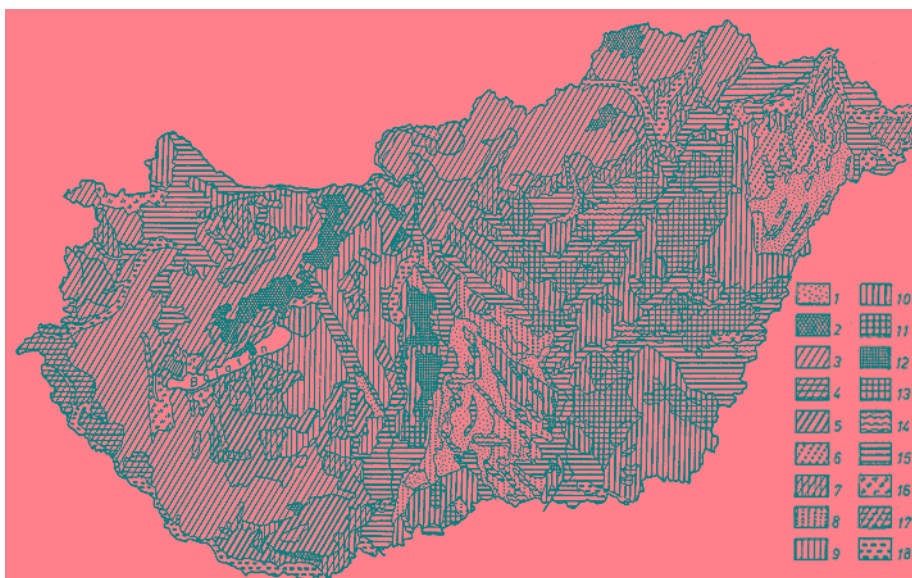
Az éghajlat és az időjárás az agroökoszisztémák működésének feltételrendszerét, erőforrását, egyben legfontosabb kockázati tényezőjét jelentik. A Kárpát-medencében, s ezen belül Magyarországon az éghajlat és időjárás elemei igen nagy tér- és időbeni variabilitást, nehezen kiszámítható és előrejelezhető, s – ma még – sajnos nem, vagy csak nagyon kismértékben befolyásolható, szeszélyes változatosságot mutatnak, s a legjelentősebb kockázati tényezőjét jelentik az agroökoszisztémák zavartalan funkcionálásának. Legjelentősebb ezek közül talán a csapadékviszonyok kiszámíthatatlansága, szélsőségei. Már az éves csapadékösszegek is igen nagy ingadozást mutatnak (amelyben egy csökkenési trend így is megfigyelhető): 4. ábra (VARGA-HASZONITS és VARGA 2004).



4. ábra Az éves csapadékösszegek változása (Forrás: Varga-Haszonits, 2003)

Figure 4. Long-term fluctuation of the atmospheric precipitation in Hungary.

Ez a csapadék egy változatos domborzatú felszín borító, heterogén, gyakran mozaikosan tarka talajtakaróra (vagy az azt borító agroökoszisztémákra) hull. A változatosság nemcsak a talajok típusában és altípusában mutatkozik meg (5. ábra), hanem a talajökológiai tényezőkben, talajtulajdonságokban is: fizikai talajféleség, ásványi összetétel, szervesanyag-készlet, vízgazdálkodási tulajdonságok, kémhatás és mészállapot, tápanyag-szolgáltató képesség, pufferkapacitás, biológiai tevékenység, elemforgalom, szennyezettség stb. (LÁNG et al. 2003, MAGYARORSZÁG NEMZETI ATLASZA 1989, STEFANOVITS 1963, VÁRALLYAY 2004a).



5. ábra Magyarország talajai
 Figure 5. Schematic soil map of Hungary

1. Futóhomok. 2. Rendzina. 3. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj. 4. Pseudoglejes barna erdőtalaj. 5. Barnaföld, Ramann-féle barna erdőtalaj. 6. Kovárányos barna erdőtalaj.
 7. Csernozjom barna erdőtalaj. 8. Csernozjom jellegű homok. 9. Mészlepedékes csernozjom.
 10. Alföldi és réti csernozjom. 11. Mélyben sós alföldi és réti csernozjom. 12. Szoloncsák és szoloncsák-szolonyc. 13. Sztyeppesedő réti és réti szolonyc. 14. Szolonyces réti talaj.
 15. Réti talaj. 16. Síkláptalaj. 17. Mocsári erdők talaja. 18. Öntéstalajok.
- Felszín közeli tömör kőzet.

Magyarország legfontosabb feltételelesen megújuló (megújítható) természeti erőforrása a talaj, amelynek ésszerű és fenntartható használata, védelme, állagának megőrzése és sokoldalú funkcióképességének fenntartása az agroökológia, a biomassza-termelés és a környezetvédelem alapvető közös feladata, a megfelelő életminőség egyik feltétele, tehát össz-társadalmi érdek (VÁRALLYAY 2000).

A talaj sokoldalú funkcióit (primér növényi biomassza-termelés alapvető közege; a bioszféra primér tápanyagforrása; a többi természeti erőforrás integrátora, transzformátora; hő-, víz- és növényi tápanyagok természetes raktározója; a természet hatalmas szélsőség-tompító (puffer), szűrő- és detoxikáló rendszere; a biota élettere, gén-rezervoárja; a biodiverzitás fontos tényezője; természeti és történelmi örökségek hordozója, konzerválója) a történelem során az adott körülményektől és társadalmi elvárásoktól függően különböző formában és mértékben hasznosította az ember. S hasznosítja ma is egyre sokoldalúbban és egyre nagyobb mértékben, ésszerűen vagy meggondolatlanul, nem (mindig) gondolva annak következményeire. Az ésszerűtlen (!) földhasználat gyakran vezet(ett) a talaj kizsárolásához, megújuló képességének megghiúsulásához, az agroökoszisztémák működési zavaraihoz, súlyos esetben komoly, sőt katasztrofális (egy-egy hajdani civili-

záció pusztulását okozó) ökológiai környezet-károsodásokhoz (LÁNG et al. 2003, SZABOLCS és VÁRALLYAY 1978).

Magyarország viszonylag és általában – nemzetközi összehasonlításban is – kedvező agroökológiai adottságokkal, ezen belül talajviszonyokkal rendelkezik. Ezt a FAO/UNESCO 1:5 000 000 méretarányú világtérképe, a FAO 1:1 000 000 méretarányú Európa térképe, a UNEP/ISRIC 1:5 000 000 méretarányú talajdegradációs világtérképe, valamint legutóbb Európa Talajtani Atlasza egyértelműen igazolják. A kedvező helyzetet azonban az agroökológiai adottságok nagy és szeszélyes tér- és időbeni variabilitása, valamint az alábbi tényezők gyakran jelentős mértékben korlátozzák, veszélyeztetik:

- (1) Talajdegradációs folyamatok (VÁRALLYAY 2003).
- (2) Szélsőséges vízháztartási helyzetek (árvíz, belvív, túlnedvesedés-aszály).
- (3) Elemek (növényi tápanyagok és potenciális szennyező anyagok) biogeokémiai ciklusának kedvezőtlen irányú megváltozása.

Az agroökoszisztémák és a talaj környezeti érzékenységének jellemzésével, „stresszelemzésével a káros folyamatok eredményesen szabályozhatóak, ami a fenntartható fejlődés egyik kulcskérdése Magyarországon (VÁRALLYAY 2000). A talajok termékenységét gátló tényezőkről, illetve a legfontosabb talajdegradációs folyamatokról közöltünk vázlatos térképet (VÁRALLYAY 2003).

A talaj termékenységét gátló tényezőket vagy különböző talajjavítási-meliorációs beavatkozásokkal lehet megváltoztatni, vagy kénytelenek vagyunk azokhoz (mint adott helyzethez) alkalmazkodni (SZABOLCS és VÁRALLYAY 1978). A talajdegradációs folyamatok azonban többnyire nem szükségszerű és kivédhetetlen következményei a biomassza-termelésnek, más termelő tevékenységeknek, vagy az általános társadalmi fejlődésnek, hanem – az esetek nagy részében – megelőzhetőek, kiküszöbölhetőek, de legalább bizonyos tűrési határig mérsékelhetőek. Ez azonban csak a talajok, illetve ökoszisztémák különböző stressz-hatásokkal szembeni „környezeti érzékenységének” jellemzésével, illetve a káros következmények nélküli tűrési határok megállapításával lehet kellőképpen célirányos, eredményes és hatékony (VÁRALLYAY 2003).

Magyarország talajairól – több évtizedes talajfelvételezési-talajvizsgálati-talajtérképezési munka eredményeképpen – igen részletes talajtani/termőhelyi információk állnak rendelkezésre, amelyek egy része korszerű térinformatikai (GIS) adatbázisba (AGROTOPO) szerveződött (VÁRALLYAY 1985a) és az ország nagytájaira és középtájaira szerkesztett 1:100 000 méretarányú tematikus térképek (talajtípus; kémhatás és mészállapot; fizikai talajféleség; vízgazdálkodási tulajdonságok; szervesanyag-készlet; a talaj anyagforgalmának alapvető típusai; talajdegradációs régiók) atlaszában került összefoglalásra, amelynek területi adatait az említett adatbázis tartalmazza. Ebből mutatunk be egy összeállítást az 1. táblázatban, amelyben a középtájak területét (SOMOGYI 1990), ún. „termőhelyi potenciáljának” értékszámait (CSETE és LÁNG 2004, LÁNG et al. 1983), vízgazdálkodási kategóriáinak megoszlását (VÁRALLYAY 1985b, VÁRALLYAY et al. 1980), valamint a nagytájak élőhely-típusainak számát foglaltuk össze. Az összeállítás szemléletesen jelzi a 7 nagytáj természetföldrajzi heterogenitását, hisz az azokon belüli középtájak is igen változatos, gyakran egymástól eltérő képet mutatnak. S ugyanez jellemző a még kisebb „egységek” részletesebb felbontású agroökológiai képére is. Az elkészített atlaszról a 6. ábrán mutatunk be egy szemléltető vázlatot.

1. táblázat. Magyarország nagytájainak és középtájainak néhány ökológiai jellemzője.
Table 1. Some ecological characteristics of the macro- and meso- eco-regions in Hungary.

Nagytáj/kistáj	Terület (az ország területének %-ában)	Vízgazdálkodási kategóriák										Termőhelyi adottságok	Élőhely-típus mozaikok száma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Egyéb		
		%											
Dunai Alföld	21,3												11
<i>Dunamenti-síkság</i>	5,8	19	14	32	12	1	8	8	1	0	6	17	
<i>Duna-Tisza közí hátság</i>	7,7	61	9	6	2	1	16	5	0	0	0	11	
<i>Bácskai-hátság</i>	2,2	38	13	29	1	0	19	1	0	0	0	22	
<i>Mezőföld</i>	4,2	8	15	64	1	0	6	2	3	2	1	27	
<i>Drávamenti-síkság</i>	1,4	6	25	64	3	1	0	0	0	0	0	21	
Tiszai Alföld	33,7												16
<i>Felső-Tiszavidék</i>	2,9	1	8	17	25	24	16	0	8	0	0	10	
<i>Közép-Tiszavidék</i>	7,7	1	1	11	19	9	41	16	0	0	2	11	
<i>Alsó-Tiszavidék</i>	1,8	4	2	17	27	19	27	4	0	0	0	19	
<i>Észak-Alföldi hordalékkúp-síkság</i>	4,3	9	8	25	12	21	18	7	0	0	0	12	
<i>Nyírség</i>	5,0	35	51	6	2	2	3	0	1	0	0	10	
<i>Hajdúság</i>	1,7	3	5	72	1	0	13	6	0	0	0	20	
<i>Berettyó-Körösvidék</i>	4,7	1	2	14	5	5	55	15	3	0	0	8	
<i>Körös-Maros köze</i>	5,6	0	3	37	6	1	48	5	0	0	0	20	
Kisalföld	5,7												5
<i>Győri-medence</i>	2,7	0	5	42	4	18	12	0	13	5	0	19	
<i>Marcal-medence</i>	1,7	2	27	17	6	0	14	0	0	34	0	11	
<i>Komárom-Esztergomi-síkság</i>	1,3	2	46	43	4	0	0	0	0	5	0	21	
Ny-m-i peremvidék	7,8												9
<i>Alpokalja</i>	1,0	0	0	15	43	0	28	0	0	13	0	7	
<i>Sopron-Vasi-síkság</i>	2,0	0	0	31	45	5	3	0	0	16	0	12	
<i>Kemeneshát</i>	1,2	6	2	7	21	0	7	0	0	56	0	8	

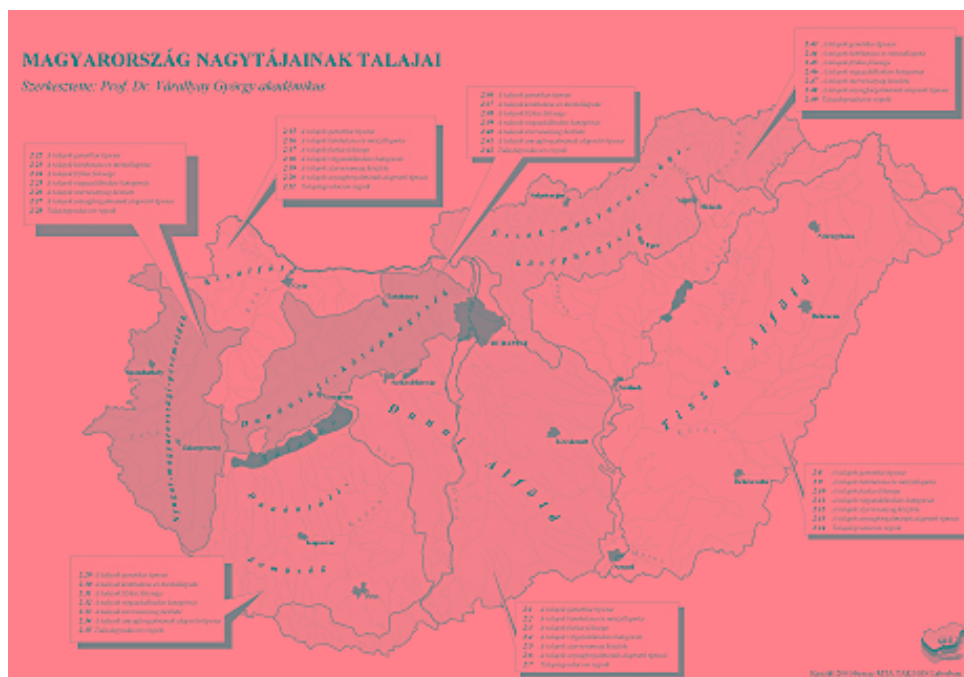
1. táblázat folytatása
Contd. Table 1.

