



Élőhelytérkép rekonstrukciók módszertani kérdései

Biró Marianna

1. Bevezetés

Napjainkban egyre fontosabbá válik a fennmaradt természetközeli vegetáció tudatos védelme, megőrzése, mely csak a természetes folyamatok ismeretében és fenntartásával lehet hatékony (Pickett és mtsai. 1992, Molnár 1997, Margóczy 2001). A múlt ismerete az egyik alapja a jelenbeli folyamatok felismerésének, megértésének és így jövőbeli irányuk prediktálásának (Sheail 1983, Pickett 1991, Whitney 1994). Juhász Nagy Pál 1979-ben a következő sorokkal jellemzi kora múltat negligáló kutatótársadalmát: „A Modern Biológus nem szereti a múltat; nem is igen ismeri, hiszen már a tegnap irodalmát elavultnak, használhatatlannak ítéli. A Modern Biológus egy-egy speciális részletkérdéshez tapadva, nemcsak kényszerből idegenedik el a természet szépségétől és sokoldalúságától; gyakran nem is volt már miről lemondania.”

A múlt vizsgálata, a táj és növényzetének közelmúltbeli és hosszú távú átalakulása azóta – talán éppen a vegetáció gyors pusztulásának és degradálódásának következtében – egyre inkább az érdeklődés középpontjába került. A múltbeli vegetációmintázat és tájszerkezet ismerete segít megkülönböztetni a vegetáció megőrzendő, ősi vagy egyedi részleteit, az éppen regenerálódó területeket, felismerni a múltban gyakori, mára megfogyatkozott vegetációtípusokat vagy a közelmúltban elterjedteket (vö. Rackham 2000).

A növényközösségek dinamikájának megértéséhez, múltbeli állapotainak és folyamatainak jobb megismeréséhez, a természetközeli lokalitások védelméhez a táji kontextusok és történetiségük ismerete is kiemelt fontosságú. Ehhez térkép- és légi-fotósorozatok, írásos és szóbeli adatok alapján egy táj vegetációjának térbeli mintázat-transzformációi részben rekonstruálhatók (Molnár 1997, Molnár és mtsai. 1998b, 1999). Ennek alapja a táj egyes, kiemelten fontos korszakainak minél alaposabb megismerése, a korabeli növényzetet is feltáró rekonstrukciója. Az aktuális természetvédelmi kezelési gyakorlattal kapcsolatos problémák megoldásai a vegetációs átmenetek, mintázatok és mechanizmusok, valamint a táji- és történeti kontextusok operatív és kvantitatív megközelítését kívánják (Bartha 2003). Ennek egyik, egyre többször használt eszköze a múltbeli növényzet tájléptékű, térképi rekonstrukciója.

„Ahogyan lehetetlen valakinek a viselkedését egyetlen fénykép alapján jellemezni, ugyanúgy lehetetlen szakvéleményt mondani a kezelésekre adott válaszokról a vegetáció időbeli változásainak és válaszreakcióinak ismerete nélkül” (Bartha 2003).

2. Kutatási előzmények

A történeti térképek már a 20. század első felétől széles körben használatosak a természetföldrajzi, vízrajzi, talajtani változások vizsgálatára (Herke 1934a,b, Hajnal, Keveiné Bárány 1987, Rakonczay 1988, Vajk 2004, Oroszi, Kiss 2004). A társadalomföldrajzi, történeti földrajzi, illetve tájértékelési szempontú elemzések többnyire a felszínborítás vagy a tájhasználat típusainak hosszú távú változásait követik nyomon (Elek 1937, Erdősi 1976, 1978, Frisnyák 1990, Konkolyiné Gyúró 1990, 1994, 1998, 2008, Barczy és mtsai. 1996, Illyés 1997, Gábris, Miczek 1999, Beluszky 2001, Szilassi 2009). A tájmintázat-változás térképi vizsgálatát igen gyakran természetvédelmi vagy tájrehabilitációs szempontok teszik szükségessé (pl. Csorba 1996, Barczy és mtsai. 1996, Siposs, Kiss 2002, Szabó és mtsai. 2004, Tóth 2004, Lukács és mtsai. 2004, Türke és mtsai. 2006, Nagy G. 2006, Szilassi 2009, Molnár, Gergely 2008, Kenéz és mtsai 2008, Nagy 2008c). Az erdőtörténeti kutatások a múltbeli erdőállományok kiterjedésének, fafajösszetételének és állományszerkezetének vizsgálata céljából már a 20. század elejétől használják a történeti térképek (és más korabeli források) adatait, de térképi rekonstrukciókra ezekben a munkákban még nem került sor (Rapaics 1918, Hargitai 1940, Kiss 1944, Firtás 1963a, Firtás 1975, Borhidi 1984, Szmorad 1997a,b, Király 2001, Tímár 2002, Tímár, Ódor 2002, Bölöni 2005, Szabó 2008).

Történeti térkép első, tisztán vegetációs szempontú feldolgozását Zólyomi Bálint végezte, aki 1934-ben a Bátorligeti ősláp egy korábbi állapotát egy 1909-es kataszteri térkép segítségével rekonstruálta (Zólyomi in Soó 1935, ugyanekkor elkészítette az 1934-es állapot vegetációtérképét is. Ennek ismertetése: Standovár és mtsai. 1991, Tinya, Tóth 2005, 2007). Az 1960-es évek elején Fekete (1963) a Gödöllői-dombvidék 18. századi erdőterületeinek tájleptéki térképi feldolgozását végezte el az országos katonai felmérések felhasználásával. Hasonlóan Jakucs (1955) a Cserhát és Molnár (1998) a nagykőrösi tölgyesek múltbeli erdőtérképeit rajzolta meg. Mayer Antal a katonai felméréseken kívül kéziratot térképeket is feldolgozott a fenyőfői erdeifenyves őshonosságának vizsgálatában (Majer 1988). Hasonlóan történeti katonai felméréseket alkalmazott Bagi (1998a) a *Botrychium virginianum* kunfehértói és Vege (1995) a bükk alföldi előfordulásának vizsgálatához.

A botanikai és erdészeti feldolgozásokhoz szükséges történeti források (térképek, írott dokumentumok, szóbeli közlések) értelmezési, értékelési lehetőségeit Vidéki (1993), Molnár (1997), Biró, Molnár (1998), Molnár és mtsai. (1999, 2008a),

Nagy (2003, 2008a, 2008b), illetve Firbás (1963b), Magyar (1975), Király (1999), Oroszi, Bölöni (2002), Biró (2006), Molnár (2007), Molnár, Biró (2010) és Szabó (2003, 2008) vizsgálta (külföldön pl. Reed 1984, Whitney 1994, Rackham 2000). Az elmúlt két évtized bővülő lehetőségei (fénymásolótechnika, térképek és távérzékelt anyagok hozzáférése, térinformatikai programok stb.) egyre nagyobb területek térképi feldolgozását teszik lehetővé (pl. Berglund 1991, Biró 1998, Nagy 2003, Lukács és mtsai. 2004, Tinya, Tóth 2005, 2007, Tatár 2006, Nagy 2008a,b,c). Az adatgyűjtés, feldolgozás és értékelés egységes módszertana azonban nem dolgozható ki, mivel a múltbeli növényzet vizsgálata, vizsgálhatósága kifejezetten lokalitásfüggő (Whitney 1994, Rackham 1994, Molnár és mtsai. 1999, Király 2001). Az értékelés konkrét lépéseit a vegetáció, a környezeti viszonyok, az antropogén tájatalakítás és a vizsgált helyszínről hozzáférhető adatforrások határozzák meg leginkább (vö. Molnár 1997, 2007, Molnár, Biró 2010, Király 1999).

A múltbeli és a mai táj botanikai szempontokat is figyelembevevő összehasonlítása, valamint az adatok kvantitatív elemzése az utóbbi évtizedekben kezdődött el (Borhidi 1984, Molnár, Biró 1995a,b, 1996, 1997, Dénes 1996, Szövényi 1997, Kovács J. 1998, Molnár 1998, Biró és mtsai 2006, Boros, Biró 1999, Ortmann-né Ajkai 1999, Ruprecht 1999, Biró in Molnár, Biró 2001, Biró és mtsai 2008a,b,c, Margóczy 2001, Szabó, Ruprecht 2004, Juhász 2005, Türke és mtsai. 2006, Tinya, Tóth 2005, 2007, Zagyvai 2008, Szirmai 2008, Biró, Molnár 2009, Molnár és mtsai 2008b). A történeti térképek hazai felhasználását áttekintve kitűnik, hogy a térképekből nyerhető információtartalom megnövelésének igénye az elmúlt évtizedben merült fel a botanikai kutatásokban. A tájhasználati kategóriák élőhely-kategóriákká való átkonvertálásai (Biró in Molnár, Biró 1995a, 1996, Biró, Tóth 1998, Biró, Gulyás 1999, Nagy 2003, Biró és mtsai. 2006, 2008a,c), mellett megfigyelhető a történeti térképek botanikai információtartalmának különböző múltbeli források feldolgozásával történő megnövelése is (Biró 1998, Biró in Biró, Széll 1999, Biró in Molnár és mtsai. 1996, 1998a, 2000, Biró in Molnár, Biró 2001, Biró 2003, 2006a, Biró, Molnár 2008).

3. Az élőhelytérkép rekonstrukció

Az élőhelytérkép rekonstrukció lépései

Az élőhelytérkép rekonstrukció lépései az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Terepi adatgyűjtés (az aktuális vegetáció térképezése, az abiotikus környezetet is vizsgáló alapos terepbejárások, tájismeret megszerzése)
2. További adatok összegyűjtése a múltból és a jelenről (írásos, térképi, szóbeli, képi, távérzékelt), az adatok minőségellenőrzése

3. A táj történetének és vegetációdinamikai folyamatainak megismerése, felvázolása
4. A feldolgozandó időszak történeti térképének előkészítése, első értelmezése
5. A történeti térkép botanikai tartalmának növelése, második értelmezése:
 - 5.1. Provizorikus jelkulcs készítése (a feltételezhető korábbi vegetációtípusok felsorolása, a történeti térkép továbbértelmezése)
 - 5.2. A térképek foltonkénti pontosítása a botanikai tartalom bővítése céljából
6. Jelkulcs véglegesítése, ellenőrzés, bizonytalan döntések feltüntetése a térképen, a térkép megjelenítése

3.1. Terepi adatgyűjtés

Egy táj múltbeli növényzetének rekonstruálásához elengedhetetlen aktuális vegetációjának biztos ismerete (Rackham 1994, Molnár 1997, 2007). A terepi adatgyűjtést – a flóra és a vegetáció megismerésén kívül – célszerű kiterjeszteni a feldolgozás szempontjából még fontos további adatok, jellegzetességek gyűjtésére is (pl. talajtípusok, felszínmorfológia). A növényzet múltbeli és a jelenlegi mintázatainak összehasonlítása céljából pedig az aktuális növényzet térképezése is szükséges.

Egy korábbi állapotra visszatekintő (retrospektív) növényzeti térkép készülhet önállóan (aktuális vegetációtérkép nélkül), a növényzet aktuális térképezésével párhuzamosan vagy azt követően, egy már kész aktuális vegetációtérképhez hozzárendelve. Az összehasonlítás céljából kiválasztott aktuális növényzeti térkép lehet egy táj- vagy nagyobb régió élőhelytérképe, CÉT élőhelytérkép (Molnár és mtsai. 2001), MÉTA növényzetitérkép (Molnár és mtsai. 2007), egy 5x5 km-es monitorozókvadrát Á-NÉR térképe (Kun, Molnár 1999) vagy egy fitocönológiai térkép is (Cserhalmi 2010).

A múltból szerezhető indirekt információk miatt különösen fontos a feldolgozás léptékének helyes megválasztása. A feldolgozott terület mérete általában az aktuális térkép méretéből adódik; a rekonstrukció céljára kiválasztott terület viszont ne legyen annál nagyobb, mint amekkora területről biztos aktuális ismerettel rendelkezünk, jól átlátunk, és amekkorát akár foltonként értelmezni tudunk. Mivel a múltfeltáráshoz a vegetációmozaikok táji szinten való vizsgálata ideális (Bartha 2003), mindenképpen szembe kell néznünk az inhomogenitás foltmérettel való növekedésének problémájával (vö. az aktuális térképezéseknél: Bagi 1998b, Molnár és mtsai. 1998b, 1999).

A feldolgozott terület táji környezetének megismerése is része a terepi (és az egyéb) adatok gyűjtésének. Táji kitekintés nélkül a lokális és a táji mintázatok és folyamatok felismerése nehéz; kérdéses marad, hogy a feldolgozott táj és folyamatai egyedi vagy általános jelenséget reprezentálnak (vö. Whitney 1994, Molnár, Biró 1997, Molnár 2007). Egy adott tájban több lokális léptékű, speciális – tájhaszná-

latból, birtokviszonyokból adódó – történéis is lehet, mely a regionális jelenségtől eltér. Az egyes tájak mai képének különbségei – a környezeti különbségek mellett – főként erre vezethetők vissza (Molnár, Biró 1997, 2010, Molnár 2007).

3.2. További adatok gyűjtése a múlttól és a jelenről, az adatok minőségellenőrzése

A jelenlegi vegetáció állapotának megértéséhez a növényzet belső kényszereinek, korábbi állapotainak, a vele kapcsolatos fontosabb eseményeknek, valamint a rá ható külső, korlátozó kényszereknek (talajvíz, alapkőzet, propagulumforrás távolsága, klíma stb.) egyidejű megismerése szükséges (vö. Pickett 1991, Kázmér 2009). A múltbeli vegetációmintázatok rekonstruálásához a növényzet adatai mellett gyűjtendő az abiotikus környezet, illetve tájhasználat múltja és jelenre, illetve közelmúltja vonatkozó adatai is (Bagi 1994, Molnár 1997, Király 1999). A térképi rekonstrukciókhoz leginkább felhasználható környezeti adatok az Alföldön: talaj, földtani felépítés, hidrodinamikai viszonyok, geomorfológia. Középhegységben és dombvidéken ezen kívül: lejtőszög, kitettség, tengerszintfeletti magasság¹. Az adatok származhatnak térképekből, távérzékelte anyagokból, írott forrásokból vagy szóbeli közlésekből (Vidéki 1993, Molnár 1997, 2007, Király 1999, Molnár és mtsai. 1999, Molnár 2007).

A fellelhető adatok mennyisége és minősége, használhatósága nagyon változó. Whitney (1994) és Rackham (2000) hangsúlyozzák a megfelelően nagy számú adatforrás megvizsgálását és nagy mennyiségű információ összegyűjtését, mivel minden adatforrás más-más oldalról mutatja meg a tájat. Általában az adatok értelmezésénél derül ki, hogy az összegyűjtött adatok egy része a növényzet szempontjából valójában nem is releváns, tájtörténeti feldolgozásból való kihagyásuk nem könnyű, de szükséges feladat. A feldolgozást nehezítik a nem elsődleges adatforrásból származó adatok vagy az olyan feldolgozások, melyekben az adatokat eredetiben nem közlik (Rackham 1994, 2000). Ezek veszélye az, hogy az eredeti adatokból levont megállapítások helyessége nem ellenőrizhető le. Az esetlegesen téves megállapítások vagy következtetések (áltények) felhasználása során a hiba tovább halmozódhat, ezért különösen fontos az eredeti adatok gyűjtése, a minél régebbi, minél kevésbé feldolgozott (átírt, átrajzolt, újragondolt) források használata.

Az adatok sokfélesége miatt feltétlenül szükséges a források használhatóságának előzetes megvizsgálása, a forráskritika (Magyar 1975, Rakonczai 1988, Rackham 1994, 2000, Molnár 1997, Király 1999). A forráskritika leginkább a források adatlekepezési módszerének ismeretén alapul (térképezés-technikai lehetőségek a 18. században, alapos vagy kevésbé alapos térképezések és térképezők, aszályos évek, il-

¹ Felhasználásuk múltbeli erdőállományok adatainak lokalizálására: Bölöni 2005.

letve a másodlagos adatok felismerése). A forráskritikát segíti aktuális terepismertünk, a múltbeli adatokból származó tudásunk, az adatfeldolgozásban való jártaságunk.

3.3. A táj történetének és vegetációdinamikai folyamatainak megismerése és felvázolása

A táj történetének megismerése segít annak eldöntésében, hogy milyen történeti mozzanatok rekonstruálását kell az adott tájban megelőznünk, mely időszak(ok) térképi feldolgozásával tudjuk a növényzet mai állapotához elvezető folyamatot kellőképpen reprezentálni (részletesen: Molnár 1997). Vegetációrekonstrukció a táj általános történetének ismerete nélkül nem kezdhető el (vö. Rackham 2000).

