

KARSZTOS TÁJAK LEROMLÁSA (DEGRADÁCIÓJA) KÍNAI KARSZTOKON³²

HORVÁTH GERGELY³³ – MÓGA JÁNOS – LEÉL-ÖSSY SZABOLCS –
ZÁMBÓ LÁSZLÓ

DEGRADATION OF KARST LANDSCAPES ON CHINESE KARST AREAS

Abstract: Having investigated the impacts of changes on the landscapes caused by the nature and the society, it can be stated that on karstic landscapes – which are very sensitive ecological indicators – very negative, moreover irreversible processes take place: anthropogeneous and natural-anthropogeneous processes result considerable degradation. These processes are especially dominant in China, where agricultural activities, deforestation, enlarging of settlements, demands on building materials and increasing landscape loading caused by the tourism result considerable landscape degradation. First of all the great population density and, as its consequence, the increasing demand for the land utilization, in addition, the irregularity of this expansion and the priority of the economical growth (surpassing all other factors) and the unsettled attitudes towards landscape protection have crucial importance in landscape degradation. The paper tries to summarize these aspects based on some 'on-the-spot' investigations.

A környezetet mind jobban a saját szolgálatába állítani akaró és térigényét állandóan növelő emberiség környezetromboló tevékenységének egyik sorsdöntő következménye a tájak megváltoztatása, megfordíthatatlannak tűnő átalakítása, aminek következtében fokozódik a természeti tájak részben kultúrtájja alakulása, részben pusztulása. A tájakon belül sajátos felszínformálódásuk, a Föld vízellátásában játszott kiemelkedő szerepük és kimagasló esztétikai értékük miatt különleges szerepet játszanak a karsztvidékek, melyeknek a veszélyeztetettsége is kiemelkedő. A környezeti károsodások karsztrendszerre gyakorolt hatásának vizsgálatával Magyarországon legrészletesebben *Keveiné Bárány I.* (1998, 1999, 2000, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b, 2004, 2005a, 2005b) foglalkozott. Rámutatott arra, hogy a környezeti hatások elemzése karszterületeken különösen indokolt, mert a karszton a külső környezeti hatások rövid idő alatt érvényre jutnak, és a vízáadó képesség, amely a karsztos kőzetek egyik legfontosabb tulajdonsága, egyúttal a legnagyobb veszélyforrás is. A leglényegesebb tájváltozásokat így foglalta össze (2002b): a) talajelváltozások: eróziós talajpusztulás, kopárosodás hatása az oldásra, savanyodás, nehézfémek terhelése; b) karsztvizek minőségváltozása: szennyeződések a víznyelőknél, szivárgó vizek szennyeződése, karsztos tavak eutrofizációja, karsztforrások szennyeződése; c) karsztos növényzet változásai: az erdőtípus meg-

³² Készült a CHN-27/03 számú Tét és a T 037750, a T 048734 és a T 049 713 számú OTKA projektek támogatásával.

³³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet. 1117 Budapest, Pázmány sétány 1/C. E-mail: horvathg@ludens.elte.hu

változása, sziklagyeppek degradációja, depressziók növényzetének deformációja; d) a bányászat hatása: kőbányászat sebhelyeinek kialakulása, vízkiemelések karsztvízszint-süllyesztő hatása. Mint megjegyzi, mindezek „...hosszú távon változtatják meg a karsztos táj dinamikáját. Megismerésük azért fontos, mert a további tájhasznosítás során meg kell előzni azokat, illetve meg kell kísérelni a természetes tájház-tartási egyensúly visszaállítását.”