Nagytaj/kistaj	Terület (az ország területének %-ában)	Vízgazdálkodási kategóriák										Termő- helyi adottságok	Élőhely- típus mozaikok száma
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Egyéb		
		%											
Zalai-dombvidék	3,6	0	4	8	46	0	36	0	3	2	0	12	
Dunántúli dombvidék	12,8												16
Külső-Somogy	3,1	0	6	75	15	0	4	0	1	0	0	17	
Belső-Somogy	3,4	0	58	24	15	0	3	0	1	0	0	11	
Balaton-medence	1,5	1	5	9	3	0	4	0	21	14	42	12	
Mecsek és Tolna-Baranyai- dombvidék	4,8	0	3	30	55	4	2	0	0	5	0	16	
Dunántúli-középhegység	7,0												15
Bakonyvidék	3,8	1	8	12	24	0	1	0	0	54	0	10	
Vértes-Velencei-hegyvidék	1,5	6	6	53	10	0	0	0	0	26	0	12	
Dunazug-hegyvidék	1,7	0	4	16	51	0	0	0	0	26	3	9	
Észak-m-i középhegység	11,7												18
Visegrádi-hegység	0,4	3	13	1	15	2	0	0	0	66	0	5	
Börzsöny	0,4	0	2	1	19	11	0	0	0	67	0	5	
Cserhátvidék	2,8	11	5	19	42	12	3	0	0	9	0	13	
Mátravidék	1,2	0	0	3	5	42	10	0	0	40	0	3	
Bükkvidék	1,9	0	0	1	38	27	0	0	0	34	0	11	
Aggtelek-Rudabányai-hegyvidék	0,4	0	0	0	0	47	0	0	0	53	0	5	
Észak-Magyarországi medencék	3,5	0	4	5	52	34	0	0	0	6	0	12	
Tokaj-Zempléni-hegyvidék	1,1	0	0	0	11	26	8	0	0	55	0	5	
Összesen	100	10	11	24	18	7	16	4	1	8	1		

* Termőhelyi adottságok: 9 agroökoszisztéma 1–3 pontos összevont értékelése alapján (maximális pontszám 9 3 = 27)

Vízgazdálkodási kategóriák magyarázata 1. Homoktalajok; 2. Homokos vályogtalajok; 3. Vályogtalajok; 4. Agyagos vályogtalajok;

5. Agyagtalajok; 6. Enyhén szikes vagy pszeudoglej talajok; 7. Erősen szikes talajok; 8. Láptalajok; 9. Sekély termőrétegű talajok.



6. ábra Magyarország nagytájainak taljai.

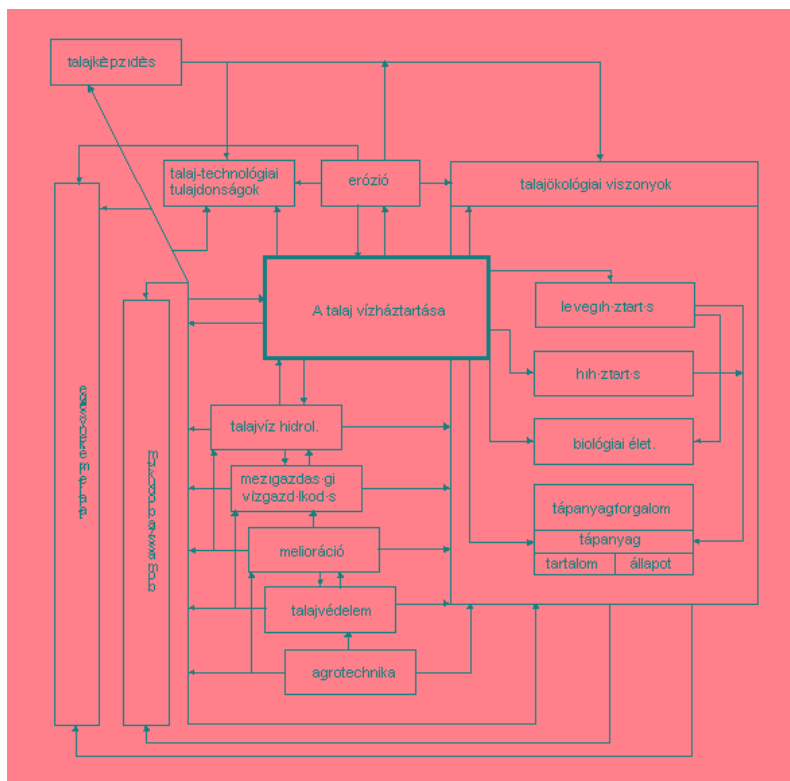
Figure 6. Soils in the main agro-ecological regions of Hungary (schematic structure of the thematic Atlas)

A víz, mint oldószer, reagens és szállító közeg fontos és sokoldalú szerepet játszik a mállásban, a taljképződésben, valamint az ökoszisztémák (felszín közeli geológiai képződmények-talaj-víz-biota-növény-felszín közeli légkör kontinuum) anyag- és energiaforgalmában. A talaj vízháztartása meghatározza a talaj levegőgazdálkodását, hőgazdálkodását, biológiai tevékenységét és – ezeken keresztül – tápanyag-gazdálkodását is. Meghatározza, hogy a talaj, ökoszisztéma, vagy terület a környezet „stressz-hatásait” milyen mértékig képes pufferni, s melyek a túrés határt meghaladó „terhelés” esetén a talajban vagy agroökoszisztémákban várhatóan bekövetkező károsodások rövid vagy hosszú távon, az adott területen vagy annak környezetében. Ezen összefüggéseket mutatjuk be vázlatosan a 7. ábrán (VÁRALLYAY 2001, 2004b).

Az ország agroökológiai potenciálját meghatározó, számos esetben korlátozó tényezők, valamint a taljképződési és taljdegradációs folyamatok túlnyomó része ugyancsak a talaj vízháztartásával kapcsolatos, annak oka vagy következménye.

A víz eloszlása bolygónkon nagyon egyenetlen. A víz 97,5%-a a sós vízű óceánokban és tengerekben van; a 2,5%-nyi édesvíz-készlet 90–95%-a pedig szilárd halmazállapotú jégtakaró, hó, vagy fagyott talajvíz. A folyékony halmazállapotú édesvíz-készlet nagyobb hányada felszín alatti mélységi víz, talajvíz és talajnedvesség, s csak kisebb hányadát képezik álló- és folyóvizek, illetve az ökoszisztémák biomasszájában felhalmozott „zöld víz”. Érthető tehát, hogy a világ édesvízkészletei egyre inkább keresett hiánycikké, stratégiai jelentőségű tényezővé válnak (SOMLYÓDY 2002).

Magyarország természeti adottságai között is nagy biztonsággal előrejelezhető, hogy



7. ábra A talaj vízháztartásának ökológiai összefüggései és befolyásolásának lehetőségei
 Figure 7. Relationships of the moisture regime with other agro-ecological characteristics and possibilities of their control.

az életminőség javítását célzó társadalmi fejlődésnek, a mezőgazdaság-fejlesztésnek és a környezetvédelemnek egyaránt a víz lesz egyik meghatározó tényezője (VÁRALLYAY 1999, 2004b). Vízkészleteink ugyanis korlátozottak (MAGYARORSZÁG NEMZETI ATLASZA 1989, SOMLYÓDY 2002, VÁRALLYAY 2001).

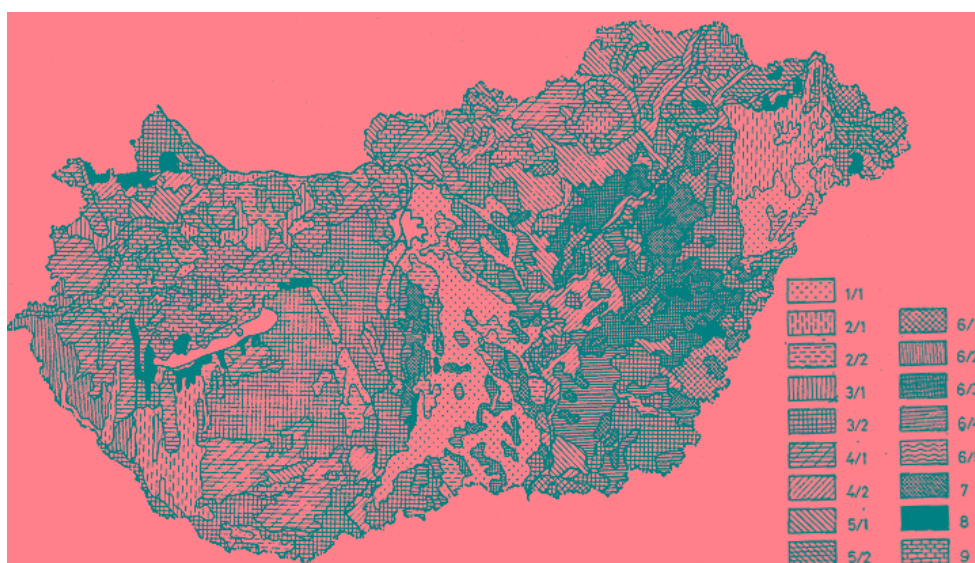
A lehulló csapadék a jövőben sem lesz több (sőt a prognosztizált globális felmelegedés következtében esetleg kevesebb) mint jelenleg, s nem fog csökkenni tér- és időbeni változékonysága sem. Hazánkban – elsősorban a Magyar Alföldön – pedig éppen ennek van megkülönböztetett jelentősége. Az átlagos csapadékmennyiség többnyire szeszélyes időbeni és területi megoszlásban hull le, gyakran csupán szerény hányada jut el a növényig. Ezért adódik gyakran zavar a növények vízellátásában, s van, vagy lenne szükség a hiányzó víz utánpótlására, illetve a káros víztöbblet eltávolítására – esetleg ugyanabban az évben, ugyanazon a területen.

A Magyar Alföld vízháztartási szélsőségességét a szeszélyes csapadékviszonyok mellett két további tényező súlyosbítja (VÁRALLYAY 1999):

- a makrodomborzat tekintetében sík Alföld heterogén mikrodomborzata (padkával, hátakkal, erőkkel, laposokkal, semlyékekkel); és
- a térség talajviszonyainak igen nagy változatossága, helyenként mozaikos tarkasága, valamint a talajok jelentős hányadának kedvezőtlen fizikai-vízgazdálkodási tulajdonságai.

Nem lehet számítani felszíni és felszín alatti vízkészleteink jövőbeni növekedésére sem. S ezen korlátozott (s a vízfelhasználás következtében óhatatlanul romló minőségű) készletekből kell(ene) kielégíteni az egyre nagyobb és sokoldalúbb társadalmi igényeket. Ez csak a vízfelhasználás hatékonyságának növelésével valósítható meg, amelynek fontos eleme a talaj, illetve az agroökoszisztémák racionális vízháztartás-szabályozása (VÁRALLYAY 2004b).

Magyarország talajainak vízgazdálkodási jellemzői – hasonlóan a többi talajtulajdon-sághoz – igen változatos képet mutatnak: 8. ábra.



8. ábra Magyarország talajaink vízgazdálkodási tulajdonságai.
Figure 8. Map of the hydrophysical properties of Hungarian soils.

1. Igen nagy víznyelésű és vízvezető képességű, gyenge vízraktározó képességű, igen gyengén víztartó talajok. 2. Nagy víznyelésű és vízvezető képességű, közepes vízraktározó képességű, gyengén víztartó talajok. 3. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, jó vízraktározó képességű, jó víztartó talajok. 4. Közepes víznyelésű és vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, jó víztartó talajok. 5. Közepes víznyelésű, gyenge vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, erősen víztartó talajok. 6. Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető képességű, erősen víztartó kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok. 7. Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető képességű, igen erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vízgazdálkodású talajok. 8. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, igen nagy vízraktározó és víztartó képességű talajok. 9. Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok.
A talajszelvény alap-variánsok: A mélységgel egyre könnyebbé váló mechanikai összetétel (könnyebb mechanikai összetételű alapkőzetten kialakult talajok): 2/1, 3/1. Az egész szelvényben viszonylag egyenletes mechanikai összetétel: 1/1, 2/2, 3/2, 4/2. Viszonylagos agyagfelhalmozódás a B-szintben: 4/1, 5/1. A 6. kategória talajszelvény-variánsai: 6/1: rossz szerkezetű, tömődött, agyag mechanikai összetételű talajok; 6/2: pszeudoglejes barna erdőtalajok; 6/3: a vastag A-szintű mély réti szolonyecék, sztyeppesedő réti szolonyecék és szolonyeces réti talajok; 6/4: a mélyben sós és/vagy szolonyeces talajok; 6/5: lápos réti talajok.

Magyarország talajainak 43%-a kedvezőtlen, 26%-a közepes és (csak) 31%-a jó vízgazdálkodású. A kedvezőtlen vízgazdálkodás okai a szélsőségesen nagy homoktartalom (a terület 10,5%-án), a nagy agyagtartalom (11%), a szikesedés (10%), a láposodás (3%), vagy a sekély termőréteg (8,5%). A közepes vízgazdálkodás okai a könnyű mechanikai összetétel (11%), az agyagfelhalmozódás a talajszelvényben (12%), vagy szikesedés a talaj mélyebb rétegeiben (3%) (9. ábra) (VÁRALLYAY 2001).



9. ábra Kedvezőtlen, közepes és jó vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok megoszlása Magyarországon.

Figure 9. Distribution of soils according to their hydrophysical properties in Hungary.

1–5. *Kedvezőtlen* vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok (43%).

A kedvezőtlen tulajdonságok oka: 1. Szélsőségesen nagy homoktartalom (10,5%).

2. Szélsőségesen nagy agyagtartalom (11%). 3. Szikesedés (10%). 4. Láposodás (3%).

5. Sekély termőréteg (8,5%). 6–8. *Közepes* vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok (26%). Oka: 6. Könnyű mechanikai összetétel (11%). 7. Agyagfelhalmozódás a talajszelvényben (12%). 8. Mérsékelt szikesedés a talaj mélyebb rétegeiben (3%). 9. *Jó* vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok (31%).

A – sajnos – egyre gyakoribbá váló szélsőséges vízháztartási helyzetek (árvíz, belvív, túlnedvesedés-szárazság, aszály) oka a légköri csapadék nagy és szeszélyes tér- és időbeni variabilitása, formája, intenzitása; a változatos mezo- és mikrodomborzat; a mozaikosan tarka talajtakaró és a talajok jelentős részének kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságai, vízháztartása; a talajon lévő természetes és termesztett növényzet (vegetáció-talajhasználat módja, művelési ágak, vetésszerkezet) nem megfelelő állományai. Következményei pedig a fokozott párolgási, felszíni lefolyási és szivárgási vízveszteségek; a talaj-, biota-, növény-, termés- és energiaveszteség (VÁRALLYAY 1999).

Ilyen körülmények között megkülönböztetett jelentősége van annak a ténynek, hogy a talaj Magyarország legnagyobb (potenciális) természetes víztározója. Felső 0–100 cm-es rétegének pórusterébe évi 30–35 km³ víz beleférne, ami az átlagosan lehulló csapadék (500–600 mm = 50–55 km³) mintegy kétharmada. S hogy mégis gyakran fordulnak elő vízháztartási szélsőségek annak az oka, hogy ez a potenciális tározótér nem tud feltöltődni. Ennek négy oka lehet (VÁRALLYAY 2004b):

- a pórustér már telített vízzel („tele üveg effektus”);
- a pórustér egy felszíni vagy felszín közeli víz át nem eresztő, vagy gyenge vízátteresztő képességű réteg jelenléte miatt nem vagy csak lassan tud feltöltődni („leduga-

szolt üveg effektus”): a talaj mélyebb rétegei alig áznak be még felszíni vízborítás esetén sem;

– a póruster (durva gravitációs pórusok nagy aránya miatt) nem képes a beszivárgott vizet a nehézségi erővel szemben visszatartani („lyukas üveg effektus”);

– a talaj vagy a felszín közeli geológiai rétegek megakadályozzák a felszín alatti vizek zavartalan horizontális szivárgását („oldalt lyukas üveg effektus”).

A talaj vízraktározó képességének pedig az ökoszisztémák zavartalan működése, megfelelő vízellátása szempontjából döntő jelentősége van, hisz a növények (pl. a természetes növényzet, az álló kultúrák, vagy az őszi kultúrák) tavaszi-nyári transzspirációs „vízhiányát” az őszi-téli csapadékkal feltöltött és a talajban tárolt vízkészletekből lehet csak zavartalanul kielégíteni (SZÖLLŐSI et al. 2004; VÁRALLYAY 2004a).

A környezeti tényezők agroökológiai következményei

A környezeti tényezők agroökológiai következményeit több vonatkozásban is részletesen elemeztük.

(1) Fitotronos modellkísérletekben vizsgáltuk a hő-viszonyok (hőmérséklet, hő-szint) hatását a kalászosok (őszi búza, rozs, tavaszi búza) fejlődésének megindulására. A vizsgált 12 faj és fajta viselkedésében jelentős különbségek adódtak, amely fontos információt jelent mind a növénynemesítők, mind a növénytermesztők számára.