A táj történetének vizsgálatával párhuzamosan a vegetációátalakulások irányainak és mechanizmusainak vizsgálata is fontos, mely csak a környezeti paraméterek és a tájhasználat változásának függvényében tehető meg (Sheail 1983, Molnár 1997). A múltbeli vegetáció megállapítása egyes lokalitásokban a jelenből vagy a közelmúltból való visszakövetkeztetéseket igényel. Ehhez nélkülözhetetlen a vegetációdinamikai folyamatok környezeti paraméterektől függő irányainak ismerete. Pl. a Tiszai-Alföldön a rendszeresen vízjárta ártéri rétek a folyószabályozások hatására száraz, cickóros füves pusztákká alakulhattak (Molnár, Borhidi 2003); a Duna-Tisza közti nyílt homoki gyepek 2–300 év alatt jelentős mértékben záródtak, viszont nem alakulhattak át pl. zárt homoki sztyepprétekké, lásd Fekete 1992, Biró, Molnár 1998, Molnár és mtsai 2008b). Hegy- és dombvidékeinken a különböző erdőélési vagy erdőgazdálkodási tevékenységek (erdei legeltetés, makkoltatás, alacsony fordulós sarjztatás, tűzifa- és cserkéreg termelés) nagyban befolyásolják az erdő fafajösszetételét. Az erdőhasználat megváltozásával vagy felhagyásával a fafajok – sokszor mesterségesen fenntartott – dominanciaviszonyai néhány évtized alatt átalakulhatnak. Az erdődinamika lehetséges, részben spontán, részben antropogén folyamatainak ismerete (betöltődés, elegyfajok arányainak megnövekedése, elgyertyánosodás stb.) az erdőállományok retrospektív úton való rekonstrukciójánál elengedhetetlen (pl. Biró 2003, Bölöni 2005, Szabó 2008, Biró, Molnár 2009).

3.4. A feldolgozandó időszak történeti térképeinek előkészítése és első értelmezése

A térképek előkészítése az analóg feldolgozás (kézi rajzolás) esetén egy kiválasztott (vagy más térképekkel közös) méretarányra való hozás, melyet a térképlapok széleinek összeillesztése követ; digitális feldolgozás esetén pedig a szkennelés, a georeferálás, a térképlapok széleinek digitális összeillesztése és végül az ellenőrzési lépések (bővebben lásd Nagy 2003, 2008a, b). Az I. Katonai Felmérés geodéziai pontatlansága a georeferálásnál és a későbbi feldolgozásnál is nehézségeket okozhat.

Ezért célravezető lehet a digitális georeferálás előtti analóg, átvilágítóasztalnál végzett illesztés. Ennek során a látható növényzeti határokat és a táj egyes elemeit későbbi, pontosabb térképekhez vagy távérzékelte anyagok segítségével korrigáljuk (lásd pl. Molnár és mtsai. 1996, Biró in Biró, Széll 1999, Molnár, Biró 2001).

A történeti térképek a 19. század elejétől alapvetően a felszínborítás/tájhasználat típusait dokumentálják. Új kategóriákkal bővülve, de lényegében ugyanezeket használják a mai topográfiai térképezések is². A térképek kategóriáinak azonosítása – többek között a térképek kora, kopottsága, a grafikai jelek egyedisége miatt – olykor nehézségekbe ütközik. Gyakori a folthatárok bizonytalansága, és a korai térképeknél számos térképészeti pontatlansággal is találkozunk (főként a kezdetleges technika miatt; tájolás, méretarány hiánya, aránytalanságok) (vö. Borbély-Nagy 1932, Csendes 1980, Jankó 1990, Lerner 1992, Klinghammer 1997, Biró 1998, Nagy 2003). Ezek miatt a történeti térképek foltjainak lehatárolása és tipizálása nem végezhető mechanikusan, hanem többször ismételt összehasonlító és döntési lépéseket igényel, egyfajta értelmezési folyamatnak fogható fel (első értelmezés).

A történeti térképek azonban önmagukban nem alkalmasak a vegetáció korábbi mintázatainak becslésére és csak a jelenlegi felszínborítási vagy topográfiai térképekkel vehetők össze³ (vö. Novák 2005). A feldolgozott történeti térképek sorozatai a tájmintázat változásait jelenítik meg, így a konkrét növényzettípusok rekonstruálása nélkül is szerkeszthetők belőlük ún. ősiségtérképek, „ősinek tekinthető” gyepek vagy erdőterületek utóbbi évszázadokat áttekintő térképei (Konkolyné Gyúró 1990, Illyés 1997, Molnár, Biró 1997, Molnár 1997, Király 2001, Biró és mtsai 2006, 2008a, Biró 2006a). A történeti tájhasználati kategóriák beépíthetők a mai vegetációtérképbe is, ami által egyfajta dinamikus, a táj változását is figyelembevevő jelkulcs hozható létre: pl. „egykori legelő, ma cserjerdő és sztyepprép mozaikosan” vagy „felhagyott mandulás” (Dénes 1996), illetve „jelenleg száraz pusztta, a 18. században mocsár vagy vízfolyás” (Biró in Molnár, Biró 1995a, 2001, Biró 2003).

3.5. A botanikai tartalom bővítése

A múltbeli vegetációmintázatok rekonstruálása során szükség van a tájhasználati és felszínborítási kategóriák (pl. rét, legelő, erdő) botanikai tartalommal való „megtöltésére”, vagyis a történeti térképek kategóriáinak átértelmezésére (második értel-

² Ezért összehasonlításukkor közös jelkulcsuk általában nehézség nélkül előállítható (kivételt képeznek az I. Katonai Felmérés és a kéziratos térképek néhány speciális tematikájú típusa, pl. határperes térképek, egyes folyószabályozási térképek stb.).

³ Illetve az aktuális élőhelytérkép felszínborítási vagy tájhasználati térképpé „butított” változatával (pl. erdő, fátlan gycp, gycp fákkal, cserjésedő gycp, vízállásos gycp, mocsár, illetve fáslegelő, fáskaszáló).

mezés). Ennek legegyszerűbb módja a jelkulcs botanikai tudásunkra alapozott átalakítása a múltban lehetséges élőhelytípusok felsorolásával (pl. az „erdő” kategória helyett: „puha- és keményfás ligeterdők, tölgyes mocsárerdők”). Gyakori probléma azonban a múlt adott tájhasználatú területéhez rendelhető vegetációtípusok túl nagy száma, pl. a Duna-Tisza közén egy néhány hektáros fátlan legelőn többek között előfordulhat nyílt homoki gyepek, szikes rét, üde mézpzásitos szikfoknövényzet, kékperjés láprét vagy mocsárrét, de még akár homoki sztyepprét vagy vakszik is. A felszínborítási kategóriákhoz rendelt növényzeti típusok számának csökkentése a topológiai egységek (foltok) tartalmának pontosításával célszerű. Eszerint a botanikai tartalom bővítésének lépései:

1. A feltételezhető múltbeli vegetációtípusok felsorolása
2. A vegetációtípusok számának csökkentése foltonkénti vizsgálattal a botanikai tartalom bővítése céljából

A két lépés sorrendje kötött, megvalósításuk a további értelmezés kívánt szintjétől függ. Alapvető különbség a két értelmezési szint között, hogy míg az első lépésben a történeti térkép és a rekonstruált vegetációtérkép kategóriáinak száma megegyezik, a második lépéstől a térképi kategóriák továbbosztásával az elkülönített folttípusok száma megnövekedik (1. ábra). Az első lépés az egész térképre vonatkozóan, egy-egy történeti kategóriára nézve egységes átalakítást jelent, a második azonban már egy-egy folt szintjén történő tartalmi finomítás.



1. ábra. A történeti térképek jelkulcsának változásai a botanikai tartalom bővítése során.

3.5.1. A múltban feltételezhető vegetációtípusok felsorolása

A múltban feltételezhető vegetációtípusok felsorolása és hozzárendelése a történeti térkép egyes jelkulcsi kategóriáihoz (pl. tájhasználati, felszínborítási típusokhoz) csak az aktuális vegetáció, a tájban zajló történeti léptékű folyamatok és a vegetációdinamikai trendek ismeretében tehető meg (pl. folyószabályozások, vízrendezések lecsapoló, kiszárító hatása, kilúgozódás, cserjésedés stb.). A történeti felszínborítási

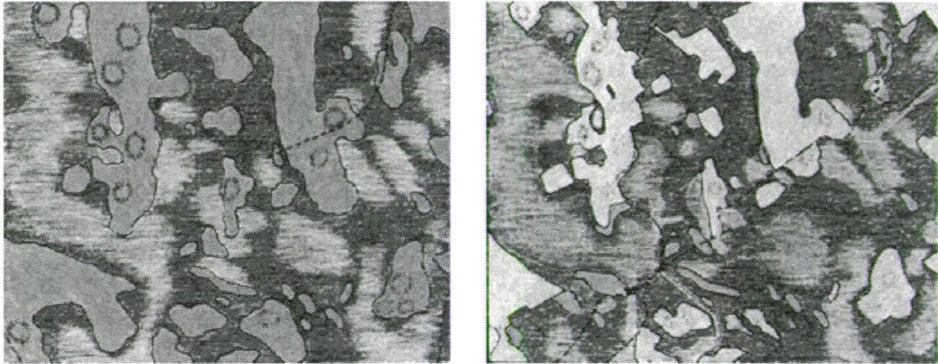
kategóriákhoz rendelt kategóriák száma – a később tárgyalandó foltonkénti pontosításon kívül – csökkenthető a feldolgozott terület méretének csökkentésével vagy durvább növényzeti kategóriák választásával. Az általában tájléptékű térképi rekonstrukciókhoz célszerű a finomfelbontású fitocönológiai vegetációrendszerezés helyett valamely országos élőhely-osztályozási rendszerből létrehozott, de szükség esetén lokális kategóriákat is tartalmazó vagy egy lokálisan kialakított élőhelyszintű jelkulcs használata (Biró és mtsai 2008a,c)⁴.

3.5.2. A térképek foltonkénti vizsgálata a botanikai tartalom bővítése céljából

A történeti térképeket nem a vegetáció kutatásának céljával készítették. A megfigyelés és leképezés eltérő szempontjai miatt (birtokviszonyok, vízrajz, határviszonyok, katonai szükségletek stb.), a korabeli térképezők a valóság más tulajdonságait emelték ki, jelenítették meg munkájukkal, mint a jelenlegi vegetációt térképező botanikus (vö. Bagi 1997, Molnár 1997, Whitney 1994). A térképezők céljai között azért akadnak olyanok, melyeknek köszönhetően a növényzet bizonyos tulajdonságait (pl. egy gyepen lévő fák mennyisége, egy erdő zártsága) vagy termőhelyük milyenségét feltüntették (pl. vízállásos vagy futóhomokkal fedett terület). Ezek számos információt jelenthetnek a vegetáció típusaira való visszakövetkeztetéseknel (retrospekció). A katonai térképeken például a hadsereggel való közlekedést befolyásoló tényezők kiemelése (vízállások tartóssága, a mocsarak átjárhatósága, az erdők zártsága, a cserjeszint sűrűsége, az utak járhatósága), míg a birtoktérképeken az értékes vagy kevésbé értékes birtokrészek (pl. makkos erdők, legelők, illetve zombós részek, homoksiványok) feltüntetése segítheti a botanikai értelmezést.

A történeti térkép pontosításához azonban általában több, múltra és jelenre, növényzetre, termőhelyi adottságokra, illetve korabeli tájhasználatra vonatkozó információ felhasználása is szükséges. Ezekkel az adatokkal a történeti térképet foltról-foltra pontosíthatjuk, így annak tematikai és térbeli felbontását is jelentősen finomíthatjuk. Megfelelő adatok birtokában lehetőség adódhat a tájhasználati típuson (legelő, kaszáló, erdő) belül egyes természetközeli élőhelyek térbeli lehatárolására is. Pl. a Duna-Tisza köze egyes részein a II. Katonai Felmérés gyepkategóriáin belül a homoki sztyepprétek elkülöníthetők talajadatok vagy a felszínmorfológia és a III. Katonai Felmérés idejére már művelésbe vont területek segítségével (2. és 3. ábra, Biró in Korsós és mtsai. 2001). A különböző forrásokból származó adatok felhasználásakor kapott eredmény általában nem teljesen ugyanaz. Mivel azonban az egyes adatok egymást pontosíthatják, együttes értelmezésükkel vagy az újabb és újabb információk figyelembevételével a múlt becslésének hibája lényegesen csökkenthető (iterálás).

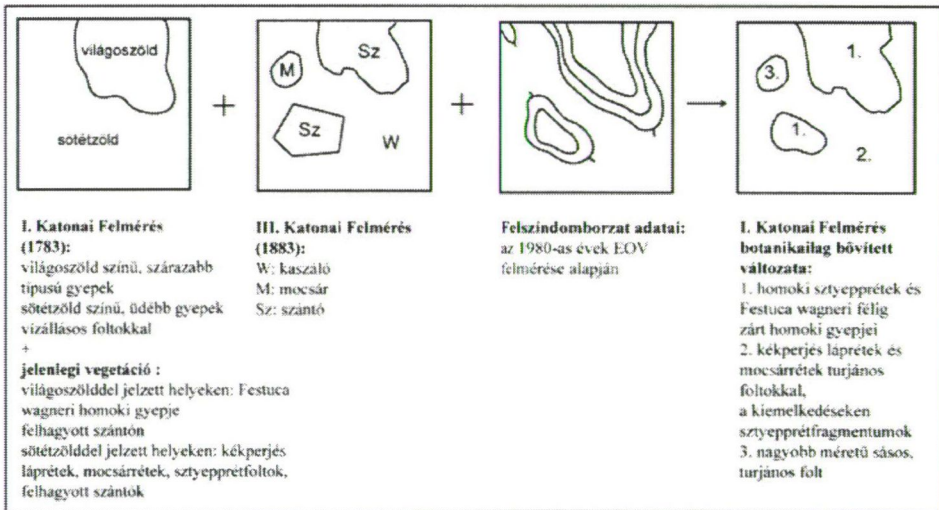
⁴ Az országos jelkulcs használatának hátrányait vizsgálják az aktuális vegetáció térképezésében (szemben a térképezés közben létrehozott, helyi viszonyokból, vegetációtípusokból kialakított lokális jelkulcsokhoz képest) Molnár és mtsai. (1999), Bölöni (2005)



2. ábra. A turjánvidék egy jellemző részletének növénytakarója az 1700-as és az 1800-as évek végén (Biró in Korsós és mtsai. 2001).

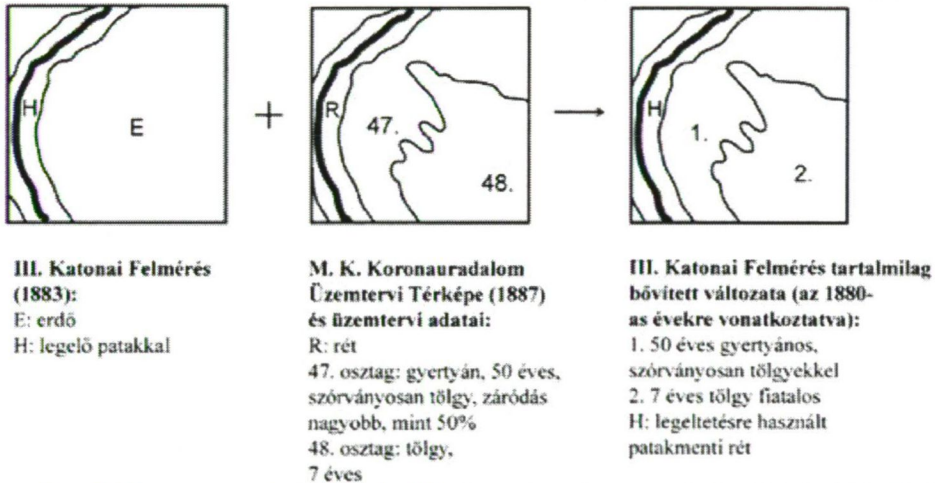
Az első térkép készítéséhez felhasználtuk a második térkép alapjául szolgáló III. Katonai Felmérés információ-tartalmát is.

Jelmagyarázat: világos zöld: homoki sztyepprétek, sötét zöld: kékperjés láprétek, kék: sásos, csátés, turjános láprétek, szürke: szántók; méretarány 1: 10 000.



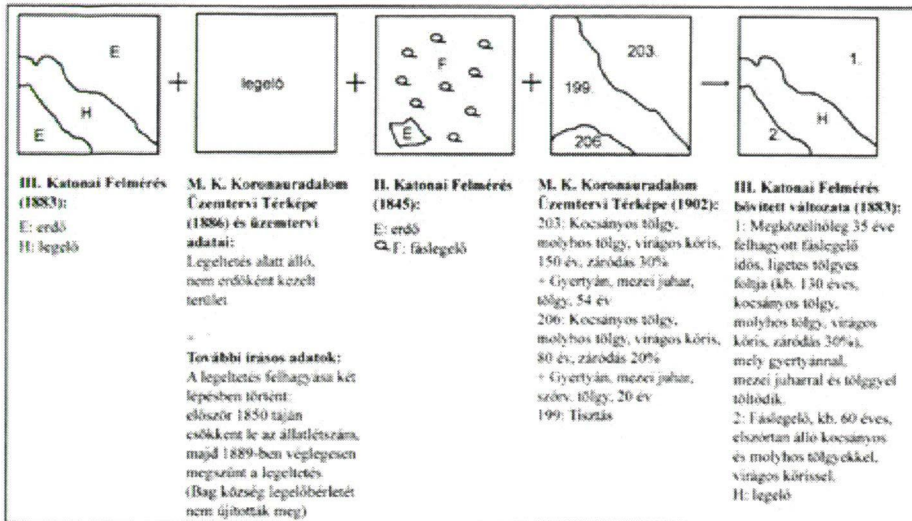
3. ábra. 18. századi élőhelytérkép rekonstruálása: az I. Katonai Felmérés felszínborítási kategóriáinak botanikai tartalommal való megtöltése, pontosítása más térképek adataival és a jelenlegi vegetáció ismeretével (Biró in Korsós és mtsai 2001).

