

MEZŐGAZDASÁGI KÖRNYEZETMINŐSÍTÉS FOLYAMI ÁRTÉREN HELYREÁLLÍTÁSI CÉLLAL

LÓCZY DÉNES

AGRICULTURAL LAND EVALUATION IN A RIVER FLOODPLAIN
FOR REHABILITATION

Abstract

In addition to being a challenge for land evaluation, the assessment of the physical environment of protected floodplains for agriculture is an important step towards the foundation of regional development from the aspect of natural potentials and the optimization of land use. In the paper a new practical land capability assessment procedure is tested for two embayments of the Lower Kapos floodplain, where the topography, soil and groundwater conditions have been surveyed. This assessment is supplemented with land suitability analyses focusing on some crops, of moderate significance nationally but still potentially important locally (in the case of the Kapos floodplain: horseradish, garden valerian and marshmallow). In comparison to the changes in the pattern of agricultural land use proposed here on the basis of the assessment, a complex floodplain rehabilitation project is a more desirable, though more expensive, alternative on the longer term. Such a project would involve numerous benefits: it would provide more space for seminatural vegetation, restrict arable land to higher-lying terrains and result in a higher geo- and biodiversity of the floodplain.

Keywords: floodplain land use, land capability, land suitability, alluvial soils, medicinal plants, Kapos

Bevezetés

Magyarország számára az árterek mezőgazdasági hasznosítása lényeges kérdés. Nem csupán az alföldek széles alluviális síkságai, hanem a dombosági és hegyvidéki területek folyóinak árterei is értékes termőterületek. A domborzat minősítéséből kiindulva, a magyar természetföldrajzi kutatások is jelentősen hozzájárultak az egyes tájak agroökológiai potenciáljának feltáráshoz (GÓCZÁN L. 1980; PÉCSI M. 1991). A domborzatminősítő térképek a részletes topográfiai térképek információiból (szintvonalak, a felszint tagoló vonalas elemek stb.) szerkesztett tematikus térképek, amelyek a természeti környezet talajtani, vízrajzi, mikroklimatikus, növényzeti és egyéb tényezői térbeli elterjedésének felmérését, majd értékelését is nagyban elősegítik (GÓCZÁN L. et al. 1984).

Az árterek termőképességének minősítése

Az *általános termőképesség* (angolul: land capability) a táj általános mezőgazdasági (esetleg erdőgazdasági) értékét, agroökológiai potenciálját hivatott feltárni (MCRÆE, S.G. & BURNHAM, C.P. 1981; LÓCZY D. 2002). Világszerte az ilyen célú felmérések alapozzák meg a területfejlesztési politikát, a földhasználat optimalizálását. Az értékelés alapja elsősorban a talaj típusa vagy fizikai-félesége; a pontrendszerű relatív értékelést másodlagos paraméterek finomítják. A talaj tápanyagszolgáltató képessége és egyéb funkcióinak teljesülése mellett döntő szempont, hogy a termesztett növények milyen tartós előntést (ill. aszályt) képesek elviselni. Ártéri környezetben a vízellátottságnak (árvíz- és aszály-veszélyeztetettségnek)

különösen kiemelkedő szerepe van a minősítésben (LÓCZY D. 2011, LÓCZY D.–DEZSŐ J. 2013). A talajok eloszlását és még számos tényező érvényesülését befolyásoló domborzati tényező mezőgazdasági szempontú minősítésének elveit Magyarországon PÉCSI MÁRTON (1979, 1984, 1991) fektette le.

A D-e-meter földminősítés

A Magyarországon kidolgozott D-e-meter földminősítési rendszerben kiemelt jelentőségű tényező a domborzat, a talajok víz- és tápanyag-ellátottsága, komplex tulajdonságai, valamint a művelés módja (TÓTH G. 2009). Az ártéri talajok az intenzív változatban 30–70, az extenzívben 20–50 közötti pontértékekkel szerepelnek. Ezen kívül az éghajlatot is figyelembe veszik a következő módon: Magyarország 75 agrometeorológiai alkörzetében a növények termésmennyisége szerint háromféle évjárat határozható meg:

- I. optimális évjárat (amely maximális produkciót eredményez);
- II. ún. várható évjárat (amely átlagos produkcióval jár) és
- III. rossz évjárat (jelentősen gyengébb terméssel).

