

Biró Marianna, Molnár Zsolt (1998): A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtípusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. Vegetation and land-use history in the sand dunes of the Duna-Tisza köze from the 18th century and the mapping of landscape types of the late 18th century. Történeti Földrajzi Füzetek 5: 1-34.

A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtípusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól

Biró Marianna és Molnár Zsolt, Vácrátót 1998.

Bevezető

Botanikusaink gyakran megemlítik az Alföld egyik legjellemzőbb, ősi flórájú vegetációtípusának, a Duna-Tisza közti nyílt, száraz homoki gyepeknek természetes, illetve természetközeli voltát (Boros 1952, 1958, 1959, Zólyomi 1958, Soó 1965, 1973, Fekete 1992). Ugyanakkor felhívják a figyelmet arra is, hogy az elmúlt 250 évben igen átalakult e területek növényzete, melynek fő oka az emberi tájhasználat változása volt (Boros 1952, Borbás 1886, Magyar 1961, Szabó 1975, Szabó 1979, Wellmann 1979, Für 1983, Réfi Oszkó 1984, Vidéki 1993): „A Duna-Tisza közén a homok eredeti képe, eredeti vegetációja meglehetősen keveredett és átalakult.” (Borbás 1886) „Ma az ősi sztyeppek és a jelenkori pusztásodás keverékét, kombinációját látjuk, de a botanikai elemzés ki tudja mutatni, hogy a növénytakaró mely elemei ősi sztyeppnövények és melyek azok, amelyek elterjedését a kultúra megnagyobbította.” (Boros 1952)

A legeltetés, de főleg a szántóföldművelésbe-vonás, a szőlő- és gyümölcsstelepítés és az erdősítés nagy területeken degradálta vagy szüntette meg a természetközeli növényzetet (Degen 1895, Thaisz 1921, Nagy Czirok 1959, Babos 1955, Pfenning 1989, történeti topográfiai térképek). Az intenzív tájhasználat miatt a természetközeli foltokon is a vegetációdinamikai folyamatok irányának megváltozását feltételezhetjük a 18-19. században, párhuzamosan a homokmozgás dinamikájának változásával. A 20. század második felében, az erdősítés előrehaladtával és a legeltetés intenzitásának csökkenésével (Barányi 1970, Lakatos 1988) azt láthatjuk, hogy a megmaradt gyepfoltokon a növényzet fokozatosan záródik (különösen jól látszik ez a légifotók összehasonlítása után), feltehetően regenerációs folyamatok indultak. Ugyanakkor az elmúlt 15 év aszályos időjárása fajkompozíciós átrendezéseket idéz elő, különösen az egykor nedvesebb élőhelyeken (Iványosi 1994, Fekete Gábor és Bagi István szóbeli közlése).

Vannak olyan buckások, melyek ma is igen természetközelinek tűnnek (pl. a Tázlári-homokbuckák, a csévharaszi Buckás-erdő egyes részei), másokon még látszik a legeltetés hatása (pl. a Fülöpházi- és a Pirtói-homokbuckák), vagy még mindig legeltetik őket (pl. a tatárszentgyörgyi és kizsizsáki buckákat), vagy a legeltetés megszűntével többé-kevésbé befásodtak (pl. Kisasszony-erdei és a bugaci borókások). Az egyes helyszínek tájtörténeti múltjának ismerete nélkül a mai vegetációs jelenségek, mintázatok és kialakulási folyamataik nehezen érthetők meg, a természeti és antropogén tényezők hatásai csak részben választhatók szét. A Kiskunságban tervezett hosszútávú ökológiai kutatások a térben és időben egyaránt heterogén tájtörténet miatt a vizsgálandó problémákra vonatkozó kérdések élesítéséhez, a kutatási mintaterületek kiválasztásához nem nélkülözhetik a múlt térben és időben is részletes ismeretét.

Cikkünk célja,

- röviden összefoglalni a Duna-Tisza köze buckásainak tájtörténetét a 18. század óta eltelt időben,
- részletesen vizsgálni a növényzet 1940-es évek előtti állapotát, melyet referenciaként használhatunk a mai növényzeti jelenségek vizsgálatakor,
- meghatározni a 18. századi Duna-Tisza közti Hátság homokbuckásainak tájtípusait és

- minél pontosabban megállapítani az egyes típusok 18. század végi térbeli kiterjedését és növényzetük állapotát.

A tanulmány egyrészt review jellegűen összefoglalja a témában megjelent eddigi eredményeket, illetve a vegetáció- és tájtörténeti dokumentumokat, másrészt saját vizsgálatokra és megfigyelésekre alapozva új hipotéziseket vet fel a vegetáció dinamikájáról, módszertani összefoglalót ad az I. Katonai Felmérés felhasználásának lehetőségeiről és korlátairól, bemutatja a buckás táj típusainak 18. század végi elterjedési térképét.

A terület jellemzése

A Duna-Tisza köze geológiai és geomorfológiai felépítését tekintve a Duna-völgyre, az ebből 30-m-re kiemelkedő Duna-Tisza közti Hátságra, Felső-Bácskára és az Alsó-Tiszavidékre különül el. A Hátság legnagyobb részét borító futóhomok a szél által többszörösen áthalmozott és osztályozott dunahordalék, amely pleisztocén kori eolikus löszös üledékekkel változatosan rétegződött és keveredett (Treitz 1903, Kreybig 1930-40, Pécsi 1960, Mo.földtani térképe, Iványosi 1979, Molnár 1979). A felszínen vagy a futóhomok vagy a lösz vagy ezeknek különböző átmenetei jelennek meg (homokos lösz, löszhomok, löszös futóhomok) (Miháltz 1966).

A homokmozgásoknak azt az utolsó három szakaszát, amely a táj mai geomorfológiai arculatát kialakította, Borsy (1977) így foglalta össze: „A Duna váltakozó intenzitással és egyre csökkenő kiterjedésben az újpleisztocén közepéig építette hordalékkúpját. A futóhomokmozgás 25-26 ezer évvel ezelőtt, a Würm utolsó glaciálisának hideg, száraz időszaka alatt vált erőteljessé. Ahol a homokfelszíneken nem képződhetett később löszös köpeny, egészen a későglaciális időszakig mozoghatott a homok. A preboreálisban a homokmozgás gyakorlatilag megszűnt, megindult a talajképződés. A száraz és meleg éghajlatú boreálisban - bár csökkent területen, főleg az akkumulációs homokmezőkön és a magasabb fekvésű homokszigeteken - a homok újra mozgásba lendült. A löszös köpennyel fedett (pl. a bácskai löszös hátságon) és a magasabb talajvízű, ezért zártabb növényzetű buckákon (a hordalékkúp K-i, DK-i részének alacsonyabb fekvésű felszínein) azonban már nem volt homokmozgás. Az atlantikus fázisban csökkent a homokmozgás mértéke, ami a szubboreálisban gyakorlatilag meg is szűnt.” A legfiatalabb homokmozgások már a társadalom természetátalakító tevékenységének következményei (18-19. század). A homokmozgások eredményeként ma a Hátság jelentős területét morfológiai formákban igen gazdag homokbuckás vidék foglalja el (Kádár 1956, Borsy 1968, 1977). A változatosság oka, hogy a három homokmozgási szakasz midegyike más méretű formákat eredményezett, és még az egyidőben keletkezett formák, formaegyüttesek között is jelentős különbségek vannak (Borsy 1977). Az egyes buckák közötti, talajvízhez közeli mélyedésekben buckaközi semlyékek, illetve a csoportokba rendeződött buckák vidékei között (jelenleg kiszáradóban levő) vizes laposok, szikesedő rétek, időszakos szikes tavak alakultak ki.

A Duna-Tisza közti Hátság talajairól és termőhelyeiről mindenre kiterjedő összefoglalókat olvashatunk Magyar (1961), Babos (1955, 1956, 1958, 1966) és Szodfridt (1974a és b, 1989) tollából. A terület utolsó természetes növénytakarója a mogyorókortól kontinuus erdőssztyepp vegetáció volt (Boros 1952, 1958, Járai-Komlódi 1966, Zólyomi 1958, 1989, Soó 1965, Simon 1979). A Duna-Tisza közti Hátság a Köppen szerinti meleg mérsékelt zónába tartozik, az évi átlaghőmérséklet 10,2-10,8 Celsius fok, az évi csapadékatlag a terület nagy részén 5-600 mm (Borhidi 1993).

Módszerek és módszertani tapasztalatok

A tájtörténeti rekonstrukció módszerei

A történeti rekonstrukciókhoz egyrészt rekonstruálnunk kell a növényzet korábbi állapotait (priority effects), hogy megismerjük a növényzet belső, dinamikai kényszereit, valamint a múltban ható környezeti tényezőket, a külső kényszereket (boundary conditions) (sensu Pickett 1989, 1991). A botanikai irodalom, történeti florisztikai és cönológiai feldolgozások konkrét adatokkal szolgáltak a vegetáció változásairól. A mai növényzet és a történeti botanikai információk összevetése adta az első adatokat annak megállapításához, milyen történeti mozzanatok rekonstruálását kellett elsősorban megcéloznunk.

A tájtörténeti és tájhasználat-történeti feldolgozás elsősorban a mező- és erdőgazdaság-történeti tanulmányokra alapul, melyek pontos adatokkal szolgáltak a múltbeli gazdálkodási módokról, azok hatásairól és változásairól. A természetföldrajzi leírások (elsősorban geológiai és vízrajzi) segítettek az abiotikus környezet történetének rekonstruálásában. A módszerek leírását lásd bővebben: Molnár 1997. Bár cikkünk tájtörténeti részében a Duna-Tisza közti Homokhátság területét dolgoztuk fel, és a növényzet összefoglalása is e terület homokbuckáit érinti, a 18. század végi tájat ábrázoló retrospektív térképünk ennél nagyobb területet foglal magában (4. ábra).

A retrospektív térkép készítése

A térképészeti forrás

A Duna-Tisza közti homokbuckák vegetációjának 18. század végi állapotát rögzítő térképet az I. Katonai Felmérés (Hadtörténeti Múzeum Térképtára) alapján készítettük el. A térképlapokat megfelelő arányú kicsinyítés után, mai 1:100 000 méretarányú, egységes országos vetületű (EOV) topográfiai térképre illesztettük. Ezt követően a lapokat botanikai szempontok szerint értelmeztük, és tartalmukat (a buckás vidékre vonatkozóan) az illesztett EOV térképre átrajzoltuk.

A forrásként felhasznált térkép készítésének idején a Duna-Tisza köze még több mint 75 százaléka természetközeli-féltermészetes vegetációval volt borított, a szántók és egyéb művelt területek a 19. században terjednek csak ki (Harmati 1994, Für 1983, Medzihradsky 1996). Így ez az az időpont és adatforrás, mely elég korai és mégis elég adatgazdag ahhoz, hogy történeti referenciaként szolgálhasson a mai táj növényzetének vizsgálatához. A II. József által készített térképet, mely Európában korábban egyedülálló volt, már több kutató használta sikeresen vegetációrekonstrukcióhoz; a Duna-Tisza közén pl. Kolossváryné (1961) és Járai-Komlódi (1958).

A felmérés a kor hazai viszonylatban leghatalmasabb térképészeti alkotása, mely az egész Osztrák Magyar Monarchia területére elkészült, 1: 28 800 méretarányban. A Duna-Tisza között 1783-84-ben térképezték. A vizsgált terület 91 db eredeti térképlap (1.táblázat) fekete-fehér fotokópiája felhasználásával került feldolgozásra.

Az I. Katonai Felmérés készítése és geodéziai megbízhatósága

A Duna-Tisza köze felmérését Neu alezredes irányítása alatt összesen 24 térképező tiszt végezte el, akik művészi ambícióik kibontakoztatásával, rajzolási készségüktől és gondosságuktól függően változatos kivitelezésben rajzolták meg a térképlapokat (1. ábra). Ez az oka annak, hogy a lapok tartalmi és grafikai kidolgozottsága, illetve geodéziai precizitása nagyon eltér egymástól.

A térkép egységes koordináta-rendszer és geodéziai alappontok nélkül készült, vetületnélküli. A felvételek önmagukban nem támaszkodtak szilárd geodéziai alapra, s ha volt is valamelyes összefoglaló gerincük (középméridián a Gellért-hegy vonalában), felsőrendű mérések nélkül, kicsinyből a nagy felé haladva, apránként készültek, ezért pontosságuk nem kifogástalan. A térképészek grafikus háromszögelés alapján, mérőasztallal dolgoztak. A korabeli háromszögelési technika fejletlensége miatt csak a messziről jól látható tereptárgyakat tudták pontosan bemérni. A domborzatot magasságmérések nélkül vették fel, a buckák magasságát és meredekségét csíkozással, növényzettel való borítottságukat pedig különböző színekkel érzékeltették (Borbély, Nagy 1932, Csendes 1980).

Mindezek ellenére a térképet kizárólagos térképészeti forrásként használhattuk fel, mert a teljes Duna-Tisza között ábrázoló térképek között egyedülállóan nagy méretarányban és gazdag tartalommal készült el. A részletek olyan nagy precizitással kidolgozottak, hogy belőle az alföldi táj 18. századi arculata minden más korabeli térképnél jobban rekonstruálható. A több, kisebb területet ábrázoló térkép felhasználásával szemben előnye, hogy a térképezésnél figyelembe vett szempontok és a megjelenítés is viszonylag egységes.

Az I. Katonai Felmérés mai térképre való illesztése

A térképlapok 1987-es, egységes országos vetületű topográfiai térképre való illesztésénél elsődlegesen a háromszögeléssel bemért tereptárgyakat vettük figyelembe (elsőrendű illesztési pontok: templomok, kiugróan magas homokbuckák). Mivel a térképező tiszták ezek meghatározása után a részleteket sokszor csak irányzással, lépéssel vagy szemmértékkel vették fel, az utakat, vízfolyásokat és a templom nélküli településeket (másodrendű illesztési pontok), csak az elsőrendű illesztési pontok közti területeken - pontosítás céljára - használtuk fel. Megjegyzendő, hogy a felsoroltak, katonai fontosságuk miatt sokszor igen pontosan ki lettek mérve, és a mai helyükkel (ha az megegyező) nagyon jól összeilleszthetőek. A mocsarak és a tavak partvonalai - az azóta történt esetleges mederváltozások miatt - csak alapos megfontolás után voltak figyelembevehetőek.

A térképészek gyakorlottsága, alaposága és rajzkészsége nagymértékben befolyásolja a lapok geodéziai pontosságát. Ettől függetlenül, az illesztés során a következőket tapasztaltuk:

1. A térképlapok 76 %-a a mai 1:100 000-es térképre viszonylag jól illeszthető (általában 300 m alatti pontossággal, ebből a vonalpontosság 50 m.). Néhány lokalitás helye azonban itt is kisebb-nagyobb eltéréseket mutathat, ami a helyenkénti szemmértékkel való távolságbecslés és a megfelelő számú háromszögelési pont hiánya miatt fordulhat elő. Ilyen lapok: a XIII. és a XIV. oszlop (kivéve XIV. 25., 34.), a XV. oszlop, (kivéve XV. 25., 26., 33.), a XVI. 22., 23., 24., 26., 29., 30., 32., 33., XVII. 21., 22., 23., 24., 25., 27., 28., 30., 31., 32., XVIII. 21., 22., XIII. 32., XV. 25., XVI. 23., 29., 30., XVII. 23., 25., 29., 30., 31., XVIII. 26., 29., 30.

2. A lapok 8 %-ánál a lap jelentős részére kiterjedő, a mai térképhez képest kb. 3-500 m-es elcsúszás volt tapasztalható. Ez a hiba az egységes koordináta-rendszer és a mérési alappontok hiánya miatt adódhat. Ezeket a lapokat a lehetőségek szerint, csúsztatással korrigáltuk. Ilyen lapok: XIV. 25., 34., XV. 25., 26., 33., XVI. 25, és XVIII. 24.

3. A lapok 16 %-án a fent említetteknel nagyobb eltérések vagy bizonytalanságok voltak tapasztalhatóak, melyeket két típusba soroltunk.

- Az egyik típusba azok a lapok tartoznak, ahol az elsőrendű illesztési pontok több érintkező lapon is hiányoznak vagy használhatatlanok. Itt a 2. pontban leírt eltérésekkel rendelkező lap helyét nem mutatják jól illeszthető szomszédos lapok, mivel azok is éppolyan bizonytalanok. Így a koordináta-rendszer hiánya miatt a lapok helyének bizonytalansága halmozódik a legközelebbi biztos

		XIV. 17 Gallaham					
		XIV. 18 Gallaham	XV. 18 Abaffy				
		XIV. 19 Abaffy	XV. 19 Wiener				
		XIV. 20 Abaffy	XV. 20 Wiener		XVII. 20 Matzko		
	XIII. 21 Dedovics	XIV. 21 Dedovics	XV. 21 Büschl		XVII. 21 Matzko		
	XIII. 22 Dedovics	XIV. 22 Dedovics	XV. 22 Büschl	XVI. 22 Jägermann	XVII. 22 Matzko	XVIII. 21 Sechter	
	XIII. 23 Bosch	XIV. 23 Bosch	XV. 23 Matzko	XVI. 23 Matzko	XVII. 23 Forgáts	XVIII. 22 Sechter	
	XIII. 24 Bosch	XIV. 24 Bosch	XV. 24 Matzko	XVI. 24 Matzko	XVII. 24 Matzko	XVIII. 23 Auffenberg	XIX. 22 Auffenberg
	XIII. 25 Gautier	XIV. 25 Gautier	XV. 25 Schirnding	XVI. 25 Schirnding	XVII. 25 Schirnding	XVIII. 24 Auffenberg	
	XIII. 26 Gautier	XIV. 26 Gautier	XV. 26 Schirnding	XVI. 26 Schirnding	XVII. 26 Schirnding	XVIII. 25 Wagenmann	
	XIII. 27 Chaveau	XIV. 27 Chaveau	XV. 27 Jägermann	XVI. 27 Jägermann	XVII. 27 Jägermann	XVIII. 26 Wagenmann	
	XIII. 28 Chaveau	XIV. 28 Chaveau	XV. 28 Jägermann	XVI. 28 Jägermann	XVII. 28 Jägermann	XVIII. 27 Wagenmann	XIX. 26 Wagenmann
	XIII. 29 Lindenthal	XIV. 29 Lindenthal	XV. 29 Jann	XVI. 29 Jann	XVII. 29 Jann	XVIII. 28 Lichtenebert	
	XIII. 30 Lindenthal	XIV. 30 Lindenthal	XV. 30 Ruvigni	XVI. 30 Ruvigni	XVII. 30 Ruvigni	XVIII. 29 Fröhlich	XIX. 28 Fröhlich
	XIII. 31 Froschauer	XIV. 31 Froschauer	XV. 31 Ruvigni	XVI. 31 Ruvigni	XVII. 31 Ruvigni	XVIII. 30 Jann	XIX. 29 Jann
	XIII. 32 Froschauer	XIV. 32 Froschauer	XV. 32 Jann	XVI. 32 Jann	XVII. 32 Ruvigni	XVIII. 31 Ruvigni	
	XIII. 33 Credet	XIV. 33 Geispitzheim	XV. 33 Wagenmann	XVI. 33 Wagenmann			
XII. 33 Credet	XIII. 34 Credet	XIV. 34 Credet	XV. 34 Ruvigni				
	XIII. 35 Nigel						

1. táblázat. Az I. Katonai Felmérés feldolgozott térképlapjai a szekciós számokkal és a térképészek nevével. /Sheets of the First Military Survey with names of cartographers and numbers of sections./

lapig. Az ilyen környéken (Kecskemét és Halas közötti buckás vidék középső régiója, XVI. 27., 28. és tőle D-re a XVI. 31., XVII. 29.) a csúszások nagyobbak, 5-700 méteresek is lehetnek. Ezeket néhány lokalitásban Landsat műholdfelvételek alapján ellenőriztük, és Bugacnál (XVI. 28.) elvégeztük egy buckacsoport É-D irányú eltolódásának korrekcióját.