Még nagyobb különbségek voltak kimutathatóak a vizsgált 12 fajta biomassza tömegének alakulásában a vízellátás (szabadföldi vízkapacitás 30–40–50–60–70%-a) függvényében. A csökkenő vízellátás minden fajta esetében csökkentette a biomasszahozamot. Ezt a fajta genetikai potenciálja nem volt képes ellensúlyozni, sőt a nem megfelelő vízellátás a nagy genetikai potenciálú fajták biomasszahozamában okozott legnagyobb mértékű csökkenést (VEISZ és SELLYEI 2004).

(2) A Nagygyombosi Gazdaságban végzett igen nagy számú kísérletben ugyancsak egyértelmű összefüggés volt megállapítható a csapadék mennyisége és a búza termése között.

A csapadékviszonyok nemcsak a termés mennyiségét, hanem annak minőségét is meghatározták. Bár száraz évjáratokban gyakran volt megfigyelhető a „minőség” kedvező alakulása a mennyiség rovására, ezek között nem lehetett egyértelmű összefüggést megállapítani (SZÖLLŐSI et al. 2004).

(3) A mezőgazdasági táblán nemcsak kultúrnövény van, hanem sajnos előfordulnak gyomok is. Bizonyítva, hogy egy kultúrnövény állomány is ökoszisztéma. Legfeljebb a kompetíciót igyekszik befolyásolni az ember – céljainak megfelelően. A biodiverzitás színtere ugyanis nem a termesztett kultúrnövény állománya! Gyomcönológiai vizsgálataink szerint az aszályos évben jól megfigyelhető a mélyen gyökerező, agresszív vízfelvételű, szárazságtűrő gyomfajok előretörése a szárazságra érzékenyen reagáló fajokkal szemben. A várható klímaváltozásra, illetve a prognosztizált időjárási szélsőségek esetére tehát megfelelő gyomszabályozási technológiákkal kell felkészülni (BIRKÁS és GYURICZA 2004).

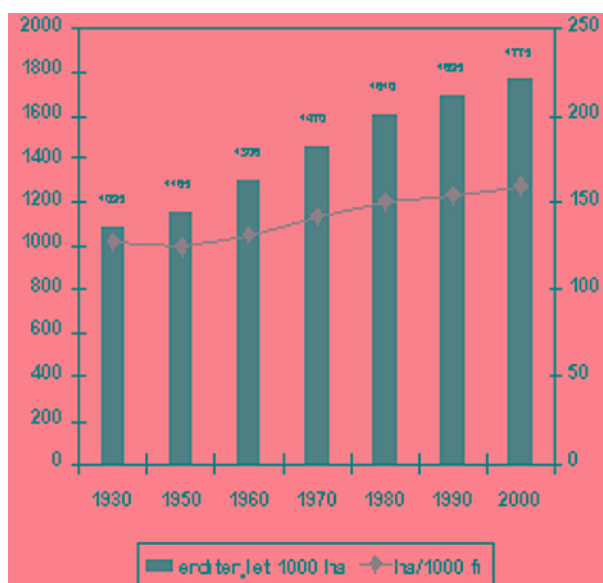
(4) Magyarország gyepterületeinek jelentős hányada az emberi tevékenység által többé vagy kevésbé befolyásolt agroökoszisztéma (TUBA et al. 2004). Egy mezőgazdasági lag értékes *Salvia-Festucetum rupicolae* löszpusztagyep társuláson végzett vizsgálataink

szerint a CO₂-kezelés növelte a szárazanyag-produkciót és az összborítást; a fajösszetételt pedig a nem pillangós kétszikűek javára tolta el az egyszikűek és a pillangósok rovására.

Az éves C-mérleg jelentős szezonidinamikát mutatott. A vegetációs periódusban – áprilistól kezdve – egy erőteljes CO₂-felhasználás figyelhető meg az asszimiláció illetve a biomassza-képzés eredményeképpen. Az októberrel kezdődő téli időszakban viszont a CO₂-forgalom nagyon lelassul, enyhe emisszióval. A C elnyelés-emisszió aránynak jelentős szerepe van a légköri hőmérséklet alakulásában. A nemzetközi egyezményekben előírt CO₂-koncentráció csökkentésre két lehetőség van: CO₂-emisszió csökkentése; CO₂-elnyelés növelése. Ilyen szempontból megkülönböztetett fontosságú és aktualitású a különböző ökoszisztémák C-forgalmának, illetve nettó C-elnyelésének ismerete, hisz legújabban a CO₂-csökkentés „kereskedelmének” terve is napirendre került.

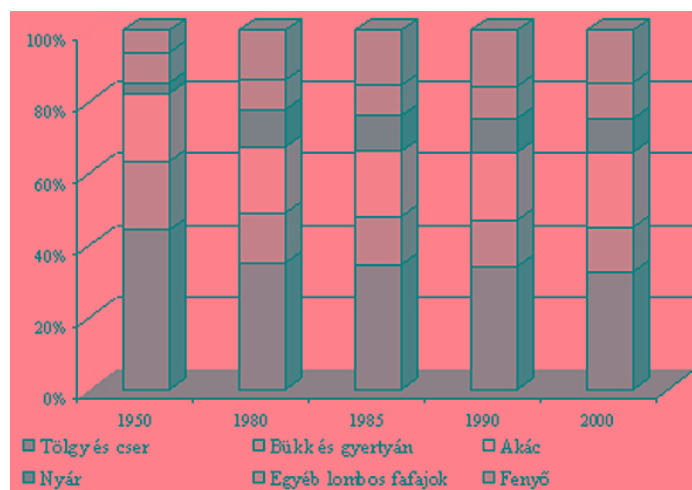
(5) Magyarország erdőszültsége 1950 óta egyenletesen nő (10. ábra), de a közép-európai 26%-os átlagot csak 2035 táján fogja megközelíteni – ha a tervezett folyamatos évi növekedés realizálódik. A fajösszetételben csökkent az őshonos tölgy, cser, bükk és gyertyán aránya; az akác arányának stagnálása mellett nőtt viszont a gyorsan növő fenyőfélék és a nyár részesedése (11. ábra). A különböző mértékben szabályozott erdő ökoszisztémáknak a fatömeg-produkción, a talajvédelmi és közjóléti funkciókon túlmenően szintén nagy szerepe van a C-körforgalom szabályozásában (SOLYMOS 2004).

(6) Az ökoszisztémának részét képezik az ott élő különböző organizmusok (biota) is. A Programban foglalkoztunk ezért ökotoxikológiai biotesztek kifejlesztésével, invázió rovarfajok monitorozásával (SZÉKÁCS et al. 2004), valamint rovar-populáció dinamika vizsgálatokkal is (KUROLI et al. 2004, SZÉKÁCS et al. 2004). Érdekes új irányt jelentett ezen a területen a drótférgek göcszerű és szezonális előfordulásának térinformatikai módszerek felhasználásával történő elemzése, amelynek eredményei közül a 12. ábrán mutatunk be egy példát (KUROLI et al. 2004).

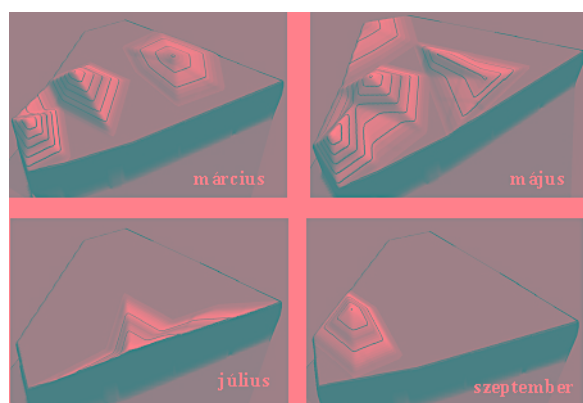


10. ábra Magyarország erdőszültsége (Solymos, 2004)

Figure 10. Forest lands in Hungary.



11. ábra A hazai erdőterület megoszlása fafajok szerint (Solymos, 2004)
 Figure 11. Distribution of the main forest types (species groups) in Hungary.



12. ábra A drótféreg gócszerű és szezonális előfordulása (Kuroli, 2004)
 Figure 12. Seasonal dynamics of the spatial distribution of wireworms within a farming plot.

A kutatások a megbízhatóbb előrejelzésekhez, a preventív védekezési módszerek kidolgozásához, valamint a termőhely-specifikus precíziós növénytermesztés megvalósításához szolgáltatnak nélkülözhetetlen információkat.

Beavatkozások az agroökoszisztémák anyagforgalmába

Az agroökoszisztémákba történő beavatkozások közül a talajművelés, a vízellátás és a tápanyagellátás módszereit vizsgáltuk részletesebben. A kiindulási alapot ehhez a táblaszintű termesztéstechnológia „agroökológiai mérlegének” elemzése jelentette, felmérve a „túlzott” és az „elégtelen” beavatkozások előnyeit és hátrányait. (BIRKÁS és GYURICZA 2004, SZÖLLŐSI et al. 2004). E vizsgálatok eredményeit az „AGRO-21 Füzetek” 37. számában (2004) foglaltuk össze.

Záró következtetés

A kutatási programban elért eddigi eredmények jól alapozhatnak meg további nemzetközi, országos vagy regionális programokat (pl. agrár-környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási, élelmiszerbiztonsági, környezet-egészségügyi stb. programokat). A legutóbbi eredményeink eredményesen kerültek felhasználásra a klímaváltozás hatásainak kutatási programjában (VAHAVA).

Reméljük, hogy lehetőséget kapunk az „Agroökoszisztémák hatása a környezetre” témájú program végrehajtására. Az agroökoszisztémák környezeti hatásainak elemzésére ugyanis indokolatlanul kevés tapasztalat és vizsgálati eredmény áll rendelkezésre, pedig ilyenekre a racionális erőforrás-hasznosítás, természet- és környezetvédelem, multifunkcionális mezőgazdaság, terület-hasznosítás és tájfejlesztés, valamint a környezet-egészségügy szempontjából egyaránt nagy szükség lenne.

Köszönetnyilvánítás

A kutatások az OM-3B/0057/2002. sz. NKFP Projekt keretében folytak. A szerző ezúton is köszönetet mond a konzorcium tagjainak eredményes munkájukért.

Irodalom

- „AGRO-21” Füzetek, 2004. Agroökológia (agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei). 37: 217.
- BIRKÁS M., GYURICZA Cs. 2004: Agroökoszisztéma elemek kölcsönhatásainak vizsgálata művelési kísérletben. AGRO-21 Füzetek. 37: 97–110.
- CSETE L., LÁNG I. 2004: Agroökoszisztémák, regionalitás és biodiverzitás. AGRO-21 Füzetek. 37: 186–204. Környezet- és Természetvédelmi Lexikon I–II. 2002. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KUROLI G., POLGÁR Á., NÉMETH L. 2004: A talaj és a drótférgek közötti interakció. AGRO-21 Füzetek. 37:175–185.
- LÁNG, I., CSETE L., HARNOS Zs. 1983: A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 265
- LÁNG I., BEDŐ Z., KERÉKES S. (Szerk.) 2003: Növény, állat, élőhely. Magyar Tudománytár. MTA Társadalomkutató Központ. Kossuth Kiadó. Budapest.
- Magyarország Nemzeti Atlasza 1989: Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. p. 395
- SOLYMOS R. 2004: A természetközeli erdei ökoszisztémák néhány elvi és gyakorlati kérdése. AGRO-21 Füzetek. 37: 139–145.
- Somlyódy L. 2002: A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. p. 402
- SOMOGYI S. 1990: Magyarország kistájainak katasztere. I.–II. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p. 1023
- STEFANOVITS P. 1963: Magyarország talajai. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- SZABOLCS I. VÁRALLYAY Gy. 1978: A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. Agrokémia és Talajtan. 27: 181–202.
- SZÉKÁCS A., FÓNAGY A., FEKETE G., SZENTKIRÁLYI F., BERNÁTH B. 2004: Ökotoxikológiai és rovarmonitorozási vizsgálatok az agroökológia szolgálatában. AGRO-21 Füzetek. 37: 146–159.
- SZÖLLŐSI G., UJJ A., SZENTPÉTERY Zs., JOLÁNKAI M. 2004: A szántóföldi növénytermesztés néhány agroökológiai aspektusa. AGRO-21 Füzetek. 37: 89–96.
- TUBA Z., NAGY Z., CZÓBEL Sz., BALOGH J., CSINTALAN Zs., FÓTI Sz., JUHÁSZ A., PÉLI E., SZENTE K., PALICZ G., HORVÁTH L., WEIDINGER T., PINTÉR K., VIRÁGH K., NAGY J., SZERDAHELYI T., ENGLONER A., SZIRMAI O., BARTHA S. 2004: Hazai gyepársulások funkcionális ökológiai válaszlai, C-körforgalma és üveg-házhatású gázainak mérlege jelenlegi és jövőben várható éghajlati viszonyok, illetve eltérő használati módok mellett. AGRO-21 Füzetek. 37:123–138.

- VÁRALLYAY GY. 1985a: Magyarország 1:100 000 méretarányú agrotopográfiai térképe. *Agrokémia és Talajtan*. 34:243–248.
- VÁRALLYAY GY. 1985b: Magyarország talajainak vízháztartási és anyagforgalmi típusai. *Agrokémia és Talajtan*. 34:267–298.
- VÁRALLYAY GY. 1997: A TALAJ ÉS FUNKCIÓI. *MAGYAR TUDOMÁNY*. 42(12): 1414–1430.
- VÁRALLYAY GY. 1999: A Tiszántúl talajainak kétrétegű vízgazdálkodása és környezeti hatásai. In: DATE „Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok” *Agrokémiai és Talajtani Szekció*, Debrecen. pp. 19–30.
- VÁRALLYAY GY. 2000: Talajfolyamatok szabályozásának tudományos megalapozása. In: *Székfoglalók, 1995–1998*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. pp. 1–32.
- VÁRALLYAY GY. 2001: A talaj vízgazdálkodása és a környezet. *Magyar Tudomány*. 46(7): 799–815.
- Várallyay Gy. 2003: A talaj környezeti érzékenységének értékelése. *Tájökológiai Lapok*, 1(1): 45–62.
- VÁRALLYAY GY. 2004: Az Agroökológia Kutatási Program (Agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei). *AGRO-21 Füzetek*. 37: 5–22.
- VÁRALLYAY GY. 2004a: Talaj az agroökoszisztémák alap-eleme. *AGRO-21 Füzetek*. 37:33–49.
- VÁRALLYAY GY. 2004b: A talaj vízgazdálkodásának (agro)ökológiai vonatkozásai. *AGRO-21 Füzetek*. 37: 50–70.
- Várallyay Gy., Láng I., 2000: A talaj kettős funkciója: természeti erőforrás és termőhely. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények*. pp. 5–19.
- VÁRALLYAY GY., SZÜCS L., MURÁNYI A., RAJKAI K., ZILAHY P. 1979: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. I. *Agrokémia és Talajtan*. 28: 363–384.
- VÁRALLYAY GY., SZÜCS L., MURÁNYI A., RAJKAI K., ZILAHY P. 1980A: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó tényezők 1:100 000 méretarányú térképe II. *Agrokémia és Talajtan*. 29: 35–76.
- VÁRALLYAY GY., SZÜCS L., RAJKAI K., ZILAHY P., MURÁNYI A. 1980B: Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere és 1:100 000 méretarányú térképe. *Agrokémia és Talajtan*. 29: 77–112.
- VARGA-HASZONITS Z., VARGA Z. 2004: Az éghajlati változékonyság és a természetes periódusok. *AGRO-21 Füzetek*. 37: 23–32.
- VEISZ O., SELLYEI B. 2004: Klímatisz szélsőségek hatásának tanulmányozása őszi kalászosokon. *AGRO-21 Füzetek*. 37: 77–88.