A D-e-meter módszerrel az ártér termőképességéről megbízható képet lehet alkotni. Alkalmazása azonban a művelési módok és a terméseredmények részletes adatbázisának feldolgozását tette volna szükségessé (HERMANN T. et al. 2007), amire a jelen kutatásban nem volt lehetőség.

„Gyakorlati földminősítés”

Gyorsabb és viszonylag kevés alapadatot megkövetelő eljárás az ún. „gyakorlati földminősítés” (DÖMSÖDI J. 2011), melynek nyolc tényező az alapja (*1. táblázat*). A mentesített ártereken előforduló, mezőgazdasági hasznosítású talajok genetikai típusait négy minőségi kategóriába sorolja:

- I. Réti csernozjom, csernozjom réti talajok.
- II. Lejtőhordalék talajok (az árterek peremén).
- III. Réi talajok, öntés réti talajok, szolonyeces réti talajok, lápos réti talajok, pszeudoglejes barna erdőtalajok, nyers öntéstalajok.
- IV. Nyers öntéstalajok és humuszos öntéstalajok (mindkettő homokon).

Az első két kategória jól megfelel szántóföldi művelés céljára, a két utóbbi legcélszerűbb földhasználata inkább a rét- vagy a nádgazdálkodás. Az összesített termőhelyi értékszám szerint a termőképesség minősítése: kiváló: 86–100 pont; jó (71–85 pont); közepes (51–70 pont); gyenge (< 50 pont).

Az általános termőképességi felmérés pontszámai csak nagy vonalakban tájékoztatnak a terület hasznosítási lehetőségeiről. A legkedvezőbb földhasználat megtervezéséhez, hosszabb távra pedig a természetközeli ártéri viszonyok helyreállításához pontosabb célok megfogalmazására, és ennek megfelelően részletesebb vizsgálatokra van szükség.

Az ártéri szántóföldeken rendszerint sorban vetett („kapás”) növényeket termesztnek. A Kapos árterén elterjedt a kukorica, napraforgó és a takarmánynövények termesztése, míg a cukorrépa – az ismert felvásárlási gondok miatt – innen is visszaszorult.

Lényeges kritérium az, hogy az egyes növények milyen tartós tavaszi-nyári eleji elöntést képesek elviselni súlyos terméscsökkenés nélkül (PETRASOVITS I.–BALOGH J. 1975). A napraforgó természetűsége mellett szól, hogy áprilisban egyhetes elöntés csak kb. 20%-kal rontja a várható termésmennyiséget (bár a kéthetes elöntés kb. 80%-os terméskiesést okoz).

A gyakorlati célú földminősítés főbb tényezői
(DÖMSÖDI J. 2011 nyomán, átdolgozva)
Main factors in land evaluation for practical agricultural purposes
(revised after DÖMSÖDI, J. 2011)

sorszám	földminőségi tényező	maximális termő- helyi értékszám
1	domborzat (domborzati helyzet, lejtés, a talajvíz közepes szintje, erózió- és deflációveszély), helyi klíma (kitettség)	18
2	genetikai talajtípus (Magyarország genetikai talajterképe alapján)	9
3	a feltalaj kémiai tulajdonságai (pH, mészállapot, sótartalom)	10
4	a talaj fizikai félesége, kötöttsége (fajlagos ellenállás), szerkezete	9
5	az altalaj minőségrontó tulajdonságai (vízvezető képessége, talajhibák 150 cm-ig)	18
6	a humuszos réteg és a termőréteg vastagsága	9
7	alkalmasság földhasználati ágakra (szántó és egyéb földhasználati minőségi osztály)	9
8	növényi alkalmasság (hány növény termeszthető sikeresen)	18
	Összesen	100

A kukorica esetében már egyhetes elöntés is 80% veszteséggel jár. A napraforgó a májusi vízborítást is valamivel jobban elviseli. Ugyanilyen fontos a talajvíztükör helyzete is.