- A második típus, a terület DK-i részén, két érintkező oszlopban több egymás alatti lapon fordul elő. Itt a XVII. és XVIII. oszlop közös függőleges szélei, és a XVIII. oszlopon belüli vízszintes szélek nem jól illeszkednek, nem érnek össze vagy öszezsúsznak (XVII. 26., XVIII. 23., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31.) Ez a hiba feltételezésünk szerint, a fent említetteken kívül, a vetületek különbözőségéből adódhat. A táj nagymértékű megváltozása és inhomogenitása miatt, itt a műholdfotó-összehasonlítás nem volt lehetséges, így a lapokat csak az összefüggőség érdekében, közvetlenül a kérdéses szélek mentén korrigáltuk (emiat a felsorolt lapok szélei környékén 5-700 m-es eltérések is előfordulhatnak).

Az I. katonai felmérés jelrendszere

Eredeti, egységes jelmagyarázat vagy a színezés irányelveire vonatkozó irodalom a térkép készítésének korából nem maradt fenn. A jelölések leolvasására vonatkozó útmutatásokat Borbély és Nagy 1932-ben, utólagosan állította össze. (Borbély, Nagy 1932). Mivel a területet lefedő lapok összesen 24 különböző rajzolósi stílust és jelrendszert mutatnak (24 térképező tiszt), a térkép elemzését csak az egyes térképészek által használt jelölések közös nevezőre hozása után kezdhettük el. Ez az egész területre kiterjedő vizsgálattal, az összes térképező tiszt rajzolósi stílusának összehasonlításával volt megoldható (1. ábra). A jelölések megfejtéséhez felhasználtuk a Borbély, Nagy-féle jelkulcsot, és korabeli leírásokat a tájról (Kitaibel naplója és az I. Katonai Térkép Országleírása).

A térképhez csatolt Országleírás térképlaponként tartalmazza az utak minőségét, a vizek és az erdők állapotát (főleg átjárhatóság szempontjából), a rétek és legelők minőségét (legelhetőség szempontjából), a domborzati viszonyokat (menetelhetőség szempontjából), illetve a szilárd épületeket és a települések közti távolságokat (Borbély, Nagy 1932, Eperjessy 1979, Csendes 1980). Ezek közül mi leginkább az utak minőségére, a legelőkre és a domborzatra vonatkozó információkat tudtuk felhasználni.

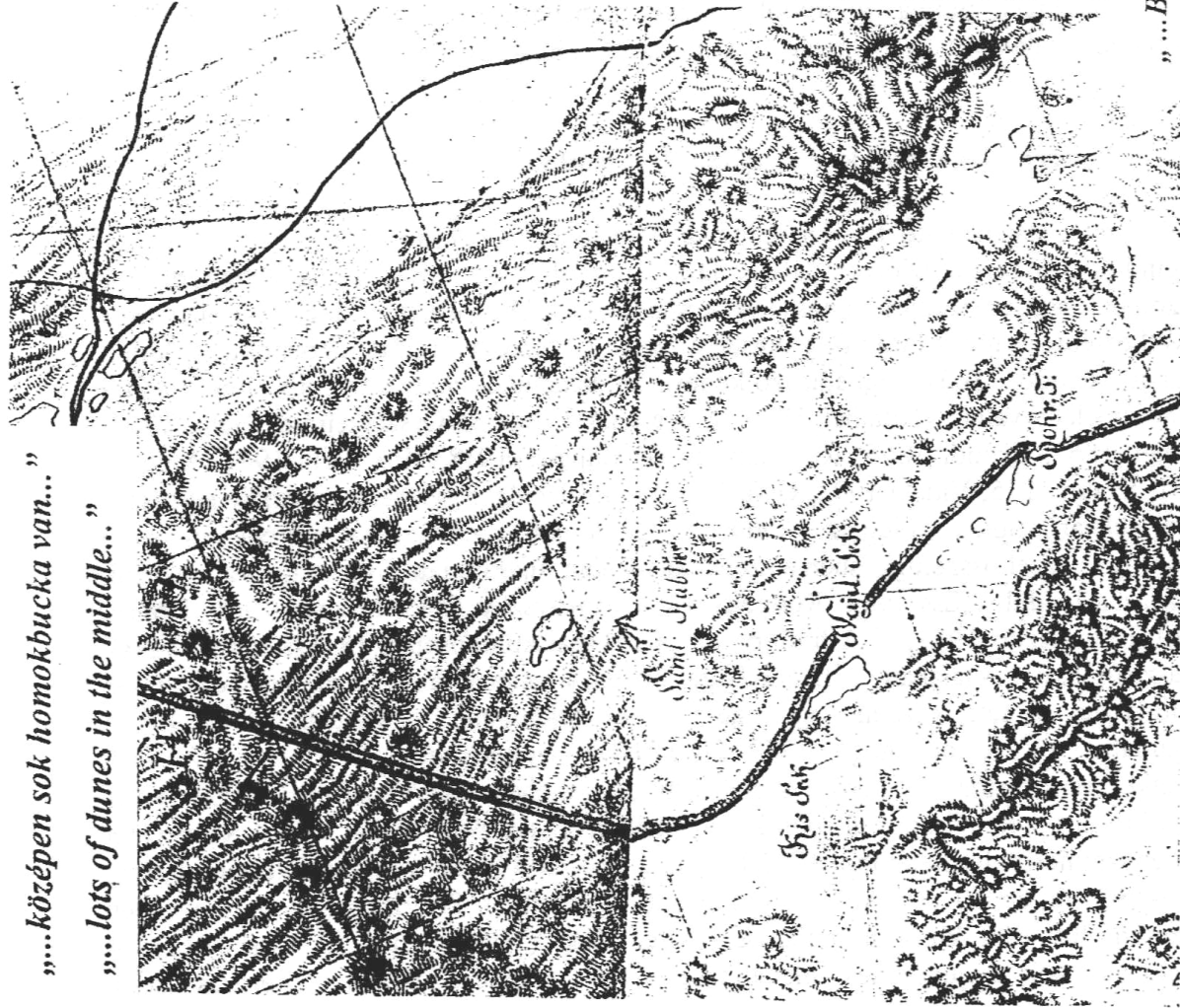
Mindezek alapján azt feltételeztük, hogy a buckák eredetileg kétféle színezése (zöld és sárga) a növényzettel való borítottság különbözőségéről ad felvilágosítást. Ezt támasztja alá az is, hogy a térképészeknek, munkájuk során legelőnek való alkalmasság szempontjából kellett megkülönböztetniük a gyepeket. Eszerint a zöld szín a jó füvet adó rét és legelő. Gyengébb minőségű gyepeket, illetve futóhomokos területeket jelentenek a buckás részeken sárgára színezett, egyéb jelölést nem tartalmazó területek. A sárga alapon sakktableszerűen csíkozott vagy sík vidékeken az egyéb jelölést nem tartalmazó terület a szántó jelölése (Borbély, Nagy 1932, Országleírás 1783).

Az elkészített retrospektív térkép tartalmi megbízhatósága

Mivel a korabeli térkép 91 lapját 24 térképész rajzolta meg, a minőség, a tartalmi kidolgozottság és pontosság térképezőkként nagyon különböző. Egy jelmagyarázat nélküli és nem egységes stílusú térkép foltjaihoz élőhelyeket definiáltunk, amely önmagában is tartalmaz bizonytalanságokat. Ehhez járul még néhány, az eredeti térkép minőségétől független tényező: pl. a térképészek által használt színárnyalatok a lapok 14%-án a másolásnál használt negatív minősége miatt nem látszanak (Mo.-on csak ez az egyetlen fotónegatív sorozat hozzáférhető). Ez a gyepek típusának elkülönítésénél okozott nehézséget. Továbbá az eredeti lapok 58 %-án egyáltalán nem látszanak a szántójelek (17 %-án bizonytalanul,

„...középen sok homokbucka van...”

„...lots of dunes in the middle...”



„...az egész szekción csak csupasz homokbuckák vannak...”

„...only bare sand dunes in this sheet...”

1. ábra. A magas buckák három különböző megjelenítése. A két baloldali, eredetileg is egymás alatti lap mutatja a két térképész eltérő stílusú rajzának pontos lapszéli illeszkedését. A

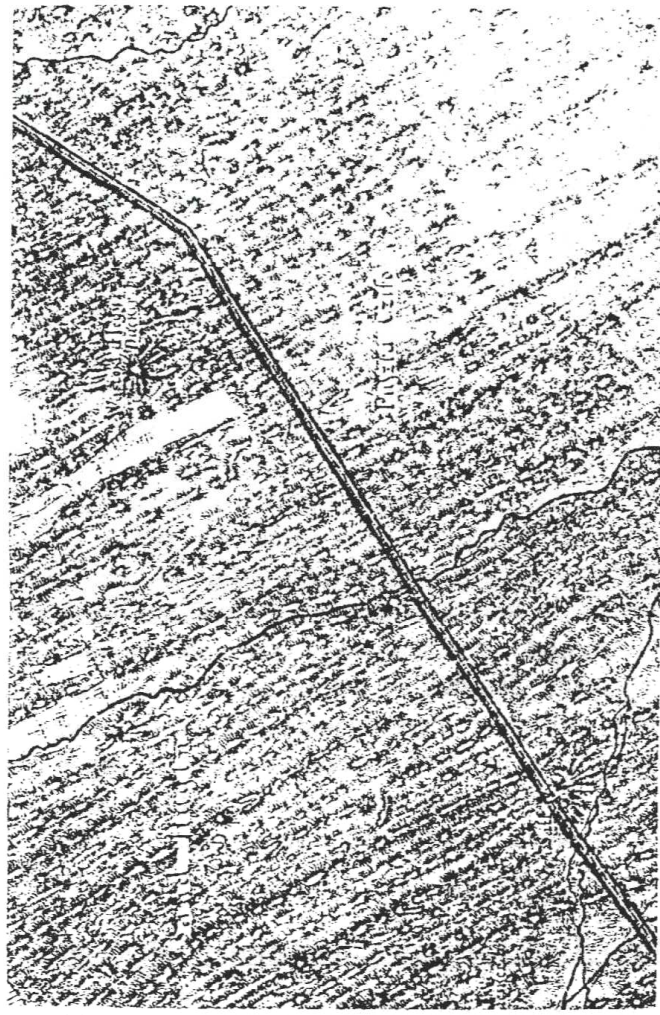
térképrészletek az I. Katonai Felmérés XVI. 28., XVI. 29. és XIV.

31. számú lapjaiból, a tájleírások az Országleírásból származnak.

/High dunes drawn in three different styles. Map sheets are from

the First Military Survey of Hungary, texts from the Country

Description./



„...Bácska legmagasabb homokhegyei ... párhuzamos magaslatok és hátak

vannak... a homok miatt az utak nehezen járhatók...” „...these are the highest sand

dunes of Bácska...parallel ridges... because of the sand, roads are difficult to pass...”

viszont 25 %-án jól látszanak). Ezek megoldására a lapokat összehasonlítottuk a szomszédos lapokkal, s ahol az érintkező jelölések azt lehetővé tették, a lap tartalmát a mellette fekvőkhöz igazítottuk. Felhasználtuk még a korabeli színes másolati példányokat is, bár ezek tartalma sem minden esetben megbízható (itt is vannak problémák a színezéssel és a szántójelölésekkel).

Különböző térképészek által rajzolt lapok határain (1. táblázat, vastag vonalak) előfordul, hogy egy másik lapon folytatódó folt azon már határozottan másnak van definiálva. A színes másolati példányok alapján végzett korrekció után a kérdéses lapszélek hosszúságának összesen 16 %-án maradt bizonytalanul definiálható folt, melyek két felét változatlan formában hagytuk meg (látszanak a hosszú, éles É-D-i vagy K-Ny-i folthatárokból).

A buckák két magassági csoportba (alacsony vagy magas) való besorolását a 24 különböző buckaábrázolás áttekintése után végeztünk el, kétszer ellenőriztük végig, és tapasztalataink alapján korrigáltuk. A térkép geodéziai és tartalmi megbízhatóságának terepi tesztelése megkezdődött. A Duna-Tisza köze teljes területének feldolgozását a „Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században” című térkép tartalmazza (Biró 1998).

Az elvégzett illesztés és a korrekciók után ábrázolhatóvá vált a korabeli buckák kiterjedése, hozzávetőleges magasságuk és növényzettel való borítottságuk mértéke. Ezek alapján a térképről négy, különbözőképpen jelölt buckás területet tudtunk elkülöníteni. E tájtípusok és a hozzájuk tartozó vegetációmozaik-típusok jellemzését és meghatározásának módját később részletesen tárgyaljuk.

A Duna-Tisza közti homokbuckások tájtörténete

A tájhasználat módja, a homokmozgás intenzitása, az erdősítés intenzitása és a növényzet átalakíttósága alapján 4 korszakot különböztettünk meg a 18. századtól napjainkig:

1. A külterjes legeltetés korszaka (a 19. század közepéig)

Az ember tájátalakító tevékenysége, a népvándorlás-korban - vagy már az előtt - megindult erdőirtások (Zólyomi 1958, Járai-Komlódi 1966), az egyre nagyobb területek mezőgazdasági művelésbe vonása, és a mind szélesebb körű szilaj legeltető állattartás következtében a török hódoltság utánra a Duna-Tisza közti táj, mint „központi, erdőtlen sivatag” (Erdődi 1865) meghatározó képévé a túllegeltetett vagy sivár, növényzet nélküli homokbuckák váltak (Kitaibel 1800, I. Katonai Felmérés Országleírása, Balla 1793, Kerner 1863, Erdődi 1865, Rodiczky 1884, Rapaics 1918, Kiss 1911, 1944, Magyar 1961, Szabó 1975, Vidéki 1993, Györffy, Zólyomi 1994). Egyrészt az intenzív legeltetés és a velejáró tiprás (főleg szürkemarha, illetve juh), másrészt a helyenkénti teljes fátlanság, s ezzel összefüggésben a szél akadálytalan fújása miatt a 18. századra a homok mozgásba lendült (Kiss 1944, Rodiczky 1884, Borovszky 1896, Magyar 1961, Kontra 1979, Réfi Oszkó 1984). " A futóhomok pusztításai különösen a 18. században váltak katasztrófálissá. Általában a Duna-Tisza közén hatalmas mezőgazdasági területeket borított be, és tett részben vagy egészben terméketlenné " (Magyar 1961). Ezt a folyamatot tetőzte be, hogy 1779-től 1797-ig szokatlanul száraz és forró évek következtek, tartós és erős szelek fújtak, melyek a védelem nélküli sivár homokterületeken válságos állapotokat idéztek elő (Kiss 1944, Pálfi 1992). Kecskemét 12 négyzetmérföldes határából 1792-ben még csak 20 000 kh a sivány futóhomok, míg 1805-1806-ra ez 60 000 kh-ra növekedett, ugyanekkor Pest-Pilis-Solt vármegyében összesen 300 000 kh a homoksivány kiterjedése (Witsch apud in Kiss 1911). A homoksiványok terjedésének megállítása a 19. századra központi kérdéssé vált.

Rendeletek, könyvek és erdészeti cikkek egész sora jelent meg a fásítás mihamarabbi megkezdése érdekében (Mitterpacher 1777, Vedress 1795, 1825, Hubeny 1835, Bátky 1842, Székelyfy 1864, összefoglalók: Roditzky 1884, Illés 1884, Magyar 1933, 1961, Kiss 1944, Firbás 1975, Kontra 1979). A megfelelő szakértelem és ismeretanyag hiányában azonban a fásítás nehezen indult, és az 1860-as évekig csak kis területeket érintett (Székelyfy 1864, Illés 1884, Rodiczky 1884, Magyar 1961). Igen sokféle hazai és egzotikus fafajt és cserjét próbáltak ki (Borbás 1886, Magyar 1961), de 1793-tól 80 éven át mégis a fekete (csomoros) nyár adta a homoki erdők főállományát. A feketenyár ültető anyagot először Vedress István édesapja szerezte be 1793-ban a Maros árterületéről (a kiszombori, Mária Terézia korában telepített Csipkés-erdőből) (Kiss 1911). A meg-megakadó fásításoknak az időszakos szárazságok és erős szelek adtak újabb és újabb lendületet (Kiss 1911).

2. A tanyasi gazdálkodás korszaka (a 19. század közepétől az 1940-es évekig)

A múlt század második felében elsősorban a táj újranevesedése és a nagy kiterjedésű puszták felosztása következtében egyre nagyobb területek kerültek mezőgazdasági művelés alá (tanyásodás). A szántók kiterjedése a Duna-Tisza közén 1789-ben 26.5, 1855-ben 37.9, 1895-ben 53.6, 1935-ben 58.9 és 1956-ban 56.6 % volt (Harmati 1994). A sík területeken levő legelők nagy részét szántóföld, takarmánytermelés vagy tarlólegelő céljára feltörték, a szelídebb homokbuckákon pedig virágzó szőlő- és kertkultúra alakult ki, amely különösen a filoxéra járvány után terjedt ki a múlt század végétől (Sajó apud in Degen 1895, Thaisz 1921, Für 1983, Szabó 1979, Terpó 1979, Pfenning 1989). A felszántások először a legjobb termőképességű területeket érintették, így a homoki sztyepprétek rohamos csökkenését, majd szinte teljes eltűnését eredményezték, először a sík területekről, majd a szelídebb dombokról is (Kitaibel 1800, Kerner 1886, Tuzson 1915, Degen 1895, Thaisz 1921). Az erősen homokbuckás vidékeken a szilaj szürkemarha-tartás fokozatos megszűnésével a kisparaszti juhlegeltetés vált dominánssá (Nagy Czirok 1959, Szabó 1979).