A térképek tartalmi bővítése során a térkép egyes részleteinek botanikai jellegű információtartalmát más forrásokból származó adatok felhasználásával növeljük meg⁵. Így a Gödöllői-dombvidék erdőtüpusainak térképe esetében a III. Katonai Felmérés korabeli üzemtervi térképek és leírások, valamint egyéb kézíratos források segítségével gazdagítottuk: a katonai felmérés erdőterületei az 1880-as évek kincstári üzemtervi térképei alapján lettek felosztva, majd az egyes lokalizálható erdőrészekhez a fafajösszetétel, a korosztályösszetétel és az állományszerkezet adatait rendeltük hozzá (4. ábra). További kézíratos térképek alapján a birtokviszonyok és a használat szerint a nem kincstári erdőket is tipizáltuk. A Koronauradalom mezőgazdasági kezelés alatt álló erdőállományainak besorolásában levéltári adatokat és későbbi üzemtervezések adatait használtuk fel (5. és 6. ábra) (Biró 2003).



4. ábra. A III. Katonai Felmérés tartalmi bővítése erdészeti üzemtervi adatokkal és térképekkel (Biró 2003).

⁵ A történeti térképek továbbértelmezése más, nem botanikai szempontok szerint is elképzelhető, pl. egy település fejlődése, erózióvizsgálat.



6. ábra. A III. Katonai Felmérés tartalmi bővítése különböző korszakokból való írásos és térképi adatokkal (Biró 2003).

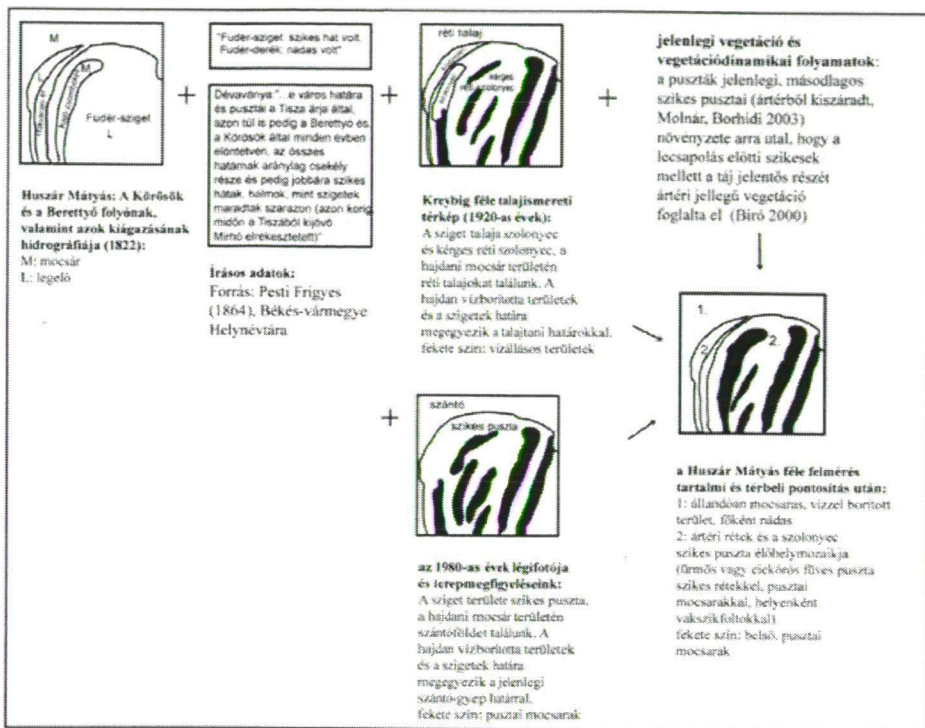
A botanikai tartalom bővítésének elemi lépései

- az adatok lokalizálása a bővítendő térképen
- az adatok összehasonlítása (új adatok a meglévővel)
- a felhasználható adatok kiválasztása
- Az adatok hozzárendelése a térkép egy-egy foltjához
- a hozzárendelések dokumentációja
- a helyzeti adatok pontosítása
- a feltételezhető múltbeli vegetációtípus (vagy típusok) megállapítása

A térképek tartalmi pontosítása foltonként történik. Ez fokozatosan közelítő, azaz soklépcsős iteratív folyamat, ahol az újabb adatok figyelembevétele az elemi lépések sorának ismétlését jelenti⁶ (7. és 8. ábra).

A módszer alkalmazásához szükséges a jelenbeli vegetáció alapos ismerete, különösen nagy számú adat (a múltbeli növényzetről, az abiotikus környezetről stb.), a vegetációdinamikai folyamatok ismerete és a múltbeli tájhasználat, illetve a tágabb táji környezet történetének alapos ismerete.

⁶ Az adatok eddigi csoportosításai szerint (Molnár 1997, Király 1999, Detrekőr, Szabó 1993) adatnak tekintjük a térképek részleteit is – lásd térképi adatalományok. Adatként kezeljük az értelmező saját tudását, vegetációismeretét is.



7. ábra. Az újabb és újabb adatok figyelembevétele az elemi lépések sorának ismétlését (iterálását) jelenti: írásos adatok, talajismereti térkép és légifotó felhasználása a térkép tartalmi és térbeli pontosításához (Biró 1999).

3.6. Jelkulcs véglegesítése, ellenőrzés, bizonytalan döntések feltüntetése a térképen, a térkép megjelenítése

Az eddigi lépések alapján látható, hogy az élőhelytérkép rekonstrukció végleges jelkulcsa készülhet a múltban feltételezett élőhelytípusok felsorolásával vagy a térképek feltételezett tartalmának még további értelmezésével, más adatokkal való tartalmi bővítésével. Az így létrejött jelkulcsi kategóriák várhatóan jóval pontosabban közelítik majd a vegetáció egységeit, mint a felsorolással; azonban még ekkor is szükséges az egymástól visszamenőleg már nem elkülöníthető élőhelyek felsorolása. Az élőhelyek felsorolása egy jelkulcsi kategórián belül az aktuális táji léptékű térképezéseknél is hasonlóan alkalmazott (pl. „alföldi gyertyános tölgyesek és zárt homoki tölgyesek”- mÁ-NÉR). Ilyenkor célszerű a sorrendet a legnagyobb arányban feltételezett vegetációval kezdeni.

Fontos a bizonytalan vagy ellentmondásos adatok feltüntetése a kész térképen, például csillaggal, megjegyzéssel, színhalványítással, önálló jelkulcsi kategóriával vagy leírások mellékelésével⁷. Példák: jelkulcsban: „Csudabala térképezésének elmaradása miatt bizonytalan gyepek kategória, feltehetően üdőbb típusú gyepek, helyenként sztyepprétek által dominált mozaik.” (Biró 1999); megjegyzésként: „A Gelvács déli részét tartalmazó lap hiánya miatt a * alatti részek erdősültségéről nincs adatunk.” (12., 13. ábra, Biró in Molnár és mtsai. 1998a). A nagyon bizonytalan adatok a feldolgozásból kihagyhatók. A jelkulcs színezését és az ellenőrzést illetően akár az aktuális térképezések módszertana, akár egyedi megoldások alkalmazhatók (Seregélyes, Csomós 1995, Biró, Aszalós 1999b). A színek és árnyalatok megválasztásánál legfontosabbnak tartom a kultúrtáj és a természetközeli táj típusainak érzékletes elkü-



8. ábra. A Dévaványa-Ecsegi-puszták táj- és élőhelytípusai a folyószabályozások előtt. A térképi alap Huszár (1822) vízrajzi térképe, melynek bővítése az I. és II. Katonai Felmérés adataival, talajtérképpel (Kreybig), aktuális légifotóval és a korszakra vonatkozó írásos adatokkal, fokozatosan közelítve, sok lépcsőben történt. A térkép készítésének méretaránya 1: 50 000 volt (Biró in Biró, Széll 1999).

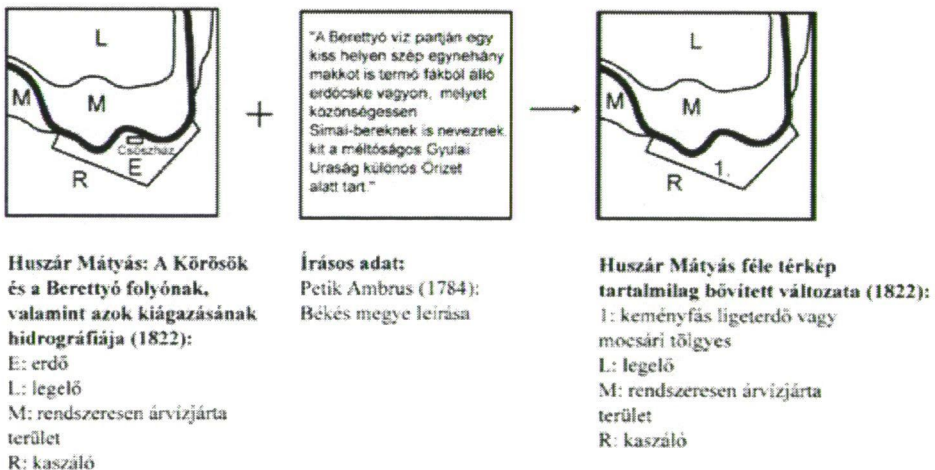
⁷ Lásd pl. Biró 1999, Biró in Molnár és mtsai. 1998, Nagy 2003, Tinya 2007; vö. Seregélyes, Csomós 1995, Bagi 1998b.

lönítését. A rekonstruált élőhelytérkép megjelenítéséhez számtalan digitális és manuális eszköz áll rendelkezésre. Ezek alkalmazása – kellő botanikai megalapozottság nélkül – látványos látszat-eredményeket hozhat, melyek elkerülésére érvényes Seregyes és Csomós (1995) aktuális térképezésekhez fűzött figyelmeztetése: „legfontosabb a tereptapasztalat, a technika csak lehetőség”.

4. Megjegyzések a botanikai tartalom bővítésének (3. 5. 2.) egyes lépéseihez

Megjegyzések a 3. 5. 2. A. lépéshez (adatok lokalizálása)

A történeti térképek botanikai tartalmának gazdagításához az ideális, jól lokalizálható múltbeli adatok viszonylag ritkák. Ilyen pl. „A Berettyó víz partján egy kiss helyen szép egynehány makkot is termő fákból álló erdőcske vagyon, melyet közönségesen Simai-bereknek is neveznek.” (Petik 1784) (9. ábra). A térképi adatok esetén az egymással való megfeleltetése is lokalizálásnak tekinthető (Molnár 1997, Biró, Aszalós 1999a). Az adatok olykor túl általánosak, nehezen lokalizálhatók: „Földének legnagyobb része szikes...” (Fényes 1851) vagy Vácszentlászló (Gödöllői-dombság) 1728. évi összeírásában: „ha esős az év, az erdőkben a fák közt füvet kaszálnak...”. A korabeli vegetációtípusok megállapításához azonban ezek az adatok is döntő fontosságúak lehetnek; a példák alapján annak eldöntésében, hogy voltak-e szikesek a vízrendezések előtt Dévaványa határában (8. ábra) vagy abban, hogy milyen volt az erdők záródása a Gödöllői-dombság egyes részein a 18. században (5. ábra) (Biró 1999, Biró 2003).



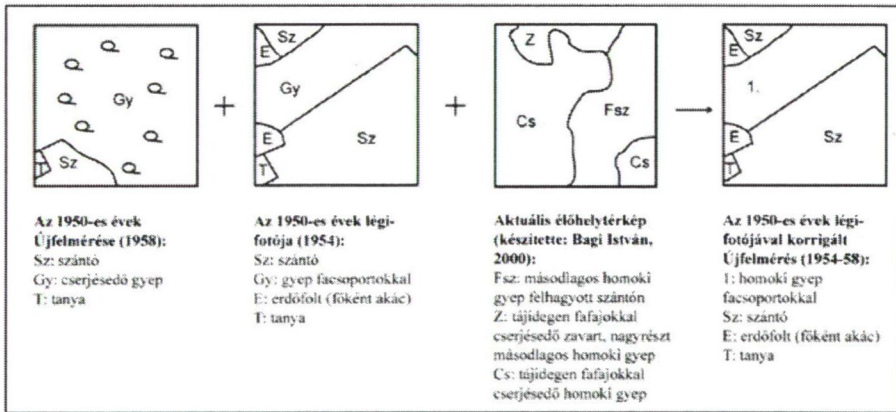
9. ábra. Jól lokalizálható múltbeli adatok felhasználása történeti térkép botanikai tartalmának bővítéséhez.

Megjegyzések a 3. 5. 2. B és C lépésekhez

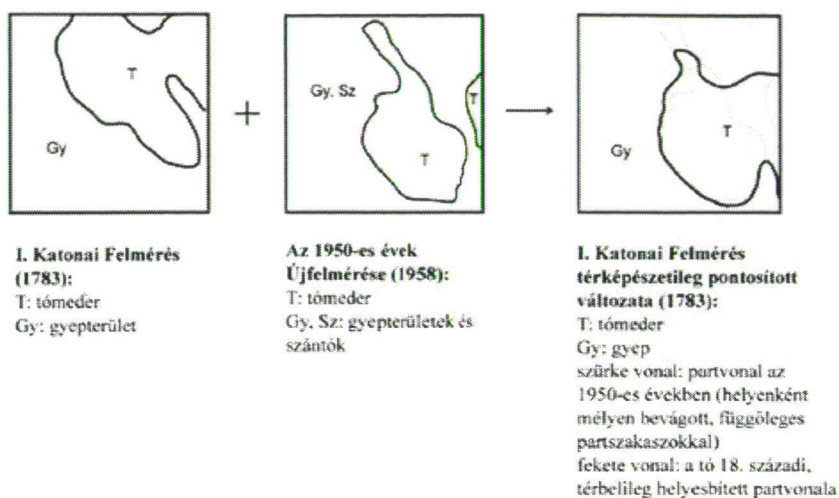
(az adatok összehasonlítása, a felhasználható adatok kiválasztása)

Az egyes adatok összehasonlítása és a releváns adatok kiválasztása (lásd forráskritika is) a folyamat iteratív alrészlete: a folyamaton belüli lokális összehasonlító és minőségellenőrző lépések, majd az adatot elfogadó vagy nem elfogadó (nem használható adat) döntések egymást ismétlő sorozata. Részben rávilágít a térképek térbeli vagy tartalmi pontatlanságaira, elegendő adat esetén pedig megoldásokat is kínál azok korrekciójára (10. és 11. ábra). Ilyen ellentmondásos adatok találhatóak a Fekete-Körös menti táj erdősültségével kapcsolatosan is. A rekonstruált térképeken minden esetben célszerű az ilyen jellegű bizonytalanságok feltüntetése (pl. 12. és 13. ábra, Biró in Molnár és mtsai. 1998a).

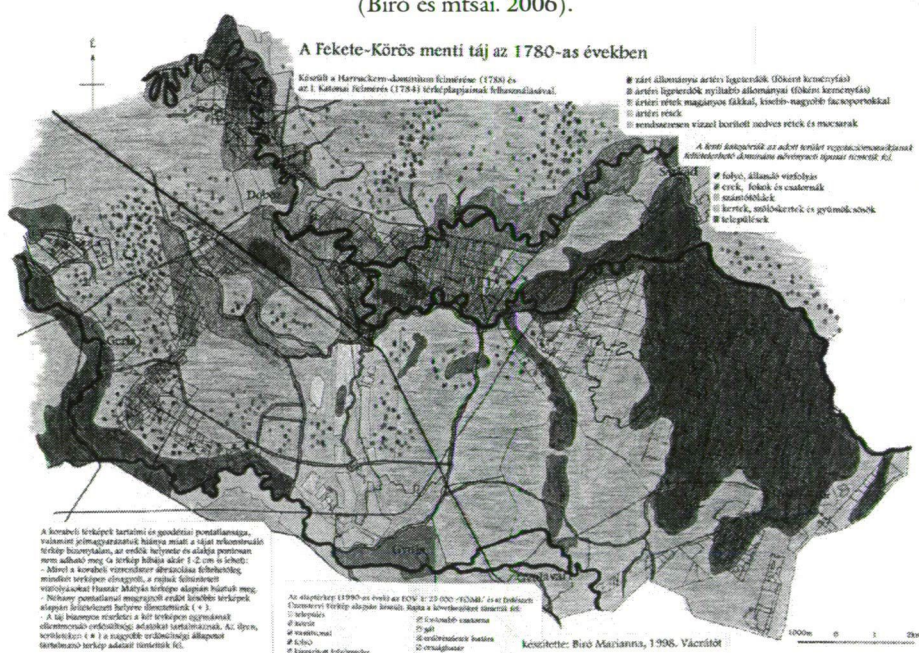
A térképezés időszakának időjárásai jellegzetességeit a rekonstrukciók, illetve az ezt követő elemzések során legtöbbször figyelmen kívül hagyjuk, pedig az 1861–63-ig tartó rendkívüli csapadékhány a II. Katonai Felmérés időszakát is érintette (a térképezés az Alföldön 1860 és 1864 között zajlott).