AGRO-ECOLOGY – LANDSCAPE ECOLOGY

GY. VÁRALLYAY

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry (RISSAC)
of the Hungarian Academy of Sciences,
H-1022 Budapest, Herman Ottó út 15. Hungary.
E-mail: g.varallyay@rissac.hu

Keywords: agro-ecosystems, soil resources, soil degradation, extreme moisture regime, environmental sensitivity/vulnerability, substance regime in soils.

Among the quality criteria of human life the most important three elements are: good quality healthy food; clean water; pleasant environment. All three are closely related to the rational and sustainable use of agro-ecosystems. More than 80% of Hungary is covered by terrestrial ecosystems, mainly by agro-ecosystems (arable land; gardens, orchards, vineyards; man-made or strongly man-influenced grasslands and forests). Consequently, their sustainable management has particular significance in agricultural development, environment protection, landscape preservation, biodiversity, human health, etc.

The main objective of the „Agroecology” Program was to identify, describe, quantify and evaluate the main physiographical factors (climate, weather; soil; water resources; biota) and land use practices from the viewpoint of agro-ecosystems; to clarify their relationships and the mechanism of the existing processes in the soil-water-plant-air continuum for their efficient control.

Hungary has relatively favourable agro-ecological conditions. However, this favourable situation is threatened and sometimes considerably limited by the

- high, irregular and hardly predictable spatial and time variability, and sensitivity of environmental factors (climate, weather, especially temperature and precipitation pattern; geological, soil, water and biological resources);
- soil degradation processes;
- frequent extreme hydrological events (simultaneous hazard of flood, waterlogging, over-moistening or drought);
- unfavourable changes in the biogeochemical cycles of nutrient elements and pollutants.

In the Program a comprehensive up-dated GIS database was established on the main agro-ecological factors with special regard to the soil conditions and soil moisture regime. Detailed studies are carried out on the

- assessment and agro-ecological evaluation of these factors;
- analysis of their impacts on various agro-ecosystems (arable crops, grassland, forest);
- possibilities of their efficient and environment-conserving control measures.

Some preliminary results of the Program are summarized in the present paper.

BARNAFÖLD ERÓZIÓÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA ESŐZTETÉSEL A TETVES-PATAK VÍZGYŰJTŐJÉN

JAKAB GERGELY, SZALAI ZOLTÁN

MTA Földrajztudományi Kutató Intézet Természetföldrajzi Osztály
1112 Budapest, Budaörsi út 45. e-mail: jakabg@mtafki.hu

Kulcsszavak: eső-szimulátor, felületi lefolyás, hordalék mechanikai összetétele, K-tényező

Összefoglalás: A Tetves-patak vízgyűjtő területe a Balaton déli részvízgyűjtőjéhez tartozik, kiterjedése 100.2 km². A vízgyűjtő terület D-i határát – a külső-somogyi meridionális völgyekre jellemzően – völgyi vízválasztó képezi. A patak főmedrének hossza 25.1 km, folyásiránya D–É. A patak Balatonlelétől keletre torkollik a Balatonba. A vízgyűjtő tengerszint feletti magassága 105-302 m között változik. Felső szakasza erősen szabdalt, vízmosásokkal tarkított, míg az alsó szakasza síkvidékinek mondható. A kutatási téma keretében kialakításra került négy darab szabványosított mérőparcella a természetes csapadékok erodáló hatását számszerűsítik több éven át. A hazánkban előforduló, szélsőséges, évenkénti csapadékingadozás hatását a hosszú távú mérések jelentősen csökkentik. A parcellák száma és a több éves mérésorozat lehetőséget biztosít a különböző növénykultúrák talajvédő hatásának vizsgálatára is. Az így nyert adatok jól reprezentálják a vizsgált talajtípust, lejtést, fedettség, kiettség stb. által meghatározott erodálhatóságot. Az ettől eltérő viszonyokra való kiterjeszhetőségük vizsgálatára olyan módszert kerestünk, mely a környezeti feltételek bármely kombinációjában használható, rövid idő alatt eredményt ad és a mért értékek egymással összehasonlíthatók. A mesterséges esőztetés ezen követelményeket teljesíti, gyakorlatilag bárhol lehetőséget biztosít a vizsgálatra, ahol a lejtés nem haladja meg a 30 %-ot és a növényzet nem magasabb 3 méternél. Nagy előnye, hogy adott intenzitású és időtartamú csapadékeseményt bármikor és bárhol képes reprodukálni, miáltal az eredmények összehasonlíthatóvá válnak. A módszer alkalmazhatóságát a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karának tulajdonában lévő Pannon R-02 eső-szimulátorral vizsgáltuk.

Bevezetés

A talajerózió jelentősége Külső-Somogyban és ezen belül a Tetves-patak vízgyűjtő területén a Napóleoni háborúk időszakában nőtt meg. Ezen időszakban jelentős erdőirtások történtek a vízgyűjtő nagyobb relief energiával rendelkező területein is, miáltal a talajpusztulás mértéke is fokozódott. A következő nagyarányú változást a mezőgazdaság gépesítése és a táblák tömbösítése jelentette. Ekkor olyan területek is szántóföldi művelésbe kerültek, melyeken ennek hatására nagyfokú talajpusztulás indult meg. A XX század végén a Balaton eutrofizációjának felgyorsulásával megnőtt a tudományos érdeklődés a talajerózió, mint a folyamat egyik kiváltó oka iránt. Átfogó tanulmányok készültek a Balatont érő, mezőgazdasági eredetű terhelések formáiról és mértékéről (TERVEZŐ ÉS TANÁCSADÓ AGROBER RT 1995, DATE MEZŐGAZDASÁGI VÍZ- ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR 1998).

A talajok erózióval szembeni érzékenységét vizsgálva a USLE (WISCHMEIER és SMITH 1978) K tényezőjének mérése is szükségszerűvé vált. E vizsgálatok részben a természetes esők talajpusztító hatását számszerűsítették kísérleti parcellákon (KERTÉSZ és RICHTER 1997, MÉSZÁROS és JAKAB 2001), részben szimulált csapadékok által okozott elhordást mértek (KERTÉSZ és RICHTER 1997, CSEPINSZKY et al. 1998, 1999, CENTERI 2002a, 2002b, 2002c). A külföldi mérések eredményeit felhasználva több olyan összefüggést is leírtak, mely a talaj fizikai tulajdonságai alapján határozza meg a K tényező értékét (WISCHMEIER és SMITH 1978; MSZ/T 20133:2000). Ezek azonban csak közelítő

pontosságú értéket adnak, és a hazai körülményekre való kalibrálásuk sem tökéletes még. A kalibrálást csak megfelelő mennyiségű hazai mért adat birtokában lehet elvégezni. Bár a mesterséges esőztetés elsősorban a talajok in situ víznyelését és vízáteresztését hivatott mérni (POULENARD et al. 2001, ROBICHAUD 2000, VAN DIJCK és VAN ASCH 2002), bizonyos megkötésekkel alkalmas lehet a talajok erodálhatóságának, azaz a K tényező meghatározására is (CENTERI 2001a, CENTERI et al. 2003).

Az eső-szimulátor első hazai alkalmazása a talajerózió mérésében KAZÓ (1966) nevéhez fűződik. Annak ellenére, hogy a külföldi kutatásokban meghatározó módszerré vált (MORGAN et al. 1997, ROBICHAUD 2000); itthon egészen 1995-ig feledésbe merült. A módszer sokoldalúságát és alkalmazhatóságát az alábbi mérési eredményekkel kívánjuk alátámasztani.

Anyag és módszer

Méréseinket Somogy megyében, Visz község határában, a vízgyűjtő felső szakaszán végeztük. A vízgyűjtő talajainak elterjedése szoros összefüggést mutat a domborzattal. A magasabb térszín löszhátain az agyagbemosódásos barna erdőtalajok (luvisols) különböző mértékben erodált változatai fedik a felszínt. A mélyebben fekvő, nagyrészt homokosabb részeket a barnaföld típusúhoz tartozó talajok (cambisols) jellemzik. Az erózió által jobban sújtott területeken előfordulnak a földes kopárok (regosols). A völgyben, a vízfolyás mindkét partján az öntésréti talaj (fluvisols) a jellemző talajtípus. A Balaton partját homokturzásokkal elválasztott, lefűződött öblök, kiszélesedett völgyek kísérik. A berkek lecsapolt síkláp talajai (histosols) javarészt a felhalmozódás térszínei. Korábban az elmosarasodott területeken jelentős mennyiségű tőzeg halmozódott fel.

A vizsgálni kívánt parcellákat barnaföldön, egy Ny-i kitétséggű 9 %-os lejtőn jelöltük ki. A vizsgált parcellák feltalajából (0–25cm, AB szint) vett minták alapján a talaj pH-ja 7.9, humusz tartalma 1.19 %, CaCO₃ tartalma 4.7 %, mechanikai összetétele pedig az alábbiak szerint alakult (1. táblázat).

1. táblázat A vizsgált feltalaj mechanikai összetétele
Table 1. Particle size distribution of the investigated topsoil

	<0.002	0.002–0.005	0.005–0.01	0.01–0.02	0.02–0.05	0.05–0.1	0.1–0.2	0.2–0.5	0.5<
0–25cm	21.2	5.3	6.7	12.9	12.8	31.5	7.9	1.3	0.4

A Pannon R-02 eső-szimulátor a csoportos cseppképzés elvén működik, az öntözött terület nagysága kb. 24 m², a vizsgált parcella területe 12 m². A mesterséges eső előállítására a VEE-JET 80150 típusú szórófejeket alkalmaztuk, 41 kPa víznyomás mellett. Méréseink szerint e nyomásérték mellett a mesterséges és természetes zápor cseppspektruma közel azonos és a 3 m magasból talajfelszínre érkező cseppek elérik a szabadesés állapotát, azaz kinetikus energiájuk megegyezik az azonos cseppösszetételű természetes záporéval. Az esőztetés folyamán az egyenletesség és az esőterhelés mértékét mérésenként a hosszabb oldalak mentén, a talajon 50 cm-enként elhelyezett 113 cm² felületű mintavevő-edények segítségével követtük. Azt tapasztaltuk, hogy enyhén szeles időben sem csökkent a berendezés szórás egyenletessége a még elfogadható Christiansen-féle

80% szórás egyenletesség alá. Az esetleges párolgási veszteségek miatt ellenőriztük folyamatosan a csapadékterhelést a talaj felszínén. Két, lejtőirányban hat méter hosszú és két méter széles parcellát vizsgáltunk. A parcella határán az elfolyás, illetve a hozzáfolyás meggátlása érdekében kerítést helyeztünk el (CSEPINSZKY és JAKAB 1999). Az egyik terület frissen kapált, teljesen fedetlen (2 jelű mérések), míg a másik ülepedett, 86 %-ban lágyszárú növényzettel borított (1 jelű mérések) volt. Mindkét parcellát hat eltérő intenzitású (30–150 mm/h) esővel terheltük, miközben mértük a folyamatidőt, az elfolyó víz mennyiségét és szárazanyag tartalmát. A parcellákon végzett első esőztetés eredményeit nem vettük figyelembe, ezek az öntözések a kerítések lehelyezésekor keletkező talajsebzések elfedésére, valamint a talajnedvességgel való feltöltésére szolgáltak. Az értékelhető méréseket a beöntözés után 24h-val végeztük, immár közel szántóföldi vízkapacitásig feltöltött nedvességtartalmú talajon.

A víznyelő és vízáteresztő képesség meghatározása

Adott talaj pillanatnyi erodálhatóságának mértékében meghatározó jelentőségű érték a vízáteresztő képesség (VÁRALLYAY 1989). Ennek meghatározása mesterséges esőztetéssel is lehetséges. A módszer nagy előnye, hogy a hagyományos módszerekkel (keretes beáztatás, laboratóriumban vizsgált, bolygatatlan talajminta, stb.) szemben a helyszínen, természetes körülmények között, „in situ” mérhető, a vizsgált terület pedig 12 m², mely nagyságából adódóan sokkal jobban tükrözi a talaj inhomogenitását.

Adott nedvességtartalmú talaj a felületére érkező csapadékot – annak intenzitásától függően – részint elnyeli, részint a felszínen elvezeti. Amint az közismert, a talaj víznyelő képessége nagyban függ annak nedvességi állapotától. A száraz talajra érkező csapadék kezdetben nagy intenzitással szívárog a talajba és – többek között – kötődik az ott található agyagásványokhoz. Ezek a vízfelvétel során megduzzadnak, ennek következtében leszűkítik a talaj gravitációs pórusteret. A gravitációs pórustér lecsökkenésének következményeként a talaj vízbefogadó képessége is folyamatosan csökken. A csökkenés mértéke egyre inkább lassul, míg végül a felszíni rétegben található összes talajkolloid és agyagásvány beduzzad, a pórustér nem szűkül tovább és a talajréteg nem képes további víz befogadására. Ebben az állapotban a felszínről csak annyi víz jut a talajba, amennyi a rétegből lefelé (esetleg oldalt) eltávozni képes. A talajréteg ilyen módon beálló konstans víznyelését nevezzük vízáteresztésnek. HORTON (1933) szerint a víznyelés intenzitása a talajban, időben exponenciálisan csökken egy bizonyos állandó értékig (vízáteresztés). Az egymás alatt elhelyezkedő rétegek eltérő tulajdonságaiból adódóan a terület vízáteresztését a felszínhez közeli legkisebb vízáteresztésű réteg limitálja (STEFANOVITS 1992).

A mérések során a parcellát egy adott intenzitású esővel folyamatosan öntözve addig nem tapasztalható felszíni elfolyás, míg a talaj vízáteresztő képessége nagyobb az eső intenzitásánál. Abban a pillanatban, amikor a két érték egyenlővé válik, a talaj felszínén megjelenik a lassan lefelé mozgó vízfilm (a talaj kifényesedik). Ettől kezdődően a vízfolyás intenzitása folyamatosan növekszik, fordított arányosságban a talaj víznyelő képességének csökkenésével.

Az esőztetés megindításának pillanatában a vezérlő számítógép elkezd mérni a folyamatidőt, így a kifényesedéshez, az elfolyás megindulásához és a pillanatnyi elfolyás-intenzitásokhoz időértékek rendelhetők. Mivel a vízáteresztés beállása az esőztetés meg-

kezdése után esetenként órák múlva következnek be, valamint a víznyelési periódus végén az elfolyásintenzitás értékek változása igen csekély, így olyan módszert kerestünk, mely viszonylag rövid idő alatt megbízható eredményt ad.

A talajfelszínről lefolyó víz ülepedő- és oldott-anyag tartalmának vizsgálata

A talajfelszínre érkező víz tápanyagelhordó hatása két alapvető módon valósul meg:

I. A talajra érkező és oda beszivárogni képtelen víz a gravitáció hatására megindul a lejtőn, magával sodorva – energiájától és mennyiségétől függően – kisebb nagyobb talajszemcséket. A területről ily módon eltávozó szilárd fázis az élővizek szennyeződésében kisebb szerepet játszik, hiszen a mozgási energia csökkenésével a szállított anyagok nagy része kiülepedik, a lejtő alján szedimentálódik.

II. A talajra érkező vízcsepp „lefelé” igyekszik. Ha lehetősége nyílik rá, a rövidebb úton a talajba szivárog, ha pedig ez az út ideiglenesen el van zárva más vízcseppek által, úgy a hosszabb úton a lejtőn megindulva mozdul el a felszínen. Bármelyik utat választja is, folytonosan ütközik, súrlódik a talajszemcsékhez, ezáltal oldva a szemcsék felületén található anyagok és ionok egy részét. A területről ily módon távozó anyagok jelentős része eljut egészen a talajvízig, illetve a felszíni vizekig, tavak esetében elősegítve az eutrofizáció folyamatát.