A század második felében a fásítás újabb lendületet vesz, ekkor már egyre többfelé (sokszor túlzásba vite) próbálkoznak akáccal, általában sikerrel (Bedő 1878, Kiss 1892, 1911, 1944, Réfi Oszkó 1984, Magyar 1961, Kolossváryné 1961, Roller 1955). A századfordulóra a sík vidékeken faszegély nélkül már alig találunk birtokot, és a laza homokon a nehézségek ellenére is növekvőben volt (bár a kívánatos mértéket nem érte el) az erdősített területek nagysága (Kiss 1911, Roller 1955, Kolossváryné 1961, Firbás 1975). A homokkötés legnagyobb akadálya a továbbra is külterjes jellegű legeltetés volt (Vadas 1898, Thaisz 1921, Magyar 1961).

Mindezen beavatkozások ellenére a 20. század közepéig a nyílt homokbuckások csak területileg csökkentek, de jellegükben nem változtak meg. Ennek oka, hogy rajtuk a tájhasználat alapvetően ugyanaz maradt (legeltetés), s mivel az erdősültség mértéke többnyire még túl kicsi volt ahhoz, hogy a homokot teljesen megfogja, így a homoki gyepek nyitottsága is csak lassan csökkent (Kerner 1863, Székelyfy 1864, Kiss 1892, 1911, Thaisz 1921, Boros 1918-36). Még 1949-ben is 7000 ha többé-kevésbé mozgásban levő homokterület volt a Duna-Tisza közén (Babos 1949). Néhány buckás vidékről, pl. „Illancs mozgó, füstölgő buckáiról” (Babos 1949), illetve a nép által Pirtói-havasoknak nevezett vidékről vagy Kiskunhalas, Zsana és Kunadacs környéki fehér buckákról korabeli fényképek is fennmaradtak különböző tanulmányokban (May 1931, Babos 1949, Nagy Czirok 1959, Kádár 1956).

3. Az intenzív fásítások korszaka (az 1950-es évektől az 1980-as évek elejéig)

Az 1950-es években a tanyavilág felszámolására tett törekvésekkel fokozatosan szűnik meg a kisparaszti gazdálkodási forma. A 60-as években alakulnak ki a mai tanyaközségek (pl. Fülöpháza, Kunbaracs). Ez 250 000 ember tanyáról faluba történő vándorlását idézi elő. (Csatári, Csordás 1994). A 60-as években a nagyüzemi szőlőtermelés is felfutóban van (Harmati 1994). Az 1930-as évek újabb fásítási fellángolása után 1947-től kap nagyobb lendületet a futóhomokos részek erdősítése. Ekkor már az akác helyett elsősorban fekete (és erdei) fenyőt használnak, melyet először Hubeny (1835) ajánlott a futóhomok fásítására, majd Illés (1884) és Kiss (1892) karolt fel. A telepítés módja is fejlődik (buckák eldőzerolása, mélyforgatás és tuskózás erőgépekkel) (Barányi 1970, Magyar 1961, Babos 1956). A Hátság erdősültsége a háború utáni 6.5 %-ról 14 %-ra nőtt (Szodfridt 1994), elsősorban a homokbuckás területek rovására. 1789-ben 4.5, 1855-ben 5.0, 1895-ben 7.2, 1935-ben 6.6 % volt a Duna-Tisza köze erdősültsége (Harmati 1994). Az 1990-es évekbeli műholdfotókon igen feltűnőek az egykori buckásokon a fenyvesek nagy fekete foltjai.

A meginduló nagytáblás, nagyüzemi gazdálkodás a homokhátakon ütközött a legtöbb nehézségbe, így ott maradtak meg legtovább a tanyák, s velük a homoki gyepek legeltetéssel való használata (Lakatos 1988), ami lehetővé tette a nyíltabb gyepek késleltetett záródását (Boros 1952, Magyar 1961, Babos 1956). Láthatók fényképeken (Babos 1955, 1956, Magyar 1961) és az 50-es évek légifotóin (MH TÁTI). A 60-as évektől azonban a gyepek folyamatos záródásának lehetünk tanúi, egyrészt a kisparaszti legeltető állattartás és az ezzel együttjáró tiprás további csökkenése, másrészt az erdők, mint szélfogók, arányának növekedése miatt (a homok szél általi kifúvása és mozgatása fokozatosan megszűnt) (Iványosi Szabó András szóbeli közlése). Ma már mesterségesen is csak nehezen tartható fenn homokmozgás és mozgó futóhomokfelszín (pl. Fülöpházán, Pál-Szabó Ferenc szóbeli közlése).

A Hátság lecsapolásának az 1940-es és 1960-as belvizes évek adtak lendületet, melynek következtében a mocsarak és lápok egy része fokozatosan eltűnt (Iványosi 1994). A Duna és a Tisza szabályozása közvetlen hatással nem volt a Hátságra (Ráth 1994).

4. Az aszályos időjárás és a talajvízszint süllyedésének időszaka (az 1980-as évektől napjainkig)

Ebben a korszakban a növényzeti változások fő okozói a klimatikai változások, a talajvízszint süllyedése és a társadalmi átalakulás. 1981 és 1993 között 16.7 %-kal csökkent a csapadék évi átlaga (különösen a téli félévé) (Zólyomi et al. 1994). A talajvízszint süllyedése az 1970-es évek elején kezdődött, és a 80-as években vált kritikussá (a süllyedés mértéke átlagosan 1.7 méter, de nagy területeken a 3 métert is meghaladja) (Pálfai 1994). A folyamat ma is tart, megállítása igen nehéz (a problémakör összefoglalását lásd Pálfai 1994). A süllyedés oka modellezéses vizsgálatok és egyéb kutatások eredményei szerint az éghajlati aszályon kívül a rétegvízkitermelés, a talajvízkitermelés, a vízrendezés, a földhasználatban bekövetkezett változások (pl. erdősítés) és a szénhidrogén-termelés stb. (Pálfai 1994, Lóki 1994). Ezek miatt az aszályos időjárás különösen nagy változásokat okozott, a talajvízszint-süllyedés a vizes élőhelyek szinte teljes eltűnését eredményezte. Mára eltűnőben vannak az utolsó zsombékosok és szikes tavak is a Hátságon (Iványosi 1994, saját megfigyelések). Feltételezhetjük, hogy a süllyedés a buckások szárazabb részeire közvetlen hatással nem volt, mert itt már korábban is 250 cm alatt volt a tavaszi maximális vízállás (Szodfridt 1974 b, 1994, Körmöczi 1995-96). A buckaközök üdebb élőhelyeinek kiszáradásával azonban a táj habitatgazdagsága csökkent (Iványosi 1994, Fekete Gábor és Bagi István szóbeli közlése).

Részből az említett kedvezőtlen változások, részben a magyar gazdaság és társadalom átalakulása miatt az 1980-as évek vége óta egyre több szántó- és szőlőterületet hagynak fel, különösen a szárazabb részekben (légifotók és műholdfotók ezt jól dokumentálják). Ez a gyomnövényzet terjedését segíti elő (pl. *Asclepias syriaca*, *Ambrosia elatior*). A természetközeli területek szomszédságában azonban az ősi növényzet regenerálódása is lehetővé válik, erre helyenként szép példákat láthatunk már ma is. Fülöpházán például a 5-10 éve felhagyott szőlőkben és szántókon az *Ephedra distachya* kivételével minden lokálisan előforduló homoki növényfajt megtaláltunk, leggyakrabban a következőket: *Stipa borysthenea*, *Festuca vaginata*, *Euphorbia seguieriana*, *Koeleria glauca* és *Equisetum ramosissimum*.

A Duna-Tisza köze homokbuckásainak növényzete a 18. századtól az 1940-es évekig

Amint láttuk, a száraz homokbuckások utóbbi 200 éves története négy lényegesen különböző időszakra osztható, melyek két nagyobb korszakra vonhatók össze: az 1940-es évek előtti időszakra (homok jelentős része mozgott, az intenzív legeltetés miatt a gyepek nyitottak voltak) és az azóta eltelt időre (a homokkötések, elsősorban a fásítás következtében a homokmozgás leállt, a legeltetés fokozatosan megszűnt, ezek következtében a gyepek és a fás vegetáció is záródóban van). Az a táj, amelyet a mai botanikus lát, nem volt jellemző az elmúlt évszázadokra. Kitaibel, Kerner, Borbás és Tuzson idejében még nagy, összefüggő, fátlan és a legeltetés miatt záródni nem képes vegetációjú, többé-kevésbé mozgásban lévő homokterületek voltak.

A következőkben az 1940-es évek előtti korszak növényzetét kíséreljük meg rekonstruálni kizárólag korabeli dokumentumok alapján. Jelenkori terepélményeinket és mások 1940-es évek utáni eredményeit kizárólag a kérdések megfogalmazásához, élesítéséhez használtuk. Az alábbi vegetációjellemezés referenciaként használható a mai vegetációdinamikai és vegetációmintázati vizsgálatoknál.

A száraz homoki növényzet "formációi"

Már a 19. század botanikusai is megfigyeltek, és a rendszeresen együtt látott növények alapján le is írtak különböző növényközösségeket a homokbuckákon, melyeket ők formációnak neveztek. Ezeket - az eredeti elnevezések felhasználásával - így foglalhatjuk össze: *Festuca*-formáció (Kerner 1886, Tuzson 1914b, Thaisz 1921), *Stipa*-formáció (Kerner 1863, 1886, Hollós 1896, Thaisz 1921), *Bromus*-formáció (Kerner 1863, Hollós 1896), *Pollinia*-formáció (Kerner 1863, 1886, Hollós 1896, Tuzson 1914b, Thaisz 1921), Szürke káka-formáció (Hollós 1896, Tuzson 1914b). A szintén leírt fás formációkat (pl. letörpült cserjések formációja, *Durinas*-formáció - Kerner 1863, Tuzson 1914 a és b, 1915, Hollós 1896), egy későbbi tanulmányban dolgozzuk fel a táj többi fás vegetációtípusával együtt. Hozzá kell tennünk azonban, hogy buckásokon készített fajlistákat legtöbbször nem formációnként közlik, pl. rendszeresen együtt említik a *Festucion vaginatae* fajokat a *Festuco-Brometea* (illetve *Festucetalia valesiaca*) fajokkal és a buckaközi semlyékek növényeivel. Ez a tájban sétáló botanikus szemléletét tükrözi, aki a buckák apró mozaikokból álló gyepejét egységes egészként szemléli (Hollós 1896, Tuzson 1915, Kerner 1863, Kitaibel 1800 - 4. ábra 1. és 3. listája, Boros 1918-1936). Az ilyen tájon az egyes vegetációs egységek elég kis kiterjedésűek lehetnek ahhoz, hogy azt a korabeli térképész is egységesen ábrázolja.

1. *Festuca*-formáció

A *Festuca vaginata* által dominált növényközösség. A legtöbb leírás a magas, meredek futóhomokbuckákról, a laza, sívó homokról említi (Kitaibel 1800, Kiss 1892, Vadas 1898, Tuzson 1914b, Thaisz 1921), de leírják homokkifúvásokról (Illés 1884, Tuzson 1915) és alacsonyabb buckákról is (Tuzson 1915). A csupasz buckák szélnek és a tűző napnak kitett, legsiványabb részén gyakori. Megfigyelések szerint a *Festuca vaginata* az első homokkötő fű (Kiss 1892, Borbás 1886, Tuzson 1914 a és b, Thaisz 1921). Első homokkötő társnövényeiként a *Fumana procumbens*-t, az *Euphorbia seguieriana*-t, a *Cynodon dactylon*-t és az *Alkanna tinctoria*-t figyelték meg (Tuzson 1914a, b, Kiss 1892, Vadas 1898, Thaisz 1921). Feltételezésünk szerint azonban, a *Fumana*, az *Euphorbia* és az *Alkanna* inkább a frissen betemetett homoki gyep fajtái, azaz nem betelepülők, hanem a legsikeresebb túlélők (lásd Tuzson 1914a 4. képe). A homokkötés korai időszakában még fel is használták a természetes homokkötő fajokat a fásítás előkészítéséhez, azaz magról vetették a *Festuca vaginata*-t, tarackról ültették a *Cynodon dactylon*-t és az *Agropyron repens*-t (Rodiczky 1884, Borbás 1886).

Megjegyzik, hogy a növényzettel borított homok azonos pozíciójú mozgásban lévő homoknál sokkal szárazabb, a nedves homok a 10-20 cm mélység helyett csak 60-80 cm-en érhető el. Ennek oka, hogy a mozgó homok rendszeresen megszünteti a talajpárolgást növelő hajszálcsöveket és a növényzet felszívó hatása sem érvényesül (Erdődi 1865, Kiss 1892). Ez a jelenség magyarázatát adhatja annak a megfigyelésnek, hogy a *Festuca vaginata* a mozgó homok és a fák által árnyékolt helyek faja, míg a "közbeeső", ezek szerint mindkettőnél szárazabb termőhelyen a *Stipa borysthenea* a domináns. Magyarázhatja ezt, hogy a *Stipa* gyökérzete mélyebbre hatol (Láng Edit szóbeli közlése). A *Stipa* jobb szárazságtűrését mutathatja az is, hogy az aszályos időszakban dominanciája nőtt a *Festuca vaginata* rovására (pl. Fülöpházán, Fekete Gábor szóbeli közlése).

A *Festuca*-formáció gyepje a legelés és az ezzel együttjáró állandó tiprás, a légköri szárazság és a szél munkája következtében nagyon laza és nyílt felszínű volt, helyenként teljesen növényzetnélküli foltokkal váltakozott. Általában megállapítható, hogy a felsorolt tényezők miatt a nyílt homoki gyep a 18. században a mainál sokkal nyíltabbak voltak, s ez okozhatta azt, hogy talajukat a szél könnyen mozgatta, szállította.

A fajlistákban (Kitaibel 1800, Kerner 1863, Borbás 1886, Tuzson 1914a,b, 1915, Magyar 1933) a *Festuca vaginata* mellett további nyílt homoki gyepi fajokat találtunk (pl. *Dianthus diutinus*, *D. serotinus*, *Alkanna tinctoria*, *Fumana procumbens*, *Onosma arenarium*), mely alapján a leírt csoportozatot a *Festucetum vaginatae danubiale* társulásnak, azon belül pedig elsősorban a *fumanetosum*, a *typicum* és részben a *stipetosum borysthenea* szubasszociációnak feleltethetjük meg (a szüntaxonok szintetikus listáit lásd Soó 1957). Ezek a homokbuckák legextrémebb élőhelyein a teljesen növényzetnélküli homokfelszínekkel, a kevésbé extrém helyeken pedig zártabb gyepekkel alkottak vegetációmozaikot.

A leírások alapján úgy tűnik (bár ez a fajlisták "összemosottsága" miatt bizonyítást nem nyerhetett), hogy kétféle *Festuca vaginata* gyep létezett: a homokot éppen megkötő, igen nyílt *Festuca vaginata* gyep nem egyenértékű a már záródottabb, szintén *Festuca vaginata* dominálta gyepekkel, melyek már a *Stipa*-formációhoz állhatnak közelebb. Példaként három fülöpházi felvételt mutatunk be:

1. Mozgó homokbucka homokkötő *Festuca* gyepjének cönológiai felvétele (Fülöpháza, Fehér-hegy déli lejtője, mely 10-15 éve még növényzet nélküli, mozgó felszín volt (Tölgyesi István szóbeli közlése). Összborítás 15 %, homok 85 %, moha 0, avar 5, *Festuca vaginata* 12, *Silene otites* 2, *Populus canescens* 0,5, *Centaurea arenaria* 0,3, *Erigeron canadensis* 0,1, *Euphorbia seguieriana* 0,1, *Salsola kali* 0,1, *Solidago virga-aurea* 0,1, *Secale sylvestris* 0,1, *Scabiosa ochroleuca* 0,1, %.

2. A Fehér-hegytől É-ra, 15-20 éve még mozgó felszínen kialakult gyep. Összborítás 40 %, homok 40 %, moha 4, avar 6, *Festuca vaginata* 30, *Stipa borysthenea* 5, *Koeleria glauca* 1, *Silene otites* 0,5, *Erysimum diffusum* 0,3, *Alyssum tortuosum* 0,1, *Euphorbia seguieriana* 0,1, *Fumana procumbens* 0,1, *Dianthus serotinus* +, *Salsola kali* +, *Scabiosa ochroleuca* +.

3. 40 évnél feltehetően idősebb gyep felvétele a Strázsa-hegytől Ny-ra. Összborítás 25 %, homok 50 %, moha 3, avar 12, *Festuca vaginata* 15, *Poa bulbosa* 4, *Stipa borysthenea* 2, *Populus alba/nigra* 2, *Bothriochloa ischaemum* 1, *Fumana*

procumbens 0,5, Potentilla arenaria 0,2, Stipa capillata 0,1, Euphoria seguieriana 0,1, Alkanna tinctoria +, Arenaria serpyllifolia +, Artemisia campestris +, Carex liparicarpos +, Centaurea arenaria +, Cerastium semidecandrum +, Crepis rhoeadifolia +, Kochia laniflora +, Minuartia glomerata +, Polygonum arenarium +, Sedum sartorianum subsp. hillebrandtii +.

2. Stipa-formáció

A homokkötés egy későbbi stádiumaként, félig kötött, szelíd, lankás buckákról írják le megjelenését, az „árvalányhaj mező”-t (Kerner 1886). Friss homokkötőként sohasem említik. Bár nem jó legelő - a birka nem eszi meg, szemben a Festuca vaginata-val (Pazsitka György juhász szóbeli közlése) -, mégis legeltetik e gyepeket, így az állatok taposása miatt gyepe nyílt. Gyakran említik magas bucka kevésbé extrém termőhelyeiről, ahol foltokban, illetve a Festuca-formációval átmeneteket képezve jelenik meg (pl. Borbás 1886, Thaisz 1921, Boros 1952). A leírások és a fajlisták alapján megfelel a ma Festucetum vaginatae stipetosum borysthenicae és esetleg a stipetosum capillatae szubasszociációknak, illetve a Festuca wagneri gyepe nyíltabb - Stipa dominálta - változatának (lásd Soó 1957). Az idézett szerzők a Festuca wagnerit sehol sem említik, mert felismerése csak 1963-ban történt meg (Soó 1973).