Növényi alkalmasság vizsgálatok

Az általános termőképességi minősítésnél nagyobb gyakorlati jelentősége van annak, hogy kiválasszuk azokat a jellegzetes haszonnövényeket, amelyek termesztésére – a természeti adottságok alapján – különösen kedvező lehetőségek nyílnak a kutatási területen. Az egyes növények termesztésére való, *specifikus területi alkalmasságot* (land suitability) a legegyszerűbben alkalmassági táblázatokkal, pontozással lehet felmérni (LÓCZY D. 2002).

Zöldségtermesztésre való alkalmasság

Ha a termények választékát bővíteni kívánjuk, kevésbé gyakori, speciális termények előállíthatóságával is érdemes foglalkozni. Laza talajú ártereken ilyen lehet a torma, a rebarbara vagy a spárga. Tekintettel a hazai termesztési hagyományokra és a fogyasztói szokásokra, a – Kapos árterén régóta termesztett – torma területi alkalmasságát érdemes megvizsgálni.

A torma (*Armoracia lapathifolia Usteri*) – a szakirodalom alapján (GÉCZI L. 1998) – alacsony hőigényű növény, hazánknál hűvösebb éghajlaton is megterem. Az évelő torma a száraz, kemény fagyokat takarás nélkül is elviseli, tehát a keskeny, mély völgyek talpának fagyzugaiban is termesztendő. Levelei csak mínusz 4–5 °C-on fagynak el, gyökerei pedig különösen fagyállóak. A levegő megfelelő páratartalma esetén forró időben is szépen díszlik. Félárnyékos helyen is fejlődik, de az ízanyagok kialakulásához sok napfényre (legalább évi 1400–1500 napsütéses órára) van szüksége. Jó minőséget csak nyílt terepen, napsütötte helyen lehet elérni – az árterek ilyenekkel is tudnak szolgálni.

A környezeti tényezők közül a talajjal szembeni igénye a legjelentősebb. A talaj kedvező kémhatása tekintetében a szakirodalomban meglehetősen eltérő véleményekkel lehet találkozni: GÉCZI LÁSZLÓ (1998) szerint az enyhén savanyú, 5,5 és 6,8 pH közötti, LENCHÉS OTTÓ (2006) szerint a semleges (pH 6,2–7,5) talajokat kedveli. Vitathatatlan azonban, hogy gyors növekedése közben sok vizet párologtat, erősen vízigényes, vadon is csak ártereken, mocsaras helyeken fordul elő. Termőhelyi alkalmasság szempontjából elsősorban a talajok vízgazdálkodását kell minősíteni. Pangóvízes talajokon nem fejlődik jól. Ideális termőhelye a jó vízellátású, állandóan nyirkos, humuszban gazdag, laza szerkezetű öntéstalaj, kotus láptalaj vagy lápföld. Az agyagos talajokon gyorsan megfásodik, túl csípős lesz, ugyanakkor sovány homokon ízetlen és kevés termést ad. A talaj vízgazdálkodását bakhátas műveléssel (30–40 cm magas háta, 80–100 cm-es sortávolsággal) lehet javítani. Száraz időszakban a bakhátak közé vizet lehet vezetni, a torma minősége öntözéssel kedvezően befolyásolható. A 60–70 cm mély forgatás azért is szükséges lehet, hogy a gyökerek hosszúak és egyenesek legyenek. A tormaföldek szomszédságában előnytelen a gyomvegetáció, mert a gyomokról a vírusbetegségek bogarakkal átterjedhetnek a tormára.