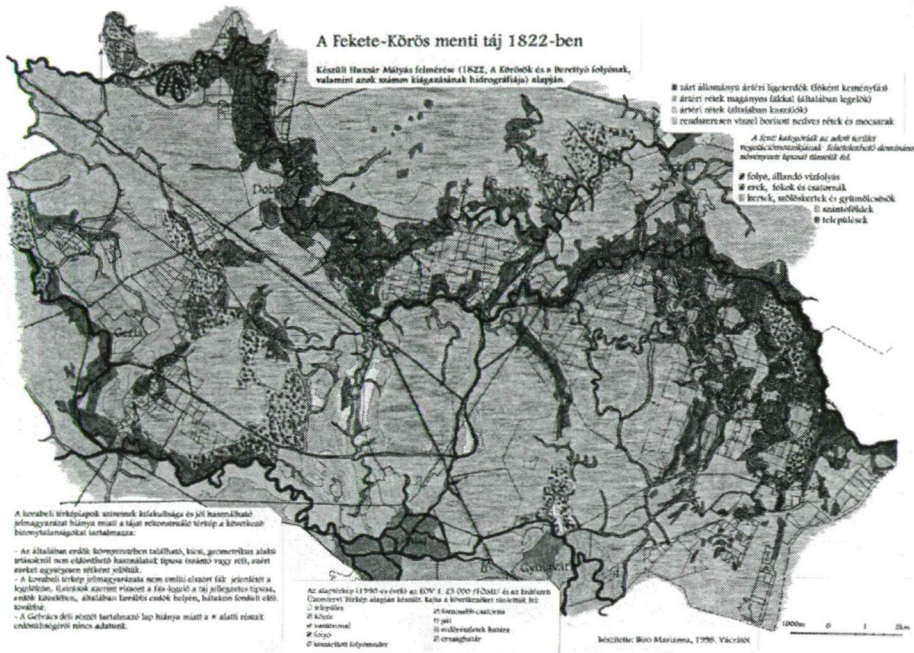
10. ábra. Az adatok összehasonlítása és a felhasznált adatok kiválasztása: az adatforrásokban rejlő ellentmondások más adatokkal való további összehasonlítással vizsgálhatók meg. Ez esetben a légi-fotó adatai nagyobb biztonsággal használhatók fel, mint az adott korban készült katonai térkép (Biró és mtsai. 2006).



11. ábra. Történeti térkép térbeli pontosítása későbbi korból származó, pontosabb térképi adattal, a felszínmorfológia aktuális terepi megfigyelése mellett (Biró és mtsai. 2006).



12. ábra. A Fekete-Körös menti táj élőhelytípusai a 18. század végén (Biró in Molnár és mtsai 1998a). A korabeli források információja nem volt elég a puhafaligetek és a gyakran előtűnt, mélyfekvésű, ártéri mocsártölgyesek, keményfaligetek szétválasztásához. A térbeli pontossággal, a vízfolyások és az erdők helyével kapcsolatban bizonytalanságainkat a térképen feltüntettük.



13. ábra. A Fekete-Körös menti táj élőhelytípusai 1822-ben (Bíró in Molnár és mtsai 1998a). A korabeli források információja nem volt elég a puhafaligetek és a gyakran előtött, mélyfekvésű, ártéri mocsártölgyesek, keményfaligetek szétválasztásához. Az erdőirtások használatával és az erdőszültség mértékével kapcsolatos, valamint a térképlaphiányból származó bizonytalanságainkat a térképen feltüntettük.

Megjegyzések a 3. 5. 2. D és F lépésekhez

(az adatok hozzárendelése a térkép egy-egy foltjához, a hozzárendelések dokumentációja)

Az adatösszehasonlítás és iterálás alapvetően fejben történik, csak a végeredményt rögzítjük (képernyőn, papíron – hasonlóan a vegetáció térképezéséhez, lásd Serregélyes, Csomós 1995, Bagi 1997, Bölöni 2005, Molnár és mtsai. 1999). A kész térkép várhatóan további felhasználásra kerül, ezért fontos a döntési mechanizmusok írásos dokumentációja, a térképpel együtt való közlése (milyen típusú hozzárendeléseket végeztünk).

Megjegyzések a 3. 5. 2. E lépéshez (helyzeti adatok pontosítása)

A tartalmi bővítés során – megfelelő adatok birtokában – lehetőség adódhat a foltok helyzeti adatainak pontosítására, pl. egyes foltok felosztására, továbbosztására (7. ábra).

Más-más forrásból származó adatok összehasonlítása után olykor szükségszerűnek látszik egyes folthatárok térbeli módosítása is (10. ábra, Biró in Molnár és mtsai. 1998a, Biró 1998, Biró 1999, 12., 20. ábra). Ez azonban csak terepismeret birtokában végezhető el. Bizonyos helyeken több száz vagy ezer éve állandó partvonal a 20. századi térképei által megjelenített mederparthoz igazítható (vizes élőhelyek partvonalának helyesbítése esetén a vízmennyiség olykor igen szélsőséges változásait is figyelembe kell venni, 11. ábra).

Megjegyzések a 3. 5. 2. G lépéshez (a feltételezhető múltbeli vegetációtípus megállapítása)

Bizonyos, termőhelyileg vagy fajösszetételben hasonló, egymással sokszor mozaikosan elhelyezkedő élőhelytípusok retrospektív úton való szétválasztására már nem mindig adódik lehetőség. Ezeket az élőhelyeket a rekonstruált élőhelytérkép jelkulcsában felsoroljuk. Pl. a puhafaligetek és a gyakran elöntött, mélyfekvésű, ártéri mocsártölgyesek, keményfaligetek nem választhatók szét, lásd Mohácsi-sziget, Fekete-Körös menti erdők (12. ábra). Szintén nem különíthetők el például a Duna-Tisza közti szoloncás szikesek a kevésbé szikes mocsárrétektől, illetve a vakszikesek a szikfokközösségektől. A Nagy-Sárrét mocsaras területein belül (8. ábra) a nádasok, a gyékényesek, a lápok, a zombékosok, a sásos, harmatkásás mocsarak és olykor a tiszta vízfelszínnek sem (Biró 2000).

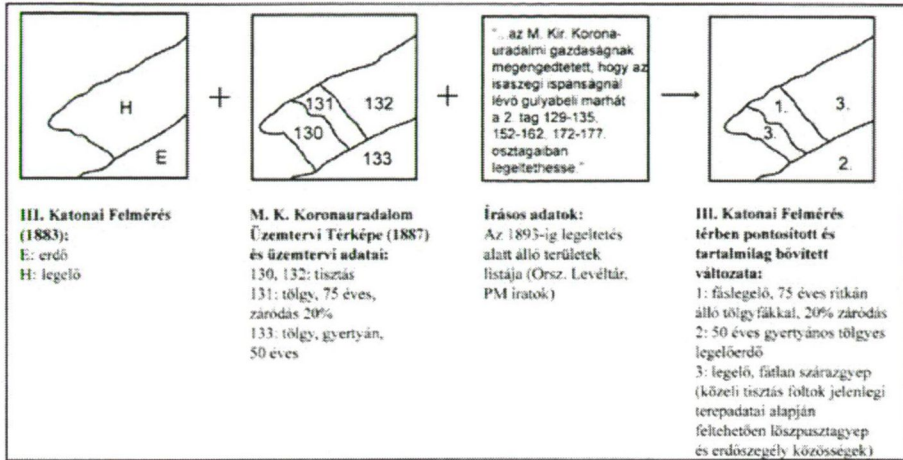
A foltok tartalmi bővítése során nyert botanikai többletinformáció csak alapos megfontolás után, kellő terepismeret birtokában terjeszthető ki a rekonstruálandó növényzeti térkép más részeire (pl. ha három erdő közül csak kettőről biztos, hogy tölgy-kóris-szil ligeterdő volt, további termőhelyi és vegetációs ismeretek szükségese ahhoz, hogy ezt egy harmadik erdőre extrapolálhassuk).

5. Mit pontosíthatunk mivel?

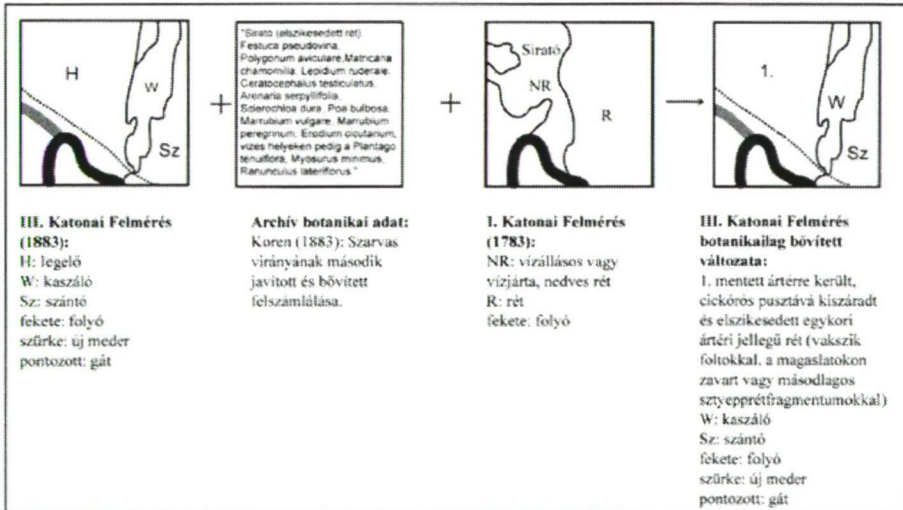
A módszer segítségével a történeti térképek botanikai tartalmát pontosíthatjuk:

5.1. A térképpel azonos korszakból származó vagy azonos korszakra vonatkozó valamely más adattal, például:

- a térképpel azonos korszakban készített másik térkép vagy írásos dokumentum adataival (14. ábra)
- ugyanabból a korszakból származó archív botanikai vagy más írásos adattal (pl. korabeli flóraadatokkal (15. ábra), Kitaibel Pál útinaplójának adataival (Biró, Molnár 1998)
- a térképpel egyazon korszakból származó légifotóval (10. ábra)
- más időpontból származó, de a feldolgozott időszakra (pl. a vízrendezések előtti állapotokra) vonatkozó írásos adatokkal (16. és 17. ábra)



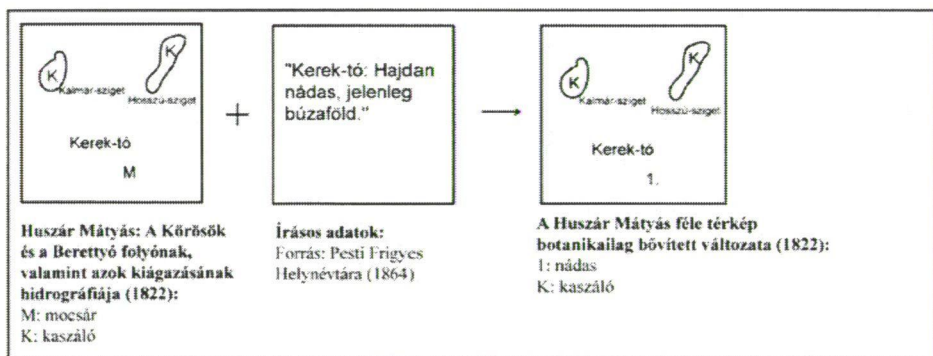
14. ábra. Történeti térkép pontosítása azonos korszakból való írásos és térképi adatokkal (Biró 2003).



15. ábra. Történeti térkép pontosítása azonos korszakból való botanikai adattal, melynek lokalizálásához 100 évvel korábbi térképet használtunk fel (Biró, Tóth 1998).



16. ábra. Történeti térkép botanikai tartalmának bővítése a feldolgozott korszakra vonatkozó, de különböző időszakokból származó írásos adatokkal (Biró, Széll 1999).



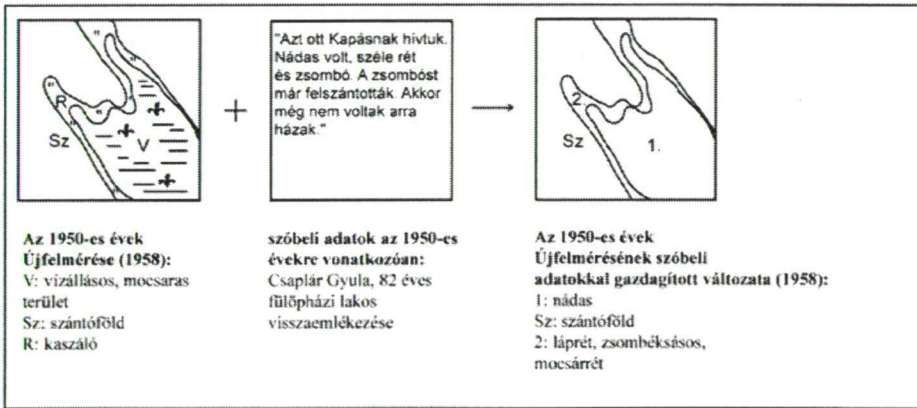
17. ábra. Történeti térkép tartalmi bővítése az adott korszakra vonatkozó, de későbbi írásos adattal.

- egy adott korszakra vonatkozó, de későbbi időszakból származó szóbeli közléssel (18. ábra)
- ugyanabból a térképből származó, más típusú adattal (pl. az I. Katonai Felmérés színezésének, valamint a felszínmorfológiára vonatkozó adatainak kombinációi a buckás típusok rekonstrukciójánál; lásd részletesen: Biró, Molnár 1998, 20. ábra)

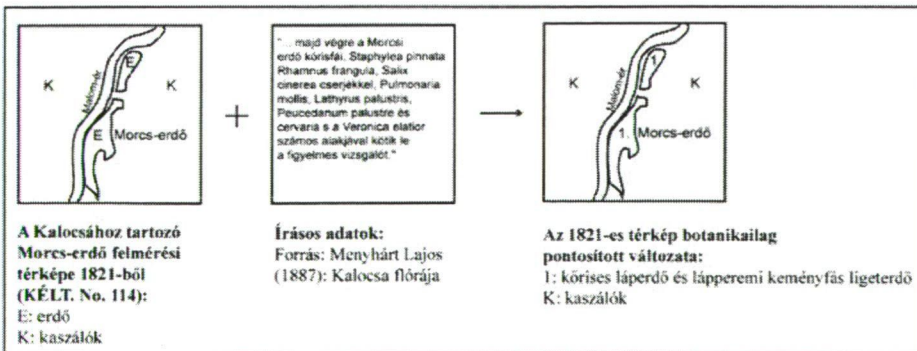
- másik térképszelvényvel: a katonai felmérések esetében az azonos jelkulcsi kategóriáin belüli eltérő grafikai megjelenítések nemcsak a különböző térképezőktől, hanem a térképezés eltérő időpontjától, így a rétek eltérő vízességi állapotától is függenek. Az érintkező térképszelvényeken folytatódó foltok különböző jelölései használhatók azok tematikai pontosítására is (Biró, Molnár 1998).