3. Bromus-formáció

"Amint az évelő növények által megkötött laza homoktalaj főként a birkalegeltetés folytán futóhomokká változik át, nagyobbára olyan egyéves növények telepednek le a kipusztult homoki csenkesz gyepek helyén, amelyek legfeljebb csak kisebb térfoglalással, vagy egyáltalán nem tartoznak az ősgyepalkotó fű természetes kíséretéhez: Secale sylvestre, Apera spica-venti, Bromus tectorum, Medicago minima." (Thaisz 1921)

Az egyéves Bromus-ok formációját Kiss (1892) is az évelő, nyílt homoki gyepe sérülésekor (beleszántás vagy felásás, illetve túllegeltetés miatti erős taposás után) létrejövő, az átmeneti humuszgazdagodást kihasználó gyomtársulásként említi (vö. Bagi 1997). Zsolt (1943) megkülönböztet homokkötő Bromus-Secale és homoki gyepek degradációjakor kialakuló Bromus-Cynodon közösséget. Bagi (1990) szintén rámutat a Brometumok eltérő származására. (E kétféle származású, egyaránt főleg egyéves fajokból álló gyepe részletes feldolgozása azóta is várat magára.) A zavarás megszűnésével az egyényáriak helyét a Festuca vaginata visszahódíthatja (Thaisz 1921). (Ezt támasztja alá az a megfigyelésünk, hogy minél régebben lett a legeltetés felhagyva egy buckáson, a Bromus-Secale állapot annál kevésbé található meg a területen).

Más szerzők (Zsolt 1943, Babos 1966, Szodfridt 1989, Boros 1952, Tölgyesi 1979, Simon, Rajkai 1985) a Brometumot - feltehetően Kerner (1863), Soó (1930) és Hargitai (1940) szukcessziós elképzelései nyomán - nem csupán a másodlagos, hanem az elsődleges szukcesszió kezdő stádiumának is tartják. Fekete (1992) fogalmazta meg azt a hipotézist, hogy valójában a Festucetum vaginatae a primer pionír stádium, a Brometum a szekunder szukcesszió elején található és csak magasabb humusztartalmú homokon jelenik meg. Ezt a hipotézist a történeti megfigyelések (Kiss 1892, Thaisz 1921), valamint a Festuca vaginata elsődleges homokkötő szerepét hangsúlyozó tanulmányok is megerősítik. Felmerül azonban a kérdés, hogy a nagy terepi tapasztalattal rendelkező Kerner és Hargitai miért következtettek a Brometum primer pionír szerepére? Ennek magyarázatát a következőkben látjuk: Kerner és Hargitai a Duna-Tisza közti Hátság É-i területein vizsgálták (Kerner: a Pest, Monor, Cegléd, Nagykőrös, Kunpeszér és Ráckeve által határolt területen; Hargitai: Nagykőrös, Csévharaszt, Hetényegyháza és Nyárlőrinc környékén). Ez a terület több szempontból is különbözik a délebbi részeketől (Szodfridt István és Bolla Sándor szóbeli közlése, vö. Babos (1966) termőhelylánc-típusait). A török korban is viszonylag erdős maradt (Hargitai 1940), és még a 18. században sem mozgott annyira a homok, mint a Kunadacs-Hetényegyháza vonaltól D-re eső részeken (I. Katonai felmérés). Kevesebb a nyílt homokfelszín, a homok finomabb szemcseösszetételű, löszfrakciója nagyobb, kevésbé bázikus, a klíma kevésbé kontinentális, diverzebb a táj, a homokdombok közt nagyobbak a buckaközök, amik legtöbb esetben különböző nedves gyepekkel fedettek (I. Katonai Felmérés, Hargitai 1940, Borhidi 1993, Szodfridt István és Bolla Sándor személyes

2. ábra. Két eltérő tájheterogenitási terület a Duna-Tisza közén. A méretarányok azonosak. /Landscapes with different heterogeneity in the Duna-Tisza köze. Scales are equal./

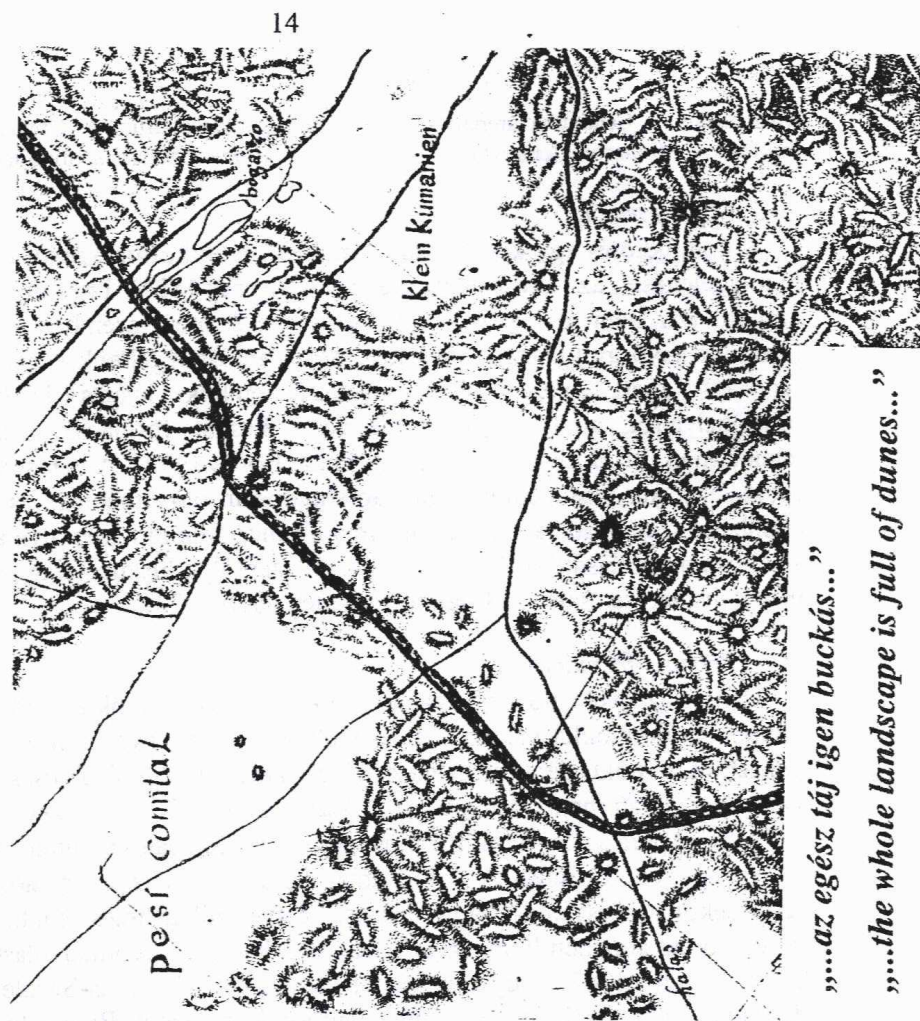
A: Tatárszentgyörgy környéke XV. 24. A táj nagy heterogenitását a sok kis különálló bucka és a köztük lévő sztyepprétek, üdértek és mocsarak illetve az erdők adják. /Big heterogeneity, dunes, steppe meadows, wet meadows, marshes and woodlands./

B: Kéleshalom és Imrehegy közötti buckások XV. 30. Kisebb a tájheterogenitás, mivel a tájat a nagy buckások uradják, a köztük lévő, szintén nagy kiterjedésű síkokkal. /Low heterogeneity, only dunes and big flats./



„...egyébként laposabb buckás vidék...”

„...flatter landscape with dunes...”



„...az egész táj igen buckás...”

„...the whole landscape is full of dunes...”

közlése)(2. Ábra). Ők feltehetően olyan - legeltetés miatt - felnyílt és mozgó homokfelszíneket láttak, melyek finomabb szemcseösszetételűek, és nagyobb humusztartalmúak, így rajtuk valóban a *Brometum tectorum* a „pionír” stádium. Marhalegeltetés okozta homokkifúvásokon a Delibláton is megfigyeltek homokkötő pionír egyéveseket (*Polygonum arenarium*, *Corispermum nitidum*, *Setaria viridis*, *Tragus racemosus*) a *Festuca vaginata* és más homoki fajok mellett (Illés 1884). Kiss Ferenc (1892) szintén lejegyzí, hogy a felszántott *Festuca vaginata*-s gyepek helyén *Setaria viridis*, *Polygonum arenarium*, *Corispermum nitidum* és *Kochia laniflora* dominál.

Az ismertetett szituációra példaként bemutatunk két cönológiai felvételt, melyet Dabas és Tatárszentgyörgy között készítettünk, az egyik egy építkezéshez elhordott nagy bucka 3 éves, eredetileg feltehetően humuszmentes friss felszínéről, a másik ugyanezen bucka sértetlen oldaláról származik. Mindkét helyszínen igen intenzív birkalegeltetés folyik. A homokkötést itt ma is a *Brometum* végzi. (Az értékek %-os borításban vannak megadva.)

Eredeti gyepek: Az egynyáriak jelzik a gyepek degradáltságát, melyet a legeltetés okozott. Összborítás: 60, Mohaszint: 15, Avar: 20, Csupasz homokfelszín: 25, *Festuca vaginata* 15, *Cynodon dactylon* 12, *Bromus tectorum* 6, *Bromus squarrosus* 3, *Stipa borysthenica* 1.5, *Koeleria glauca* 0.2, *Festuca wagneri* 0.1, *Kochia laniflora* 15, *Polygonum arenarium* 4, *Artemisia campestris* 3, valamint *Alyssum tortuosum* 0.5, *Astragalus varius* 1, *Centaurea arenaria* 1, *Crepis rheoedifolia* 0.2, *Euphorbia seguieriana* 1, *Gypsophila paniculata* 0.1, *Medicago lupulina* 0.1, *Minuartia glomerata* 0.1, *Minuartia verna* 0.1, *Silene conica* 0.5, *Silene otites* 1.5, *Stachys recta* 0.5, *Syrenia cana* 0.3, *Xeranthemum annuum* 0.2.

3 éves gyepek: A *Festuca vaginata* és a *Stipa borysthenica* hiányzik, uralkodnak az egyévesek, de már megtalálhatók az évelő nyílt homoki gyepek fajtái is (*Alyssum*, *Centaurea*, *Euphorbia*). Összborítás: 25, Mohaszint: 0, Avar (száraz termések): 3, Csupasz homok: 90, *Bromus tectorum* 12, *Bromus squarrosus* 5, *Setaria viridis* 4, *Tragus racemosus* 4, *Secale sylvestre* 2, *Polygonum arenarium* 3, *Silene conica* 2, valamint *Ajuga chamaeptychis* 0.1, *Alyssum tortuosum* 0.2, *Anthemis ruthenica* 1.5, *Centaurea arenaria* 0.5, *Echium vulgare* 0.4, *Euphorbia seguieriana* 0.2, *Medicago minima* 0.2, *Melilotus officinale* 0.3, *Tribulus terrestris* 1.

4. *Pollinia*-/*Chrysopogon*-formáció

Sok felhasznált forrásmunka megemlíti ezt a legjobb, „leghumuszosabb” (csernozjom jellegű) homoktalajokon előforduló, legelőnek és kaszálóknak is alkalmas növényközösséget. Fajösszetétele alapján megfelel a homoki sztyepprétnak (*Astragalus*-*Festucetum rupicolae*). Legjellemzőbb fűfajtái a *Festuca rupicola*, a *Chrysopogon gryllus*, valamint a degradáltságot jelző *Bothriochloa ischaemum*, *Cynodon dactylon* és *Festuca pseudovina*, illetve még erősebb degradáció esetén az egyéves *Bromus tectorum*, *B. squarrosus*, *Poa bulbosa*, *Medicago minima* (Thaisz 1921).

Ez a Kerner által (Gombocz Endre fordításában) Élesmosófű-mező néven említett magasfüvű gyepek az Alföld homokos vidékein nagy területeket borított, alacsony buckákon és sík vidékeken egyaránt. A magas homokbuckásokat szélesebb-keskenyebb sávban vette körül, és az azok közötti, magasabb síkok domináns közössége volt (Kitaibel 1800, Kerner 1886, Hollós 1896, Thaisz 1921, Degen 1895). Már Thaisz (1921) és később Hargitai (1940), illetve Magyar (1961) rámutatott, hogy a sztyepprétek igen erősen visszaszorultak, szigetszerű (gyakran tölgyesekhez kötött) előfordulásaik ma maradvány jellegűnek tekintendők.

A formáció egy másik, igen jellegzetes élőhelye az alacsony, sokszor párhuzamos futóhomokháttal felszabdalt, majdnem sík vidék. A leírások a síkokról mindig jó legelőt vagy a homoki sztyepprétek fajait említik, míg a dombokat gyér növényzetűnek írják le (Vadas 1898, Tuzson 1915, a török hódoltság idejére vonatkozóan Salamon 1881 apud in Magyar 1961). Tuzson a Delibláton a síkok sztyepprétején *Astragalus dasyanthus*-t és *A. onobrychis*-t, *Salvia pratensis*-t és *S. nemorosa*-t, *Chrysopogon gryllus*-t, míg ugyanott, a nyílt homokfelszíneken *Fumana procumbens*-t, *Euphorbia seguieriana*-t, *Alyssum tortuosum*-ot és *Equisetum ramosissimum*-ot látott. Érdekes megemlíteni, hogy bár a homoki sztyepprétek és az évelő nyílt homoki gyepek vegetációdinamikailag egymástól távol álló, eltérő abiotikus igényű társulások (Fekete 1992), egykor igen nagy területen együtt alkothatták a legelőket e jellegzetes vegetációkomplexét.

A homoki sztyepprétek túlleltetés hatására homoki legelővé (*Potentillo*-*Festucetum pseudovinae*) degradálódik (Thaisz 1921, Bodrogekőzy 1960), így a két közösség elterjedése a térképen nem választható szét, arányukat a legeltetés intenzitása befolyásolta. Főleg erdőirtásokon és nyárfacsoportok közelében jelenik meg a *Calamagrostis epigeios* sűrű gyepe (Magyar 1933, 1961), mely másodlagos és a sztyepprétek szubasszociációjának tekintendő (Soó 1957). (Előfordul azonban szárazabb termőhelyen is, amikor is a *Festucetum vaginatae*-ba sorolandó (Soó 1957).).

5. Szürke-káka /*Holoschoenus*/ -formáció:

A buckaközökben többféle növényzetet említenek: a legszárazabbakban a *Festuca vaginata* és a *Stipa* fajok dominálta száraz homoki gyepeket vagy sztyeppréteket, a legnedvesebbekben zombéklápokat, helyenként üde réteket. Leggyakrabban azonban mégis a *Salix rosmarinifolia*-val és *Holoschoenus romanus*-szal jellemezhető, igen kevert cönológiai összetételű, gyakran nyílt gyepeket (Magyar 1933, Boros 1952, Roller 1955). Fajkompozíciójuk alapján Kovács (1962) elválasztja a magas-homok bucaközeinek fajszegényebb *Molinia*-s rétjeit (*Molinio-Salicetum rosmarinifoliae*) a buckacsoportok közti széles laposokban kialakult fajgazdagabb *Molinia*-s gyepektől (*Succiso-Molinietum*). Most csak az előbbieket tárgyaljuk. A nedvességet kedvelő fajok (*Holoschoenus romanus*, *Salix rosmarinifolia*, *Molinia coerulea*, *Agrostis alba*, *Carex flacca* - feltűnően szegényes lista!) mellett a nyílt homoki gyepek fajai (*Festuca vaginata*, *Stipa* fajok, sőt *Fumana procumbens* - Magyar 1933 és saját megfigyelések) és a sztyeppréti elemek (pl. *Ononis spinosa*, *Poa angustifolia*, *Helianthemum nummularium*) a gyakoriak (Magyar 1933, Boros 1952, Roller 1955, Kovács 1962). Érdekes, hogy magát a *Molinia*-t sokan nem említik ezen vegetációtípusban. A serevényfűz helyenként másodlagosan is előfordulhatott, mivel a fásítások során üde talajra ültették is (Vadas 1898).

Nehéz eldönteni, hogy mi ezen közösségnek az eredete. Lehet kiszáradt láprét - erre utalhat pl. a Kisasszony-erdőben a *Schoenus nigricans* előfordulása (Kovács 1962, még mai is /Vidéki Róbert megfigyelése/), mely az elmúlt évszázadok homokmozgásai idején lepelhomok-borítást kapott, és ezt csak a legszívósabb fajok éltek túl. A befűvások keletkezésére utalhat, hogy az egyes serevényfűz egyedek általában idősök. Meglepetéssel közli Kiss (1944), hogy 1 éves *Salix rosmarinifolia* egyedek erdészei, jutalom kitűzése után sem találtak. Ez arra utalhat, hogy a *Salix* - és talán gyakran a *Holoschoenus* is - egy korábbi stádium reliktumai. A buckaközök akár több 10 cm vastag befűvását sok szerző említi (Erdődi 1865, Kiss 1892, Vadas 1898, Biró 1920, Roller 1955).

A mélyedés ugyanakkor lehet kifűvás eredménye is, ahol a szél a száraz homokot elhordta, és ezáltal a buckaköz felszíne a talajvízszinthez közelebb került, majd betelepültek a nedvességet igénylő fajok (Biró 1920, Kiss 1944). Ez magyarázhatja a réti elemek igen alacsony számát és az igen vegyes és zavart fajösszetételt. Azonban azt a lehetőséget sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy egyes esetekben sem jelentős kifűvás, sem jelentős befűvás nem játszódtott le az elmúlt évszázadokban.

A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtípusai, azok kiterjedésük és növényzete a 18. század végén

A Duna-Tisza közti Hátság homokbuckásainak alapvető típusait és azok kiterjedését az Első Katonai Térképről állapítottuk meg. A tájtípusokról és növényzetükről írásos forrásokból gyűjtöttünk adatokat. Mivel a térkép készítésének korából (18. sz. második fele) mindössze két írásos forrással rendelkezünk - a térképhez csatolt Országleírás (1783) és Kitaibel útinaplója (1800) - munkánk során későbbi forrásokat (1950-ig) is felhasználtunk. Ezt azért tehetjük meg, mert a tájban csak a 19. sz. második felében kezdődtek nagyobb mértékű átalakítások, s ezek is leginkább a jobb termőképességű, sík vagy enyhén buckás vidékeket érintették. A mezőgazdasági művelés alá nem került táj jellege a 20. század közepéig alapvetően nem változott (lásd a tájtörténeti fejezetet).