Gyógynövények termesztésére való alkalmasság

Az ártéri mezőgazdálkodás terményválasztékának bővítésére további lehetőségek is kínálkoznak. A dísznövények, díszfák nevelésére ott van lehetőség, ahol közel a felvevőpiac. Az ártereken, vizenyős területeken sokféle higrofil gyógynövény fordul elő, de ezeket nagyrészt nem termesztik, hanem begyűjtik. (Tulajdonképpen a torma is gyógyhatású növénynek számít, hiszen kedvező egészségügyi hatásai vannak, fogyasztását légúti, emésztési és húgyúti gondok ellen ajánlják.) Még két, nedves élőhelyet kedvelő drognövényt szokás nagyobb mennyiségben termesztani, hogy hatóanyagukat megbízható minőségben lehessen előállítani: a macskagyökeret vagy fehérmályvát (*Valeriana officinalis*) és az orvosi zilizt (*Althaea officinalis*) (BERNÁTH J. 2006). Az árterek – az öntözési lehetőségek miatt is – kedvezőek termesztésükre.

A macskagyökér a kaszálórétek, ártéri ligeterdők, láperdők növénye (LENCHÉS O. – PETHEÓ F. 2006). Nagy vízigénye (évi 600–700 mm csapadékmennyiség) miatt csak Magyarország nedvesebb éghajlatú vidékein termesztik (pl. Tolna megyében is), mély rétegű, középkötött, homok vagy homokos vályog fizikai féleségű, jó víz- és tápanyagellátottságú talajokon. A túl nedves talajokon lassan fejlődik. Gyökere, gyöktörzse nyugtató, szorongáscsökkentő, enyhe görcsoldó hatású gyógyszer, valamint – illóanyag-tartalmának köszönhetően – illatszertartalmának alapanyaga.

Az orvosi zilizt folyók menti, mély fekvésű vizes élőhelyeken tenyésző, évelő növény (NÉMETH É. 2006). A laza öntéstalajokat kedveli, de a szikes talajt is tűri, gyomtársulásokban gyakori. Hőigénye nagy, 20°C feletti hőmérsékleten kezd csírázni, ezért tenyészideje hosszú. Áprilisban (télire augusztus-november között) vetik, ill. palántáról június elején ültetik. A gyökereből vagy leveléből készített teát köhögés ellen fogyasztják, légúti vagy gyomor-, bélhurut ellen is alkalmazzák.

A gyógynövények ökológiájáról kevesebb szakirodalmi adat áll rendelkezésre. A botanikai vizsgálatok eredményeként kidolgozott ökológiai mutatók (BORHIDI A. 1993) azonban tájékoztatnak a gyógynövények hő-, víz-, pH- és nitrogén-igényéről.

Termőterületeik az alkalmassági követelmények („kereslet” oldal) és a talajterképezés eredményei („kínálat” oldal) összevetésével, földértékeléssel határozhatók meg. A Kapos árterén ugyanakkor egyéb növények (pl. mák, majoránna, bazsalikom – BERNÁTH J. 2006) is eredményesen termesztethetők lennének. Növényvédelmüket ezen a környezeti szempontból érzékeny területen agrotechnikai módszerekkel kell megoldani, vegyszeres kezelésük nem ajánlott.