5.2. Későbbi, pontosabb adattal (retrospekció, visszatekintés), például:

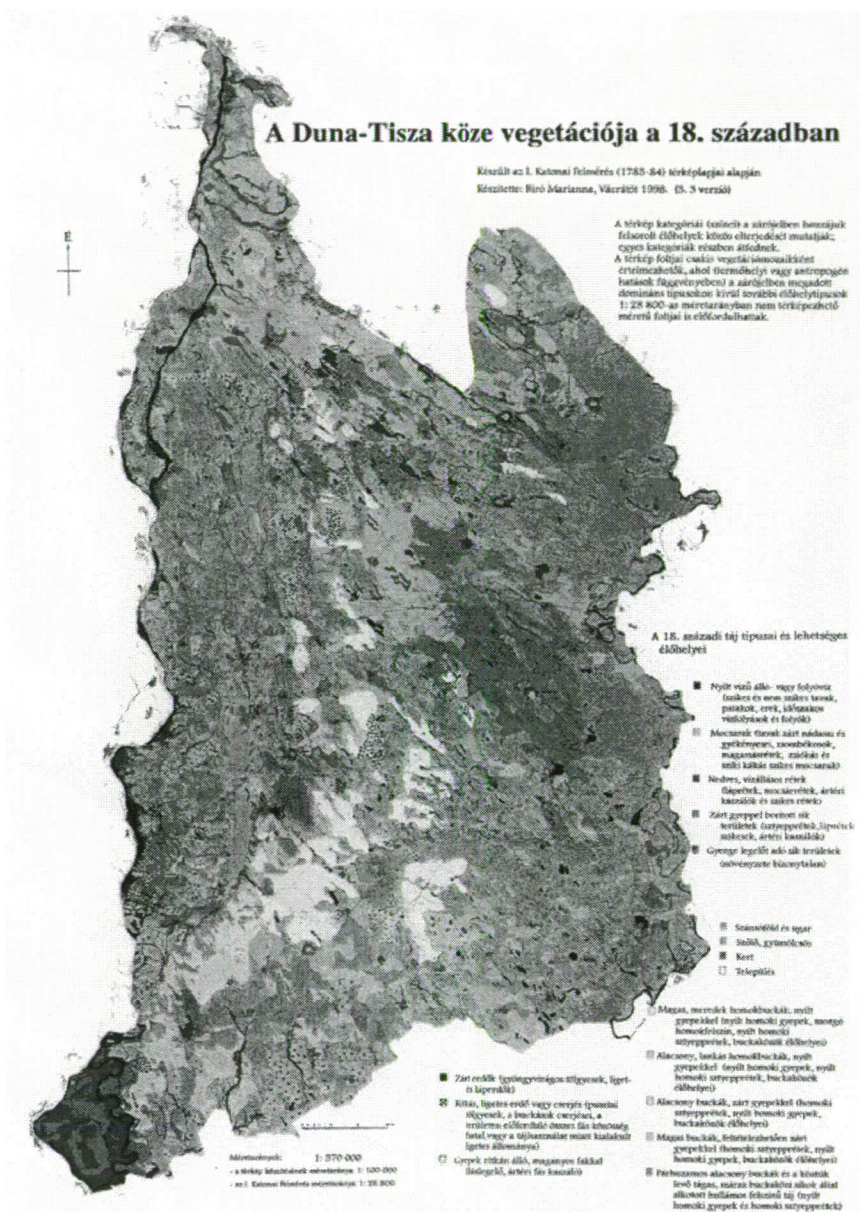
- későbbi korszakból származó írásos, pl. botanikai adattal (19. ábra)
- későbbi korszakból származó talajtérképpel (7. ábra)
- jelenlegi tudásunkkal, vegetációismeretünkkel (7., 10., 14. ábra)
- jelenlegi felszínmorfológiára vagy talajtípusokra vonatkozó terepi tapasztalatainkkal (11. ábra).



18. ábra. Történeti térkép botanikai tartalmának bővítése az adott korszakra vonatkozó, de napjainkban gyűjtött szóbeli adattal.



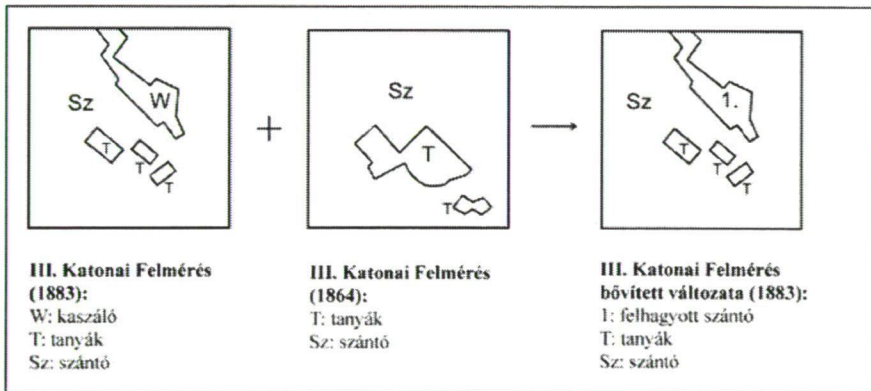
19. ábra. Történeti térkép botanikai tartalmának bővítése későbbi korszakból való botanikai adattal (Biró in Molnár, Biró 2001).



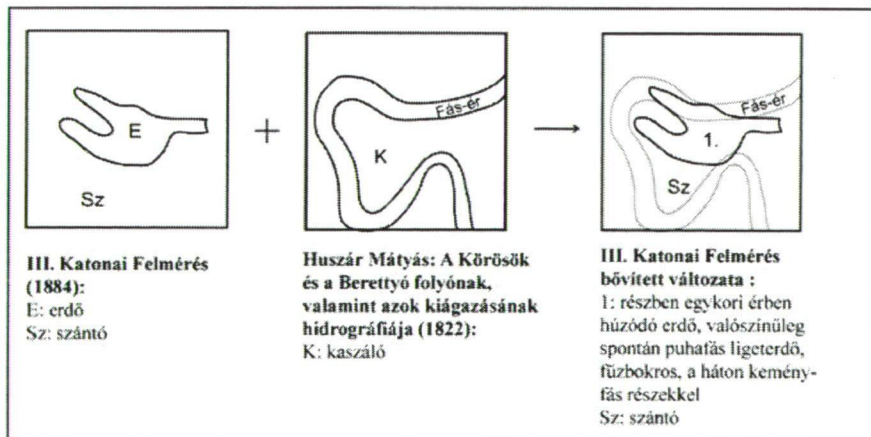
20. ábra. A Duna-Tisza köze 18. század végi táj- és élőhelytípusainak térképe (Biró 1998). Az élőhelytípusok megállapításához az I. Katonai Felmérés térképlapjainak különböző típusú információit (szín, domborzat, tájleírás), Kitaibel Pál útinaplójának adatait, valamint 18–19. századi írott forrásokat használtam fel. A térkép készítésének méretaránya 1: 100 000.

5.3. Korábbi korszakból származó, de valamilyen többlet információval rendelkező adattal (előrettekintés), például:

- megelőző korszakból származó archív botanikai adatokkal (Kitaibel útinaplója a II. Katonai Felmérés pontosítására még használható)
- adatok lokalizálásához (15. ábra)
- korábbi térképek adataival (21., 22. ábra). Az I. Katonai Felmérés (1780-as évek) még megjelöli az egyes ligetes, bokros területeket, melyeket Huszár Mátyás 1822-ben – eltérő céljai miatt – már nem térképez (csak az erdőket veszi fel, nem jelöli külön a bokros részeket és a fáslegelőket sem, vö. 12. és 13. ábra) (Biró 1999, Biró in Molnár és mtsai. 1998a).



21. ábra. Történeti térkép tartalmi bővítése korábbi térképi adattal.



22. ábra. Történeti térkép tartalmi bővítése korábbi térképi adattal (Biró in Molnár és mtsai 2000).

A különböző korszakokból származó írásos és térképi adatok egymással kombinálhatók is. A különböző forrásokból származó adatok egymással való összehasonlítása a fokozatosan közelítő, soklépcsős folyamat végeredményét – tapasztalatunk szerint – minőségileg jelentős mértékben javítja (pl. 6., 7. ábra).

6. A módszer korlátai

A vegetáció retrospektív térképezése jelentős szubjektivitást tartalmaz, a növényzet aktuális térképezésekor fellépő problémákhoz⁸ hasonlóan (vö. Kun, Molnár 1999, Molnár és mtsai. 1998b, Bagi 1997). Ehhez hozzáadódik, hogy a rekonstrukcióhoz felhasznált adatok nagy része nem a saját tapasztalásunkból származik, hanem a valóság mások által történt leképezése. Ennek szempontjai és módszerei is eltértek a vegetációtérképezéstől, ezért már munkánk kezdetén igen nagyfokú információvesztéssel állunk szemben.

Bár a térképkészítés mindig bizonyos elhagyásokkal jár (Seregélyes, Csomós 1995), nem mindegy, hogy ezek az elhagyások éppen mit érintettek. A tájat minden térképező más szemmel nézi, a fontosabb részleteket kiemeli, a számára kevésbé érdekeset elhagyja (Molnár és mtsai. 1998b, 1999). Vonatkozik ez a korabeli térképezésekre is; Darby (1962) szavaival: „egyszerűen azt látjuk, amit tanultunk látni”. Ahogy az egyes térképezők tapasztalata és előképzettsége sem volt egyforma, úgy az általuk végzett leképezés minősége is jelentős mértékben különbözhetett (vö. aktuális térképezésekkel, Bagi 1998b, valamint Biró, Molnár 1998).

Az adatok területfedése sem egyenletes, általában sok a szórványadat. A táj bizonyos részei adatgazdagabbak, másokról viszont alig található használható információ. Az adathiányok áthidalása, a térképi pontatlanságok vagy az egymásnak ellentmondó adatokból származó bizonytalanság kezelése csak egyedi (lokalitás vagy adatfüggő) megoldásokkal lehetséges. Ez szintén némi szubjektivitást hordoz magában, hiszen nagyban függ eddigi tapasztalatainktól.

„A szkeptikusok azzal érvelnek, hogy egy történeti ökológus soha nem tudja elérni a bizonyosságnak azt a fokát, amit a tudósok megkívánnak, az adatok hiányos és befejezetlen jellege miatt” (Christensen 1989). „Ez a fajta hozzáállás azonban figyelmen kívül hagyja azt a tényt, hogy a mai táj a múlt terméke is. A történeti szempontok mellőzése a jelen állapot értelmezése során majdnem olyan veszélyes, mintha kevés biztos adat alapján rekonstruálnánk a múltat.” (Hamburg, Sandford 1986).

⁸ Információvesztés, a foltok lehatárolása, foltméret, homogenitás-inhomogenitás, besorolási problémák, léptékfüggés, átmenetek, térképezési rutin, szemlélet, jelkulcs egyértelműsége és kategóriái (Bagi 1998b, Molnár és mtsai. 1998, 1999, Bölöni 2004 alapján).

Az említett bizonytalanságok csökkenthetők a módszer alkalmazásához szükséges feltételek (lásd alább) figyelembevételével, illetve a feldolgozott terület nagyságának csökkentésével, a termőhelyi adottságok (talaj, földtan, geomorfológia stb.) finomfelbontású térképeinek feldolgozásával, valamint további adatok keresésével, az iterálás folytatásával és újabb célzott terepbejárásokkal.

A vegetáció bármilyen alapos rekonstruálása ellenére is általában csak a vegetáció mennyiségi és nem minőségi változásairól tudunk meg információkat (pl. a múltbeli természetességre alig van adatunk, esetleg flóralistákból, szórványos botanikai leírásokból következtethetünk (vö. Király 2001). Az időben egyre távolabb tekintve egyre gyengébb minőségű adatokból következtetünk vissza, és egyre kevésbé ismerjük az adatgyűjtés körülményeit is (pl. az urbáriumok, statisztikai leírások, helynévtárak a lakosság saját bevallásai alapján készültek).

Van azonban a múltban egy megfoghatatlan határ, a múlt függőnye (Molnár G. 2003), amely mögé – úgy érezzük – már szinte alig láthatunk be (vö. Molnár 1997, Király 2001). Bizonyos kérdésekre választ keresve ezen túl a rendelkezésre álló adatok részletessége és gyakorisága is hirtelen csökken.⁹

A tájatalakítások jóval korábban kezdődtek, mint bármilyen dokumentálásuk. Ezért a 18. század végének természetes tájként való értelmezése bizonytalan (bár valószínűsíthetően az akkori táj propagulumgazdagsága, vízellátottsága, tájidegen fajoktól való szinte teljes mentessége jobb és gyorsabb regenerálódóképességet eredményezhetett). A múlt függőnye a botanikus számára eltakarja a korábbi vegetációátalakulások mértékét és gyorsaságát; a múltban a mai növényzetet keressük, s csak esetleges szórványadatok billentenek ki néha múltból való elképzeléseinkből. A múltban élő ember életfelfogása, természethez való hozzáállása (átalakítás, együttélés) azonban valószínűleg a maitól igen eltérő volt. Mégis „az ember, ha saját múltját szemléli, önmagát szeretné viszont látni benne, de legalábbis annak a világnak a gyökereit, amelyben ő maga él.” (Molnár 2003).

⁹ A felhasználható történeti térképek megjelenésétől számítva, vagyis Magyarországon az utóbbi 250–300 év, Angliában a legutóbbi 400 év (Peterken, Game 1984).

7. A történeti térképek tartalmi bővítésének alkalmazásai és a rekonstruált élőhelytérképek felhasználásának lehetőségei

7.1. A történeti térképek tartalmi gazdagításának természetvédelmi és egyéb botanikai célú alkalmazásai

7.1. A/ Az egyes történeti térképek botanikai információtartalmának más térképről származó adattal való bővítése történhet például:

- a vízrendezések előtti vízrajz rekonstruálásakor¹⁰ (pl. Biró in Molnár és mtsai. 1996, 1998a, 2000, Molnár, Biró 2001, lásd még a 23., 24., 25. ábra)
- földrajzi nevek térképének elkészítésekor¹¹ (pl. Biró in Molnár és mtsai. 2000, Molnár, Biró 2001, Bölöni 2005)
- élőhelytérkép rekonstrukciók alaptérképének elkészítésekor¹² (pl. 5., 12., 13., 23., 24., 25. ábra Biró in Molnár és mtsai. 1998a, 2000)
- változástérképek létrehozásakor: a történeti térkép egyes foltjainak információtartalmát korábbi tájhasználatukkal szintén bővíthetjük. Így múltbeli parlagtérképet, ősgyepetérképet szerkeszthetünk, megállapíthatjuk az egyes korszakokban ültetett erdők kiterjedését. Kardoskút mai gyepterületének egy része például az 1880-as években fiatal parlag volt, amely csak az 1950-es vagy az 1970-es évekre vált gyepé, de vannak néhány évtizedes felhagyások és visszagyepesítések is (26. ábra, Molnár, Biró 1997).

7.1. B/ A tartalmi bővítéssel szerkesztett korabeli vízrajz, vizes élőhelyek térképei vagy a változástérképek hozzárendelhetők a jelenlegi botanikai, természetvédelmi céllal készült térképekhez is, mely által azok tartalma jelentősen gazdagítható. A fent említett kardoskúti példánál maradva, az egymással pontosított történeti térképek és a mai térkép összemetszéséből megtudtuk a területen található gyepek korát és ős

¹⁰ Itt általában több korabeli térkép információjának egyesítését célszerű elvégezni, mivel ezek a térképek önmagukban gyakran sem tartalmilag, sem térképészetileg nem megfelelő pontosságúak. A különböző térképek tartalmának egymásravitésével az egykori vízfolyások kirajzolódnak, pontos helyzetüket pedig jelenlegi szintvonalas térképek, légifotók és műholdfotók segítségével határozhatjuk meg.

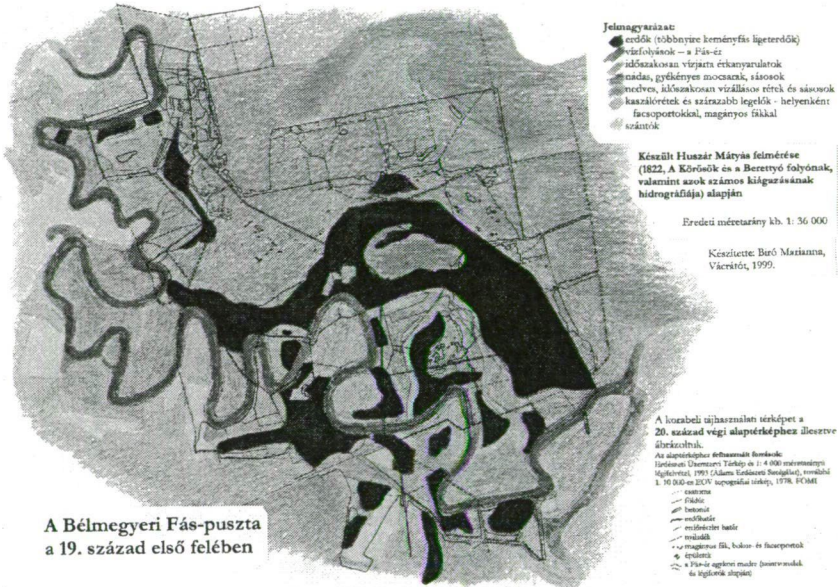
¹¹ A földrajzi nevek térképének készítésekor különös hangsúlyt kap a forráskritika. Mivel a korabeli térképek többnyire nem magyar anyanyelvűek voltak, a lakosságtól szerzett információkat gyakran félreértették, a helyneveket olykor nem a valóságban így nevezett területre írták fel.

¹² A Fekete-Körös-menti erdők és a Bélmegyeri Fás-puszták és rekonstruált és aktuális vegetációtérképeinek, valamint természetvédelmi tematikájú térképeinek alapjául szolgáló vonalhálózat (alaptérkép) megajzolásához például felhasználtuk a vízrendezések előtti vízrajzi viszonyok térképét (Huszár 1822), melyet 1993-as légi felvétel segítségével pontosítottam és a mai üzemtervi és topográfiai térképek fontosabb részleteivel egészítettem ki.

gyeptérképet szerkesztettünk, mely által vizsgálhatóvá válnak pl. a fajkészlet és a vegetáció kora közötti összefüggések is (26. *ábra*, Molnár, Bíró 1997). A módszerrel (23. *ábra*) olyan tájrehabilitációs célokkal felhasználható kategóriák szerkeszthetők, mint pl.