Ezek alapján fontosnak találtuk az elfolyó zagy fázisokra bontását és a fázisok külön-külön vizsgálatát. A parcelláról lefolyó zagyot vödörökben fogtuk fel, majd 48 órán keresztül ülepedni hagytuk. A teljes ülepedés után a folyadék fázist eltávolítva, a talajt szárítószekrényben súlyállandóságig szárítottuk.

Az elhordott ülepedő anyag

A folyamat bekövetkeztéhez alapvetően szükséges, hogy a víz rendelkezék akkora energiával, mely képes legyőzni a talajszemcsék, mikroaggregátumok egymást összetartó erejét. Ez az energia egyrészt kémiai, másrészt mozgási energia lehet, melyek kiegészítik egymás hatását. Ha a talaj már nem képes magába fogadni a felületére érkező vizet, az a lejtőn megindulva a nedvesség által már peptizált aggregátumokat könnyen megbontja, és magával ragadja. A lefelé hulló csepp – átmérőjétől függően – jelentős kinetikai energiával rendelkezik. Becsapódáskor ezen energia egy része az aggregátumok „szétrobbanását” okozza (csepperózió). A csepperózió jelensége akkor válik különösen számottevővé, ha a területen már kialakult a felszínt borító, lassan lefelé mozgó vízfilm. A szétrobbanó szemcsék törmelékei így ugyanis nem a talaj felszínére hullnak vissza, hanem a lefelé mozgó vízrétegre, mely ez esetben sokkal könnyebben ragadja azokat magával (KERÉNYI 1991).

Az elhordott ülepedő anyag szemcsemérete

A mesterséges esőztetés során vizsgáltuk a parcellát elhagyó zagy szárazanyag tartalmának szemcseösszetételét is. A mechanikai összetétel változását megpróbáltuk az egyes kezeléseken belül az idő függvényében vizsgálni, másrészt a kezeléseken belüli mintákat átlagolva kapcsolatot kerestünk az alkalmazott esőintenzitás és az elhordott anyag mechanikai összetétele között. Parcellánként négy esőintenzitást mintáztunk. A különböző intenzitású kezeléseken mintákat vettünk az elfolyó zagyból az elfolyás megindulásakor, a mérés közepén, végül az esőztetés befejezésekor. A mintákat Analysette

22 típusú lézeres szemcseösszetétel vizsgáló készülékkel elemeztük. A minták egzakt módon történő összehasonlításához olyan minden mintára jellemző értéket kerestünk, mely e feltételnek eleget tesz. Ezért választottuk a mediánt, mint mérőszámot az egyes minták jellemzésére (CSEPINSZKY et al. 1998).

Az oldott állapotban elhordott anyag jellemzése

A felszínen mozgó víz alapvetően kétféle módon távozik. Lejtőirányba megindulva a talaj felületén, vagy a felszín alatt. Az utóbbi jelenség akkor következik be, ha a talajba jutott víz függőleges leszivárgása során egy olyan talajrétegbe ütközik, melynek vízátteresztése jelentősen kisebb a föllette elhelyezkedő, felszíni réteg vízátteresztésénél. Szántóföldi természetűbe vont területek esetében a helytelen talajművelés (éveken át ismétlődő, azonos mélységű szántás mélyművelés nélkül) hatására gyorsan kialakulhat az ún. eketalp réteg, mely gravitációs és kapilláris pórustereinek nagymértékű csökkenése miatt vízgazdálkodásilag jelentős eltéréseket mutat, szinte vízzáróvá válik (szélsőséges esetekben). Mivel e réteg a talajművelés eredményeként jön létre, ezért az egész művelt területen ugyanabban a mélységben (25–30 cm), a talajfelszínnel párhuzamosan megtalálható. Felszínén a felgyülemlett víz csakúgy, mint a talajfelszín esetében megindul a lejtés irányba. A felszín alatti elfolyás jelenségét eső-szimulátoros méréseink során sok helyen megfigyeltük, de sem mértékét, sem beltartalmi értékeit nem vizsgáltuk.

Az esőztetések során természetes esővíz hiányában vezetékes csapvizet használtunk. Az eltérés e vizek beltartalmi értékei között a talaj víznyelése és vízátteresztése, valamint a szállított szervesanyag szempontjából elhanyagolható, azonban az oldott anyagok vizsgálatakor tekintettel kell lennünk az öntözővíz összetételére. Az esővíz nagyon kevés oldott anyagot tartalmaz, szemben a csapvízzel, melynek keménysége a viszi mérések esetében meghaladta a 16 NK-ot.

A „K” erodálhatósági tényező meghatározása

Az erodálhatóság minden talaj konkrét, számszerű jellemzője, mely megmutatja, hogy azonos lejtés, fedettség, művelés és csapadék viszonyok között az adott talajról mennyi hordalék távozik. Értéke nem köthető egyes talajtulajdonságokhoz, de több jellemzővel is szoros korrelációban áll. Meghatározása talajtani paraméterek alapján, számítással, vagy az általános talajvesztéségi egyenlet felhasználásával kísérleti mérések útján végezhető (KERTÉSZ 1999). Az egyenlet a következő:

$$A = R * K * L * S * C * P, \text{ ahol:}$$

A = egységnyi területre eső, egységnyi idő alatt fellépő talajvesztés ($t \cdot ha^{-1}$);

R = erozivitás ($MJ \cdot mm \cdot ha^{-1} \cdot h^{-1} \cdot év^{-1}$), egységnyi idő alatt a területet terhelő záporok eróziópotenciálja;

K = a talaj erodálhatóságát kifejező tényező ($t \cdot ha \cdot h \cdot ha^{-1} \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$);

L = a lejtőhosszúság tényezője;

S = a lejtőhajlás tényezője;

C = a növénytermesztés és gazdálkodásmód tényezője;

P = a talajvédelmi eljárások tényezője.

Mint ismeretes, a felsorolt tényezők számszerű adatait az USA-ban folytatott nagy tömegű kísérlet adatai alapján határozták meg és kapcsolták össze tapasztalati alapon. A vizsgálatok 22,1 m hosszú, 9% lejtésű, hegy-völgy irányban művelt, legalább 2 évig szántott, de növénymentesen tartott parcellákon folytak, ilyen körülmények között mérték az elhordott talaj mennyiségét. Vagyis az L, S, C, P tényezők a fent leírt állapotban tekinthetők standardnak, azaz értékük ilyenkor 1. Tehát e parcellákon az elhordott talaj mennyisége az erozivitás (R) és a talaj erodálhatóságának (K) szorzatára egyszerűsödik. Ilyen, standard körülményekkel bíró parcellák telepítésével, a körülmények fenntartásával valamint az elhordás és esőterhelés pontos nyomon követésével mérés útján meghatározható a K érték.

A kísérleti méréseket továbbfejlesztve újabb parcellák felállítására került sor. Ezek a parcellák az eredeti, standard parcelláktól csak egy meghatározott tényezőt tekintve különböznek. Az ily módon nyert új lefolyásértékek összehasonlítva az eredeti parcellák lefolyásértékeivel lehetőséget adtak a vizsgált tényező számszerű értékének meghatározására. Ennek alapján, kellő számú mérés birtokában meghatározható az összefüggés a tényező egyenletbeli értéke és a területi adottság között, vagyis minden egyes lejtőhajláshoz tartozik egy S érték, lejtőhosszhoz L érték stb. (WISCHMEIER és SMITH 1978).

Az L, S, C, P tényezők tehát dimenzió nélküli viszonyszámok, melyek azt mutatják meg, hogy a vizsgált terület lejtése vagy lejtőhossza mekkora hatással van a talajelhordásra a 9%-os vagy 22,1 m hosszú lejtőhöz képest. Vagyis az „A” talajelhordás t/ha/időszak mértékegysége kizárólagosan az $R * K$ szorzatból vezethető le.

Az eső-szimulátoros mérések során állandó területnagyságot (6 m hosszú*2 m széles) öntözünk a lejtés, az esőintenzitás (potenciál) ismeretében és az elhordás mérésével. Ha ezeket a vizsgálatokat – az egyszerűség kedvéért – lejtőirányban művelt fekete ugaron végezzük, úgy a C, P tényezők értéke 1, az L, S tényezők értéke táblázatból meghatározható, az R értékét tetszőlegesen változtathatjuk, az A értékét pedig mérjük. Vagyis az egyenletből a K kivételével minden érték ismert, így lehetőség nyílik annak meghatározására. (CENTERI 2002a).

Mivel az egyenletet eredetileg hosszabb időtáv összesített adataival dolgozik, ezért az egyedi mérések eredményei eltérhetnek a K érték meghatározásánál. A fekete ugar kritérium két évig növénymentesen tartott, de folyamatosan művelt (évente szántás és vetőágy készítés, gyomosodás és kéregképződés ellen alkalmankénti kultivátorozás) területet jelent. Nyilvánvaló, hogy a szántást követő napon más lesz a talaj vízbefogadó képessége, erodálhatósága, mint vetőágy készítéskor vagy hosszasan bolygatatlan állapotban, ülepedetten. Éves viszonylatban ezek az értékek átlagolódnak, de az egyedi, egy csapadékeseményre korlátozott, eső-szimulátoros mérések a talaj pillanatnyi állapotát tükrözik, így e módszerrel a K érték ingadozhat. Ugyanez elmondható a talaj egyéb paramétereiről is (pl. nedvességtartalom).

Eredmények

A víznyelő és vízáteresztő képesség meghatározása

Az elfolyásintenzitás értékeit időtengelyen ábrázolva – a HORTON (1933) által felállított modell segítségével – meghatározható az a függvény, mely a két változó összefüggését

írja le. Az éppen vizsgált terület speciális vízgazdálkodási adottságai az összefüggésben paraméterként jelennek meg, így maga az egyenlet komplex módon, globálisan alkalmazható. Ha tehát a mérés folyamán meghatározunk kellő számú, folyamatidőhöz rendelt, pillanatnyi elfolyásintenzitás értéket (vagyis állandó csapadékintenzitás mellett mérjük a területről egységnyi idő alatt lefolyó elhordás mennyiségét), úgy ezekre a „pontokra” már nagy biztonsággal illeszthető a fent említett összefüggés. Az illesztés során az egyenlet paramétereit a vizsgált terület sajátosságai szerint módosítva, iterációs lépések során jutunk el azok helyes, a területet valóban jellemző értékéig. Vagyis a mérés során nem kell az esőztetést addig folytatni, míg elérkezik a konstans vízáteresztés, hanem elegendő mért „pont” birtokában az befejezhető (CSEPINSZKY et al. 1999). Az összefüggés általános formája a következő:

$$Y = P_0 * (x - P_1) - (P_0 / P_2) * (1 - \exp(-P_2 * (x - P_1)))$$

Az egyenletben szereplő változók és a három paraméter az alábbiak szerint értelmezhető:

Y Kumulált elfolyás (l)

x Folyamatidő (min)

P_0 Maximális, konstans elfolyás intenzitás (l/min)

P_1 Az elfolyás megindulásának ideje (min)

P_2 Elfolyás változási mutató (1/min)

A P_0 paraméter ismeretében annak értékét kifejezhetjük mm/h mértékegységben. (Mivel az elfolyó víz mennyiségét 12 m²-ről mérjük, az óra-percváltás pedig 60, ezért l/min * 5 = mm/h) Így az ismert esőintenzitás értékéből kivonva a maximális elfolyásintenzitás értékét eredményül adódik a vizsgált parcella vízáteresztés értéke mm/h-ban. (2. táblázat).

2. táblázat Az eltérő intenzitású esők hatására bekövetkezett elfolyás és vízáteresztés értékek. (Az 1.x jelű mérések fedetlen, a 2.x jelűek gyepvel borított parcellán történtek.)

Table 2. Infiltration and runoff volumes in consequence of different precipitation intensity (1.x=fallow, 2.x=grass cover)

Mérés jele	Eső intenzitás (mm/h)	Max. elfolyás intenzitás (mm/h)	Elvi vízáteresztés (mm/h)
1.2.	116,1	52,55	63,6
1.3.	34,2	5,39	28,9
1.4.	128,5	42,22	86,3
1.5.	54,2	16,29	37,9
1.6.	87,4	32,51	54,9
2.2.	32,1	16,45	15,6
2.3.	39,9	25,17	14,8
2.4.	67,2	39,48	27,7
2.5.	107,3	76,05	31,2
2.6.	146,8	–	–

Szembevetendő, hogy a talaj vízáteresztése egyik parcella esetében sem egy állandó érték, hanem az esőterhelés intenzitásának növekedésével nő. E jelenség részben magyarázható a talajfelszínen megjelenő megnövekedett víztömeg növekvő nyomásával, de ilyen mértékű eltéréseket a nyomásváltozás önmagában nem indokol. A magyarázat a felszín lejtésében keresendő. A hagyományos módszerek a talaj víznyelését a csapadékintenzitástól függetlenül állandó vízborítás mellett mérik (VÉR 1982). Ha azonban a felszínen tartózkodó víznek nem csak egy irányba (a talajba) van távozási lehetősége, hanem a felszínen lejtőirányba is megindulhat (ahogy a folyamat a természetben is lejátszódik), akkor a vízáteresztés intenzitása már nem csak a feltalaj tulajdonságaitól, hanem a területen egyszerre tartózkodó víz mennyiségétől is függ.

Szintén figyelmet érdemel a növényvel borított parcellák látszólagosan osztályokkal magasabb vízáteresztési értéke. Mivel a víznyelést e módszer esetén közvetetten, a terhelés és az elfolyás különbségeként számítjuk, így értékében szerepel minden olyan vízmennyiség mely esőcseppek formájában elérte a felszínt, de nem folyt el. A felszín elérése azonban nem jelenti feltétlenül a talajra érkezést. A növényvel borított talajon a csapadék egy része megül a leveleken és különböző föld feletti részekben, majd onnan elpárolog (intercepció). Ez a vízmennyiség tehát nem szivárog a talajba a mérés ideje alatt és nem is folyik el, csakúgy mint a parcella mikrodomborzatából adódó helyi mélyedésekben megülő, tócsákban ideiglenesen tározódó csapadék.