A forrásmunkák információinak az alábbiak alapján való csoportosításával, elemzésével és összehasonlításával jutottunk el az egyes tájtípusokhoz tartozó növényzet azonosításához és társulásszintű megfigyeléséhez.

A feldolgozott forrásmunkák rávilágítanak:

- 1./ a tájban előforduló geomorfológiai típusokra (jól látszik az I. Katonai felmérés térképein) és talajtípusokra (nem látszik a térképen)
- 2./ a növényzet típusaira (jellegére lehet következtetni a térképből)
- 3./ a geomorfológiai, illetve a talajtípusok és a növényzet összefüggéseire. (Ez alapján állítottuk fel a táj típusait, megfelelően a térképen már elkülönített buckás típusoknak.)
- 4./ a növényzet formációira (rendszeresen együtt előforduló növények összessége); jellemzik azok termőhelyét, fajlistákat közölnek, és rámutatnak a növényközösségek mozaikjának dinamikai jelenségeire. (Ennek segítségével jutottunk el az egyes tájtípusok vegetációjának társulásszintű azonosításához.)

1./ Geomorfológiai és talajtípusok

A korszak leírásai, megfigyelései szerint a buckás tájban a következő geomorfológiai típusok voltak: "buczka, kifúvás, magasabb sík, semlyék és zsombos" (Kiss 1892, Vadas 1898, Tuzson 1914b, Thaisz 1921, Biró 1920, Székelyfy 1864). A bucka lehet magas, közepes és alacsony. Az első katonai térképről csak magas és alacsony buckák biztos elhatárolása volt lehetséges (ez utóbbi foglalja magába a közepes buckákat is). Az egymás mellett lévő magas buckák sokasága a „magas-homok”. A „kifúvás” a buckaméretet még el nem érő, frissen kifújt homokfelszín, melynek kialakulását a legelő állatok taposása és a szél indíthatja el. A „magasabb sík” az alacsony és általában párhuzamos futóhomokháttaktól hullámos homoklapály, ahol a széles buckaközi laposok nem vizenyősek. A „semlyékek” a buckaközök nedves részei, melyek általában csak tavasszal és ősszel vízborítottak. A „zsombos” az év nagy részében vízborította, lápos, buckaközi mélyedés. A kifúvás, a semlyék és a zsombos elkülönítése a katonai térképen, a méretarány miatt csak a nagyobb kiterjedésű buckaközi nedves élőhelyek esetében volt lehetséges (2. ábra).

A buckák talaja alapvetően három féle volt: laza homok (syn.: „futóhomok, homoksivány, csupasz, fehér homok”), félig kötött homok (syn.: „kötöttebb, mérsékelt homok”) és kötött homok (syn.: „humuszban gazdag, legjobb homoktalaj”) (Vályi 1796, Kitaibel 1800, Fényes 1851, Kerner 1863, Borbás 1886, Kiss 1892, Hollós 1896, Tuzson 1914a,b, Lengyel 1915, Thaisz 1921). Ezek a talajtípusok, akár egy buckára nézve is, mozaikosan változtak (Tuzson 1914a, összefoglalóan: Babos 1966).

2./ Növényzeti típusok

Az írásos források a következő két típusba csoportosítható élőhelyeket említettek a homokbuckákon (Országleírás 1783, Kerner 1863, Erdödi 1865, Thaisz 1921), és az Első Katonai Térképen a buckák kétféle színezése ennek megfeleltethető:

1. legeltetésre nem alkalmas, teljesen növényzetnélküli, gyér növényzetű vagy lazán gyepes területek és

2. jó legelőt adó, zárt gyepes részek

(May (1931) a 70 %-os növényzeti borítottságot javasolta határértéknek.)

Bár jelmagyarázat hiányában a térképen látható két szín jelentése sehol sincs rögzítve, feltételezzük, hogy a gyepek eképpeni elkülönítésében katonai szempontok (pl. a lovak számára alkalmas legelőhelyek megjelölése) nagy fontossággal bírtak.

3./ A geomorfológia, a talaj és növényzet kapcsolata: a tájtípusok

A fent említett geomorfológiai, talaj és növényzeti típusok között számos megfeleltetést találtunk; pl. „a magas buckák legelőnek egyáltalán nem valók, mert laza talajuk, silányságuk miatt a jószág táplálására alkalmas gyep nem létesíthető rajtuk.” „Az alacsony buckák gypesek,...”(Biró 1920).

3. ábra. Kítaibel Pál 1800-ban tett utazásának Szabadszállás és Izsák közötti részét az I. Katonai Felmérés térképlapjaira (1783) ábrázoltuk (bal oldali kép). A jobb oldalon ugyanezt az útvonalat jelenkori EOVS 1:100 000-es topográfiai térképre rajzoltuk. /Kítaibel's travel route in 1800 between Szabadszállás and Izsák. Left: route shown on the First Military Map of Hungary. Right: route shown on an actual EOVS survey map (originally 1: 100 000)./

++++ Az útvonal, amelyen Kítaibel haladt Szabadszállás felől. Itt ezt írja: „Szabadszállásnál ÉK felé balkézről csupasz buckák kevés fával, később jobb kézről is homok.” /Route of Kítaibel „after Szabadszállás some dunes with trees scarced on the left hand side then right as well.”/

***** Ezen a szakaszon a következőt olvashatjuk: „a Hármashatár csárdánál előfogatot kellett fogadni az erős homok miatt”. /He wrote: „by the Hármashatár Inn we had to get more horses to cross the dunes.”/ Ugyanitt az Országleírás szerint: „a Kolon-tó fölött a homokhegyek nem járható, mert nagyon laza homokból állnak” /About the same place the Country Description said: „next to the Kolon lake the sand hills are impassable”/

***** Az út Izsákon át a Szőlő-hegyre. /His route up to the vineyards across Izsák/

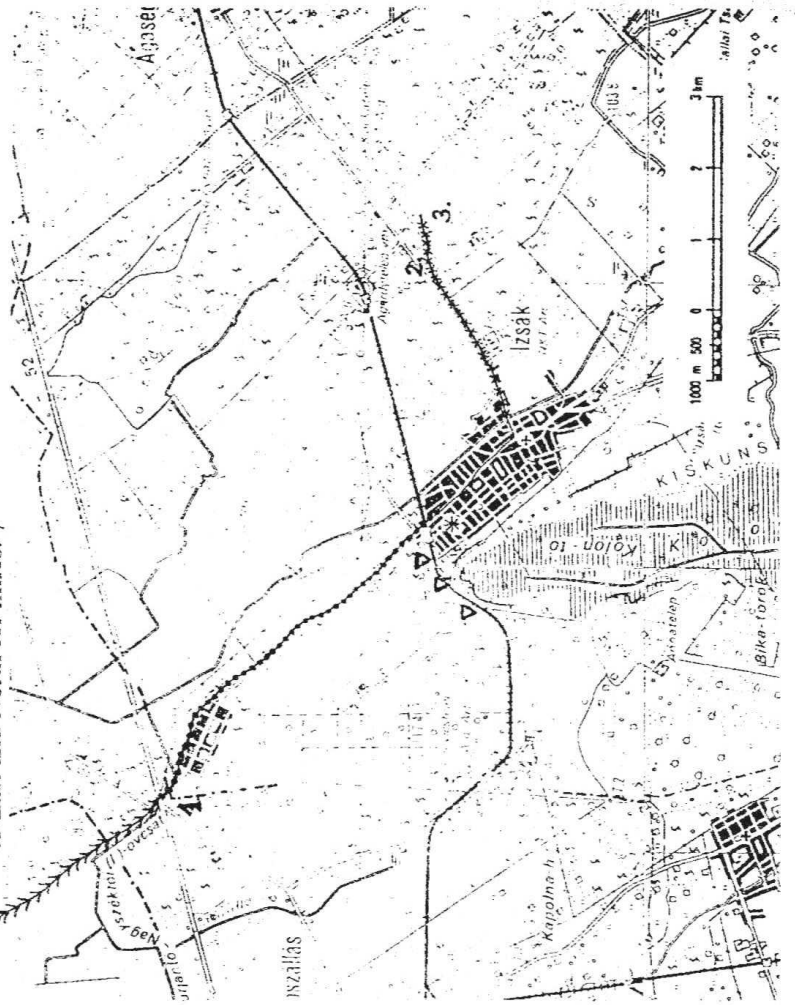
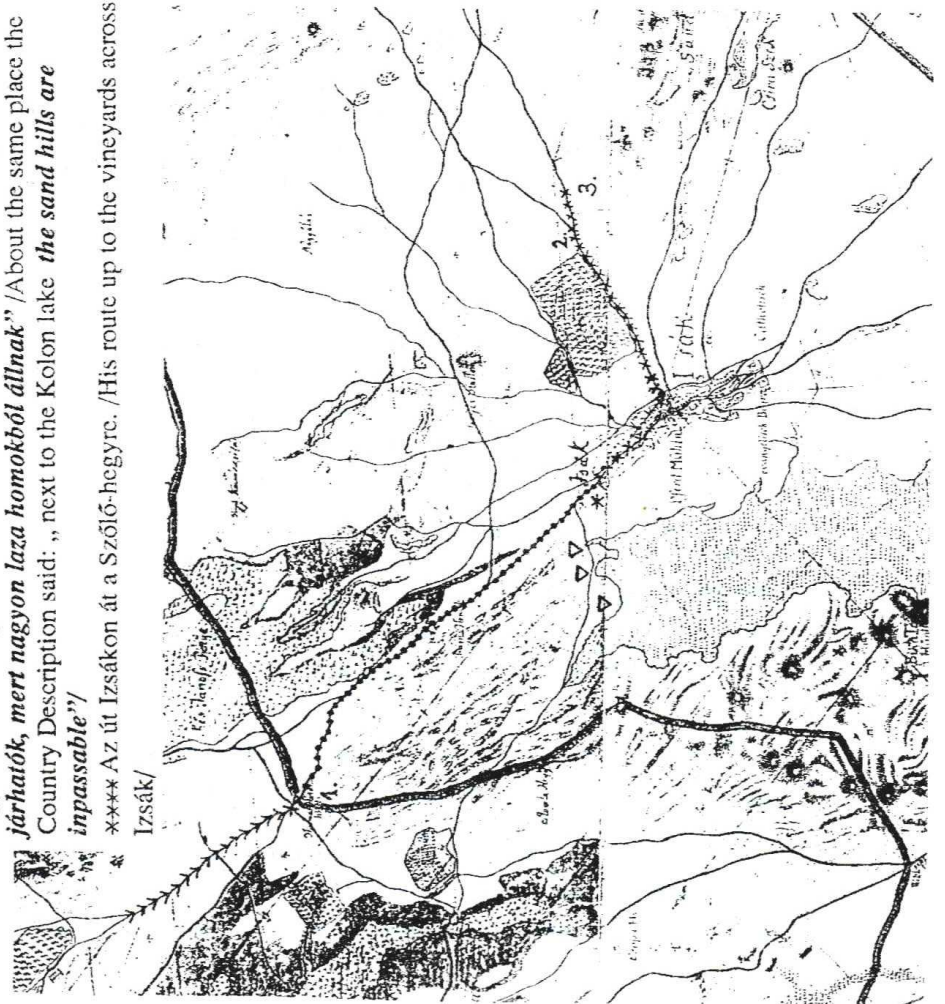
▽ „Izsáknál a futóhomok nemcsak a legelő, hanem a mocsár egy részét is betakarja.” / „Moving sand covered the pasture and part of the marsh by Izsák.”/

* „Izsáknál a faluba több száz ölnyiről fújja be a szél a homokot, egészen a házakig.” / „The wind blows the sand into the village Izsák”/

1. A területre eső első fajlistáját itt készítette Kítaibel („csupasz homokon, a Hármashatár-csárdánál”). / Site of Kítaibel's first flora list „ on bare sand”/

2. A második fajlista készítésének helye. „Az issáki Szőlő-hegy mérsékelt homokon van, s rajta legelő is van.” /Site of the second flora list: „around the vineyards are pastures on sandy soils”/

3. A harmadik fajlista készítésének helye. „Ez a homokbucka K-re és É-ra mérföldeken át tart.” /Site of the third flora list: „ This dune extends to East and North for miles.”/



Ezekből a megfeleltetésekből az Országleírás információival kiegészítve és a katonai térkép 4 féle buckás típusával összehasonlítva kombinációk álltak elő, melyekből az alábbi tájtípusok állapíthatók meg a homokbuckás vidéken:

- magas, buckás vidék, rajta gyér növényzetű (helyenként növényzetnélküli foltokkal váltakozó), legelőnek nem alkalmas gyeppel
- alacsony, buckás vidék, rajta gyér növényzetű (helyenként növényzetnélküli foltokkal váltakozó), legelőnek nem alkalmas gyeppel
- alacsony, buckás vidék, rajta dús fűvű, jó legelővel
- alacsony buckák és széles buckaközi síkok mozaikja, ahol a párhuzamos buckákon gyér növényzetű, legelőnek nem alkalmas a gyeper, a buckaközi síkokon pedig dús fűvű, jó a legelő

4./ A növényzet formációi

A fentiek szerint megállapított buckás tájtípusoknak nyilvánvaló összefüggései vannak a növényzet leírt formációival. (A növényzet formációira és azok termőhelyére vonatkozó leírásokat már korábban részleteztük.) Az összefüggések néhány flóralista pontos lokalizációjával nyertek megerősítést. Így pl. rekonstruáltuk Kitaibel Pál Duna-Tisza közti utazásának útvonalát és az általa közölt 3 fajlista készítésének helyét, amely fontos támpontul és bizonyítékul szolgált a formációk tájtípusokhoz való rendelésénél (3. ábra). Ugyanakkor nem felejtkezhetünk meg arról, hogy az egyes tájtípusok növényzete alatt soha sem egyetlen formáció vagy növénytársulás értendő, hanem mindig az a lehetséges vegetációmozaik, mely magába foglalja a buckák különböző termőhelyi adottságú részeinek és a buckaközöknek a növényközösségeit is. Ezt látjuk Kitaibel fajlistáiból is:

1. fajlista: készítésének helye csupasz homokon, a Hármashatár-csárdánál: *Alkanna tinctoria*, *Alyssum tortuosum*, *Artemisia campestris*, *Astragalus varius*, *Berberis vulgaris*, *Bromus squarrosus*, *Bromus tectorum*, *Centaurea arenaria*, *Corispermum canescens*, *Crepis rheadifolia*, *Cytisus ratisbonensis*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca „duriuscula”*, *Festuca „ovina”*, *Holoschoenus romanus*, *Kochia laniflora*, *Koeleria cristata*, *Phragmites australis*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix rosmarinifolia*, *Saponaria officinalis*, *Solidago virga-aurea*.

2. fajlista: készítésének helye az izsáki Szőlő-hegy legelőjének mérsékelt homokja: *Alkanna tinctoria*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca „duriuscula”*, *Koeleria cristata*, *Taraxacum serotinum*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

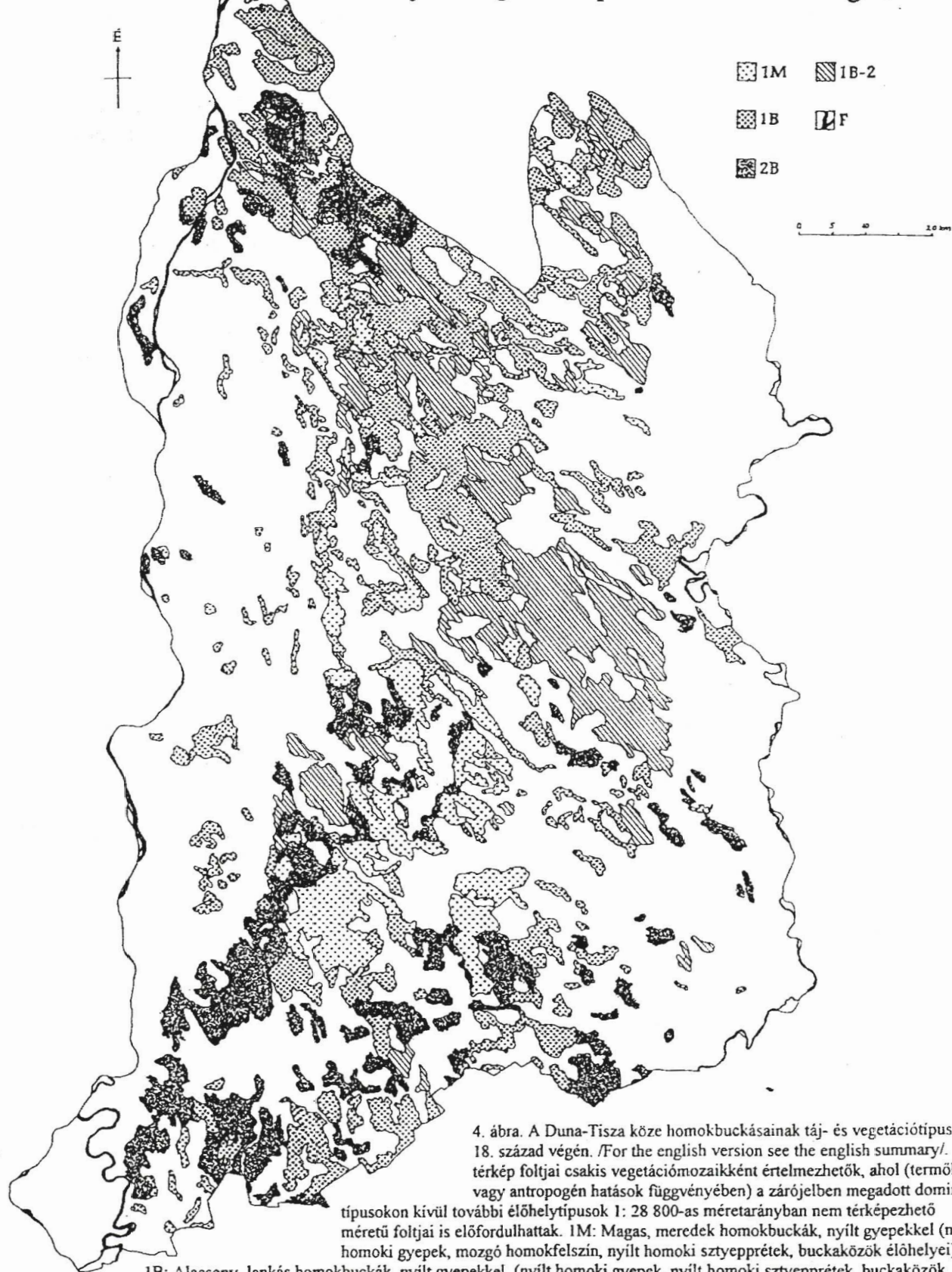
3. fajlista: készítésének helye ugyanott, homokbuckán, mely K és É felé mérföldeken át eltart: *Achillea ochroleuca*, *Alkanna tinctoria*, *Alyssum montanum*, *Astragalus varius*, *Berberis vulgaris*, *Berteroa incana*, *Botriochloa ischaemum*, *Bromus squarrosus*, *Calamagrostis epigeios*, *Campanula sibirica*, *Centaurea arenaria*, *Chrysopogon gryllus*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus serotinus*, *Echinops ruthenicus*, *Falcaria vulgaris*, *Fumana procumbens*, *Gypsophila fastigiata*, *Gypsophila paniculata*, *Helianthemum ovatum*, *Hieracium pilosella*, *Holoschoenus romanus*, *Hypochoeris maculata*, *Inula salicina*, *Iris arenaria*, *Leontodon hispidus*, *Onobrychis viciifolia*, *Onosma arenarium*, *Orchis coriophora*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix rosmarinifolia*, *Scorzonera purpurea*, *Silene otites*, *Vincetoxicum hirundinacea*.