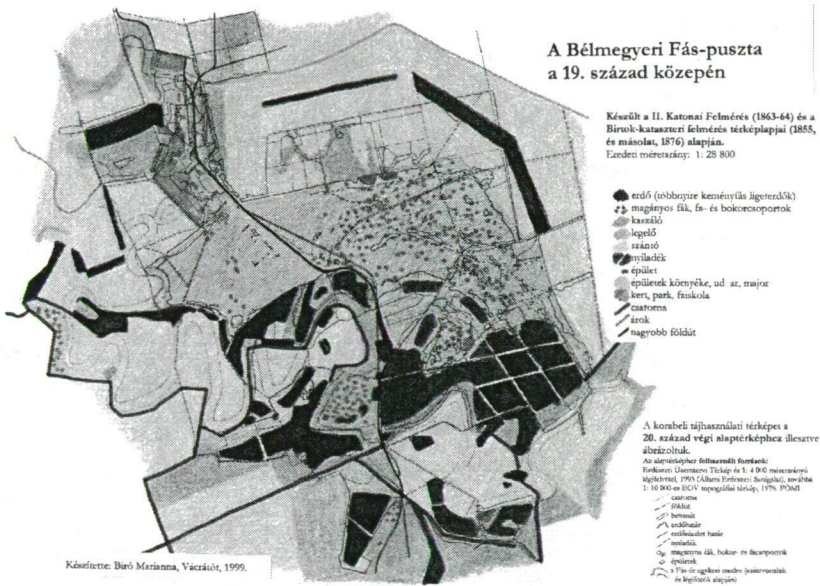
- „• egykori folyóág, vízfolyás, amelyben ma nincs csatorna és természetközeli élőhelyen húzódik
- egykori folyóág, vízfolyás, amelyben ma egy természetközeli élőhelyekkel határolt csatorna húzódik
- egykori mocsár vagy láp, amely ma szántó
- egykori nedves rét, amely mára többnyire szárazgyeppé vagy szikessé száradt ki
- egykori mocsár, láp, amely beerdősült vagy beerdősítették” (Bíró in Molnár, Bíró 2001).

Egyes adatgazdag történeti térképek, talaj- és földtani térképek, a vízrajz és a felszínmorfológia segítségével alföldi viszonylatban lehetőség adódik a táj utolsó természetes növényzeti térképének megszerkesztésére is (pl. 27. *ábra*, Bíró in Molnár és mtsai 1996).

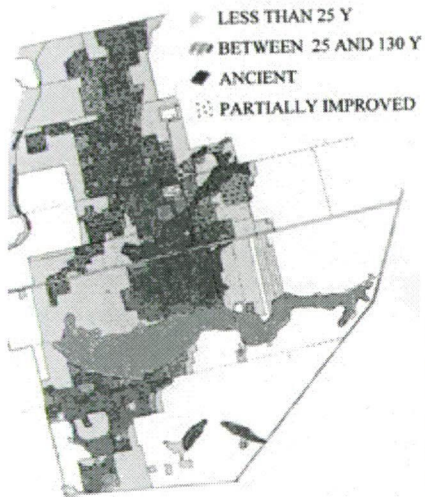


24. ábra. A Bélmegyeri Fás-puszta élőhelytípusai a 19. század első felében (Bíró in Molnár és mtsai 2000).

A korabeli vízrajz rekonstruálása Huszár térképe (1822) és a jelenkori 1:10 000-es topográfiai térkép szintvonalai segítségével történt. Ennek alapján egy olyan alaptérképet készítettem, amely a későbbi időszakok vegetációtérképeinek rekonstrukciójához pontos térbeli viszonyítási alapot biztosít (lásd 25. ábra).



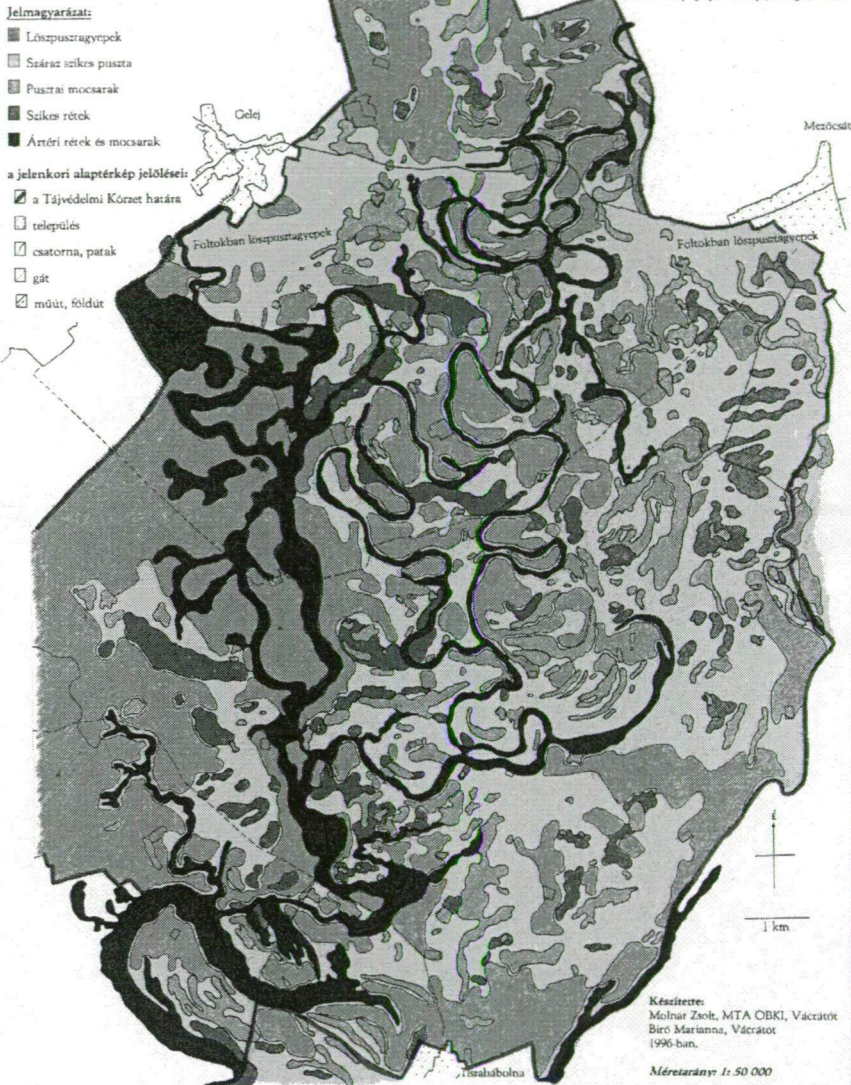
25. ábra. A Bélmegeyeri Fás-puszta élőhelytípusai a 19. század közepén (Biró in Molnár és mtsai 2000).
Az alap térkép a szabályozások előtti vízrajzi viszonyokat és a jelenkori erdészeti üzemtervi határokat is tartalmazza.



26. ábra. A Kardoskúti Fehér-tó és környékének ösnyep-térképe (Biró in Molnár, Biró 1995b).
Öt időpont tájhasználati térképének páronkénti összevetésével négy átalakulási térképet szerkesztettünk (kategóriák pl. az 1884–1950 közötti időszakban gyepp maradt, felszántott gyepp, mocsárból gyeppé alakult), melyek összevonása manuális úton, átvilágítóasztalnál történt. A térkép 5 x 5 km-es területet ábrázol.

A BORSODI-MEZŐSÉG TÁJVÉDELMI KÖRZET POTENCIÁLIS VEGETÁCIÓJÁNAK TÉRKÉPE

(Készült műholdképek (FÖMI), az I.,
a III. és a IV. katonai felmérés és az 1981-es
1:10 000 topográfiai térkép felalgoritmásával)



27. ábra. A Borsodi-Mezőség utolsó természetes vegetációjának térképe
(Biró in Molnár és mtsai 1996).

A térképet a III. és IV. Katonai Felmérés vizes élőhelyeinek (mocsarak, szikes rétek) és szántóinak (egykori lőszpusztagyeppek) mintázatára alapoztuk. A vízrendezés előtti Cincse meder és az ősi vízfolyások helyzetének rekonstrukciója műholdfelvételek (FÖMI) és az 1:10 000-es topográfiai térkép szintvonalai alapján történt. A térkép készítésének méretaránya 1:50 000.

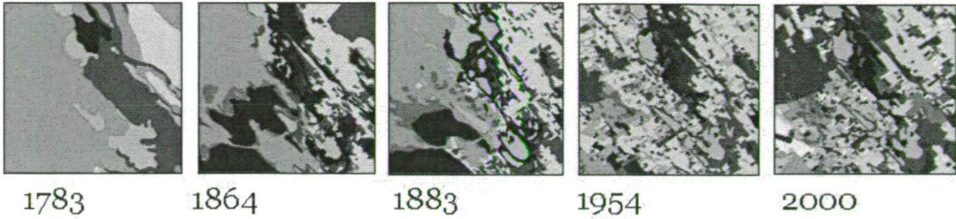
7. 2. A rekonstruált élőhelytérképek felhasználásának lehetőségei

7.2. A/Térképsorok: A történeti térképeken alapuló vegetációrekonstrukciók (vagy sorozataik) a mai élőhelytérképekkel összehasonlíthatók, az élőhely-átalakulások területadatai kvantitatívan is elemezhetők. Ehhez az egyes történeti korszakokból származó, ezért esetlegesen más-más jelkulccsal rendelkező rekonstruált térképek, továbbá az aktuális vegetációtérképeknek is egyfajta közös nevezőre (jelkulcsra) hozására van szükség. Ez a kategóriarendszer hosszas iterálásával jár együtt, mely végezhető akár már a térképek egymással párhuzamosan való készítése közben is. A közös jelkulcs készítését megnehezíti, hogy a közelmúlt nagymérvű tájatalakulásai és a tájidegen növényfajok megjelenése kategóriaváltásokat, új kategóriák megjelenését és bizonyosak eltűnését is okozhatják (Szomorad 1997b, Deák 2004, Tinya, Tóth 2005, 2007).

A közös jelkulcs alapjaként legalkalmasabbnak látszanak az országos élőhely-osztályozási rendszerek /mmÁ-NÉR (Fekete, Molnár, Horváth 1997, Bölöni és mtsai. 2003, 2007), illetve a Corine felszínborítási térkép élőhelytípusokra finomított változata (CÉT, Molnár és mtsai 2000). Miközben ezek a rendszerek a kultúrtáj jellemzésére a topográfiai és katonai térképezésekhez hasonló felszínborítási kategóriákat (szántó, szőlő, gyümölcsös, tanya stb.) használnak, a természetközeli táj jellemzésére már sokkal részletesebbek¹³. Ennek köszönhetően a lokális lehetőségekhez való igazítás (főként további egyszerűsítések) után a történeti térképekhez is hozzárendelhetők (vö. Nagy D. 2003, Deák 2004, Biró és mtsai 2006). Az NBmR aktuális térképezésénél a helyi viszonyokhoz való adaptálhatóság kategóriakombinációk megengedésével és a kötelező szöveges jellemzésekkel válik lehetővé (Kun, Molnár 1999). Ezáltal jelentősen megnövekedik az információgazdagság, mely nagyban segíti az aktuális térkép feltjainak egyenkénti átkódolását, a rekonstruált élőhelytérkép jelkulcsához való igazítást.

Mivel az aktuális élőhelytérképpel közös kategóriarendszert a történeti térkép limitálja, létrehozásához – az eltérő részletgazdagság miatt – szinte minden esetben az aktuális növényzeti térkép egyszerűsítésére kerül sor (pl. a borókével és galagonyával cserjésedő homokbuckások összevonása, ha a történeti adatok alapján ezek nem választhatók szét). Ez azonban csak a történeti térképek értelmezése után végezhető el, mivel a feltöszszevonások olyan információk elvesztését is eredményezhetik, melyek felhasználhatók lennének a történeti térképek botanikai tartalmának növeléséhez. A rekonstruált élőhelytérképek számszerűsítésének és összehasonlításának lehetőségeit, a táj- és élőhelyátalakulások elemzéseit olyan esettanulmányok példázzák, mint pl. Deák (2004), valamint Biró és mtsai (2006, 28. *ábra*)

¹³ A növénytársulások finomfelbontású rendszere helyett viszont a vegetáció tájléptékben is értelmezhető kategóriáit tartalmazzák. lásd 1., 2., 3. táblázat.



28. ábra. A növényzet átalakulása rekonstruált élőhelytérképeken Fülöpháza határában (részletesen Biró 2006).

7.2.B/ Vegetációátalakulás térképek (folttörténet-térképek): a rekonstruált élőhelytérképek összemetszésével készülnek (29. ábra). Az összemetszett térképek kvantitatív elemzését átmeneti mátrixok is segítik, hasonlóan a vegetációdinamikai kutatásokkal és a megismételt élőhely-térképezésekkel kapcsolatos Markov folyamatok átmeneti mátrixaihoz (Fekete 1985, Horváth, Csontos 1992, Fekete 1999). A vegetációátalakulás térkép létrehozásakor a legnagyobb nehézséget a keletkezett foltok és folttörténet-típusok nagy száma okozza. Fülöpházán például négy időszak összemetszésekor keletkezett poligonok száma 6435 db volt, melyek között igen sok volt a fél hektárnál kisebb ún. töredékpolygon (Biró és mtsai 2006, 2009, Biró 2006a). Keletkezésük, elsősorban a korabeli térképek térképészeti pontatlanságaiból, a georeferáláskor adódó kicsiny eltérésekből, illetve magából a táj természetes dinamikájából, folthatárainak fluktuálásából adódott. Az összemetszett történeti térképek által létrejött poligontérkép összesen 1626 féle „folttörténettel” rendelkezett, melyet 28 jellegzetes tájálakulási típusba soroltunk be. Egy ilyen folttörténet-típus például: „homoki gyeplomoki gyeplom szántó szántó” átalakulás. Az egyes típusok azonos vagy egymáshoz jellegében nagyon hasonló történetű poligonokat foglalják egybe, s ezzel egyúttal a tájra legjellemzőbb folyamatokat képviselik.

7.2.C/ Ősiségtérképek: a vegetációátalakulás térkép egyes kategóriáinak kiemelésével szerkeszthetők (pl. a terület ősi homoki gyeplomjainak térképe, ősi láprétek térképe stb.) (30. ábra).

7.2.D/ Predikciós térképek: a rekonstruált élőhelytérképek sorozatán láthatóvá vált élőhelyátalakulási folyamatok alapján, a jelenlegi táj társadalmi-gazdasági, szociális és természeti folyamatainak kellő ismerete mellett készíthetők el.



fejmagyarázat

- az 1860-es évek óta természetközeli enyhén borókásodó nyílt homoki gyepek
- az 1860-as évek óta természetközeli nyílt homoki gyepek
- 2000-re művelés alá került, részben fel is hagyott, az 1950-es évekig homoki vegetáció
- 2000-re ültetvényné vagy spontán akáccossá vált, az 1950-es évekig homoki vegetáció
- 1883-ra felszántott homoki vegetáció
- az 1950-es évekre erdővé, fasorrá alakított homoki vegetáció
- az 1950-es évekre felszántott homoki vegetáció, amely máig szántóművelés alatt áll
- az 1950-es évekre felszántott, majd felhagyott homoki vegetáció
- az 1950-es évekre felszántott homoki vegetáció, amely mára erdőtelepítés, fasor, spontán akácos lett
- az 1950-es évekre kertté, szőlővé, gyümölcsössé vagy tanyává alakított homoki vegetáció, amely jelenleg is kert, szőlő, gyümölcsös vagy tanya
- az 1950-es évekre kertté, szőlővé, gyümölcsössé vagy tanyává alakított, mára felhagyott homoki vegetáció
- az 1950-es évekre kertté, szőlővé, gyümölcsössé vagy tanyává alakított homoki vegetáció, amely mára erdőtelepítés, fasor, spontán akácos lett
- az 1860-as évek óta természetközeli szikes tó
- az 1860-as évek óta mindig nádas, nádas-zsíókás szikes mocsár vagy enyhén lápi jellegű vizálamos terület
- az 1860-as évek óta állandó, de a vizpátl 150 évben kiszáradó tendenciát mutató nádas, szikes mocsár, szikes rét, mocsárrét vagy láprét
- az 1860-as évek óta állandó, természetközeli szikes rét, mocsárrét vagy láprét
- 1883-ra művelés alá került rétek és homoki sztyepprétek, amelyek azóta is kultúrterületek
- az 1950-es években művelés alá került rétek és homoki sztyepprétek, amelyek azóta is kultúrterületek
- 2000-re művelés alá vont rétek
- az 1860-as évek óta folyamatosan művelés alatt álló területek
- olyan rétek, amelyek az elmúlt 150 év során időszakosan művelés alatt álltak
- olyan jellegű rétek, amelyek az 1860-as években szántóterületként voltak feltüntetve, azóta gyepek
- olyan rétek, amelyek az 1860-as években szántóterületként voltak feltüntetve, azóta gyepek
- 1860-1950-g szántóterület, amely ma zavart vagy jellegtelen, kiszáradó rét
- 1860-1950-g szántóterület, amely ma szikes rét, láprét, mocsárrét
- 1860-1950-g szántóterület, amely mára ültetett vagy spontán akácos
- 1860-óta szántóterület, amelyet az utóbbi évtizedben hagytak fel
- 1860-1950-g szántóterület, amely településé vált
- 0,5 hektárnál kisebb töredékpolygonok és ritka foltterületek típusok

29. ábra. A folttörténet-térkép, melyet rekonstruált élőhelytérképek összemetszésével szerkesztettünk (Fülöpháza, részletesen Biró 2006).