A talajfelszínről lefolyó víz ülepedő- és oldott-anyag tartalmának vizsgálata

A fedetlen parcella esetében sikerült összefüggést kimutatni az eső intenzitása és az elfolyás szárazanyag tartalma között. A szántóföldi vízkapacitásig feltöltött nedvességű parcellán öt eltérő intenzitású esőztetést végeztünk, mérve az elfolyó víz szárazanyag tartalmát. Az éppen vizsgált intenzitású esőterhelés alatt folyamatosan mért elfolyások szárazanyag tartalmaiból matematikai átlagot számolva az alábbi eredményeket nyertük (3. táblázat):

3. táblázat Az eső intenzitása és az elfolyó zagy szárazanyag tartalmának összefüggése fekete ugaron
Table 3. Connection between rain intensity and the sediment volume of the runoff on fallow plot

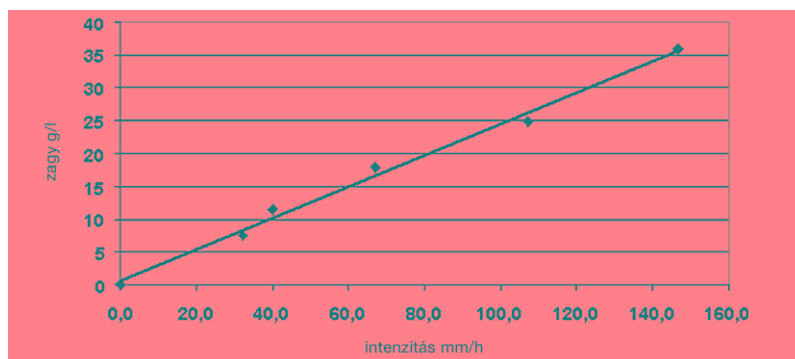
Mérés jele	Esőintenzitás mm/h	Elfolyás SZ. A. tartalma g/l
2.2	32,1	7,41
2.3	39,9	11,46
2.4	67,2	17,85
2.5	107,3	24,96
2.6	146,8	35,89

Az összefüggés e parcella esetében lineáris és az alábbi egyenlettel írható le (1. ábra):

$$Y=0.239 * X + 0.6018 \quad (R_2=0.9928)$$

Ahol, Y az elhordás szárazanyag-tartalma g/l

X az alkalmazott eső intenzitása mm/h



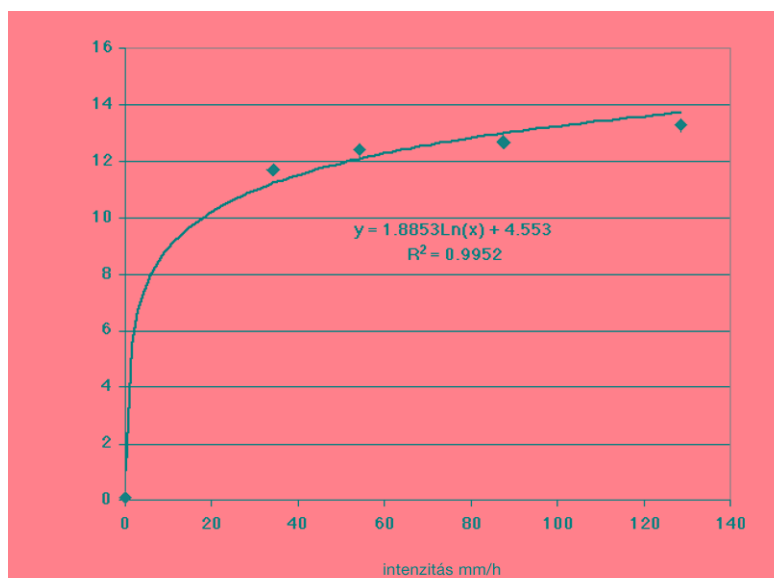
1. ábra Az eső intenzitása és az elfolyó zagy szárazanyag tartalmának összefüggése fekete ugaron

Figure 1. Connection between rain intensity and the sediment volume of the runoff on fallow plot

A csekély fedettségű területek esetében az elfolyó „zagy” szárazanyag tartalmát elsősorban az eső intenzitása és ezzel szoros összefüggésben a hulló cseppek átmérője, kinetikus energiája határozza meg.

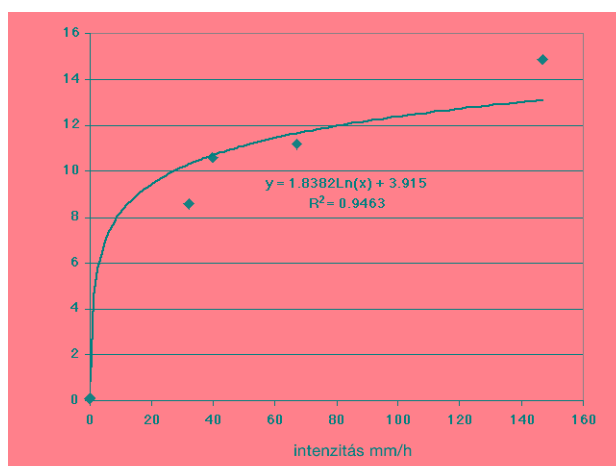
Az elhordott üledő anyag szemcsemérete

Egy adott intenzitású, konkrét mérést a három mintavételből számított mediánok egyszerű számtani átlagával jellemeztünk (2. és 3. ábra).



2. ábra Az eső intenzitása és az elhordott szemcsék mérete közti összefüggés fedetlen talajon

Figure 2. Connection between rain intensity and particle size of the sediment on fallow plot



3. ábra Az eső intenzitása és az elhordott szemcsék mérete közti összefüggés gyeppel fedett talajon
 Figure 3. Connection between rain intensity and particle size of the sediment under grass cover

Fekete ugaron megállapítható, hogy a csapadékintenzitás növekedésével logaritmikusan növekszik az elragadott szemcsék átlagos mérete. Ez a logaritmikus növekedés tapasztalható zöld ugar esetében is, bár a növekedés üteme ez esetben kisebb. Az illesztett függvények segítségével arra következtethetünk, hogy az intenzitás növekedésével az elsodort szemcsék átlagos mérete meredeken nő kb. 20 mm/h intenzitásig. Az ennél nagyobb intenzitású esők már csak kisebb mértékben emelik az elragadott szemcsék átlagos méretét. Ebből a szempontból a talajt takaró növényzetnek nincs különösebb szerepe, mindkét esetben a 20 mm/h intenzitás tekinthető választóvonalnak. Mivel azonban 20 mm/h alatti intenzitású csapadékot nem szimuláltunk ezért a fent említett összefüggés gyakorlati bizonyítása jövőbeni feladat. Szembetűnő, hogy nagyságrendileg azonos csapadékintenzitású kezelések hatására a növényvel borított parcellán mért lefolyásokból átlagosan mintegy két mikronnal nagyobb medián értékeket regisztráltunk, mint ugyanazon talaj fekete ugar állapotában.

A kezeléseken belüli szemcse összetétel változásokat az alábbiakban foglalhatjuk össze. Az elhordott talaj mechanikai összetétele – és ezen keresztül a medián értéke – esőztetésenként és kezeléseken belül is igen változatosan alakult. Egyértelmű tendenciák nem szűrhetők le, de bizonyos megfigyelések figyelmet érdemelnek. 100 mm/h feletti mérések összehasonlítását a 4. táblázat tartalmazza.

A fekete ugar esetében tapasztalt medián növekedés kifejezett, és magyarázható a felszínen megnövekvő vízborítás nagyobb mechanikai energiájával. Ugyanakkor a zöld ugar esőztetésekor mért medián csökkenés oka nem ismert, lehet mintavételi, illetve mérési hiba. A jelenség behatóbb tanulmányozása érdekében további vizsgálatokra lenne szükség.

Az oldott állapotban elhordott anyag

Kézenfekvőnek tűnik a gondolat, hogy az elfolyó víz meghatározott beltartalmi értékeiből kivonva az öntözővíz beltartalmi értékeit, eredményül az öntözés hatására a talajból

4. táblázat Az elhordott anyag szemcseméretének időbeli változása fekete és zöld ugaron
 Table 4. Temporal changes of sediment particle size on fallow plot and under grass cover

Fekete ugar		Zöld ugar	
Csapadékinintenzitás: 107.3 mm/h		Csapadékinintenzitás: 128.5 mm/h	
Mintavétel ideje (sec)	Medián (mikron)	Mintavétel ideje (sec)	Medián (mikron)
40	13.754	44	13.464
189	14.842	173	13.124
237	18.029	329	9.802

kioldódott tápanyagértékek adódnak. Ezen eljárást követve azt tapasztaltuk, hogy egyes ionok negatív értéket adtak, ami azt jelenti, hogy ezek az ionok a parcellán a talajhoz kötődve megtapadtak, „kiszűrődtek” az öntözővízből. Az összes mérés átlagaként ilyen ionoknak mutatkoztak a Mg^{2+} és az NH^{4+} , miközben az összes keménység a fent említett 16-ról 3NKalá csökkent. Az öntözővíz ilyen mértékű oldott anyag tartalma természetesen befolyásolja a talajhoz kötött ionok oldódását is. A szimulátorral végzett esőztetések mellett alkalmunk nyílt egy – időközben szintén a parcellára hullott – nagyintenzitású zápor lefolyásadatainak vizsgálatára is. Megállapítható, hogy a természetes csapadék ugyanazon a parcellán, ugyanolyan nedvességi állapotú talajra hullva egyes ionok esetében nagyságrendekkel nagyobb oldott anyagelhordást eredményezett, mint a hasonló intenzitású, időtartamú és cseppspektrumú, mesterséges esőztetésű csapvíz. Különösen kifejezett a tendencia a NO_3^- és a PO_4^{3-} ionok esetében. Tekintettel a tényre, hogy az állóvizek eutrofizációjának mértékét legtöbb esetben a foszfor határozza meg, megállapíthatjuk, hogy a felszíni illetve felszín alatti elfolyások oldott beltartalmának vizsgálata csak akkor adhat kielégítő eredményt, ha a csapadék természetes, „felhőből származó” mesterséges esőztetés esetén is.

A „K” erodálhatósági tényező meghatározása

Mivel méréseinket három jól elkülöníthető talajnedvesség tartományban (száraz, nedves, vizes) végeztük el, így három különböző K értéket határoztunk meg. Ismerve a területről rendelkezésre álló, sok éves meteorológiai adatokat meghatároztuk, hogy adott csapadékesemény milyen valószínűséggel hullik száraz, nyirkos, illetve nedves talajra. Az ily módon nyert súlyok segítségével átlagoltuk a három K értéket, az eredmény $K=0.019$ ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$). Az érték valószínűleg valamelyest alábecsüli a tényleges K értéket, mivel méréseinket frissen művelt talajon végeztük, de jól illeszkedik a hasonló módon mért értékek közé (CENTERI 2002a, CENTERI és PATAKI 2003).

Következtetések

Az eső-szimulátor alkalmazásával a talajok vízgazdálkodási jellemzői „in situ” vizsgálhatóak. Az ismertett matematikai modell segítségével viszonylag egyszerűen meghatározható a fedetlen talaj valós, pillanatnyi vízáteresztése a csapadék intenzitásának függvényében.

A mesterséges esőztetés segítségével meghatározott erodálhatósági érték nagyságrendileg összevág a Trieri Egyetem kutatói által barnaföldön (KERTÉSZ és RICHTER 1997), és az Földrajztudományi Kutató Intézet parcelláin mért K értékekkel.

Az elhordott talaj szemcseméretét vizsgálva megállapítottuk, hogy a csapadék intenzitásának növekedésével logaritmikusan növekszik az erodált szediment szemcsemérete. A vizsgált talajon a füves parcella esetében az elhordás mechanikai összetételében a nagyobb szemcseméret dominál, szemben a fedetlen parcella relatíve kisebb szemcseméretű szedimentjeivel. Azaz a növényborítás talajvédő hatása „szelektív”, a kisebb méretű szemcséket jobban védi, valószínűsíthető tehát, hogy a nagyobb méretű szemcsék elhordásában a csepperózióknak, illetve a hulló cseppek kinetikai energiájának van meghatározó szerepe. Mindkét parcella esetében megállapítható, hogy az elhordás által leginkább veszélyeztetett frakció a 0.01–0.05 mm közötti. E frakció a szedimentben sokkal nagyobb arányban szerepel, mint az eredeti feltalajban.

A helyhez-kötött, nagy megfigyelési területen dolgozó, de az időjárás bizonytalanságainak kitett mérési módszerek eredményei nagy pontosságúak. Szélesebb körre történő adaptálásuk a telepíthető, táblaszinten ár-nagyságú pontvizsgálatokra képes, összehasonlítható eredményeket produkáló eső-szimulátoros módszer közvetítésével elvégezhető. A fent ismertetett mérési eredmények alapján a Pannon R–02 eső-szimulátor – megítélésünk szerint – bizonyította alkalmazhatóságát. Természetesen a metodika és a méréstechnika pontosítása és továbbfejlesztése a későbbi vizsgálatok tökéletesítése céljából elengedhetetlen.

Irodalom

- CENTERI Cs. 2002a: Az általános talajvesztés becslési egyenlet (USLE) K tényezőjének vizsgálata. Doktori értekezés. Gödöllő, SziE, p. 162
- CENTERI Cs. 2002b: Importance of local soil erodibility measurements in soil loss prediction. *Acta Agronomica Hungarica* 50(1): 43-51.
- CENTERI Cs. 2002c: A talajerodálhatóság terepi mérése és hatása a talajvédő vetésforgó kiválasztására. *Növénytermelés*, 51: 211–222.
- CENTERI Cs., PATAKI R. 2003: Hazai talajerodálhatósági értékek meghatározásának fontossága a talajvesztés tolerancia értékek tükrében. *Tájökológiai Lapok* 1: 57–68.
- CENTERI Cs., PATAKI R., BÍRÓ Zs., CSÁSZÁR A. 2003: Az eróziós térképek kategóriáinak értékelése. *Agrokémia és Talajtan, Szemle*, 52: 443–454.
- CSEPINSZKY B., JAKAB G., DITRÓI-PUSKÁS Z. 1998: Talajerózió vizsgálata eső-szimulátorral. XII. Országos Környezetvédelmi Konferencia, Siófok
- CSEPINSZKY B., JAKAB G. 1999: Pannon R–02 eső-szimulátor a talajerózió vizsgálatára. XLI. Georgikon napok, Keszthely pp. 294–298.
- CSEPINSZKY B., JAKAB G., JÓZSA S. 1999: Szimulált csapadék, beszivárgás és Talajvesztés – XLI. Georgikon napok, Keszthely, pp. 424–429.
- DATE MEZŐGAZDASÁGI VÍZ- ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR 1998: Talajerózió megjelenési formái a Balaton vízgyűjtőn. Tanulmány. Szarvas
- VAN DIJCK, S. J. E., VAN ASCH T. W. J. 2002: Compaction of loamy soils due to tractor traffic in vineyards and orchards and its effect on infiltration in southern France. *Soil and Tillage Research* 63: 141–153.
- HORTON R. E. 1933: The role of infiltration in the hydrological cycle. *Transactions of the American Geophysical Union* 14: 446–460.
- KAZÓ B. 1966: A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak meghatározása mesterséges esőztető Készülékkel. *Agrokémia és talajtan* 15: 329-352.
- KERÉNYI A. 1991: Talajerózió Térképezés, laboratóriumi és szabadföldi kísérletek. Akadémiai Kiadó, Budapest
- KERTÉSZ Á., RICHTER G. 1997: Plot measurements under natural rainfall. *ESSC Newsletter* (2+3): 15–17.
- KERTÉSZ Á. 1999: A csapadék hatására keletkező talajerózió-veszély meghatározása MSZ 20133

- MÉSZÁROS E., JAKAB G. 2001: Erodálhatósági értékek számítása talajtulajdonságok alapján. Földrajzi Értesítő, (1-4): 137–142.
- MORGAN, R. P. C., MCINTYRE, K., VICKERS, A. W., QUINTON, J. N., RICKSON, R. J. 1997: A rainfall simulation study of soil erosion on rangeland in Swaziland. Soil Technology 11: 291–299.
- MSZ/T 20133:2000
- POULENARD, J., PODWOJEWSKI P., JANEAU, J. L., COLLINET, J. 2001: Runoff and soil erosion under rainfall simulation of Andisols from the Ecuadorian Paramo: effect of tillage and burning. Catena 45: 185–207.
- ROBICHAUD, P. R. 2000: Fire effects on infiltration rates after prescribed fire in Northern Rocky Mountain forests, USA, Journal of Hydrology 231–232. pp. 220–229.
- STEFANOVITS P. 1992: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, p. 152.
- SZILÁRD J. 1967: Külső-Somogy kialakulása és felszínalakítása. Budapest. p. 150.
- TERVEZŐ ÉS TANÁCSADÓ AGROBER RT. 1995: Balaton vízgyűjtő vízminőségvédelmi komplex meliorációs és erdősítési tanulmány. Összefoglaló kivonat. Földművelésügyi Minisztérium
- VÁRALLYAY GY. 1989: A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. Agrokémia és Talajtan, 38: 36.
- VÉR F. 1982: A talajszerkezet vizsgálatának és javításának fontossága növénytermelési szempontból Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Keszthely
- WISCHMEIER W. H., SMITH, D. D. 1978: Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning. – U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 537

ERODIBILITY MEASUREMENTS IN THE TETVES CATCHMENT USING RAINFALL SIMULATOR

G. JAKAB, Z. SZALAI

Department of Physical Geography, Geographical Research Institute,
Hungarian Academy of Sciences
H-1112 Budapest Budaörsi út 45
e-mail: jakabg@mtafki.hu

Keywords: Rainfall simulator, runoff, particle size distribution of sediment, K factor

Summary: The catchment of Tetves Stream belongs to the basin of Lake Balaton. The total area of the catchment is 100,2 km². The south border of the watershed is a valley divide, which is usual in these meridional valleys. The total length of the main bed of the stream, is 25.1 km, the flow direction is south-north. The stream reaches the Lake next to the eastern part of Balatonlelle. The elevation of the watershed is between 105 and 302 m above sea level. The upper part has high relief energy and several gullies, while the lower part is flat. Within the research four standardized plots were established to measure the erosion under natural rainfall events. The influence of fluctuation of the annual precipitation can be reduced with the increasing period of measurement. The soil protection role of different agrotechnics and plant cover can be measured as well because of the four plots and the relatively long period of investigation. The data of erodibility from this project are peculiar to the investigated soil, slope angle and shape, plant cover etc. To extend the validity of these data the authors tried to find a method, which can be used in any combination of the environmental factors, is fast and the results are comparable. Rainfall simulation is suitable for these requirements, and can be used almost anywhere, where the steepness of the slope is not higher than 30%, and the vegetation does not exceed the height of 3 m. With this method the investigated precipitation event can be repeated anywhere and anytime, that is why the results are comparable. This paper reports, whether the application of this method is suitable in this case. In the study the Pannon-R02 rainfall simulator was used.