A buckás tájtípusok növényzete

A Duna-Tisza közti Hátság homokbuckásainak táj- és vegetációtípusait a 18. század második felében a következőképpen foglalhatjuk össze (4. ábra, a számozás megfelel a jelmagyarázat számozásának):

1M. Homokbuckás vidék magas és meredek buckákkal, melynek vegetációmozaikja valószínűleg a nyílt homoki gyeper (*Festucetum vaginatae*) különböző szubasszociációiból állhatott. Az extrémebb termőhelyeken a *fumanetosum*, a *normale* és a *juniperetosum* foltjai dominálhattak, míg a kissé kötöttebb talajokon a *stipetosum borysthenicae* és *stipetosum capillatae* képezhetett átmeneteket nyíltabb homoki sztyepprétekkel (*Festuca wagneri* gyepe). A mélyebb fekvésű területeken leginkább a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* és *holoschoenetosum* alkotott semlyékeket.

A Duna-Tisza köze homokbuckásainak táj- és vegetációtípusai a 18. század végén



4. ábra. A Duna-Tisza köze homokbuckásainak táj- és vegetációtípusai a 18. század végén. /For the english version see the english summary/. A térkép foltjai csakis vegetációmozaikként értelmezhetők, ahol (termőhelyi vagy antropogén hatások függvényében) a zárójelben megadott domináns

típusokon kívül további élőhelytípusok I: 28 800-as méretarányban nem térképezhető méretű foltjai is előfordulhattak. 1M: Magas, merdek homokbuckák, nyílt gyepekkel (nyílt homoki gyepek, mozgó homokfelszín, nyílt homoki sztyepprétek, buckaközök élőhelyei)

1B: Alacsony, lankás homokbuckák, nyílt gyepekkel (nyílt homoki gyepek, nyílt homoki sztyepprétek, buckaközök élőhelyei) 2B: Alacsony buckák, zárt gyepekkel (homoki sztyepprétek, nyílt homoki gyepek, buckaközök élőhelyei) 1B-2: Párhuzamos alacsony buckák és a köztük levő tágas, száraz buckaközi síkok által alkotott hullámos felszíni táj (nyílt homoki gyepek és homoki sztyepprétek) F: A Duna és a Tisza folyók egykori folyása. A mai medrek: a terület megrajzolt keleti és nyugati határa.

A buckások egyes helyein kisebb-nagyobb foltokban nyárasok, gyöngyvirágos tölgyesek, zsombéklápok és láprétek is voltak (Biró 1998). A degradáltabb helyeken a Brometum másodlagos gyepje is megjelent. A gyep általában nagyon laza, nyílt, helyenként a felszín teljesen növényzetnélküli, mozgó homok. Az intenzíven nem legeltetett, mozgó felszínű buckán a Festuca vaginata, mint a fő homokkötő növény, friss gyepjét írják le, míg a homokkőkonkréciókat tartalmazó - varangyköves, csiligés homok (Vadas 1898, Rodiczky 1884) - igen száraz, általában legeltetett buckák nem friss homokfelszínén a Festucetum vaginatae fumanetosum, intenzív legeltetés esetében nagymértékben nyílt gyepjét említik. Ennek a tájtípusnak a nagy részét befenyvesítették.

1B. Homokbuckás vidék lankás, alacsony buckákkal. Vegetációmozaikja tulajdonképpen csak arányaiban tér el az előzőtől. Az extrém termőhelyek helyett, a félig kötött talajok és azok jellemző növényközösségei dominálnak (Festucetum vaginatae stipetosum borysthenicae és stipetosum capillatae, illetve nyíltabb homoki sztyepprétek (Festucetum wagneri). A gyep az állatok legelése és taposása miatt általában nagyon laza, bár helyenként kissé záródó is lehet. A mélyebb fekvésű területeken leginkább a Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae és holoschoenetosum alkotott semlyékeket. A buckások egyes helyein kisebb-nagyobb foltokban nyárasok, gyöngyvirágos tölgyesek, zsombéklápok és láprétek is voltak (Biró 1998). A degradáltabb helyeken a Brometum másodlagos gyepje is megjelent. Ma a helyén főleg szőlő- és gyümölcskultúrát, szántókat és legelőt (pl. katonai gyakorlótereken) találunk.

2B. Alacsony, gyepvel borított lankás buckák jó humuszos talajú vidéke. Jellemző domináns közössége a homoki sztyeppré (Astragalo-Festucetum rupicola) lehetett. Vegetációmozaikjában kisebb részarányal még a nyílt homoki gyep, nyitottabb sztyepprétek és a buckaközök üdébb közösségei is előfordulhattak. Mára csak igen kis foltokban maradt meg, egykori helye ma főleg szántó és telepített erdő.

1B-2. Alacsony, párhuzamos buckák és a köztük levő tágas és száraz buckaközi síkok által alkotott jellegzetes hullámos felszínű homoki táj. A síkok jó, humuszos talaján a zárt homoki sztyeppré dominálhatott, lazább talajú buckahátakon pedig a nyílt homoki gyep bármely szubasszociációja előfordulhatott. Tudomásunk szerint ilyen típusú táj nem maradt, jó talaja miatt a 19. században szántóföldi-, illetve szőlőművelés alá került.

A jelöléssel el nem látott terület jelzi a nagyobb, sík felszínű területeket, amelyeken még további homoki sztyeppréteket, szikes gyepet, üde réteket, lápok, mocsarakat, folyó és állóvizet, erdőket, szántókat, kerteket, szőlőket és településeket találhatunk (Biró 1998).

A buckás tájtípusok térbeli mintázata a Duna-Tisza közén

A térképről megállapítható, hogy a homokbuckás vidékek és tájtípusaik eloszlása a Duna-Tisza közti Hátságon nem egyenletes, arányaik eltolódását figyelhetjük meg É-D-i, illetve K-Ny-i irányba haladva is, melyek a homokhátság földrajzi különbözőségeiből adódnak (kialakulás, geomorfológiai felépítés, az alapkőzet tulajdonságai, klíma) (Treitz 1903, Borsy 1977, Iványosi 1979, Molnár 1979).

Legszembetűnőbb, hogy a 18. században a buckások nagyobbik részét a gyér növényzetű két buckatípus (1M és 1B) teszi ki, melyeknek kiterjedése, magassága és foltnagysága is K-felé fokozatosan csökken. A magas és az alacsony gyér növényzetű buckák (4. ábra 1M és 1B) kiterjedése közel azonos. A Kerekegyháza-Kecskemét vonaltól északra az alacsony, míg az attól délre eső központi részen (Jánoshalmáig) a magas buckák dominálnak. Északról dél felé az a tendencia figyelhető meg, hogy Jánoshalmáig a buckák magassága nő, s a magas, nyílt felszínű buckák egyre nagyobb, homogénebb foltokat alkotnak. Mint ahogy azt a 2. ábrán is láthatjuk, a buckásokon belüli táj az északi részen diverzebb, a homokdombok között szélesebbek és nedvesebbek a buckaközök, kevesebb a nyílt

homokfelszín; az általában alacsony buckavonulatok nem kifejezettek (köztük a buckaközi síkok aránya kisebb), rajtuk a sztyepprétek és a nyílt homoki gyepek egyenletes eloszlásúak, az egész táj heterogenitása nagyobb. Ezzel éles kontrasztban áll a fent említett központi rész, ahol a buckavonulatok kifejezettek és köztük nagy buckaközi sík vidékek találhatóak. Itt a buckavonulatokon a nyílt gyepek dominálnak, sztyepprétek nagyobb kiterjedésben inkább csak a lankásabb peremeken és a síkokon fordulhattak elő. Az egyes homokdombok közötti buckaközök keskenyebbek, szárazabbak, növényzetük mássága, elkülöníthetősége kisebb. Az alacsony, sztyeppréttel borított buckák típusát (4. ábra 2B) kelet felé fokozatosan felváltó hullámos felszínű táj (4. ábra 1B-2) megjelenését a Magyarország Földtani Térképével (1965-75) összevetve kitűnik, hogy az a homokos lösz, illetve löszös homok talajon található meg leginkább. Elszórt, általában alacsony buckák a Duna-Tisza közti Hátságtól Ny-ra, a Solti-síkságon is vannak. Az eltérő földtani felépítésből adódóan (alluviális buckák, Kuti László szóbeli közlése) ezen buckák növényzetében eltérések mutatkozhatnak a hátságon leírtaktól (vastagabb humuszréteg, zártabb növényzet).

A Duna-Tisza közti táj térbeli heterogenitásának fent említett különbözőségei az 1:100 000-es méretarányú műholdfotót és a mai topográfiai térképet (1992, FÖMI) tanulmányozva is szembetűnőek. A 18. század tájtypusai és a mai tájhasználati típusok jól megfeleltethetők egymásnak. A legmagasabb buckásokon elsősorban fenyveseket, az alacsonyabbakon és a peremeken főleg szőlő- és gyümölcskultúrát, illetve telepített lombdöket, míg a lankás, jobb talajú tájakon szántóföldi kultúrát és erdőket találunk.

Összefoglaló

A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtörténete

A tájhasználat módja, a homokmozgás intenzitása, az erdősítés intenzitása és a növényzet átalakíthatósága alapján 4 korszakot különböztettünk meg a 18. századtól napjainkig:

1. Külterjes marhalegeltetés, intenzív homokmozgások, fásítás csak igen szórványosan, tanyák még igen elszórtan (a 19. század közepéig)

2. A tanyasi gazdálkodás kiterjedése, a juhlegeltetés felváltja a korábbi marhatartást, peremterületeken szőlők, gyümölcsösök és erdők létesülnek, a futóhomok egyre kevésbé mozog (19. század közepétől - 1940-es évekig)

3. Megindul az igen intenzív erdősítés, a legeltetés intenzitása csökken, a homokmozgás megszűnik, a gyepek és a fászfű növényzet fokozatosan záródnak (az 1950-es évektől az 1980-as évek elejéig)

4. Az aszályos időjárás és az emberi tevékenység következtében a talajvízszint drasztikusan csökken, a szárazabb homokterületeken felgyorsul a szántók felhagyása, tovább csökken a buckásokon az emberi tájhasználat intenzitása (1980-as évek elejétől napjainkig)

A buckások növényzete a 18. század végétől az 1940-es évekig

A terület vegetációját kizárólag korabeli (azaz 1950-es évek előtti) írásos források segítségével jellemeztük. Megállapítottuk, hogy:

- a buckások 18. század végi, 19. századi vegetációja típusaiban és flórájában nem különbözött lényegesen a maitól:

Festuca-formáció: Festucetum vaginatae fumanetosum, typicum, részben stipetosum borysthenicae

Stipa-formáció: Festucetum vaginatae stipetosum borysthenicae et capillatae

Bromus-formáció: Brometum tectorum et secaletosum

Pollínia-formáció: Astragalo-Festucetum rupicolae typicum et chrysopogonetosum

Szürkekáká-formáció: Festucetum vaginatae holoschoenetosum, salicetosum, calamagrostidetosum, részben Molinio-Salicetum rosmarinifoliae

- a futóhomokkötés legfontosabb pionír faja a Festuca vaginata volt (nem az egyéves fajok),

- a Stipa-t sohasem jegyezték fel homokkötőként, típusát a Festuca-formáció termőhelyénél kötöttebb homokról említik,

- a *Bromus tectorum* és egyéves társnövényei pionír homokötő jellegét csak a Kecskemét-Hetényegyháza-Kunpeszér vonaltól északra említik, délebbre kizárólagosan másodlagos, illetve legeltetett helyekről ismerik,
- a homokot éppen megkötő, igen nyílt *Festuca vaginata* gyepek cönológiailag nem feldolgozott, nem egyenértékű a már záródottabb, szintén *Festuca vaginata* dominálta gyepekkel, melyek már a *Stipa*-formációhoz állhatnak közelebb,
- a *Stipa*-s és az idősebb (nem fiatal homokötő) *Festuca*-s gyepek között fajkompozíciós különbségeket senki sem említ,
- a sztyepprétek a 19. század közepe tájáig nagy kiterjedésűek voltak az alacsony buckákön és a sík vidékeken is, a legelőfelosztásokkor területük drasztikusan és hirtelen csökkent,
- a sztyepprétek fő füve a *Festuca rupicola*, a *Chrysopogon gryllus*, a *Bothriochloa ischaemum* és a *Cynodon dactylon* volt,
- a kisebb buckaközökből csak ritkán említenek üde réteket és lápokot, viszont megemlítik a homokkal befűjt szárazabb növényzetű laposokat,
- a buckaközi laposokban már a lecsapolások előtt létezett egy, a lápréteknél szárazabb, vegyes összetételű növényzettípus (*Holoschoenus*-szal és *Salix rosmarinifolia*-val) (Megjegyzendő, hogy a *Molinia*-t ritkán említik ezen élőhelyről.),
- a megváltozott tájhasználat miatt a természetközeli foltokon is a vegetációdinamikai folyamatok felgyorsulását feltételezhetjük a 18-19. században, párhuzamosan a homokmozgás dinamikájának változásával.

A buckások tájtípusai, azok kiterjedése és növényzete a 18. század végén

A Duna-Tisza közti Hátság buckásain 4 tájtípust különítettünk el a buckák magassága és növényzetük zártsága szerint (az 1-3 tájtípus részei, az itt külön nem jelzett, buckaközi nedves élőhelyek is).

1. Magas és meredek buckás vidék vegetációmozaikja, mely dominánsan a *Festucetum vaginatae* különböző szubasszociációiból állhatott. A gyepek laza, nyílt, a felszín helyenként teljesen növényzet nélküli, mozgó homok.

2. Alacsony és gyér növényzetű buckás vidék, melynek vegetációmozaikja csak arányaiban tér el az előzőtől. A gyepek általában nagyon laza, helyenként záródó lehet.

3. Alacsony és gyepvel borított buckák, amelynek jellemző, domináns közössége az *Astragalo-Festucetum rupicolae*, zárt homoki sztyeppréte lehetett.

4. Gyér növényzetű, alacsony buckák és a köztük levő tágas és száraz buckaközi síkok által alkotott jellegzetes hullámos felszínű homoki táj. A síkokon többnyire a zárt homoki sztyeppréte, míg az ebből kiemelkedő buckákön a nyílt homoki gyepek dominálhatott.

A buckás típusok térbeli mintázata

A Duna-Tisza közti Hátság homokbuckásainak 18. századi térképéről az egyes tájtípusokra vonatkozóan a következő megjegyzések tehetők:

- a buckások nagyobbik része gyér növényzetű
- a magas és az alacsony gyér növényzetű buckák kiterjedése közel azonos
- északról dél felé (Jánoshalmáig) a buckák magassága, a nyílt buckások kiterjedése és foltnagysága nő
- kelet felé a nyílt buckások kiterjedése és foltnagysága csökken
- alacsony, sztyepprétevel fedett buckák főleg az északi és a déli részekön találhatók, Dabas és Izsák között ritkák
- a hullámos felszínű mozaikos táj Pusztaszertől Dabasis húzódik, észak felé felszakadozik
- a terület északi részén az alacsony gyér növényzetű, míg délen a magasabb gyér növényzetű buckások uralkodnak
- a buckások közötti sík (száraz, illetve nedves) területek a délkeleti részen a legnagyobb kiterjedésűek

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk kifejezni köszönetünket azoknak, akik a tanulmány korábbi változataihoz fűzött gondolataikkal, hasznos tanácsaikkal és szakmai lektorálással segítették munkánkat: Bagi István, Bartha Sándor, Bolla Sándor, Fekete Gábor, Iványosi-Szabó András, Kertész Miklós, Kun András, Láng Edit, Pálfi Imre, Szodfridt István. A könyvtárazásban nyújtott segítségért Oskó Gábornak. Külön köszönetet mondunk írásunk megjelentetéséért Frisnyák Sándornak. A kutatást az Akadémiai Kutatási Pályázat és az OTKA T024171 számú pályázata támogatta.

Irodalomjegyzék

- Babos I. 1949. Az alföldi homokfásítás kérdései. (Afforestation of the sand of the Hungarian Great Plain) Erdészeti Lapok 88: 2-5.
- Babos I. 1955. A Duna-Tisza közti homokhát termőhelyfeltárása. (Site conditions of the sand region of Kiskunság) Erdészeti Kutatások 2: 3-53.
- Babos I. 1956. Homoki termőhelyláncok. (Site chains on sand soils) Erdészeti Kutatások 3: 33-93.
- Babos I. 1958. Site chains on sand soils. Acta Agronomica 8: 141-159.
- Babos I. 1966. Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés. (Mapping of site conditions for forestry mapping) Akadémiai Kiadó, Budapest, 493p.
- Bagi I. 1990. The vegetation map of the Szappan-szék Unesco Biosphere Reserve Core Area, Kiskunság National Park, Hungary. Acta Biologica Szegediensis 36: 27-42.
- Bagi I. 1997. Másodlagos, egyéves homoki gyepek. (Annual open sand grasslands) In Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer, MTM Budapest és MTA ÖBKI Vácrátót
- Balla A. 1793. Pest-Pilis-Solt vármegye 1793-ból való térképe. (Map of Pest-Pilis-Solt county) Pest.
- Barányi L. 1970. 25 év a Kiskunságon. (25 years in the Kiskunság) Az Erdő 19: 121-126.
- Bátky K. 1842. Futó homok megfogása és használása módjáról. (How to stabilize and use moving sand) Landerer és Heckenast, Pest, 32p.
- Bedő A. 1878. A magyar királyi állami erdők gazdasági és kereskedelmi leírása. (Economical and commercial description of the Hungarian forests) Erdőtérkép. Budapest.
- Biró J. 1920. Az alföldi legelők rendezése a fásítással kapcsolatban. (Management of lowland pastures related to afforestation) Erdészeti Lapok 59: 560-585.
- Biró M. 1998. A Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században (3.3. változat). (Vegetation map of the Duna-Tisza köze (Kiskunság) region in the 18. century (scale: 1: 100 000)) Kéziratós térkép, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága, Kecskemét.
- Bodrogközy Gy. 1960. Ökologische Verhältnisse der Standort-typen der Sandweiden von falschen Schafschingel (Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale) in Süd-Kiskunság. Acta Biologica Szegediensis 5: 145-160.
- Borbás V. 1886. A magyar homokpuszták növényvilága, meg a homokkötés. (Vegetation of the Hungarian sand steppes and the stabilisation of the sand) A szerző kiadása, Budapest, 116 p.
- Borbély A., Nagy, J. 1932. Magyarország I. Katonai Felvétele II. József korában. (The First Military Survey of Hungary (1783-85)) Térképészeti Közlöny 2: 35-85.