30. ábra. A folttörténet térképből származtatott térkép, mely az ősi homoki gyepeket ábrázolja (Fülöpháza, részletesen Biró 2006).

Irodalom

- BAGI I. 1994: Összefüggések a területhasználati módok és a potenciális vegetáció között a Tiszaal-pári medencében. *Botanikai Közlemények* 81: 112.
- BAGI I. 1997: A vegetációtérképezés elméleti kérdései. Kandidátusi Értekezés. József Attila Tudományegyetem, Szeged, Növénytan Tanszék, 102 pp.
- BAGI I. 1998a: A *Botrychium virginianum* (L.) Sw. kunfehértói állományának eredetéről. *Kitabelia* 2: 199–208.
- BAGI I. 1998b: A Zürich-Montpellier fitocönológiai iskola lehetőségei és korlátai a vegetáció dokumentálásában. *Tilia* 6: 239–252.
- BARCI A., GRÓNÁS V., PENKSZA K. 1996: A tihanyi táj változásai a századforduló óta. (Change of Tihany region in this century). *Agrártörténeti Szemle* 38: 298–316.
- BARTHA S. 2003: A természetvédelmi kezeléseket megalapozó vegetációkutatókról. Kézirat, Vác-rátót. 48 pp.
- BELUSZKY P. 2001: A Nagyalföld történeti földrajza. Dialog Campus Kiadó, Budapest-Pécs. 274 pp.
- BERGLUND B. E. (ed.) 1991: The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden. The Ystad Project. *Ecological Bulletin*, 41. Copenhagen, 495 pp.
- BIRÓ M. 1998: A Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században. (áttekintő térkép, eredeti méretarány 1: 100 000). In: Molnár Zs. (szerk.) 2003: A Kiskunság száraz homoki növényzete. *TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest*, pp. 30.

- BIRÓ M. 1999: A Dévaványa-Ecsegi-puszták táj- és élőhelytípusai a folyószabályozások előtt. Kéziratot térkép. In: Biró M, Széll A. 1999: A Dévaványa-Ecsegi-puszták botanikai, madártani, tájtörténeti és általános természetvédelmi felmérése és értékelése, a hosszú távú kezelés alapozó kutatása. Jelentés a Körös-Maros Nemzeti Park részére, Szarvas, 153 pp.
- BIRÓ M. 2000: A folyószabályozás hatása a Dévaványai-sík tájálakulására, tájhasználati és növényzeti változásaira. In: Frisnyák S. (szerk.): Az Alföld történeti földrajza, Nyíregyháza, pp. 79–92.
- BIRÓ M. 2003: A Gödöllői-dombvidék Tájvédelmi körzet erdő- és tájhasználat-története. Kezelési terv alapozó kutatása a Duna-Ipoly Nemzeti Park részére, Budapest, 115 pp.
- BIRÓ M. 2006a: A történeti térképekre alapuló vegetációrekonstrukció és alkalmazásai a Duna-Tisza közén. Ph.D. értekezés. Pécs, Pécsi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola.
- BIRÓ M. 2006b: Történeti vegetációrekonstrukciók a térképek botanikai tartalmának foltonkénti gazdagításával. Tájökológiai Lapok 4 (2): 357–384.
- BIRÓ M. 2008: A Duna-Tisza köze fászáru vegetációjának átalakulása a 18. század óta, különös tekintettel a száraz homokterületekre. In: Kröel-Dulay Gy., Kalapos T., Mojzes A. (szerk.): Talaj-vegetáció-klíma kölcsönhatások. Köszöntjük a 70 éves Láng Editet. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 23–38.
- BIRÓ M., ASZALÓS R. 1999a: A foltok lehatárolása és mérete. A térképezés jelkulcsa. In: Kun A., Molnár Zs. (szerk.): Élőhely-térképezés. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvsorozat kötetei XI. pp. 47–49.
- BIRÓ M., ASZALÓS R. 1999b: A terepmunka során készített anyagok archiválása, feldolgozása, az élőhelytérképek és a teljes dokumentáció elkészítése. In: Kun A., Molnár Zs. (szerk.): Élőhely-térképezés. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvsorozat kötetei XI. pp. 63–74.
- BIRÓ M., GULYÁS GY. 1999: A Duna-Tisza köze tájhasználati- és élőhelytérképe a 19. században. In: Molnár Zs. (szerk.) 2003: A Kiskunság száraz homoki növényzete. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 32.
- BIRÓ M., HORVÁTH F., BAGI I. 2009: Történeti térképek összemetszése: a folttörténet térkép. Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. Században c. konferenci absztraktkötete, Szeged 10. p.
- BIRÓ M., HORVÁTH F., PAPP O., MOLNÁR ZS. 2008a: Historical landscape changes near Fülöpháza in the Kiskunság. In: Kovács-Láng E., Molnár E., Kröel-Dulay Gy., Barabás S. (eds.): The KISKUN LTER: Long-term ecological research in the Kiskunság, Hungary, Institute of Ecology and Botany, Vácrátót, pp. 11–12.
- BIRÓ M., LELLEINÉ KOVÁCS E., KRÖEL-DULAY GY. 2008b: A kiskunsági homokvidék tájökológiai térképe. MTA ÖBKI – KNP, Vácrátót – Kecskemét.
- BIRÓ M., MOLNÁR ZS. 1998: A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtípusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. Történeti Földrajzi Füzetek 5. pp. 1–34.
- BIRÓ M., MOLNÁR ZS. 2008: Vizes élőhely rehabilitáció előkészítése történeti térképek felhasználásával a Borsodi-Mezőség Tájvédelmi Körzet területén. In: Flachner Zsuzsanna, Kovács András, Kelemen Éva (szerk.): A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben. Budapest pp. 81–83.
- BIRÓ M., MOLNÁR ZS. 2009: Az Alföld erdei a folyószabályozások és az alföldfásítás előtti évszázadban. In: Kázmér M. (szerk.): Környezettörténet. Az elmúlt 500 év környezeti eseményei történeti és természettudományi források tükrében. Hantken Kiadó, Budapest. pp. 167–206.
- BIRÓ M., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F., RÉVÉSZ A. 2008c: Measuring habitat loss in the Kiskunság based on historical and actual habitat maps. In: Kovács-Láng E., Molnár E., Kröel-Dulay Gy., Barabás S. (eds.): The KISKUN LTER: Long-term ecological research in the Kiskunság, Hungary, Institute of Ecology and Botany, Vácrátót, pp. 13–14.

- BIRÓ M., PAPP O., HORVÁTH F., BAGI I., MOLNÁR Zs., CZÚCZ B. 2006: Élőhelyváltozások az idő folyamán. In: Török K., Fodor L. (szerk.): A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozás Eredményei I. Élőhelyek, mohák és gombák. KvVM TVH, Budapest, pp. 51–66.
- BIRÓ M., PAPP O., HORVÁTH F., MOLNÁR Zs., CZÚCZ B. 2006d: Élőhelyváltozások az idő folyamán. In: Török K., Fodor L. (szerk.): A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozás Eredményei I. KvVM TVH, Budapest, pp. 51–66.
- BIRÓ M., SZÉLL A. 1999: A Dévaványa-Ecsegi-puszták botanikai, madártani, tájtörténeti és általános természetvédelmi felmérése és értékelése, a hosszú távú kezelés alapozó kutatása. Jelentés a Körös-Maros Nemzeti Park részére, Szarvas, pp. 153.
- BIRÓ M., TÓTH T. 1998: A 18–19. század vegetációjának rekonstrukciója az elmúlt ezer év tájhasználatának tükrében a Hármaskörös mentén. *Crisicum I. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgató-ság Időszaki Kiadványa*, Szarvas, pp. 18–34.
- BORBÉLY A., NAGY, J. 1932: Magyarország I. Katonai Felvétele II. József korában. Térképészeti Közlöny 2: 35–85.
- BORHIDI A. 1984: A Zselic erdei. Dunántúli dolgozatok, Természettudományi sorozat 4. Pécs, 145 pp.
- BOROS E., BIRÓ Cs. 1999: A Duna-Tisza közti szikes tavak ökológiai állapotváltozásai. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 9: 81–105.
- BÖLÖNI J. 2005: Többszempon্তু erdőtípológiai vizsgálatok a Tési-fennsík déli részén. Doktori értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdészeti és Vadgazdálkodási program, Sopron, 128 pp.
- BÖLÖNI J., KUN A., MOLNÁR Zs. (szerk.) 2003: Élőhely-ismereti útmutató 2.0 (mmÁ-NÉR). Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót.
- BÖLÖNI JÁNOS, MOLNÁR ZSOLT, KUN ANDRÁS ÉS BIRÓ MARIANNA 2007: Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR2007), MTA ÖBKI, Vácrátót.
- CHRISTENSEN, N. L. 1989: Landscape history and ecological change. *Journal of Forest History* 33: 116–124.
- CSENDES L. 1980: Térképhistória. (Map-history) Magvető, Budapest, 187 pp.
- CSERHALMI D. 2010: Az Észak-Alföldi lápok vegetációváltozásainak vizsgálata távérzékelési módszerekkel. Ph.D. értekezés, Gödöllő, SZIE, Környezettudományi Doktori Iskola. Védése folyamatban van.
- CSORBA P. 1996: Landscape-ecological change of the land use pattern on the east foothill area of Tokaj mountains (Hungary). *Ecologia (Bratislava)* 15: 115–127.
- DARBY H. C. 1962: The problem of geographical description. *Transactions of the Institute of British Geographers* 30: 1–14.
- DEÁK J. Á. 2004: Aktuális és tájtörténeti élőhelytérképezés Csongrád környékén. *Természetvédelmi Közlemények* 11: 93–105.
- DÉNES A. 1996: Értékes vegetációfoltok a Keleti-Mecsek déli lábánál. *Természetvédelmi Közlemények* 3–4: 71–79.
- DETREKŐIÁ., SZABÓ GY. 1993: Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 250 pp.
- ELEK P. 1937: Gazdaságföldrajzi kutatások Szarvas és Szentés vidékén. A Magyar Társaság Falukutató Intézete Kiadványa. 15 pp.
- ERDŐSI F. 1976: A társadalom hatása a felszindomborzatra, a vizekre és a klímára a Mecsek tágabb környezetében. Kandidátusi értekezés, Pécs, 195 pp.
- ERDŐSI F. 1978: Történelmi források és térképek szerepe a környezetben antropogén hatásra végbement változások vizsgálatakor. *Földrajzi Közlemények* 2: 118–127.

- FEKETE G. 1963: Erdővegetáció-tanulmányok a Gödöllői dombvidéken (A hűvöskontinentális erdőssztyepp erdőinek összehasonlító növényföldrajzi vizsgálata). Kandidátusi értekezés. Budapest.
- FEKETE G. 1985: A terresztris vegetáció szukcessziója: elméletek, modellek, valóság. In: Fekete G. (szerk.): A cönológiai szukcesszió kérdései. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FEKETE G. 1992: The holistic view of succession reconsidered. *Coenoses* 7: 21–30.
- FEKETE G. 1999: A vegetációtérképezés: visszatekintés és hazai körkép. In: Kun A., Molnár Zs. (szerk.) 1999: Élőhely-térképezés. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvsorozat kötetei XI., Budapest, 91–104 pp.
- FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. (szerk.) 1997: A magyarországi élőhelyek leírása és határozókönyve. A Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- FÉNYES E. 1851: Magyarország Geográfiai Szótára. Pest, Kozma Vazul.
- FIRBÁS O. 1963a: A Sopron megyei erdők helyzete II. József korában. *Soproni Szemle* 17: 236–241.
- FIRBÁS O. 1963b: A kalapos király országleírásainak erdészeti forrásértéke a Tanulmányi Erdőgazdaság erdőinek tükrében. *Az Erdő* 4: 163–169.
- FIRBÁS O. 1975: Szeged város erdőgazdálkodásának történetéből. (Forestry management of the city Szeged) In: Kolossváryné (szerk.) *Az erdőgazdálkodás története Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 466–489.
- FRISNYÁK S. 1990: Magyarország történeti földrajza. Tankönyvkiadó, Budapest.
- GÁBRIS GY., MICZEK GY. 1999: A földhasználat változása a természeti tényezők függvényében két évszázad alatt egy mezőföldi községben. In: Füleki Gy. (szerk.): *A táj változásai a Kárpát-medencében*. GATE, Gödöllő, pp. 121–126.
- HAJNAL K., KEVEYNÉ BÁRÁNYI I. 1987: Geomorfológiai és növényföldrajzi vizsgálatok Kiskunhalas környékén. 2. Alföld Ankté. Békéscsaba, pp. 269–289.
- HAMBURG, S.P., SANFORD, R.L. 1986: Disturbance, *Homo sapiens*, and ecology. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 67: 169–171.
- HARGITAI Z. 1940: Nagykőrös növényvilága. II. A homoki növényközvetkezők. *Bot. Közlem.* 37: 205–240.
- HERKE S. 1934a: A szegedi Fehér-tó talajviszonyai. In: Sajó E., Trummer Á. (eds.): *A magyar szikések*. – Pátria Nyomda, Budapest, pp. 145–165.
- HERKE S. 1934b: Szódástalajú lecsapolt területeken végzett hasznosítási kísérletek. In: Sajó E., Trummer Á. (szerk.): *A magyar szikések*. Pátria Nyomda, Budapest, pp. 300–347.
- HORVÁTH F., CSONTOS P. 1992: Thirty year changes in some forest communities of Visegrad Mts., Hungary. In: Teller A., Mathy P., Jeffers J. N. (eds): *Responses of forest ecosystems to environmental changes*. London-New York, pp. 481–488.
- HUSZÁR M. 1822: A Körösök és a Berettyó folyónak, valamint azok kiágazásának hidrográfiaja. Országos Levéltár, Budapest.
- ILLYÉS Zs. 1997: Tájváltozási folyamatok Magyarországon. A területhasználat és a tájszerkezet alakulása a honfoglalástól napjainkig. Kandidátusi értekezés. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Tájvédelmi Tanszék, Budapest.
- JAKUCS L. 1955: Geobotanische Untersuchungen und die Karstaufforstung in Nordungarn. *Acta Bot. Hung.* 2: 89–128.
- JANKÓ A. 1990: Magyarország topográfiai térképezései 1863–1950. Doktori értekezés.
- JUHÁSZ M. 2005: A Barcsi Borókás vegetációja és természetes erdőtársulásainak fitocönológiai elemzése. PhD értekezés. Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 96 pp.