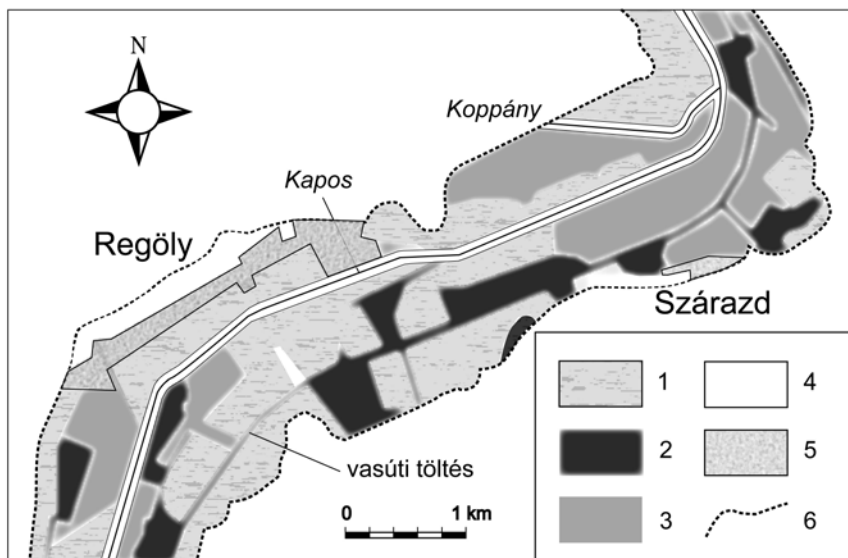
Gyepgazdálkodásra való alkalmasság

A legtöbb magyarországi mentesített ártér – így a Kapos ártere is – nyilvánvalóan szinte mindenütt alkalmas *kaszálórét*ként vagy (szarvasmarha- és juh-) *legelő*ként történő hasznosításra. Kivételek a tartósan vízállásos területek, amelyeket a savanyú füvek, sásos növények emésztésére képes állatok, pl. szürke marha vagy bivaly tartásával célszerű hasznosítani (GERGELY E. et al. 2000). Az árvízvédelmi töltések kaszálása minden szempontból kívánatos. A mélyebb fekvésű kaszálóréteken a vízborítottság megakadályozhatja a gépi kaszálást, a legeltetés nehézségét pedig az állatállomány – társadalmi okokból fakadó – fokozatos csökkenése jelenti. Legeltetési korlátozást tulajdonképpen csak természetvédelmi okokból, időszakosan kellene érvényesíteni, ha azt a védett növények és állatok megóvása megköveteli. A gyephasználatot a vadgazdálkodás (fácán, fogoly, őz) szempontjaihoz is hozzá kell igazítani.

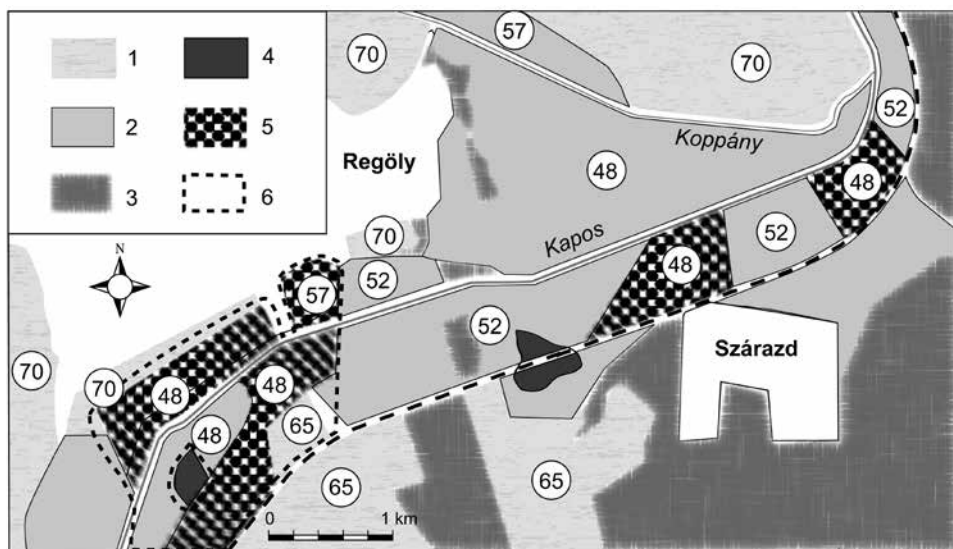
A gyepgazdálkodási célú földminősítésben a FAO követelmény-rendszerét alkalmaztam a Kapos árterére. Egyebek között felhasználtam a talajoknak az Anglia és Wales területére vonatkozó vízgazdálkodási osztályozását is (McRAE, S.G. – BURNHAM, C.P. 1981).