- Borhidi A. 1993. Characteristics of the climate of the Danube-Tisza Mid-Region. In Szujkó-Lacza, J. et Kováts, D. (szerk.) The Flora of the Kiskunság National Park. pp. 9-20. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 469 p.
- Boros Á. 1918-36. Utinapló. (Travel-diary (floristical notes). History of Science Collection of the Botanical Department of the Hungarian Natural Museum, Budapest) Tudománytörténeti Gyűjtemény, MTM Növénytár, Budapest.
- Boros Á. 1952. A Duna-Tisza köze növényföldrajza. (Phytogeography of the Duna-Tisza köze) Földrajzi Értesítő 1: 39-53.
- Boros Á. 1958. A magyar puszták növényzetének származása. (The origin of the Hungarian „puszta”) Földrajzi Értesítő 7: 33-52.
- Boros Á. 1959. Hozzászólás Soó, R. „Az Alföld növényzete kialakulásának mai megítélése és vitás kérdései” című tanulmányához. (Contributions to „Questions of the vegetation history of the Hungarian Great Plain” by R. Soó) Földrajzi Értesítő 8: 1-26.
- Borovszky S. 1896. Magyarország vármegyéi és városai I. Pest-Pilis-Solt-Kiskun vármegye. (Pest-Pilis-Solt county) Budapest, p.557.
- Borsy Z. 1968. The surface of the region between the Danube and the Tisza. Acta Geographica 7: 45-57.
- Borsy Z. 1977. A Duna-Tisza közti hátság homokformái és a homokmozgás szakaszai. (Sand formations of the Duna-Tisza köze and periods of sand movement) Alföldi Tanulmányok 1: 43-54.
- CORINE Landcover műholdkép. (CORINE Landcover satellite images) 1991-92. Méretarány: 1: 100 000. Landsat-5 TM 3,5,4. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.
- Csatári B., Csordás L. 1994. A Duna-Tisza közti Hátság településfejlődése és hatásai a vízháztartásra. (Settlement history in Duna-Tisza köze and its effects on the water balance) In Pálfi I. (szerk.) A Duna-Tisza közti Hátság vízgazdálkodási problémái. pp. 33-36. Nagyalföld Alapítvány, Budapest.
- Csendes L. 1980. Térképhistória. (Map-history) Magvető, Budapest, p.187.
- Degen Á. 1895. Hazánk homokpusztáinak egy benszülött szekfüve (*Dianthus diutinus* Kit.) (An endemic *Dianthus spatiosus* of the Hungarian sand regions) Természettudományi Közöny Pótfüzetek 32: 24-27.
- Első Katonai Felmérés 1782-85. Méretarány: 1: 28 800. (The First Military Survey of Hungary (scale: 1: 28 800)) Magyar Királyi Térképészeti Intézet, Bécs. (Lelôhely: Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest)
- Első Katonai Felmérés Országleírása 1782-85. (The 1783-85 country-description of Hungary) Magyar Királyi Térképészeti Intézet, Bécs. (Lelôhely: Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest)
- EOTR Topográfiai térkép 1982-87. (EOTR Survey map) Méretarány: 1: 100 000. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.
- Eperjessy K. 1979. Bács-Kiskun, illetve a hajdani Bács-Bodrog megye a II. József-kori országleírásban. (Two counties in the 1783-85 country-description of Hungary) In Iványosi-Szabó T. (szerk.) Bács-Kiskun megye múltjából II. pp. 585-670., Kecskemét, 670p.
- Erdôdi A. 1865. A magyar Alföld futóhomokjának beerdôsítése. (Afforestation of the moving sand in the Hungarian Great Plain) Erdészeti Lapok 4: 330-381.
- Fekete G. 1992. The holistic view of succession reconsidered. Coenoses 7: 21-30.
- Fényes E. 1851. Magyarország Geográfiai Szótára. (Geographical Dictionary of Hungary) Pest, Kozma Vazul.
- Firbás O. 1975. Szeged város erdôgazdálkodásának történetébôl. (Forestry management of the city Szeged) In Kolossváryné (szerk.) Az erdôgazdálkodás története Magyarországon. pp. 466-489. Akadémiai Kiadó, Budapest, 525p.

- Für L. 1983. Kertes tanyák a futóhomokon. (Farms on the moving sand) Akadémiai Kiadó, Budapest, 258p.
- Gyórfy Gy., Zólyomi B. 1994. A Kárpát-medence és Etelköz képe egy évezred előtt. (The Carpathian-basin and Etelköz a thousand years ago) In Kovács L. (szerk.) Honfoglalás és régészet. pp. 13-37. Balassi kiadó, Budapest, 311 p.
- Hargitai Z. 1940. Nagykőrös növényvilága II. (Vegetation of Nagykőrös II. The plant communities on sand) A homoki növényközvetkezetek. Botanikai Közlemények 37: 205-240.
- Harmati I. 1994. A Duna-Tisza köze vízháztartása és a mezőgazdasági tevékenységek közötti kölcsönhatás. (Interaction between water balance and agriculture) In Pálfi I. (szerk.) A Duna-Tisza közi Hátság vízgazdálkodási problémái. pp. 37-53. Nagyalföld Alapítvány, Budapest, p.126.
- Hollós L. 1896. Kecskemét növényzete (Hollós L. 1896. Vegetation of Kecskemét) In Bagi L. (szerk.) Kecskemét múltja és jelene. pp. 77-147. Tóth L. Nyomdája, Kecskemét.
- Hubeny J. 1835. Anleitung zur Bindung und Kultur des Flugsandes in Ungarn, mit Rücksicht an die Landesverhältnisse. Bey Kilian jun., Pest, p.89.
- Illés N. 1884. A delibláti homok-kötésről. (Sand stabilization of the Deliblat sand) Erdészeti Lapok 23: 1-14.
- Iványosi Szabó A. 1979. A Duna-Tisza köze felszíne. (The surface of Duna-Tisza köze) In Tóth, K. (szerk.) Nemzeti park a Kiskunságban. pp. 74-89. Nautura, Budapest, 520p.
- Iványosi Szabó A. 1994. A Duna-Tisza közi Hátságon bekövetkezett talajvízszint-süllyedés hatása természetvédelmi területeinkre. (Effects of the sinking soil water table on the nature reserves in Duna-Tisza köze) In Pálfi I. (szerk.) A Duna-Tisza közi Hátság vízgazdálkodási problémái. pp. 77-87. Nagyalföld Alapítvány, Budapest, p.126.
- Járai-Komlódi M. 1958. Die Pflanzengesellschaften in dem Turjángebiet von Ócsa-Dabas. Acta Botanica Hungarica 4: 63-92.
- Járai-Komlódi M. 1966. Adatok az Alföld negyedkori klíma és vegetációtörténetéhez. (Postglacial Climate and Vegetation of the Hungarian Great Plain) Botanikai Közlemények 53: 191-201.
- Kádár L. 1956. Futóhomoktanulmányok a Duna-Tisza közén. (Moving sand of the Duna-Tisza köze) Földrajzi Közlemények 2: 113-163.
- Kerner A. 1863. Das Pflanzenleben der Donauländer. Wagner Verl., Innsbruck, p.348.
- Kerner A. 1886. Az Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képben. (Das Pflanzenleben der Donauländer) Kanitz Á. (ford.) Magyar Polgár Nyomdája, Pest.
- Kiss F. 1892. A Szeged-vidéki homokterület beerdősítéséről. (Sand afforestation of the city Szeged) Erdészeti Lapok 31: 279-299.
- Kiss F. 1911. Az alföldi lazatalajú erdők. (Lowland woodlands on sand) Erdészeti Lapok 50: 71-80.
- Kiss F. 1944. Harc az elemi csapásokkal a Duna-Tisza közi homokterületen. (Fighting against nature in the sand region of the Duna-Tisza köze) Erdészeti Lapok 83: 1-108.
- Kitaibel P. 1800. Utinapló. (Travel diary) In Gombocz E. (szerk.) 1945. Diaria itinerum Pauli Kitaibelii I. II., pp. 479-578, Természettudományi Múzeum, Budapest, p.1083.
- Kolossváryné 1961. Adatok a kerekegyházi homokfásító kísérleti erdőzet történetéből. (Data about the forestry history of Kerekegyháza) Erdészeti Kutatások 1-3: 241-273.
- Kontra L. 1979. Erdészet, vadászat és halászat. (Forestry, hunting and fishing) In Tóth K. (szerk.) Nemzeti park a Kiskunságban. pp. 380-400. Nautura, Budapest, 520p.

- Kovács M. 1962. Die Moorwiesen Ungarns. Akadémiai Kiadó, Budapest, p.214.
- Körmöczy L. 1995-96. Spatio-temporal patterns and pattern transformation in sand grassland communities. *Acta Biol. Szeged* 41: 103-108.
- Kreybig L. 1930-40. Magyarország átnézetes talajismereti térképe. (Soil map of Hungary) Méretarány: 1: 25 000. Magyar Királyi Földtani Intézet, Budapest.
- Lakatos V. 1988. Krónika a kun pusztákról. (Chronicle about the „kun” regions of Hungary) *Isis, Kecskemét*, p. 198.
- Lengyel G. 1915. A királyhalmi m. kir. külső erdészeti kísérleti állomás területe növényzetének ismertetése. (Vegetation of Királyhalma) *Erdészeti Kísérletek* 17: 50-73.
- Lóki J. 1994. A Duna-Tisza közti hátság tájértékelése, különös tekintettel a vízháztartási viszonyokra. (Landscape evaluation of Duna-Tisza köze, with especial regard to the water balance) In Pálfi I. (szerk.) *A Duna-Tisza közti Hátság vízgazdálkodási problémái*. pp. 67.
- Magyar P. 1933. A homokfásítás és növényzociológiai alapjai. (Afforestation of sand and its phytosociological background) *Erdészeti Kísérletek* 35: 139-227.
- Magyar P. 1961. Alföldfásítás I-II. (Sand afforestation) Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 622.
- Magyarország földtani térképe. (Geological map of Hungary) 1965-75. Méretarány: 1:200 000. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- May O. 1931. Az Alföld fásításának úttörő szaknapszámosai. (Outstanding workers of moving sand afforestation) *Erdészeti Lapok* 70: 459-472.
- Medzihradszky Zs. 1996. Szemelvények az ember természetátalakító tevékenységének történetéből. (Human landscape transformation) *Lacertina füzetek. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*.
- Miháltz I. 1966. Az Alföld déli részének földtani és vízföldtani viszonyai. (Geology and hydrogeology of the southern part of the Hungarian Great Plain) *Hidrológiai Tájékoztató* 6: 107-119.
- Mitterpacher 1777. Von der Bindung und Benützung des Flugsandes.
- Molnár B. 1979. A Duna-Tisza köze kialakulása és földtani felépítése. (Geological history of the Duna-Tisza köze) In Tóth K. (szerk.) *Nemzeti park a Kiskunságban*. pp. 63-75. *Natura, Budapest*, 520p.
- Molnár Zs. 1997. The land-use historical approach to study vegetation history at the century scale. In Tóth E., Horváth R. (szerk.) *Research, Conservation and Management*. pp. 345-355. *Aggtelek*, p. 500.
- Nagy Czirok L. 1959. Pásztorélet a Kiskunságon. (Life of shepherds in the Kiskunság) *Gondolat, Budapest*.
- Pálfi I. 1992. Aszályok a Tisza-völgyben. In Fejér L., Kaján I. (szerk.) *Mérleg a Tisza-szabályozás. (Droughts in the Tisza-valley) Előadások és vita a BME-n*. pp. 33-40. *Római kiadó, Budapest*.
- Pálfi I. 1994. Összefoglaló tanulmány a Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedés okairól és a vízhiányos helyzet javításának lehetőségeiről. (Reasons of the decrease of soil water table and possibilities of corrections) In Pálfi I. (szerk.) *A Duna-Tisza közti Hátság vízgazdálkodási problémái*. pp. 111-123. *Nagyalföld Alapítvány, Budapest*, p.126.
- Pécsi M. 1960. A Duna-Tisza köze geomorfológiai problémái. (Geomorphological studies in the Duna-Tisza köze) *Földrajzi Közlemények* 1: 23-29.
- Pfennig Gy. 1988. Szőlő a Duna-Tisza közén. (Vine production in the Duna-Tisza köze) *Kecskemét*, p.143.
- Pickett, S.T.A. 1989. Space-for-Time Substitution as an Alternative to Long-Term Studies. In Likens, G.E. (szerk.) *Long-term Studies in Ecology: Approaches and Alternatives*. pp. 110-135. *Springer*.

- Pickett, S.T.A. 1991. Long-term Studies: Past Experience and Recommendations for the Future. In Gisser, P.G. (szerk.) Long-term Ecological Research, pp. 71-88, SCOPE, John Wiley and Sons.
- Rapaics R. 1918. Az Alföld növényföldrajzi jelleme. (Phytogeography of the Hungarian Great Plain) Erdészeti Kísérletek 21: 1-164.
- Ráth I. 1994. Kritikus vízháztartási helyzet a Duna-Tisza közti hátságban. (Critical hydrological status of the Duna-Tisza köze) ÖKO 5: 29-36.
- Réfi Oszkó M. 1984. Erdők és vizek változása a Kárpát-medencében. (Changes of woodlands and wetlands in the Carpathian basin) Természet Világa 9: 390-393.
- Rodiczky J. 1884. Adatok a befásítás történetéhez. (Data to the history of sand afforestation) Erdészeti Lapok 23: 685-697.
- Roller K. 1955. Adatok a kunfehértói erdészet termőhelytérképezéséhez. (Mapping of site conditions of the Kunfehértó region) Erdőmérnöki Főiskola Közleményei 13-53.
- Simon T. 1979. A Duna-Tisza köze növénytakarójának történeti kialakulása. (Vegetation history of the Duna-Tisza köze) In Tóth, K. (szerk.) Nemzeti park a Kiskunságban. pp. 165-178. Natura, Budapest, p.520.
- Simon T., Rajkai K. 1985. A bugaci flóra, a növénytársulások és a talaj. (Flora, habitats and soils at Bugac) In Tóth K. (szerk.) Tudományos kutatások a Kiskunsági Nemzeti Parkban (1975-1984). pp. 146-152 Hungexpo, Budapest, 520 p.
- Soó R. 1930. A modern növényföldrajz problémái, irányai és irodalma. (Problems, directions and bibliography of the modern phytogeography) Magyar Biológiai Intézet Munkái 3: 1-51.
- Soó R. 1957. Conspectus des groupements végétaux dans les Basins Carpathiques. Acta Botanica Hungarica 3: 43-64.
- Soó R. 1965. Növényföldrajz. (Phytogeography) Tankönyvkiadó, Budapest, p.152.
- Soó R. 1973. Az erdőspuszta Magyarországon. (Wooded steppe in Hungary) Búvár 18: 131-137.
- Szabó I. 1975. A magyar mezőgazdaság története a XIV. századtól az 1530-as évekig. (History of agriculture of Hungary in the 14-16th centuries) Akadémiai Kiadó, Budapest, p.112.
- Szabó T. 1979. A mezőgazdasági termelés jellemzői. (Agriculture of the Kiskunság) In Tóth K. (szerk.) Nemzeti park a Kiskunságban. pp. 293-321. Natura, Budapest, p.520.
- Székelyfy Gy. 1864. Homokkötés hazánkban. (Sand afforestation in Hungary) Falusi Gazda 4/6: II.3.
- Szodfridt I. 1974a. Termőhelytípusok és vegetáció kapcsolata a Duna-Tisza közti homokháton. (Correlation of site conditions and vegetation in the Duna-Tisza köze - Sand plants as indicators for the sand afforestation) Abstracta Botanica 2: 35-37.
- Szodfridt I. 1974b. Talajvíz és vegetáció kapcsolata a Duna-Tisza közti homokterületén. (Correlation of the soil water table and the vegetation) Abstracta Botanica 2: 39-42.
- Szodfridt I. 1989. A Duna-Tisza közti homokhátság növénytársulásainak fatermőképessége. (Timber growing capacity of the woodlands in Duna-Tisza köze) Erdészettudományi közlemények pp. 99-105.
- Szodfridt I. 1994. Az erdők és a talajvíz kapcsolata a Duna-Tisza közti homokhátságon. (Correlation of the woodlands and the soil water table in the Duna-Tisza köze) In Pálfi, I. (szerk.) A Duna-Tisza közti Hátság vízgazdálkodási problémái. pp. 59-67. Nagyalföld Alapítvány, Budapest, p.128.
- Terpó A. 1979. Kertészeti termesztés. (Gardening in the Kiskunság) In Tóth K. (szerk.) Nemzeti park a Kiskunságban. pp. 350-364. Natura, Budapest, 520p.