Különösen számottevő problémaként jelennek meg a fentiek – kiegészítve más tényezőkkel – Kínában, hiszen az ország 1/7-én (1,3 millió km² – ez a Föld összes karsztvidékének mintegy egynegyede) karbonátos kőzetek vannak a felszínen, vagy a közvetlenül a felszínt borító vékony üledékek alatt, sőt ha a fedett és eltemetett karsztokat is számítjuk, akkor ez az arány közel 1/3 (*Sweeting, M. M.* 1995). Kína karsztos tájain belül számtalan karszt-típus figyelhető meg, a „*fenglin*” és „*fengcong*” típusokra továbbosztható legismertebb és leglátványosabb sziget-hegyes karsztoktól (*Balázs D.* 1961, 1986) a szurdokvölgyekkel tagolt magasfennsíki-fennsíki és magashegységi típusokon át a széles völgyekkel tagolt dombsági és hegységi, az árkos-sasbércecs hegységi, valamint a lezökkent medencekarszt típusokig. A sok karsztos táj közül is kiemelkedik a Dél-Kínában fekvő, Földünk legnagyobb (az Északkelet-Vietnamba is átnyúló részekkel együtt mintegy 600 000 km²) kiterjedésű, legváltozatosabb és talán legszebb karsztvidéke, melyet magassági helyzete és formakincse alapján három nagy részre szokás osztani: a Yunnani (Jünnani)- és Guizhoui (Kujcsoui)-fennsíkra, valamint a Guangxi (Kuanghszi)-karsztvidékre. A három nagy táj közül legnyugatibb és legmagasabb (átlag 1800-2000 m) a Yunnani-fennsík, mely részben fedett, részben nyílt karszt. Egy részét jelentős kiterjedésű, még összefüggő fennsíkok alkotják, szép, sokszor hatalmas méretű karsztformákkal, míg főleg a kelet-délkelet felé lealacsonyodó lépcsős peremeit inkább karsztos sziget-hegyek jellemzik. Ezt tanulmányozhatta kutatócsoportunk az elmúlt években, és a továbbiakban Kínában szerzett tapasztalataink lényeges elemeit foglaljuk össze kivonatossan.

Az egységesnek gondolt karsztos táj valójában igencsak változatos, gyakran jellemzik hirtelen váltások, a jól kirajzolódó kisebb tájképi egységeket egymástól általában éles határral különülnek el. Az általunk bejárt yunnan-guizhoui határvidéken a meredekebb falú, kúp- és toronyszerű karsztok például élesen elkülönülnek a hullámos fennsík jellegű környező tájaktól, ugyanakkor délebbre egy másik kistájrészt az elszórtabb, lankásabb mészkőhegycsoportok és a tágas hegyközi síkságok együttese jellemzi. Míg a magas fennsíkok tetőfelszíneire a szimmetrikus, töbör szerű zárt mélyedések előfordulása jellemző, addig a Yunnani-fennsík keleti peremén erőteljes völgyképződés figyelhető meg; a Nan és mellékfolyóinak vízrendszere hátravágódása során megbontotta az egységes mészkőfennsíkot, és a völgyképződés hatására különálló völgyközi háta formálódtak. A lejtősödő térszínen a töbrök lejtő irányú megnyúlásával sajátos, általunk „karsztutcának” elnevezett, kanyargós, völgy szerű, felszín alatti megcsapolású hosszanti mélyedések jöttek létre. Ezek a „karsztutcák” kelet felé a szubtrópusi-trópusi átmeneti övben fo-

kozatosan kiszélesednek, hegyközi karsztos síksággá alakulnak, miközben az őket elválasztó völgyközi hátaik különálló kúpokra, kúpcsoportokra tagolódnak.

Kína karsztos tájai azonban már számottevő átalakuláson mentek keresztül. Elöljáróban le kell szögezni, a tájak romlásában Kínában (nemcsak a karsztokon) elsősorban a nagy népsűrűség és az ennek következtében fellépő, a területhasználattal szemben növekvő igény, valamint ennek a terjeszkedésnek a szabályozatlansága és a gazdasági növekedés minden más tényezőt háttérbe szorító elsődlegessége játsza a döntő szerepet; különösen tetten érhető ez a bányászati, az ipari és az infrastruktúra-fejlesztő tevékenységeknek a tájra gyakorolt hatásában. Általánosságban elmondható az is, hogy a „nyitás és reform” liberálisabb gazdaság- és társadalompolitikája nyomán lezajló változásokat követően manapság Kínában is veszélyes tájformáló tendencia a magánérdekeknek a közérdeket háttérbe szorító agresszív előretörése is.