KONFERENCIA HÍRADÓ

ERÓZIÓS KEREKASZTAL, 2005. MÁRCIUS 17, MTA-FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET

Az Eróziós Kerekasztal megrendezésének gondolata az 1998. október elsején megrendezett, a „Fiatal kutatók az agrár-környezetvédelemben” című ankét során született. Az első Eróziós Kerekasztal a Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézetének Andrássy úti épületében került megrendezésre, 1999-ben, Dr. Huszár Tamás szervezésében. Az Eróziós Kerekasztal 1999 óta vándorgyűlés jelleggel szerveződik: 2001 – Szegedi Tudományegyetem; 2002 – Szent István Egyetemen, Gödöllő; 2003 – Szegedi Tudományegyetem.

A rendezvények célja, hogy az erózióval terepen és/vagy számítógépes modelleken keresztül foglalkozó szakemberek megismerkedjenek egymás munkájával, az ott felmerülő problémákkal, a publikálási lehetőségekkel, a hazai futó programokkal, valamint megmérettessék saját munkájukat, kutatásukat, annak bármely fázisában.

Az idei Eróziós Kerekasztal 2005. március 17-én, 13 órai kezdettel került megrendezésre a Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézetében. Idén kibővítettük a korábban elsősorban erózióra vonatkozó témaköröket, így meghívást kapott minden olyan szakember, aki talajvédelem témakörben (defláció, szikesedés, savanyodás stb.) kutat. A kerekasztalon a következő témakörök kerültek bemutatásra: a SOWAP-projekt eddigi eredményei, a vízmosásos erózió felmérése, a felszínborítás hatása a növényi tápanyagok lejtőn történő eloszlására, a hazai eróziós modellfejlesztés időszerű kérdései, defláció terepi mérése stb. Az előadók absztraktjait a Tájökológiai Lapok jelenlegi számában olvashatjuk.

A vendégek között szerepelt az előadókon kívül többek között Dr. Stefanovits Pál (az akadémia rendes tagja), Dr. Berényi-Üveges Judit (BFNTSz), Dr. Tóth Adrienn (MTA-FKI) és Madarász Balázs (MTA-FKI). Dr. Várallyay György (az akadémia rendes tagja) László Péterrel küldte el üzenetét, amelyben üdvözölte a rendezvény megszervezését és a résztvevőket. A kerekasztal következő alkalommal – előreláthatólag – a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetében kerül megrendezésre.

Centeri Csaba

A BESZIVÁRGÁS MÉRÉSÉNEK ÉS MODELLEZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

BARTA KÁROLY

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Kar,
Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék
6720 Szeged, Egyetem u. 2. e-mail: barta@earth.geo.u-szeged.hu

Kulcsszavak: talajerózió, beszivárgás, modellezés, EUROSEM

Összefoglalás: A EUROSEM talajeróziós modellt az 1990-es évek elején dolgozták ki az Európai Unió tagországaiban. A modell európai körülmények között hivatott nyomon követni, illetve előjelezni a talajerózió mértékét. 1998 és 2003 között velencei-hegységi mintaterületen teszteltem a modellt, de kalibrálása néhány algoritmikus és koncepcionális probléma miatt nem történt meg. A modell matematikai hátterének ismeretében lehetőségem nyílt arra, hogy módosítsam a növényzeti és a lefolyási részmodellt. Ezek közül a lefolyási részmodell átalakítása volt nagyobb mértékű. Az egész talaj egyetlen beszivárgási tényezővel történő leírásához képest és a nehezen mérhető paraméterekkel szemben a módosított részmodellben a felső szántott réteg és az eketalpréteg hortoni beszivárgási görbéjével jellemeztem a talajszelvényt. Ez természetesen azt is jelenti, hogy a módosított modell kizárólag olyan szántóföldi művelés alatt álló területeken alkalmazható, ahol a felső, szántott réteg alatt egy tömödtebb eketalpréteg jelentkezik. A talaj jellemző vízformáinak ismeretében a beszivárgás matematikailag jól leírhatóvá válik: a felső talajréteg szántóföldi vízkapacitásig történő telítődése után az eketalpréteg kisebb vízáteresztő képessége miatt megindul a visszaduzzasztás a szántott rétegbe, amely – megfelelő intenzitású és hosszúságú csapadékesemény esetén – telítődni fog. A telítődést követően a felszíni lefolyást a lehulló csapadék intenzitásának és az eketalpréteg vízáteresztő képességének a különbsége határozza meg. A lefolyási részmodell programozása a *Maple* nevű számítógép-algebrai rendszerben történt meg. Az első tesztelési eredmények még nem adtak statisztikailag értékelhető adatmennyiséget, de az esetek közel

70 %-ában a modellezett lefolyási értékek közelebb állnak a mért értékekhez, mint a EUROSEM-mel kaptak. Tervezzük, hogy a beszivárgási modellbe a víznyelő és vízáteresztő képesség mérési módszeréhez igazodó számítási opciókat építünk be.

POSSIBILITIES OF MODELING AND MEASUREMENTS OF INFILTRATION

K. BARTA

University of Szeged, Faculty of Science,
Department of Physical Geography and Geoinformatics
H-6720 Szeged, Egyetem u. 2. e-mail: barta@earth.geo.u-szeged.hu

Key words: soil erosion, infiltration, modeling, EUROSEM

Summary: The EUROSEM soil erosion model was built up in the European Union in the early 90's. The developers' aim was to simulate and forecast the erosion in the countries of the European Union. The model was tested in the Velence Hills in Hungary between 1998 and 2003 but its calibration has not been finished because of some algorithmic and conceptional problems. In view of the mathematical apparatus of the model it was given the opportunity to modify the vegetation and infiltration sub model. This latter one was significantly changed. In spite of the EUROSEM where the whole soil profile is marked by saturated hydraulic conductivity and by practically measureless parameters the modified sub model can be based on the Hortonian infiltration functions of the upper soil layers. It means that this one can be used only arable lands where there is a more compacted plough-pan beneath the topsoil. Infiltration can be described by mathematical functions very well if the typical water capacities of the soil layers are known: first the cultivated topsoil is saturated until field capacity and then water is dammed back into it because of the low infiltration rate of the plough-pan. In case of suitably long and intensive rainfall the topsoil is saturated and runoff is determined by the infiltration capacity of the plough-pan. The modified infiltration sub model was programmed in *Maple* software. The first tests show that the simulated values give better approach than the modeled ones by the EUROSEM. It is planned that further developments tend to match the different methods measuring the saturated hydraulic conductivity with the computational algorithms of the model.

A FELSZÍNBORÍTÁS HATÁSA A NÖVÉNYI TÁPANYAGOK LEJTŐN TÖRTÉNŐ ELOSZLÁSÁRA

CENTERI CSABA, CSÁSZÁR ALEXANDRA

SzIE, MKK, KTI, Természetvédelmi Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
e-mail: Centeri.Csaba@kti.szie.hu, alxhu@yahoo.com

Kulcsszavak: erózió, felszínborítás, tápanyag, lejtő

Összefoglalás: A fosszilis energiahordozókhoz hasonlóan az intenzíven és folyamatosan használt szántóföldi területeinken a talajt is a teljes kimerülés veszélye fenyegeti. A növényzet lassítja a lefolyást, összefogja és visszatartja a talajrészecskéket, biztosítja a talaj folyamatos, nagy csapadéknyelő képességét, így csökkenti az erózió kialakulásának esélyét. Jelen esetben a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszernek megfelelően a lejtőket három részre osztva vizsgáltuk: felső- középső és alsó harmad. A lejtőszakaszokon átlag-mintákat vettünk, és azokon vizsgáltuk a növényi tápanyagok eloszlásának alakulását. A növények fedő-, szerkezetmegőrző- és vízgazdálkodást javító hatását kukorica, burgonya, kalászos, erdő, gyepek és tarló alatt vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatták, hogy bár általában a szántóföldi kultúrák, elsősorban a kukorica és a burgonya esetében nagyobb a tápanyagok mozgása, előfordult, hogy a jobb talajvédőnek tekintett kalászosok vagy a lucerna alatt mértünk nagyobb felhalmozódást a lejtő alsó harmadán. A galgahévízi területen a gyümölcsösben és a vele párhuzamosan elhelyezkedő szántóföldön jelentős mennyiségű műtrágya kijuttatására került sor, a gyümölcsöst teraszolták is. A 12% körüli lejtő ellenére azonban a galgahévízi mintaterületeken nem a lejtő alsó, hanem a felső harmadán mértünk nagyobb mennyiségű tápanyagmennyiségeket. Összességében megállapíthatjuk, hogy számos befolyásoló tényezőtől függ a tápanyagok eloszlása, amelynek ismerete elengedhetetlen a tendenciák kimutatásához.

THE EFFECT OF PLANT COVER ON DISTRIBUTION OF PLANT NUTRITION
ALONG THE SLOPE

CS. CENTERI, A. CSÁSZÁR

Szent Istvan University, Dept. of Nature Conservation, 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.
e-mail: Centeri.Csaba@kti.szie.hu, alxhu@yahoo.com**Keywords:** erosion, surface cover, nutrition, slope

On the intensively used arable lands soils are threatened by exhaustion as much as fossil fuels. The vegetation reduces runoff, holds together soil particles, protects them from detachment, provides continuous and big infiltration capacity and thus reduces the chance of erosion. In the present case we separated the slopes into three parts, according to the Soil Protection Information and Monitoring System: upper-, mid- and lower-slope. We took average soil samples on the slope sections and examined the distribution of plant nutrients on those sections. We examined the cover-, structure protector- and water management improver effects of the vegetation: maize, potato, cereals, forest, meadows and fallow. The results showed that the fertilizers move in a higher amount under corn and potato, but we sometimes we measured higher fertilizer amount in the lower slope section of cereals or alfalfa. At the Galgahévíz site very high amount of fertilizer was spread over the land and the orchard was terraced, too. The interesting thing was that the highest amount of fertilizer was on the upper slope sections. Altogether we can state that the distribution of the fertilizers over the slope depends on various factors and we have to gather information about them.

A VONALAS ERÓZIÓ MEGJELENÉSI FORMÁI ÉS KÁRTÉTELE VÍZGYŰJTŐ LÉPTÉKBEN

JAKAB GERGELY

MTA Földrajztudományi Kutató Intézet Természetföldrajzi Osztály, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.
e-mail: jakabg@mtafki.hu**Kulcsszavak:** Vonalas erózió, vízmosás morfológia, vízmosások osztályozása

Összefoglalás: Egészen a közelmúltig mind a hazai, mind a nemzetközi felfogás szerint a talajelhordásban a felületi rétegerózió játszik meghatározó szerepet. Ezért a vonalas erózió részletekbe menő vizsgálata háttérbe szorult. Magyarországon jelentős területeken található a felszínen olyan üledék mely érzékeny a vonalas eróziós kártételre. E területek nagy részén a domborzati és éghajlati adottságok is kedveznek a vonalas eróziós formák kialakulásának. A már kialakult vízmosások területei elvesztik eredeti funkcióikat, kiesnek a használatból. Mivel „rekultivációjuk” nagyon költséges, az ember inkább másik utat vág, csökkenti a szántó, vagy legelő területét. Azonban a vízmosások kialakulásában is elsődlegesen az emberi tevékenység a meghatározó, azok fejlődése és szaporodása „magától” nem szűnik meg. Legjobb védekezés a kiváltó okok megszüntetése, ám a meglévő vízmosások gondjaira ez sem nyújt megoldást. Mindenesetre a vízmosások napjainkban alkalmazott háztartási hulladékkal történő feltöltése a lehető legrosszabb, mivel ezzel közvetlenül az élővizek kerülnek veszélybe. A terepbejárás tapasztalatai alapján a tervezett vizsgálatokat két kategóriára bontottam. Egyrészt a nagy méretarányú vizsgálatok során arra kerestem a választ, hogy egyes, kiválasztott vízmosásokban hogyan történik az anyagmozgás, e vízmosások miként fejlődnek, illetve e vízmosások milyen szerepet játszanak a felszíni elfolyás által oldott anyagok elszállításában, a csapadékesemények után kialakuló felszíni elfolyás oldott foszfor és nitrogén tartalma hogyan változik a vízválasztótól a patakig, a vizsgált vízmosásokban illetve a lejtőn. Másrészt a kis méretarányú vizsgálatok során elsődleges céloom volt a vonalas erózió által lehordott talajmennyiség számszerűsítése, illetve a vonalas és a felületi rétegerózió arányának meghatározása vízgyűjtő léptékben. További cél egy olyan vonalas eróziós formákra kiterjedő osztályozási rendszer megalkotása, melybe e formák mindegyike besorolható. A rendszer felállításával kategorizálni lehet a vízmosásokat, miáltal kártételük számszerűsíthetővé válik és feltérképezésük jelentősen egyszerűbb lesz. Ezen túlmenően, az osztályozási rendszer kellő támpontot adhat a vonalas eróziós formák elleni védekezésben, illetve a kialakult formák megszüntetésében.

THE APPEARANCE AND DAMAGE CAUSED BY LINEAR EROSION AT CATCHMENT SCALE

G. JAKAB

Department of Physical Geography, Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences
H-1112 Budapest Budaörsi út 45. e-mail: jakabg@mtafki.hu

Keywords: linear erosion, gully morphology, gully classification

Till the near past both in the world and in Hungary it was generally admitted that sheet erosion had the dominant role in soil loss processes. That is why the detailed investigation of linear erosion had subsidiary importance. Large areas of Hungary are covered by that type of sediments, which are sensitive to the damage of linear erosion. In these areas usually both the climate and topography are favorable to the appearance of linear erosion forms. The gullied field loses its original function. Because of the very expensive recultivation it is easier to abandon the gullied part of the pasture and arable land or to cut a new path next to the gullied one. But nowadays the formation of gullies is mostly result of anthropogenic activities; the development and the increase of gullies will not stop by itself. The best protection is to stop the causes, but this will still keep the problems of the already existing gullies on the agenda. On the basis of the field survey experiences the planned measurements can be divided into two groups. During the hill slope scale investigations the mass movements and the way of the gully development were studied in some selected gullies. In addition the transport of the runoff was measured parallel on the hill slope and in the gully to quantify the role of linear erosion forms in nutrient movement along the hill slope. The primary aim of the catchment scale investigations was the determination of soil loss volume due to linear erosion and the quantification of the ratio between linear and sheet erosion. An additional goal was to create a classification system on linear erosion forms, where any type of gullies or rills could be put into. Setting up this classification system, the gullies can be categorized and the caused damage can be estimated. In addition the classification system can support the defense against linear erosion and the recultivation of existing gullies.