- Thaisz L. 1921. Az alföldi gyepek fejlődéstörténete és azok minősítése gazdasági szempontból. (History of the Hungarian lowland grasslands and their evaluation for economical reasons) Pátria nyomda, Budapest, p.25.
- Tölgyesi I. 1979. A nemzeti park növényvilágának mai képe. (Actual vegetation of the Kiskunság) In Tóth K. (szerk.) Nemzeti park a Kiskunságban. pp. 179-212. Natura, Budapest. p.520.
- Treitz P. 1903. A Duna-Tisza közének agrogeológiai leírása. (Agrogeological description of the Duna-Tisza köze) Földtani Közlöny 33: 298-314.
- Tuzson J. 1914a. Képek a Magyar-Alföld növényvilágából. (Pictures about the vegetation of the Hungarian Great Plain) Természettudományi Közlöny 46: 329-347.
- Tuzson J. 1914b. A Magyar Alföld növényformációi. (Plant formations of the Hungarian Great Plain) Botanikai Közlemények 3: 1-7.
- Tuzson J. 1915. A Magyar Alföld növényföldrajzi tagolódása. (Phytogeographical regions of the Hungarian Great Plain) Matematikai Természettudományi Értesítő 33: 170-179.
- Vadas J. 1898. A futóhomok megkötéséről. (How to stabilize moving sand) Erdészeti Lapok 37: 8-36.
- Vályi A. 1796. Magyar Országának Leírása, (Description of Hungary) Pest.
- Vedress I. 1795. Javaslat Szeged városhoz homokfásítás érdekében. (Suggestions to sand stabilization) Szeged.
- Vedress I. 1825. A sivány homokság használhatása. (Utilisation of the bare sand) Grün Orbán, Szeged, p.140.
- Vidéki R. 1993. A társadalmi beavatkozások hatása a Duna-Tisza köze geomorfológiai, vízrajzi, növénytani viszonyaira. (Effects of human land-use on the geomorphology, hydrography and vegetation of the Duna-Tisza köze) Kézirat, Kiskunfélegyháza, 34p.
- Wellmann I. 1979. A magyar mezőgazdaság a XVIII. században. (Hungarian agriculture in the 18th century) Akadémiai Kiadó, Budapest, p.194.
- Zólyomi B. 1958. Budapest és környékének természetes növénytakarója. (Natural vegetation of Budapest and its surroundings) In Pécsi M. (szerk.) Budapest természeti képe. pp. 511-642. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Zólyomi B. 1989. Magyarország természetes növényzete. (Natural Vegetation of Hungary) In Pécsi M. (szerk.) Magyarország Nemzeti Atlasza, Kartográfiai Vállalat, Budapest.
- Zólyomi B., Kéri M. és Horváth F. 1994. Magyarország ökológiai Klíma-adatbázisa (Ecological climate database of Hungary.) Kézirat, Vácrátót.
- Zsolt J. 1943. A Szentendrei-sziget növénytakarója. (Vegetation of the Szentendrei-sziget) Bölcsészdoktori értekezés. Pázmány Péter Tudományegyetem, Budapest, p.28.

Vegetation and land-use history in the sand dunes of the Duna-Tisza köze from the 18th century and the mapping of landscape types of the late 18th century

Marianna Biró and Zsolt Molnár, Vácrátót, Hungary, 1998.

Introduction

The open sand grasslands of the Duna-Tisza köze region (one of the most ancient and typical vegetation type of the Great Hungarian Plain) is often regarded as a natural habitat, though some botanists emphasise that in the last 250 years the vegetation changed considerably as a consequence of human land-use (Borbás 1886, Boros 1952, 1958, 1959, Zólyomi 1958, Magyar 1961, Soó 1965, 1973, Szabó 1975, 1979, Wellmann 1979, Für 1983, Réfi Oszkó 1984, Vidéki 1993). „The vegetation of the Duna-Tisza köze is rather mixed up and transformed” (Borbás 1886). „Now we can see the mixture of the original and secondary steppes, but the botanical analysis is able to distinguish the ancient steppe species from those that are favoured by human disturbance” (Boros 1952).

The main causes of degradation are grazing, arable farming, planting of vineyards and orchards and afforestation (Degen 1895, Thaisz 1921, Nagy Czirok 1959, Babos 1955, Pfenning 1989, military maps). Increased land-use intensity and the mobilization of the sand speeded up the vegetation dynamics of the semi-natural areas in the 18th and 19th centuries. In the second half of the 20th century increasing woodland cover and decreasing grazing intensity (Barányi 1970, Lakatos 1988) resulted in a more and more closed grassland (visible in the aerial photos). At the same time the 15 year drought period changed the dominance structure especially in the former wet habitats (Iványosi 1994, Gábor Fekete and István Bagi pers. comm.).

The present day sand hills are very diverse in nature: the Tázlár and Csévharaszt sand hills look quite natural, in the Fülöpháza and Pirtó sand hills the effects of the severe grazing of the past and other past disturbance is still visible, the Tatárszentgyörgy and Kizsizsák sand hills are still grazed by sheep, and in the Jakabszállás and Bugac sand hills the spreading of juniper and poplar after abandonment from grazing is striking. Without detailed landscape and land-use historical studies present features of the vegetation are difficult to interpret and the effect of natural and anthropogenic factors are difficult to separate.

Since in the Kiskunság the landscape history of particular sites is highly heterogeneous, future Long Term Ecological Research will need well documented site histories for hypothesis generation, for site selection and generalization etc.

The goals of our studies are:

- to briefly summarize the history of the sand hills from the 18th century,
- to document in detail the vegetation from the 18th century till 1940,
- to determine the landscape types of the sand hills in the 18th century, and
- to map their distribution and to describe their vegetation.

Study area

Most of the Duna-Tisza köze is covered with wind-blown sand which originated from the alluvial fan of the Danube (Duna) (Treitz 1903, Kreybig 1930, Pécsi 1960, geological map of Hungary, Iványosi 1979, Molnár 1979). There were three periods of sand redeposition: 1. in the Würm glaciation till the Post-Glacial, 2. in the Boreal period and 3. in the 18th and 19th centuries, later being caused by overgrazing (Borsy 1977). The geomorphology of the sand hills is very diverse (Kádár 1956, Borsy 1967, 1977). For reviews on the soils of the region see: Magyar (1961), Babos (1955, 1956, 1958, 1966) and Szodfridt (1974a and b, 1989). The last natural vegetation of the area was the wooded-steppe (continuous since the Boreal) (Boros 1952, 1958, Zólyomi 1958, 1989, Járai-Komlódi 1966, Soó 1965, Simon 1979). Average annual temperature is 10.2-10.8 Celsius, average annual precipitation is 500-800 mm (Borhidi 1993).

Methods and data sources

Methods of landscape historical reconstruction

For the reconstruction of the past the former states of the vegetation (priority effects) and the past operational environments (boundary conditions) were studied in detail (cf. Pickett 1989, 1991). Present vegetation, historical botanical data, historical studies on agriculture and forestry, and geographical descriptions helped the landscape and land-use historical reconstruction. For more detail about the methods see Molnár (1997).

Mapping of landscape types

The 1st Military Survey was used to map the landscape types. This map is an outstanding work of its time, and the first detailed map of Hungary. The original map was fitted manually onto the newest Ordinance Survey Map (EOV Projection). The military map was made in 1783, on 91 sheets (regarding the Kiskunság) by 24 survey officers (Table 1.) whose artistic ambition, drawing ability and care was very different. Thus the analysis of the old map was started with the careful comparison of the drawing styles (Fig. 1.).

There was no geodetic base, mapping was by triangulation with no altimetry. Shape of the sand hills is shown by shading, landscape types and vegetation by colour (Borbély, Nagy 1932, Csendes 1980).

The scale of the map is 1: 28 800. Details were drawn precisely, estimated error is about 3-500 m. We used fitting-points of different kind to fit the old map precisely onto the new map: primary fitting points were churches and very high sand dunes, secondary fitting points were roads, water courses, settlements.

76 % of the sheets was fitted precisely (error below 300 m), 8 % had only few primary fitting points (error 300-500 meters), and 16 % had no primary fitting point (not even on the neighbouring sheets (error 400-700 meters). In some cases the fitting of the edges of the sheets caused a problem.

No legends were prepared to the 1st Military Survey, just a Textual Explanation (called Country Description) to each sheet, which describes the quality of roads, wetlands and woodlands, meadows and pastures etc. (Borbély, Nagy 1932, Eperjessy 1971, Csendes 1980). Since the survey officers task was to distinguish the grasslands according to the suitability for grazing, we suppose that different colouring means different density of vegetation (cf. Borbély, Nagy 1932, Textual Explanation 1783).

Vegetation and land-use history of the sand hills of the Duna-Tisza köze (Kiskunság sensu lato)

Based on the type of land-use, intensity of sand movement and afforestation and the openness of the grasslands 4 different periods were distinguished from the 18th century till today.

1. a. Period of nomadic grazing (till the middle of the 19th century)

After the Turkish Occupation of the 16th and 17th centuries, the Plain looked like „a treeless desert” (Erdôdi 1865) with overgrazed and barren sand hills (Kitaibel 1800, I. Katonai Felmérés Országleírása, Balla 1793, Kerner 1863, Erdôdi 1865, Rodiczky 1884, Rapaiics 1918, Kiss 1911, 1944, Magyar 1961, Szabó 1975, Vidéki 1993, Györffy, Zólyomi 1994).

Overgrazing (mainly with grey cattle), the lack of trees and the drought from 1779 till 1797 resulted in the mobilization of the sand, vast areas turned into a Sahara-like desert with only sparse vegetation (Kiss 1944, Réfi Oszkó 1984, Roditzky 1884, Kontra 1979, Magyar 1961, Borovszky 1896).

Immobilization of the sand became the central problem of the region but afforestation began slowly as a consequence of lack of appropriate knowledge and know-how. Till the 1860's only small areas were planted (mainly with black poplar, *Populus nigra*) (Mitterpacher 1777, Vedress 1795, 1825, Hubeny 1835, Bátky 1842, Székelyfy 1864, reviews: Roditzky 1884, Illés 1884, Magyar 1933, 1961, Kiss 1944, Firtás 1975, Kontra 1979).

1. b. Period of the small farm system (till the 1940's)

Agricultural use became more and more intensive during the 19th century (arable fields, vineyards, orchards) (Sajó cited in Degen 1895, Thaisz 1921, Für 1983, Szabó 1979, Terpó 1979, Pfenning 1989). Arable fields occupied 26.5 % of the land in 1789, 37.9 % in 1855, 53.6 % in 1895, 58.9 % in 1935 and 56.6 % in 1956 (Harmati 1994). The area of closed steppe grasslands decreased sharply (Kitaibel 1800, Kerner 1886, Tuzson

1915, Degen 1895, Thaisz 1921). Nomadic grey cattle grazing was gradually replaced by less nomadic sheep grazing (Nagy Czirok 1959, Szabó 1979).

Afforestation (mainly with black locust, *Robinia pseudo-acacia*) speeded up in the second half of the 19th century (Bedő 1878, Kiss 1892, 1911, 1944, Réfi Oszkó 1984, Magyar 1961, Kolossváryné 1961, Roller 1955), but was hindered by the still nomadic-like grazing (Vadas 1898, Thaisz 1921, Magyar 1961).

The area of sand hills began to decrease, but their vegetation did not change considerably as a consequence of intensive grazing (though openness decreased to a certain degree) (Kerner 1863, Székelyfy 1864, Kiss 1892, 1911, Thaisz 1921, Boros 1918-36). In 1949 a large area (7000 ha) was still covered with moving sand (May 1931, Babos 1949, Kádár 1956, Nagy Czirok 1959).

2. a. Period of intensive afforestation (from the 1950's till the beginning of the 1980's)

Demolishing of the small farm system in the 1950's gave place to extensive vineyards and afforestations (Harmati 1994). The main planted tree species were black and scotch pine (*Pinus nigra* and *Pinus sylvestris*). Hills were bulldozered, the area of future woodland was ploughed (Barányi 1970, Magyar 1961, Babos 1956). The area of woodland was 4.5 % in 1789, 5.0 % in 1855, 7.2 % in 1895, 6.6 % in 1935, 6.5 % after the 2nd World War, but was 14 % in the 1970's (Harmati 1994, Szodfridt 1994).

As grazing intensity and wind speed decreased, openness of the sand grasslands also decreased, especially from the 1970's (András Iványosi Szabó, Irénke Szöllösi, József Compó, József Szappanos pers. comm.).

Drainage works of the 1940's and 1960's decreased the area of wetlands, but had little effect on the dry grasslands (Iványosi 1994).

2. b. Period of the drought and the decrease of the soil water

Climatic drought, shortage of soil water and social changes are the responsible factors for the changes of the vegetation in this period. Average precipitation decreased by 16.7 % between 1981 and 1993 (Zólyomi et al. 1994). Depths of soil water table decreased by 1.7 m in average (but in large areas by 3.0 m). This process was caused 50 % by climatic drought , 30 % by water extraction, 10 % by afforestation, 7 % by drainage according to a model study (Pálfai 1994).

Since the 1980's large areas are being abandoned (arable fields, vineyards and orchards), mainly in the drier sand areas (easily visible on aerial photos and satellite images)

II. Vegetation of the sand hills of the Duna-Tisza köze from the 18th century till the 1940's

As we have shown, the history of the sand hills in the last 200 years can be divided into two main periods: the period before the 1940's when the sand moved, grazing was intensive and the grasslands were open, and the period from the 1940's when the sand became immobilized, grazing decreased sharply, grasslands became more closed. In the followings we reconstruct the vegetation of the first period (based exclusively on contemporary data sources) to provide a reference state for present-day vegetation studies.

1. Festuca vaginata swards

The most typical community of the sand hills is the *Festuca vaginata* grassland occurring on high, steep dunes with loose and dry sand (Kitaibel 1800, Kiss 1892, Tuzson 1914b, Vadas 1898, Thaisz 1921). There are many observations that this community is the first pioneer, sand-binding stage of succession (Tuzson 1914a, b, Kiss 1892, Thaisz 1921, Borbás 1886). Overgrazing, drought and strong winds resulted in open grasslands in the past, where sand was easily mobilized by the wind. *Festuca* grassland is the equivalent of the *Festucetum vaginatae danubiale fumanetosum, typicum* and partly *stipetosum borysthenicae* syntaxa (for detailed plant sociological description of these syntaxa, see Soó 1956).

2. Stipa swards

The *Stipa* steppe occurs in less extreme habitats, on less steep, more or less stabilized sand surfaces with more humus in the soil. Often forms a mosaic with the *Festuca* grassland (Kerner 1886, Borbás 1886, Thaisz 1921, Boros 1952). This community is the equivalent of the *Festucetum vaginatae stipetosum borysthenicae* and partly of the *stipetosum capillatae* syntaxa (see Soó 1956).

3. Annual Bromus swards

There are different explanations about the origin of this community (cf. Zsolt 1943, Bagi 1990, 1996). Kiss (1892), Thaisz (1921) and Bagi (1990, 1996) emphasize its secondary character, others (Babos 1966, Szodfridt 1989, Boros 1952, Tölgyesi 1979, Simon, Rajkai 1985) state that this community is the first stage of the primary succession on dry sand. It seems, that incorrectly documented field observations, regional differences in successional pathways and pre-emption competition of scientific ideas may be responsible for the present controversial picture (for more details see the Hungarian text). Our hypothesis corresponds with that of Kiss (1892) and Fekete (1992) that primary succession starts with the *Festuca vaginata* community and secondary succession with the Bromus community. This community is the equivalent of the *Brometum tectorum typicum* and *secaletosum* syntaxa (see Soó 1956).

4. Closed steppe swards with *Chrysopogon*

This community occurs on humus rich low dunes and on plain surfaces (Kitaibel 1800, Kerner 1886, Hollós 1896, Thaisz 1921, Degen 1895). This good pasture and meadow was ploughed for arable use and only small remnants remained by the 20th century. This grassland is the equivalent of the (poorly documented) *Astragalo - Festucetum rupicolae* syntaxon (see Soó 1956).

If the closed steppe grassland is overgrazed it turns into the *Potentillo-Festucetum pseudovinae* syntaxon (degraded but closed sand pasture). On the map these communities are indistinguishable from each other.

5. *Holoschoenus* community

There are several different plant communities mentioned in the interdune depressions: dry *Festuca vaginata* and *Stipa* swards, closed steppes, wet meadows and sedge fens, but most often the special community of *Salix rosmarinifolia* and *Holoschoenus romanus* (Magyar 1933, Boros 1952, Roller 1955). The most characteristic feature of this community is, that species of very different habitats live here together: species of dry open sand grasslands, steppes and wet meadows. The origin of this community is usually uncertain: it may be a wet meadow covered with blown-in sand, or a grassland in a deepening depression where wind carries away the sand and thus the surface gets closer to the soil water (Biró 1920, Kiss 1944).

III. Landscape types, their distribution and vegetation at the end of the 18th century

Landscape types were determined using the following data sources:

- shape of sand hills on the 1st Military Survey,
- description of the landscape and vegetation in the Country Description,
- prior 1940 description of geomorphologic features, site conditions and
- prior 1940 archive botanical data about the sand hills. As an example of using a diary from 1800 see Fig.3.

Distribution of landscape types was determined exclusively based on the 1st Military Survey. No present field data, aerial photo or satellite image was used.

Landscape types and their vegetation (fig. 4.)

1M. Sand hills with high and steep dunes. The characteristic vegetation mosaic is made up of the different types of the open sand grasslands (mostly *Festucetum vaginatae fumanetosum*, *typicum*, *juniperetosum*, on the less extreme sites *stipetosum borysthenicae* and *capillatae* with the *Festuca wagneri* community). In the interdune depressions the *Holoschoenus - Salix rosmarinifolia* community and fens, on degraded sites the annual *Brometum tectorum* swards were common. Vegetation cover is sparse (usually less than 70 %) with smaller or larger bare surfaces. Most of the area of this landscape type was afforested with pines in the last decades.

1B. Sand hills with smaller and less steep dunes. The vegetation mosaic is similar, but the proportion of the plant communities is different. Dominant communities the *Festucetum vaginatae stipetosum borysthenicae* and *capillatae* with the *Festuca wagneri* community. *Festucetum vaginatae fumanetosum, typicum, juniperetosum* and closed steppe grasslands might have also occurred in patches. In the interdune depressions the *Holoschoenus - Salix rosmarinifolia* community and fens, on degraded sites the annual *Brometum tectorum* swards were common. Vegetation cover is sparse, but with less open surface than in 1M. Vineyards, orchards, arable fields and military manoeuvring grounds are common today in this landscape type.

2B. Gently slopping sand hills with humus rich soils. The dominant plant community is the closed steppe grassland (*Astragalo-Festucetum rupicolae*) and the *Festuca wagneri* community. Open sand grasslands might have also occurred in patches. In the interdune depressions the *Holoschoenus - Salix rosmarinifolia* community and fens were common. From this landscape type only fragments survived till today, most of its area was turned into arable or was afforested.

1B-2. A spatially fine scale mosaic of two landscape types: long dunes with open sand grassland (*Festucetum vaginatae* communities) and wide and flat interdune depressions with closed steppe grasslands (*Astragalo-Festucetum rupicolae*). There is no remnant of this landscape type though we have some description from the past (Vadas 1898, Tuzson 1915).

White colour shows the flat and the cultural landscape types that have not been studied yet.