Az emberi tevékenység hatására lejátszódott karsztos tájváltozásokat sorra véve a karsztvidék egészét jellemzi, hogy nagyobb összefüggő erdőségei jó részét már kiirtották, és általában is jelentős területekről eltűnt a növénytakaró. Az erdőirtást nemcsak a termőföldek kiterjedése növelésének a szándéka indokolta, hanem a faigény is. Vidéken ma is főleg fával tüzelnek, fából építkeznek (vagy legalábbis a ház fő hordozó elemei fából vannak, míg a közöket vályogtéglák töltik ki). Az utak mentén rendszeres látványt jelentenek a rözsehordók, akik sokszor nagy fák több méteres törzseit szállítják „rözseként”. A nagy népsűrűség következtében érthetően ez is komoly oka az erdők fogyásának. *Zhang Naiming*, a kunmingi agráregyetem professzora szerint jelentősebb változás nem is remélhető addig, amíg a gázt vagy más energiaszolgáltatást be nem vezetik (bár nyilván azok rendszeres használatához is szükséges még több évi szocializáció, valamint egyelőre kérdéses a bevezetéshez szükséges fizetőképesség is, így a faigény csökkenése rövid időn belül aligha várható). Az erdőpusztulás hatására a talajtakaró erodálódott, ma a vörösföldeken a csak foltokban megjelenő növényzettel fedett területrészek között nagy, kopár erodált felszínek találhatók, ahol – főként a domború hátaikon – gyors felárkoldás indult meg. A látottak alapján általánosságban elmondható, hogy a vörösföldtakaró eróziós állapotából következtetni lehet a mezőgazdasági igénybevétel korára és időtartamára.

A szubtrópusi viszonyok mellett a degradált vörösföldtakaró növényzete önmagától nem képes visszatelepülni, regenerálódni, ezért mesterséges telepítésekre van szükség (szemben a magyarországi karsztokkal, ahol a kiirtott erdők helyén megindul a szukcesszió, és idővel újra záródnak az erdők – kivéve, ha intenzív legeltetés ezt megakadályozza). Nyilván az állattenyésztés itt is befolyásolná a növénytakaró állapotát, jelentősebb méretű legeltetést azonban csak a tibet-peremi, legmagasabb északnyugati területeken tapasztaltunk. A bejárt területeken a mai másodlagos növénytakaró esetében egy jelentős különbség is érzékelhető volt: a déli lejtők inkább lágyszárúakkal, az északiak pedig inkább erdővel fedettek, ám tapasztalataink szerint a telepített erdők eléggé monokulturálisak, azokat leginkább egy fafaj, egy selyemfenyő-féle uralja, és az ilyen telepített erdőkben nagyon gyér

a gyepszint, ami azzal jár, hogy a telepítés csak csekély mértékben képes megakadályozni az erózió folytatódását; joggal merül fel tehát a kérdés, hogy megfelelő fajjal történik-e a telepítés? Említésre méltó, hogy – a mediterrán tájakhoz hasonlóan – itt is tapasztalható a tájidegen eukaliptusz rohamos elterjedése.

A további antropogén hatások közül ki kell emelni a mindenhol szembeűnő mezőgazdasági tevékenység hatását, következményeit. Noha a terület nagy részét borító vörösföldek általában igen kevésbé termékenyek, mégis Yunnanra is jellemző, hogy a (sokszor igen nagy méretű) töbrök feltöltött alján mindenhol folyik földművelés. Ez folytatódik a sokszor meredek oldalakon is, ahol nem ritkán több tíz, akár százat is meghaladó számú keskeny terasz magasodik lépcsőszerűen egymás fölé. Hasonló kép látható a viszonylag kis számú folyó völgyben és különösen az említett „karsztutcákban”. Ez az intenzív mezőgazdasági hasznosítás is hozzájárul az erős lehordódáshoz; ám érdekes módon ennek ellenpontjaként a mezőgazdasági művelés felhagyása is szerepet játszik a tájdegradációban, ami egy jellegzetes tájképben, tájtípusban jelenik meg. A hegyoldalak morfológiai képe ugyanis sokféle sajátos, kissé már lepusztult lépcsős szerkezetet mutat, mely egyértelműen felhagyott teraszos rizs-, vagy még gyakrabban kukoricaföldekre utal. Ezek egy részén megindult a parlagosodás, egyre gyorsuló eróziós folyamatokkal. Helyenként kilométernyi hosszúságban egész hegyoldalakon végig megfigyelhető ez a tájformálódás, amelynek az adja a különlegességét, hogy egy antropogén hatásra eleve elrontott táj „visszatermesztetése” egy még „csúnyább” tájelemet eredményez.