A HAGYOMÁNYOS ÉS A KÖRNYEZETKÍMÉLŐ TALAJMŰVELÉS
TALAJTANI ÉS ÖKOLÓGIAI ASPEKTUSAI. A SOWAP PROJEKT

KERTÉSZ ÁDÁM¹, BÁDONYI KRISZTINA, MADARÁSZ BALÁZS, CSEPINSZKY BÉLA,
BENKE SZABOLCS

¹MTA Földrajztudományi Kutató Intézet,
1112 Budapest, Budaörsi út 45. e-mail: kertesza@helka.iif.hu

Kulcsszavak: minimális talajművelés, környezetkímélő mezőgazdaság, talajerózió, biodiverzitás

Összefoglalás: A hagyományos (nagy mértékben gépesített) művelés jelentős táj- és talajdegradációs problémákat okoz, továbbá hozzájárul a biodiverzitás csökkenéséhez, az alacsony hatékonyságú energiafelhasználáshoz, illetve a globális felmelegedéshez. A SOWAP projekt (SOil and WAtEr Protection, Talaj és vízvédelem) definíciója szerint a környezetkímélő talajművelés során a minimálisra igyekeznek csökkenteni a talaj bolygatását a magányos előkészítésekor. A fő cél a talajszerkezet és az állékonyság javítása. A környezetkímélő mezőgazdasághoz hozzátartoznak a környezetkímélő talajművelés, a biodiverzitás megőrzése; valamint az integrált növénytermesztéssel, gyomirtással és kártevők elleni védekezéssel kapcsolatos tevékenységek is. A koncepció lényege: „olyan kis mértékű beavatkozás, amilyen csak lehetséges és csak annyi, amennyire feltétlenül szükség van”. Felismerve a környezetkímélő mezőgazdaság jótékony hatásait, egy demonstrációs projektet kezdtünk 2003-ban (EU LIFE Program és a Syngenta támogatásával). A SOWAP projekt célja a környezetkímélő mezőgazdaság megvalósíthatóságának vizsgálata, amelynek körülményei között kevesebb talajművelő eljárást alkalmazunk és teszteljük a megfelelő vegyszerek használatát, off-site szennyező hatását. A projekttel kapcsolatos munkákat belgiumi, magyarországi és egyesült királyságbeli mintaterületeken kezdtük meg. Magyarországon két mintaterületet választottunk a Balaton vízgyűjtőn, Keszthely közelében. 4 eróziós parcellát állítottunk fel Szentgyörgyváron (2 hagyományos, 2 minimális művelésűt), egyenként 50x24 m nagyságban. A szárazföldi ökológiai vizsgálatok céljából 24 parcellát jelöltünk ki (12 hagyományos, 12 minimális művelésűt), egyenként 3–5 ha méretben, összesen 107 ha területen. Az ökológiai vizsgálat kiterjed a gyomokra, a talaj

mikroorganizmusaira, a madarakra és a gilisztákra, rovarokra és a magokra. Az előzetes eredményeink alapján a két különböző módon művelt területen különbség van a lefolyás mennyiségében, a gilisztaaktivitásban és a madarak számában. Kijelenthetjük, hogy a környezetkímélő mezőgazdaság igen jelentős előnyökkel szolgál magának a talajnak és a természeti környezet egészségének egyaránt.

CONVENTIONAL AND CONSERVATION TILLAGE FROM PEDOLOGICAL AND ECOLOGICAL ASPECTS, THE SOWAP PROJECT

Á. KERTÉSZ¹, K. BÁDONNYI, B. MADARÁSZ, B. CSEPINSZKY, SZ. BENKE

¹Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences
H-1112 Budapest, Budaörsi út 45. e-mail: kertesza@helka.iif.hu

Keywords: minimum tillage, conservation agriculture, soil erosion, biodiversity

Conventional agriculture (highly mechanized) causes severe land degradation problems as well as other environmental damages like biodiversity and wildlife reduction, low energy efficiency and a contribution to global warming. According to the SOWAP project (SOil and WATER Protection) definition Conservation Tillage is understood as tillage practices specifically intended to reduce soil disturbance during seedbed preparation. The objective is to improve soil structure and stability. Conservation agriculture (CA) encompasses „Conservation Tillage”, seeks to preserve biodiversity and activities such as integrated crop, weed, and pest management form part of CA. The concept of SOWAP is „As little as possible, as much as is needed”. Recognizing the benefits of CA a demonstration project started in 2003 (supported by the EU LIFE Programme and by Syngenta). SOWAP aims to assess the viability of a more “conservation-oriented” agriculture, where fewer tillage practices replace the numerous cultivations. The use of appropriate chemicals is tested, and their potential for off-site contamination assessed. The project started on study sites in Belgium, Hungary and U.K. In Hungary two sites were selected near Keszthely. For the soil erosion survey 4 plots were installed at Szentgyörgyvár (2 conventionally tilled, 2 minimum tilled), each 50x24 m in size. For the terrestrial ecology survey 24 plots (12 conventionally tilled, 12 minimum tilled, each between 3-5 ha in size, in total 107 ha) were selected. The ecological survey includes the survey of weeds, soil microorganisms, birds and earthworms, insects and seeds. Our preliminary results show that there is difference between runoff, earthworm activity and foraging farmland bird numbers on the two differently managed plot types and therefore CA has significant advantages for the soil itself and for the environment.

HIDROLÓGIAI ÉS ERÓZIÓS FOLYAMATOK MODELLEZÉSE EGY BALATONI KÍSÉRLETI KISVÍZGYŰJTŐN

LÁSZLÓ PÉTER

Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete
1022 Budapest, Herman Ottó. út 15.
e-mail: laszlo@rissac.hu

Kulcsszavak: Balaton, talajerózió, SWAT modell

Összefoglalás: A „Szabályozási alternatívák a diffúz foszfor terhelés csökkentésére a Balaton vízgyűjtőjén” című 2001. évi 3/024 NKFP kutatási program keretében eróziós modellezést végeztünk a SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modellel. A szimulációkat a Tetves-patak mintaterületi részvízgyűjtőn belül található somogybadi kísérleti kisvízgyűjtőre végeztük. A SWAT modellhez tartozó AVSWAT (ArcView SWAT) térinformatikai segédprogrammal előállítottuk a modellfuttatáshoz szükséges tematikus (hidrológiai alapegység, földhasználati és talajtani) térképeket és felépítettük a domborzatmodell, földhasználati, talajtani, gazdálkodási, meteorológiai, stb. mintaterületi adatbázisokat a vízgyűjtő léptékében. A modellfuttatáshoz eltérő gazdálkodási eljárásokat és különböző csapadékösszegű és eloszlású éveket választottunk. Elvégeztük a modell érzékenységi vizsgálatait a talajtani input-paraméterekre vonatkozóan. Az eróziós modellfuttatások alapján megállapítható, hogy a SWAT modell alkalmas a Balaton részvízgyűjtőiben a talaj- és tápanyag-lemo-

sódás modellezésre, mivel a lefolyó víz- és a hordalék-mennyiség, illetve a -minőség becslésekor figyelembe veszi a változók térbeli és időbeli eloszlását a vízgyűjtőn belül. A kísérleti kisvízgyűjtőkben telepített automatikus vízhozam-mérő és vízminta-vevő berendezések segítségével gyűjtött adatokkal elvégezhető lesz a modellérvényesség ellenőrzése.

MODELLING HYDROLOGIC AND SOIL EROSION PROCESSES:
A LAKE BALATON CATCHMENT CASE STUDY

P. LÁSZLÓ

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences
H-1022 Budapest, Herman O. út 15.
E-mail: laszlo@rissac.hu

Key words: Lake Balaton, soil erosion, SWAT model

The goal of the 3/024/2001 NKFP project is to develop policy scenarios that may result significant reduction of P load into the Lake Balaton. In this study the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) was chosen to predict soil erosion in a pilot catchment (Somogybabod) of the Tetves Stream basin in the Lake Balaton watershed. The model was developed as a river basin scale one to quantify and predict effects from different land management practices in large, complex catchments. In this case study, the AVSWAT (ArcView SWAT) GIS interface was used to prepare input maps and data for SWAT2000 model to study the catchment scale. The model was used to test different scenarios. And more precisely we analyse the sensitivity of SWAT to soil input parameters. According to our experiences the SWAT model is applicable to simulate soil erosion in the sub-catchments of Lake Balaton watershed because the model is sensitive enough to the spatial and temporal variability of input parameters in the sub-basins. Due to model calibration the pilot catchments, which are represent the sub-watersheds, were equipped with automatic flow meter, rainfall meter and even with sediment samplers.

A SZÉLERÓZÍÓ VIZSGÁLATÁNAK ÚJABB EREDMÉNYEI A DUNA-TISZA KÖZÉN

SZATMÁRI JÓZSEF

Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék
6722 Szeged, Egyetem u. 2–6. Pf. 653.
e-mail: szatmari@geo.u-szeged.hu

Kulcsszavak: szélerózió, műholdfelvételek, modellek, porimmisszió

Összefoglalás: A Duna-Tisza közén kijelölt mintaterületen 1995–2000-ben és 2003–2004-ben terepi széleróziós méréseket végeztünk. Mérési eredményeink felhasználásával vizsgáltuk az USDA RWEQ (Revised Wind Erosion Equation) széleróziós modelljének hazai alkalmazhatóságát. Az RWEQ széleróziós modellt mérési adatainkkal tesztelve átlagban 20%-nál kisebb eltéréseket kaptunk a száraz, fedetlen homokfelszíneken, erősebb (15–22 m/s-os) szélsebességnél (mért legnagyobb erózióérték 880 t/ha; becsült legnagyobb érték: 960 t/ha). Távérzékeltelem felvételek alapján szélerózió-veszélyeztetettség térképet szerkesztettünk a Duna-Tisza közére, amelyet összevetettünk Magyarország potenciális széleróziós térképével. Talajnedvességi-indexek (Landsat5 TM-SWI) és az RWEQ modellel becsült eróziós értékek alapján a mintaterület 20–45 %-át találtuk erózió-veszélyeztetetettnek. A WEPS (Wind Erosion Prediction System) modellhez előállítottuk az input időjárási adatbázist az 1997–2000-es szegedi 10 perces maximális szélsebességek alapján. A Weibull-eloszlás c skálafüggvénye az áprilisi, északnyugati irányú, 7,5 m/s-nál erősebb szelek eróziós munkaképességét bizonyítják. A vizsgált dél-alföldi településeken többszörös határérték-túllépéseket tapasztaltunk a porimmisszió értékei-nél, amelyeknek feltételezhetően szoros kapcsolata van a tavaszi-őszi szántóföldi kiporlással.

RECENT RESULTS OF THE WIND EROSION RESEARCH
ON THE DANUBE-TISZA INTERFLUVE

J. SZATMÁRI

University of Szeged, Department of Physical Geography and Geoinformatics
H-6722 Szeged, Egyetem str. 2. POB. 653
e-mail: szatmari@geo.u-szeged.hu

Key words: wind erosion, satellite images, modelling, dust immission

Detailed wind erosion studies were implemented on a pilot area in the Danube-Tisza Interfluve between 1995–2000 and 2003–2004. With the help of the recorded values, we were to test the applicability of the USDA RWEQ (Revised Wind Erosion Equation) to Hungarian sites and examples. The pilot studies yielded a standard deviation of less than 20% from the average for dry barren sandy surfaces affected by heavy gusts (15–22 m/s) with the largest recorded value of erosion at 880 tons/ha; and the largest predicted value of the same variant at 960 tons/ha. In the next step, a wind erosion hazard map was prepared for the area of the Danube-Tisza Interfluve using remote sensing techniques in the evaluation of satellite images, which was then compared to the Potential Wind Erosion Map of Hungary. According to the calculated values of soil moisture (Landsat5 TM-SWI), and the received erosion rates taken from the RWEQ model, 20–45% of the pilot area could be considered as potentially violated by wind erosion. Using the detailed wind force data of meteorological station of Szeged from 1997–2000 years, we prepared the weather data base for the WEPS (Wind Erosion Prediction System) model. Based on the statistical data base of Weibull distribution c scale factor we calculated the most frequent (NW) wind direction with the highest power (higher than 7,5 m/s). We studied the relationship between the wind-induced emission of fine particles and the measured high dust immission in the affected SE region of Danube-Tisza Interfluve.

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezető gondolatok:

VÁRALLYAY GYÖRGY: Agroökológia – tájökológia	1
--	---

Tanulmányok, eredeti közlemények:

CSIMA PÉTER, GERGELY ATTILA, KISS GÁBOR: Tájhasznosítás és értékvédelem Hollókő világorökség területén és környezetében	00
BÁTHORYNÉ NAGY ILDIKÓ RÉKA: Kisvízfolyás-rendezések tájvédelmi szempontjai	00
GYARMATI KRISZTINA: Kisparcellás művelésű dombvidéki szőlőhegyek tájszerkezetének kialakulása és fejlődése	00
JAKAB GERGELY, SZALAI ZOLTÁN: Barnaföld erózióérzékenységének vizsgálata esőzetéssel a Tetves-patak vízgyűjtőjén	00
KUTI LÁSZLÓ, KERÉK BARBARA, TÓTH TIBOR: Magyarország sík- és dombvidéki tájainak agrogeológiai jellemzése	00
HERCZEG EDINA, POTTYONDY ÁKOS, PENKSZA KÁROLY: Cönológiai vizsgálatok eltérő gazdálkodású Dél-Tiszántúli löszgyepekben	00
DÓSA ZSUSZANNA, DÜLL ANDREA: A gyógyító természeti környezet: az állat- és növényterápiák alapvető pszichológiai hatásmechanizmusai	00
DÜLL ANDREA, DÓSA ZSUSZANNA: A természeti környezet – környezetpszichológiai megközelítésben	00
HALBRITTER ANDRÁS, TAMÁS JÚLIA, ANTON ATTILA, UZINGER NIKOLETT: Mikroelemtartalom-vizsgálatok dolomitsziklagyep és feketefenyves talaján	00
SURÁNYI DEZSŐ: A gyümölcsfaiskolák tájformáló szerepe a régi Magyarországon	00
LÓCZY DÉNES, NYIZSALOVSZKI RITA: Borvidékeink földhasználat-változásainak tájökológiai értékelése	00
CENTERI CSABA, CSÁSZÁR ALEXANDRA: A felszínborítás, a lejtőszakasz és a foszfor kapcsolata	00
Konferencia híradó: Eróziós kerekasztal, 2005. március 17, MTA-Földrajtudományi Kutató Intézet	000

INDEX

Gy. VÁRALLYAY: Agro-ecology – landscape ecology	1
P. CSIMA, A. GERGELY, G. KISS: Land use and landscape Value protection in the Hollókő world heritage site and its surroundings	00
I. R. BÁTHORYNÉ NAGY: Landscape preservational aspects of small creek management	00
K. GYARMATI: Generation and development of landscape structures on traditionally cultivated small parcel vineyards	00
G. JAKAB, Z. SZALAI: Erodibility measurements in the Tetves catchment using rainfall simulator	00
L. KUTI, B. KERÉK, T. TÓTH: Agrogeological characterisation of the plain and hilly regions of Hungary	00
E. HERCZEG, Á. POTTYONDY, K. PENKSZA: Coenological investigations on grasslands managed by different cultivation methods in the South-Eastern part of the Hungarian Great Plain	00
Zs. DÓSA, A. DÜLL: Natural environment that cures: basic psychological mechanisms of animal and plant therapies	00
A. DÜLL, Zs. DÓSA: Natural environment – an environmental psychological approach	00
A. HALBRITTER, J. TAMÁS, A. ANTON, N. UZINGER: Microelement content studies in soils of dolomite grasslands and Austrian pine plantations	00
D. SURÁNYI: Landscape forming role of the fruit nurseries in old Hungary	00
D. LÓCZY, R. NYIZSALOVSZKI: A landscape ecological evaluation of land use changes in wine-producing regions of Hungary	00
Cs., CENTERI, A., CSÁSZÁR: The effects of surface cover on phosphorous distribution over the slope	00