Eredmények

A Kapos-ártér vizsgált szakaszának földhasználatában jelentős szerepe van a szántóföldi művelésnek (1. ábra). Természetvédelmi szempontból az ártereken általában – a relatív minősítő térkép (2. ábra) szerint pedig a Kapos-ártér vizsgált öblözeteiben is – a gyepgazdálkodás a leginkább megfelelő földhasználati forma. Helyenként a kisparcellás, *kertszerű*



1. ábra A Kapos-ártér Regöly környéki szakaszának földhasználati térképe (2010) (GYENIZSE P.). – 1 = szántó; 2 = erdő, erdőültetvény; 3 = rét, legelő; 4 = beépített terület; 5 = kert; 6 = az ártér határa
Figure 1 Land use map of the Kapos floodplain segment around Regöly, 2010 (by GYENIZSE, P.). – 1 = arable; 2 = forest, tree plantation; 3 = grassland; 4 = built-up area; 5 = horticulture; 6 = floodplain boundary



2. ábra Földminősítő térkép a Kapos-völgy Regöly környéki szakaszáról (LÓCZY D.). – A körökbe írt számok a termőhelyi értékszámok (1-től 100-ig terjedő skálán – DÖMSÖDI J. 2011 szerint). A földhasználati kategóriák alkalmassági sorrendjei: 1 = elsősorban szántó, másodsorban gyepek; 2 = elsősorban gyepek, másodsorban szántók; 3 = erdő, erdőültetvény; 4 = nádas, sásos, magaskórós növényzet; 5 = elsősorban gyógynövény, másodsorban gyepek; 6 = torma termesztésére is alkalmas terület

Figure 2 Land evaluation map for the Regöly segment of the Kapos River valley (by LÓCZY, D.). – The numbers in the circles are site scores (ranging from 1 to 100 – after DÖMSÖDI, J. 2011). Land capability classes expressed by land use priorities: 1 = primary: arable, secondary: grassland; 2 = primary: grassland, secondary: arable; 3 = forest, tree plantation; 4 = reed and sedge beds, high-forb vegetation; 5 = primary: medicinal plants, secondary: grassland; 6 = area suitable for horseradish cultivation

művelésben folytatott *zöldségtermesztés* felel meg a legjobban az adottságoknak. Ennek vezető növénye a már ma is széles körben – a tartós belvízelőtés elleni védekezésűl bak-hátas műveléssel – termelt torma lehet. A parcellák kialakításakor a mikrodomborzatot és a gépi művelés igényeit is figyelembe kell venni. A Dömsödi-féle rendszerben készített földminősítés is a felszínformák jelentőségét hangsúlyozza (2. táblázat). A Dombóvár alatti szakaszon kiválasztott, és részletesen vizsgált három öblötzetben a termőképesség a 100 pontos skálán közepes (48–67) értékeket ér el. (Kivétel az ártérszegély termékenyebb, löszös sávja.) A különbségek a talajképző kőzet szemcseméretével és a vízborítás gyakoriságával magyarázhatók.

A fentebb bemutatott ökológiai igények figyelembevételével készített térkép (2. ábra) feltünteti azokat a területeket, ahol a speciális kultúrák (pl. torma és gyógynövények) elterjesztése a talajadottságok alapján javasolható. Természetesen az egyes kultúrák nem zárják ki egymást, ezért a földminősítő térkép csupán prioritási sorrendet állít fel az egyes mezőgazdasági táblákra. Az ökológiai alkalmasság minősítése a földhasználat tervezésének természetesen csupán az első lépése, a leggazdaságosabban termesztendő növények kiválasztását a társadalmi adottságok és a piaci kereslet határozzák meg véglegesen.

Az ártéri földhasználat ésszerűsítése és az ártérrehabilitáció

A nagy folyószabályozások után, még az 1960–1980-as években is a szántók területének növelése (25–30%-kal), a nagy (akár 300 ha-os) táblák kialakítása volt a vízrende-

Az általános termőképesség minősítése a Kapos-ártér alsó szakaszának két öblözetében (LÓCZY D. DÖMSÖDI J. módszere alapján).