A táj degradációjához hozzájárul a bányászat, a kibányászott termékek elsődleges feldolgozása (közüzalék készítése, mészegetés stb.), és a részben ezekre települő ipar (cement-, betonelemgyártás) is, melyhez persze számtalan más kisüzem is csatlakozik. A táj közzettani felépítéséből következően legtöbbször a mészkőbánya, egész hatalmasak is láthatók, de leginkább a sok-sok apróbb bánya jellemző. Különösen a sziget-hegyes karsztokkal jellemezhető tájakon elképesztő látvány, hogy alig van olyan mészkőhegy, amelyen ne tátongana egy-egy kisebb-nagyobb sebhely. Ennek fő oka a bányanyitások jogi szabályozatlansága, pontosabban a tiltás hiánya, amelynek következtében bármely településnek joga van a saját közigazgatási területén belül bányát nyitni; a települések élnek is e joggal, így egyrészt saját céljaikra nem kell jelentősebb költséggel messzebbre szállítani pl. az építkezésekhez a követ, meszet stb, másrészt pedig munkaalkalmat nyújt (és esetleg bevételt is hoz) egy ilyen kitermelő tevékenység. A mészkőbányák mellett ugyancsak gyakoriak az agyaggödrök is, közelükben – általában kisüzemi jellegű – téglagyárakkal. A kínai társadalom átalakulása, gyors változása keltette építőanyag-igény miatt a hasonló bányanyitások a közeljövőben nyilván még gyakoribbá is válhatnak.

Érdekes megfigyelésünk volt, hogy míg egyes tájakon sok-sok km-en keresztül szinte csak agrárjellegű tevékenység látható, leginkább a földművelés uralkodó, addig bizonyos csomópontokban ipari üzemek sora követi egymást. Ezek többsége rendkívül elmaradott technológiát alkalmazó, rendkívül rossz benyomást keltő kisüzem, hatalmas ipari hulladék-tömegekkel övezve. A meglehetősen lepusztult

kiszemek korszerűtlensége, a környezetvédelmi szempontok teljes elhanyagolása és a jól ismert szocialista nemtörődomség együttesen egy átalakult, szennyezett és esztétikai szempontból is szomorú látványt nyújtó antropogén táj létrejöttét eredményezi. Sajnos az autópálya-építés anyagigénye fokozza ezt a negatív folyamatot; nem véletlen, hogy különösen Yunnan és Guizhou határvidékén, a Kunming-Guiyang főút (amelynek autópályává való átépítése most folyik) mentén látható egy ilyen jellegzetes, teljesen lepusztult ipari táj. Általában is a karsztos tájak leromlásához a Kínában rohamosan lejárászó modernizációval együtt járó fejlődés egyre nagyobb mértékben járul hozzá, leginkább (az életminőség szempontjából egyébként pozitív) infrastrukturális fejlesztések hatására kell utalni. Az utak építése, a falusias települések városiasodása, a közműháló egyre nagyobb szétnyílása, a vezetékek kiépítése talán ennek a folyamatnak a legfőbb jellemzői. Az átalakulás, gazdasági fejlődés kétségtelenül leglátványosabb jele az autópálya-építés. Alig pár év alatt 20.000 km-t meghaladó autópálya-hálózat épült meg, és legalább ekkora szakaszon jelenleg is folyik az építkezés. A robbanásszerű motorizáció miatt sok alsóbbrendű utat is át- és továbbépítenek, és más közlekedési pályákon (pl. vasútvonalak) is számottevő az építkezés. Ezek óriási méretű tájatalakítással járnak, melynek hatásait egyelőre még felmérni sem lehet.