- JUHÁSZ NAGY P. 1979: A természetbúvár reneszánsza? In: Juhász Nagy P. 1993: Természet és Ember. Gondolat, Budapest, pp. 19–25.
- KÁZMÉR M. 2009: Geológia, archeológia és história – a környezettörténet forrásai. In: Kázmér M. (szerk.): Környezettörténet. Az elmúlt 500 év környezeti eseményei történeti és természettudományi források tükrében. Hantken Kiadó, Budapest, pp. 11–20.
- KENÉZ Á., SZABÓ M., SALÁTA D., MALATINSZKY Á., PENKSZA K. 2008: A pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő tájtörténete és vegetációja. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 25. pp. 7–18.
- KEVEY B. 1995: Adatok a bükk (*Fagus sylvatica* L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig. *Botanikai Közlemények* 82/1–2, 9–23.
- KIRÁLY G. 1999: Táj- és Erdőtörténeti adatok felhasználásának lehetőségei és jelentősége vegetációértékelési és erdőművelési kérdések tisztázásában. Doktori Szigorlati Dolgozat. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron.
- KIRÁLY G. 2001: A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. *Tilia X*: 181–357.
- KISS F. 1944: Harc az elmi csapásokkal a Duna-Tisza közti homokterületen. *Erdészeti Lapok* 83: 1–108.
- KITAIBEL P. 1800: Útinapló. In: Gombocz E. (szerk.) 1945. *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I. II.*, Természettudományi Múzeum, Budapest, 1083 pp.
- KITAIBEL P. 1800: Útinapló. In: Lőkös L. (szerk.) 2001. *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii III.*, Természettudományi Múzeum, Budapest, 459 pp.
- KLINGHAMMER I. 1997: A magyar térképészet Lázár deáktól napjainkig. *Magyar Tudomány* 9: 1037–1056.
- KONKOLYNÉ GYÚRÓ É. 1990: A tájpotenciál és a tájhasználat összefüggései a Zempléni-hegységben. Kandidátusi értekezés, 158 pp.
- KONKOLYNÉ GYÚRÓ É. 1994: Táj történeti feltárás a tájvédelem szolgálatában a tokaj-hegylajai borvidék példáján. *Észak- és Kelet-Magyarországi Földrajzi Évkönyv*, pp. 209–214.
- KONKOLYNÉ GYÚRÓ É. 1998: A tájpotenciál hasznosításának történeti változása a Zempléni-hegységben (18–19. század). In: Frisnyák S. (szerk.): *A Felvidék történeti földrajza, Nyíregyháza*, pp. 403–409.
- KONKOLYNÉ GYÚRÓ É. 2008: Múlt ismerete nélkül értelmetlen jövőről gondolkodni. In: Flachner Zs., Kovács A., Kelemen É. (szerk.): *A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben*. Budapest, pp. 59–61.
- KORSÓS Z., KOVÁCS T., PÉCSI T. 2001: *A Rákosi vipera. Fővárosi Állat- és növénykert*. Budapest, 67 pp.
- KOVÁCS J. A. 1998: A Vindornya-láp aktuális vegetációja és élőhelyrekonstrukciós vizsgálata. *Kanitzia* 6: 57–88.
- KUN A., MOLNÁR Zs. 1999: Élőhely-térképezés. *A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvsorozat kötetei XI.*, Budapest, 158 pp.
- LERNER J. 1992: Térképészeti alapismeretek. ELTE, jegyzet. 240 pp.
- LUKÁCS A., SZIGETVÁRI Cs., BOTOS I., RÉV Sz. 2004: Táj történeti vizsgálatok és a tájrehabilitáció lehetőségei a Nyírségben. Ifjú Botanikusok Baráti Köre és az E-misszió Természet és Környezetvédelmi Egyesület, Nyíregyháza, 24 pp.
- MAGYAR E. 1975: Az erdészettörténeti kutatás módszertani kérdéseiről. Kézirat, 28 pp.
- MAJER A. 1988: *Fenyves a Bakonyalján*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 374 pp.
- MARGÓCZI K. 2001: A vegetációtan természetvédelmi alkalmazása. Doktori Értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged, 103 pp.
- MOLNÁR G. 2003: *A Tiszánál*. Ekvilibrium Kiadó, 192 pp.

- MOLNÁR Zs. 1997: The land-use historical approach to study vegetation history at the century scale. In Tóth E., Horváth R. (eds.): International conference on Research, Conservation, Management. Aggtelek, Conference Proceedings Vol. I./VII. pp. 345–354.
- MOLNÁR Zs. 1998: Interpreting present vegetation features by landscape historical data: An example from a woodland-grassland mosaic landscape (Nagykörös-wood, Kiskunság, Hungary). In K.J. Kirby and C. Watkins (eds.): The Ecological History of European Forests. CAB International, pp. 241–263.
- MOLNÁR Zs. 2007: Történeti tájökölógiai kutatások az Alföldön. Ph.D. értekezés. Pécs, Pécsi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola.
- MOLNÁR Zs., BARTHA S., BABAI D. 2008a: Traditional ecological knowledge as a concept and data source for historical ecology, vegetation science and conservation biology: A Hungarian perspective. In: Szabó P., Heidl R. (eds.): Human Nature: Studies in Historical Ecology and Environmental History. Institute of Botany of the ASCR, Brno, pp. 14–27.
- MOLNÁR Zs., BARTHA S., SEREGÉLYES T., ILLYÉS E., TÍMÁR G., HORVÁTH F., RÉVÉSZ A., KUN A., BOTTA-DUKÁT Z., BÖLÖNI J., BIRÓ M., BODONCZI L., DEÁK JÓZSEF Á., FOGARASI P., HORVÁTH A., ISÉPY I., KARAS L., KECSKÉS F., MOLNÁR Cs., ORTMANN-NÉ AJKAI A., RÉV Sz. 2007: Concept, Development and Standardisation of a Hexagon Grid Based, Multi-layered, Landscape Ecological Field Vegetation Mapping (MÉTA-method). *Folia Geobotanica* 42: 225–247.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. 1995a: A Cserebökényi-puszták Tájvédelmi Körzet és környéke kezelési-fenntartási tervet megalapozó botanikai, madártani és általános természetvédelmi értékelése, Körös-Maros vidéki Természetvédelmi Igazgatóság, Szarvas, 134 pp.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. 1995b: A kardoskúti Fehér-tó Természetvédelmi Terület kezelési tervet alapozó botanikai felmérése és természetvédelmi értékelése, Körös-Maros vidéki Természetvédelmi Igazgatóság, Szarvas, 121 pp.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. 1996: A Pitvarosi-puszták és környékük vegetáció- és tájtörténete. Kézirat, Körös-Maros vidéki Természetvédelmi Igazgatóság, Szarvas, 58 pp.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. 1997: Vegetation history of the Kardoskút area (SE-Hungary) I.: History of the steppes from the Middle Ages to the present. *Tiscia* 30: 15–25.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. 2001: A tervezett Dél-Órjegi Tájvédelmi Körzet botanikai és tájtörténeti felmérése és értékelése. Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága részére, Kecskemét. 166 pp.
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. 2010: Botanikai célú történeti tájökölógiai kutatások módszertana. In: Szilassi P. (szerk.): xx
- MOLNÁR Zs., BIRÓ M. ÉS BÖLÖNI J. 1999: Az élőhelytérképezés előkészítése. p. 23–39. In: Kun A., Molnár Zs. (szerk.): Élőhely-térképezés. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvsorozat kötetei XI. 158 pp.
- MOLNÁR Zs., BODNÁR M., BIRÓ M. 1996: A Borsodi-Mezőség Tájvédelmi Körzet kezelési terve, Bükk Nemzeti Park Igazgatósága, Eger, 145 pp.
- MOLNÁR Zs., BORHIDI A. 2003: Continental alkali vegetation in Hungary: syntaxonomy, landscape history, vegetation dynamics, and conservation. *Phytocoenologia* 21: 235–245.
- MOLNÁR Zs., BÖLÖNI J., FORGÁCS B., KEVEY B., KÓSA G., FRÁTER E., KERTÉSZ É., KIRÁLY G., LOCSMÁNDI Cs., LÓKÖS L., PAPP B., BIRÓ M., PÁSZTOR E., RÉDEI T., RÉTHY Zs., TÍMÁR G., VASAS G., VIRÓK V. 1998a: A Fekete- és Fehér-Körös menti keményfás ligeterdők történeti, erdészeti és botanikai értékelése, jövőbeni természetvédelmi kezelésének koncepciója. Kutatási jelentés, KMNP, Szarvas. 56 pp.

- MOLNÁR Zs., BÖLÖNI J., FORGÁCH B., MOLNÁR A., FRÁTER E., KERTÉSZ É., KIRÁLY G., KÓSA G., BIRÓ M. 2000: A BÉLMEGYERI FÁS-PUSZTA NÖVÉNYZETÉNEK TÖRTÉNETE ÉS MAI ÁLLAPOTA. JAVASLATOK A TERMÉSZETVÉDELMI KEZELÉSHEZ. KUTATÁSI JELENTÉS A KÖRÖS MAROS NEMZETI PARK RÉSZÉRE, SZARVAS. 177 pp.
- MOLNÁR Zs., BÜTTNER Gy., TARACSAK G., RÉVÉSZ A., HORVÁTH F. 2001: CORINE Élőhely-térképezés (CÉT) 1:50 000. GIS adatbázis. MTA ÖBKI – FÖMI, Vácrátót, Budapest.
- MOLNÁR Zs., FEKETE G., BIRÓ M., KUN A. 2008b: A Duna-Tisza közti homoki sztyepprétek történeti tájökológiai jellemzése. In: Kröel-Dulay Gy., Kalapos T., Mojzes A. (szerk.): Talaj-vegetáció-klíma kölcsönhatások. Köszöntjük a 70 éves Láng Editet. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 39–56.
- MOLNÁR Zs., GERGELY A. 2008: A Körtvélyesi-sziget élőhelyváltozásai. Tájökológiai Lapok 6 (3): 331–341.
- MOLNÁR Zs., HORVÁTH F., KERTÉSZ M., KUN A. 1998b: A vegetáció térképezésének objektívítása. *Kitaibelia* 3: 307–308.
- NAGY D. 2003: Tájéörténeti kutatások a Gömör-Tornai-karszton I. A történelmi táj rekonstrukciója az ANP környezetében az I-III. Katonai Felmérések alapján. *Kutatások az Agteleki Nemzeti Parkban. ANP Füzetek, Jósfaő.* 43 pp.
- NAGY D. 2008a: A Gömör-Tornai karszt történeti felszínborítása. *ANP Füzetek V., Jósfaő.*
- NAGY D. 2008b: Történeti felszínborítás térképezése. In: Flachner Zsuzsanna, Kovács András, Kelemen Éva (szerk.): A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben. Budapest, pp. 7–39.
- NAGY D. 2008c: Történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben. In: Flachner Zsuzsanna, Kovács András, Kelemen Éva (szerk.): A történeti felszínborítás térképezése a Tisza-völgyben. Budapest, pp. 40–61.
- NAGY G. 2006: A Péteri-tó Természetvédelmi Terület mezőgazdasági hasznosítása és természetvédelmi szempontú kezelése. Diplomamunka, Mosonmagyaróvár. 99 pp.
- NOVÁK T. J. 2005: A vegetáció-változások értékelésének módszertani nehézségei – sziki gyepek vizsgálata alapján. *Debreceni Földrajzi Disputa. Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék. Debrecen,* pp. 143–155.
- OROSZI S., BÖLÖNI J. 2002: Az erdőállomány történetére vonatkozó adatok felkutatása. In: Horváth F., Borhídi A. (szerk.): A hazai erdőrezervátum kutatás célja, stratégiája és módszerei. *TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest,* pp. 99–107.
- OROSZI V. Gy., KISS T. 2004: Környezeti változások vizsgálata a Maros hullámterének hazai szakaszán, az 1800-as évektől napjainkig. In: Füleky Gy. (szerk.): Tájváltozások a Kárpát-medencében. *Környezetkímélő Agrokémiáért Alapítvány, Gödöllő,* pp. 357–361.
- ORTMANN-NÉ AJKAI A. 1999: Vízrendezés és a táj átalakulása a Drávamenti-síkságon. In: Füleky Gy. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében. *GATE, Gödöllő,* pp. 381–384.
- PESTY F. 1864: Békés megye helynévtára. In: Jankovich B.D. 1983: Békés megye Pesty Frigyes helynévgyűjtésében. *Békéscsaba,* 230 pp.
- PETERKEN G., GAMEM. 1984: Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of central Lincolnshire. *Journal of Ecology,* 72: 155–182.
- PETIK A. 1784: Békés-vármegye leírása. Reprint Kiadás, 1961, Erkel Ferenc Múzeum, Gyula.
- PICKETT S. T. A., PARKER V. T., FIEDLER P. L. 1992: The new paradigm in Ecology: Implications for conservation biology above species level. In: Fiedler P. L. and Jain S. K. (eds.): *Conservation biology.* Chapman and Hall, New York, London.
- PICKETT, S. T. A. 1991: Long-term Studies: Past Experience and Recommendations for the Future. In: Gisser, P. G. (ed.) *Long-term Ecological Research.* SCOPE, John Wiley and Sons.
- RACKHAM O. 1994: *History of the Countryside.* Weidenfeld and Nicolson, London.

- RACKHAM O. 2000: The history of the countryside. Phoenix press, London, pp. 445.
- RAKONCZAY J. 1988: Az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálati lehetőségei alföldi példákon. Alföldi Tanulmányok, pp. 59–77.
- RAPAICS R. 1918: Az Alföld növényföldrajzi jelleme. Erdészeti Kísérletek 21: 1–164.
- REED M. (ed.) 1984: Discovering Past Landscapes. Croom Helm, London-Canberra. 321 pp.
- RUPRECHT E. 1999: A lápi vegetáció múltja és jelene a kolozsvári Malom-völgyben. Múzeumi Füzetek 8: 110–116.
- SEREGÉLYES T., CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. Tilia 1: 158–169.
- SHEAL J. 1983: The Historical Perspective. In: Warren A., Goldsmith F.B. (ed): Conservation in perspective. John Wiley and sons Ltd, pp. 315–328.
- SPOSS V., KISS F. 2002: Living in the nature. WWF Hungary, Budapest, 24 pp.
- SOÓ R. 1935: A pusztuló batorliget. Természettudományi Közöny 67: 14–21.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z., SIMON T. 1991: Vegetation of the Bátorliget Mire Reserve. In: Mahunka S. (szerk.): The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. Studia Naturalia 1:1, Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 360.
- SZABÓ A., RUPRECHT E. 2004: Tájéörténet és botanika egy észak-mezőségi terület példáján. In: Fekete A. (szerk.): Az erdélyi táj kérdései. Művelődés, Kolozsvár, pp. 95–101.
- SZABÓ M., TÍMÁR G., GYŐRI H. 2004: A Csicsói-holtág (Alsó-Csallóköz) kialakulása és fejlődése – a tájhasználat és a vizes élőhelyek változásai. Tájékológiai Lapok 2(2): 267–286.
- SZABÓ P. 2003: Woodland and forests in Medieval Hungary. PhD Dissertation in Medieval Studies, CEU, Budapest.
- SZABÓ P. 2008: Changes in woodland cover in the Carpathian basin. In: Szabó P., Heidl R. (eds.): Human Nature: Studies in Historical Ecology and Environmental History. Institute of Botany of the ASCR, Brno, pp. 106–115.
- SZILASSI P. 2009: Tájéörténeti adatbázis kialakítása és néhány alkalmazási lehetősége a Balaton vízgyűjtőjén. In: Kázmér M. (szerk.): Környezettörténet. Az elmúlt 500 év környezeti eseményei történeti és természettudományi források tükrében. Hantken Kiadó, Budapest. pp. 207–222.
- SZIRMAI O. 2008: Botanikai és tájöörténeti vizsgálatok a Tardonai-dombság területén. Ph.D. értekezés, Gödöllő, SZIE, Környezettudományi Doktori Iskola. pp. 175
- SZMORAD F. 1997a: A kőszegi lápok és az őket körülvevő területek. Tilia: 274–276.
- SZMORAD F. 1997b: A Soproni-hegység vegetációtérképezésének problémái és kezdeti eredményei. Kitaibelia 2: 305–306.
- SZÖVÉNYI P. 1997: A kőszegi lápok és az őket körülvevő területek. Tilia 5: 274–276.
- TATÁR S., SÁNDOR Cs., ERCSÉNYI M., MILUTINOVITS L. 2006: Veresegyház és térsége tájöörténete. Ember és természet kapcsolata az elmúlt két évszázadban. Tavirózsa Környezet és Természetvédő Egyesület, Veresegyház, 28 pp.
- TÍMÁR G. 2002: A Vendvidék erdeinek értékelése új nézőpontok alapján. PhD értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 111 pp.
- TÍMÁR G., ÓDOR P. 2002: Az Őrségi Tájvédelmi Körzet erdőinek története. Kanitzia 10: 110–116.
- TINYA F., TÓTH Z. 2005: A Bátorligeti Ósláp Természetvédelmi Terület vegetációja és annak változása az elmúlt 15 év során. Tájékológiai Lapok 3: 99–117.
- TINYA F., TÓTH Z. 2007: Tájéörténeti vizsgálatok a Bátorligeti Ósláp Természetvédelmi Területen és környékén – Természetvédelmi Közlemények, 13: 37–46.
- TÓTH Z. 2004: A Kerca-patak melléki rétek jelene és múltja (csettanulmány a természetvédelmi célú kezelések megalapozásához). Tájékológiai Lapok 2(2): 313–339.

- TÜRKE I., VARGA A., BIRÓ M., HORVÁTH D. 2006: Az elmúlt 250 év tájtörténeti eseményei a Közép-Tisza vidékén. Környezettörténet 2006 konferencia előadásainak összefoglalói. ELTE, Hantken Kiadó, Budapest, pp. 94–95.
- VAJK Ö. 2004: A Közép-Tisza hullámterének változása 220 év térképei és mérési alapján. In: Füleky Gy. (szerk.): Tájváltozások a Kárpát-medencében. Környezetkímélő Agrokémiáért Alapítvány, Gödöllő, pp. 281–283.
- VIDÉKI R. 1993: A társadalmi beavatkozások hatása a Duna-Tisza köze geomorfológiai, vízrajzi, növényzeti viszonyaira. Kézirat, Kiskunfélegyháza, 34 pp.
- WHITNEY G. 1994: From Coastal Wilderness to Fruited Plain. Cambridge University Press. Cambridge, 451 pp.
- ZAGYVAI G. 2008: Táj-történeti vizsgálatok cserhádi mintaterületeken. Tájökológiai Lapok 6(1–2): 127–144.