A. Döbrököz–Csibrák között. B. Regöly környékén

Assessment of overall land capability in the major embayments of the Kapos floodplain (by LÓCZY, D., relying on DÖMSÖDI, J. 2011)

A. Döbrököz–Csibrák embayment. B. around Regöly

talajtípus, -változat	ártéri felszínforma	a legfontosabb jellemzők	talajértékszám	
			A.	B.
csernozjom réti talaj	peremi löszleomosódás	enyhe lejtés, mélyebb talajvíz, löszös talajképző kőzet	70	70
humuszkarbonát homokon	folyóhát	nagyobb relief, mélyebb talajvíz, homok talajképző kőzet	50	52
réti talaj, réti öntéstalaj	ártér középszintje	sík, időnként vízállásos, finomhomok talajképző kőzet	67	65
lápos réti talaj	morotva	vízállásos, meszes, iszapos, kotus	48	48
lápfield	ártéri lapály	vízállásos, agyagos	58	57

zések fő célja. Az 1980-as évek második felétől kapnak hangsúlyt a környezetvédelmi, tájökölógiai igények.

A Kapos ártérének *komplex rehabilitációja* jóformán csak az öblözetekben (kiszélesedő szakaszokon) lehetséges (LÓCZY D. 2011). Itt a mentesített ártér szegélyén – intenzív mezőgazdasági művelés helyett – tompító övként és ökológiai folyosóként egyaránt működő, összetett szerkezetű, azaz fás, bokros és füves sávot is tartalmazó *parti növényzetzónának* (FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. 1986) kellene helyet biztosítani. Különösen a szántóföldi táblák és a gátak közé szükséges kellő szélességű, tehát komplex ökológiai szerep betöltésére is alkalmas (legalább 30–50 m széles) összetett szerkezetű parti sávot beiktatni. Szántóföldeket csak ott szabad kialakítani, ahol a belvízelöntés kockázata csekély. Ez nem csupán a terméskiesés megakadályozása érdekében fontos, hanem azért is, nehogy a csapadékos időszak elmúltával a bevetetlen, nyirkos talajokon elterjednek az özönnövények. Az árvizek kiszámíthatatlansága miatt a szántóföldi művelést az ártérszegélyi löszös és a magasabb fekvésű, a folyómedertől távolabb eső térszínre kell korlátozni. A Kapos alsó szakasza mentén, az ártéri öblözetek morotvainak és ártéri lapályainak területén a *természetvédelem*ek kell prioritást kapnia.

A helyreállítás megtervezésekor hangsúlyosan figyelembe kell venni a Kapos-ártér *geomorfológiai* (öblözetek/ szűkületek, völgy- és ártéraszimmetria, összetett medrek) és *tájszerkezeti sajátosságait* (LÓCZY D. 2011). Az ártéri gazdálkodás (mezőgazdálkodás, halastavak, esetleg lápfield kitermelése) összehangolandó a környezetvédelmi szempontokkal.

Következtetések

Az ártér hasznosításában bekövetkező változások *hatásai* már rövid távon érzékelhetők lennének. Fokozódna az ártéri vízvisszatartás, csökkenne az árvízveszély. A folyó- és ártér rehabilitáció a rekreáció számára is új lehetőségeket nyitna: a természetközeli vízfelületek és a völgyszűkületek váltakozása nagy látványértékű ártérszakaszokat hozna létre. Szántók helyett a lapályokban az ökológiai hálózatba bekapcsolható rétek válhatnak uralkodóvá a folyó mentén nagy biodiverzitású *galériaerdőkkel* (GERGELY E. et al. 2000). A szántó-

földi művelés (esetleg biogazdálkodás) a teraszszerű magasabb felszínre korlátozódna, ahol minimális a belvízveszély, de a talaj- és a vízellátottsági viszonyok igen kedvezőek. A gyenge termőhelyi adottságú szántók gabonafélék helyett energianövények termesztésére, a mély fekvésűek gyepeként vagy erdősítve hasznosíthatók – mindig a tájökológiai szempontok figyelembevételével.