Újabb veszélyt jelent a dinamikusan fejlődő turizmus, különösen a belföldi turizmus. Például a lunani „Kőerdő” 75 ha-os területét évente mintegy 5 millió látogató keresi fel! Ennek egyik negatív következménye, hogy a hatalmas turistaforgalom kezelésére az elmúlt 20 évben „kiépítették” a területet, a labirintusokban járdákkal, lépcsőkkel és hidakkal, a bejárat környékén pedig a turisták fogadására épített létesítményekkel, ahol ráadásul teljesen tájidegen parkosításba is belefogtak; ez nyilván a természeti érték súlyos károsítása. Ám tartományi szinten a turizmus egészét tekintve ennél is nagyobb baj, hogy a tájvédelem arrafelé ismeretlen fogalom, a viselkedési kultúrát illetően pedig még sajnálatosan vannak hiányosságok, ennek millió jele figyelhető meg az újonnan alakult, magánkézben működő turistairodák által szervezett utak fő célpontjain; nyilván hosszabb időt igényel még a már tehetősebb, iskolázottabb kínai rétegek szocializálódása is. Érzékelhető, hogy a természet- és tájvédelem kérdéseit illetően Kínában csak nemrég indult el a szabályozás folyamata. És sajnálatosan mind a népesség, mind az irányítás részéről hiányzik még annak felismerése, hogy a karsztos tájak különleges esztétikai értéket is képviselnek, melynek megőrzése sokkal jövedelmezőbb lehetne, mint a jelenlegi tájhasználat, például a fentebb említett negatív hatások ellenére – ésszerű tájterhelési és viselkedési szabályozások bevezetése mellett – jól szervezett és irányított idegenforgalom révén.

E rövid és vázlatos áttekintést lezárva összességében elmondható, hogy az általunk bejárt yunnani és guizhoui kínai karsztokon sajnálatosan kevés természetes tájjal találkozhattunk, annál több emberi tevékenység által átalakított, ma vagy kultúrtájként hasznosított, vagy teljesen degradált tájat láthattunk. Sokfelé negatív, részben már visszafordíthatatlan folyamatok indultak be. A tájváltozások okai sokfélék, azonban a gazdálkodási módok és a tájvédelmi szemlélet hiánya talán a fő

meghatározó elemeknek tekinthetők. Az antropogén eredetű tájalakítás folyamatai, a beavatkozást jelentő társadalmi tevékenységek és hatásaik nagyon hasonlóak az ún. Dobris-i jelentés (*Stanners, D. – Bourdeau, P.* 1995) Európára vonatkozó megállapításaiban leírtakhoz. Természetesen a terület egészéhez viszonyítva kis területre kiterjedt vizsgálataink, megfigyeléseink nem teszik lehetővé az emberi hatáserősség kifejezésére szolgáló ún. hemeróbiaszinteknek (*Csorba P.* 1997, *Karancsi Z.* 2002) a pontos meghatározását, de sajnos a látott területek leginkább alighanem az erős átalakítást jelentő eu-, poli- és metahemerób szintekbe sorolhatók.

Részben ismételve a korábbiakban említetteteket, a bejárt kínai karszterületeken lezajlott tájváltozások és azok okai megítélésünk szerint főként az alábbiakban foglalhatók össze, illetve – *Erdősi F.* (1979) kategóriáit is figyelembe véve – leginkább az alábbi típusokba sorolhatók.

1. Nyilvánvaló, hogy Kínában, ahol nagyon sok ember, ahol az egész Föld népességének 1/5-e él, arányaiban sokkal nagyobb mértékű a tájak hasznosítása, mint máshol. Kína teljes falusi népességének mintegy 10%-a (!) él Dél-Kína karsztvidékein (*Sweeting, M. M.* 1995). Yunnanban mintegy 108 fő/km² az átlagos népsűrűség, ám figyelembe véve, hogy a tartomány jelentős része hegyvidék, nem meglepő, hogy a népesség viszonylag kis területen koncentrálódik, a völgyekben, medencékben rendkívül sűrű a településhálózat, ahol viszont éppen ezért rendkívül erős a „településhatású” (urbanogén) tájatalakítás.

2. A magas népességszám és a terület viszonylag csekély eltartóképessége azt eredményezte, hogy a tartományban a karsztos tájak túlsúlya ellenére szinte minden lankásabb táj, sőt minden enyhébb-közepes lejtésű hegyoldal már régen a mezőgazdasági hasznosítás vagy az erdőirtás áldozatául esett. Ezek a mezőgazdasági célú (agrogén) tájatalakítások ugyan visszaszorulóban vannak, azonban az eredeti állapot visszatérésére azokon a területeken sem nagyon lehet számítani is, ahol a műveléssel felhagytak. Kérdéses, hogy a természetes növénytakaró megmaradt kicsiny szigetszerű foltjai elegendők-e arra, hogy a természetes állapot visszaálljon, vagy pedig a meredek hegyoldalakon ható erős talajerózió a maradék talajtakaró lemosásával egész hegyoldalak elkopárosodását eredményezi-e?