LÓCZY DÉNES
PTE TTK Földrajzi Intézet, Pécs
loczyd@gamma.ttk.pte.hu

IRODALOM

- BERNÁTH J. (szerk.) 2006: Gyógy- és aromanövények. 4. átdolgozott kiadás. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 667 p.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs. 95 p.
- DME 1995: Land Suitability Assessment Techniques. Queensland Department of Minerals and Energy, Brisbane. 16 p. <http://www.derm.qld.gov.au/register/p01206ae.pdf>
- DÖMSÖDI J. 2011: Földminősítés és földértékelés. – Szent Gellért Kiadó, Budapest. 155 p.
- FORMAN, R.T.T. – GODRON, M. 1986: Landscape Ecology. – John Wiley and Sons, New York. 620 p.
- GÉCZI L. 1998: A torma termesztése. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 95 p.
- GERGELY E. – GÉCZI CS. – HORVÁTH J. – JAKAB A. – JÓNÁS GY.-NÉ – KÁROLYI Z.-NÉ – MATTÁNYI ZS. – SZALAI Z. – SZABÓ I. – RESS S. 2000: Kapos folyóvölgy – Lehetőségterv. Öko Zrt. Budapest. 157 p.
- GÓCZÁN L. 1980: Mezőgazdasági területek agroökoгеográfiai kutatása, tipizálása és értékelése. – Földrajzi Tanulmányok 18, Akadémiai Kiadó, Budapest. 125 p.
- GÓCZÁN L. – LÓCZY D. – PÉCSI M. 1984: A természeti környezet tényezőinek relatív értékelése. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. 95 p. (Elmélet – Módszertan – Gyakorlat 31)
- HERMANN T. – SPEISER F. – TÓTH G. – MAKÓ A. 2007: A D-e-meter földminősítés gyakorlati alkalmazhatósága. – In: TÓTH T. – TÓTH G. – NÉMETH T. – GAÁL F. (szerk.): Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ a környezetbarát gazdálkodás versenyképességének javításáért. Konferenciakötet. Keszthely, 2007. november 22-23. MTA TAKI, Budapest. pp. 31–38.
- LENCHÉS O. 2006: A torma. – In: BERNÁTH J. (szerk.) 2006. Gyógy- és aromanövények. 4. átdolgozott kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 193–196.
- LENCHÉS O. – PETHEÓ F. 2006: Valeriana officinalis (orvosi macskagyökér). – In: BERNÁTH J. (szerk.): Gyógy- és aromanövények. 4. átdolgozott kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 572–575.
- LÓCZY D. 2002: Tájéértékelés, földértékelés. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs. 307 p.
- LÓCZY D. 2011: A Kapos árterének hidromorfológiai és tájökológiai értékelése. – MTA Doktori értekezés, Pécs. 166 p.
- LÓCZY D. – DEZSŐ J. 2013: Groundwater flooding hazard in river valleys of hill regions: example of the Kapos River, Southwest-Hungary. – Hungarian Geographical Bulletin 62. 2. 157–174.
- NÉMETH É. 2006: Althaea officinalis (orvosi zilíz). – In: BERNÁTH J. (szerk.): Gyógy- és aromanövények. 4. átdolgozott kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 176–178.
- MCRAE, S.G. – BURNHAM, C.P. 1981: Land Evaluation. – Monographs of Soil Survey 7, Clarendon Press, Oxford. 239 p.
- PÉCSI M. 1979: A földrajzi környezet új szemléletű értelmezése és értékelése. – Földrajzi Közlemények 103. 1–3. pp. 17–27.
- PÉCSI M. 1984: Magyarország domborzati formáinak minősítése. – Földrajzi Közlemények 108. 2. pp. 81–94.
- PÉCSI M. 1991: Domborzatminősítés és tematikus térképezés. – In: PÉCSI M.: Geomorfológia és domborzatminősítés. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 184–235.
- PETRASOVITS I. – BALOGH J. 1975: Növénytermesztés és vízgazdálkodás. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 316 p.
- SIMON T. 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi érték-besorolása. – Abstracta Botanica 12. pp. 1–23.
- TÓTH G. 2009: Hazai szántóink földminősítése a D-e-meter rendszerrel. – Agrokémia és Talajtan 58. pp. 227–242.