3. A vidéki tájakra áttételesen jelentős hatással van a városok fejlődése is, tekintettel a nagyvárosok elképesztő méretű átalakulásának nyers- és építőanyagigényére. Rengeteg a tervszerűtlenül telepített, főleg építőanyagot szolgáltató, tájromboló bánya, nagyon erős tehát a „bányászati jellegű” (montanogén) tájatalakítás, sőt annak fokozódása érzékelhető. Ugyancsak a gazdaság átalakulása eredményezi egyrészt új ipari zónák kialakítását, másrészt – ami ennél sajnos még sokkal rosszabb – az elavult ipari létesítmények jellegzetes „rozsdáövezetté” válását (indusztrógén tájatalakítás).

4. Az infrastruktúra fejlesztése, azon belül különösen az autópályák építése, amely együtt jár a motorizáció robbanásszerű elterjedésével, ugyancsak lényeges tényező. Yunnan tartomány domborzatilag tagolt tájain ezek a közlekedés által kel-

tett (technogén-transzportogén) tájtalakítások különösen erősek, a megmaradt természeti táj további jelentős pusztulását eredményezik.

5. Újabb terhelést jelent a tájra a dinamikusan növekvő turizmus, s ennek kezelése egyelőre még megoldhatatlan feladatot jelent a helyi állami szerveknek.

Ami pedig az itt röviden összefoglalt negatív folyamatok megállítását illeti, a karsztvidékek különösen sérülékeny volta miatt a karsztos kínai tájakon is szükség-szerű lenne a gazdasági tevékenységek korlátozása, és sürgető lenne olyan tájvédelmi törvények megalkotása, mely kitérne a tájkép védelmére is. Elkerülhetetlen lenne e törvények tartományi és helyi szintű végrehajtási utasításainak elkészítése is. Nyilvánvaló, hogy a további degradáció elkerülése érdekében is intézkedéseket kellene hozni, ennek keretében a felszín alatti karsztjelenségek, karsztformák és különösen a gazdasági és kommunális szempontból nélkülözhetetlen karsztvízkincs megóvása érdekében a felszíni karsztterületek jóval nagyobb részét kellene védelem alá helyezni.



1. kép Intenzív földhasználat a karsztos táj utolsó talajfoltjain (fotó: **Pan, G.**)

Picture 1 Intensive land use on the last soil spots of the karst landscape (photo: **Pan, G.**)



2. kép Növénytakarójától megfosztott fenglin (fotó: **Pan, G.**)

Picture 2 Fenglin without vegetation (photo: **Pan, G.**)



3. kép Mészégető kemence Kelet-Yunnanban (fotó: **Móga J.**)
Picture 3 Calciner in Eastern Yunnan (photo: **Móga, J.**)



4. kép Tipikus „karsztutca”, teraszos műveléssel Kelet-Yunnanban (fotó: **Móga J.**)
Picture 4 Typical so-called „karst-lane” with terraces in Eastern Yunnan
(photo: **Móga, J.**)



5. kép Mezőgazdaságilag művelt töbör Kelet-Yunnanban (fotó: **Móga J.**)
Picture 5 Cultivated doline in Eastern Yunnan (photo: **Móga, J.**)



6. kép Tipikus leromlott táj, mint az ipari fejlődés kísérőjelensége (fotó: **Móga J.**)
Picture 6 Typical degraded landscape as accompaniment of the economic development
(photo: **Móga, J.**)



7. kép Az autótutak mentén letarolták a karsztos hegyeket (fotó: **Móga J.**)
Picture 7 Denuded karst mountains along new highways (photo: **Móga, J.**)



8. kép Kukoricatáblák közt emelkedő karsztos maradványhegy (gufeng) (fotó: **Móga J.**)
Picture 8 Degenerated peak forest (gufeng) surrounded by corn fields (photo: **Móga, J.**)



9. kép Kanyonvölgyekkel tagolt karsztos táj Yunnan és Guizhou határvidékén
(fotó: **Móga J.**)

Picture 9 Karst landscape dissected by canyon valleys along the Yunnan-Guizhou borderland (photo: **Móga, J.**)

IRODALOM

- Balázs D.** 1961. A Dél-kínai-karsztvidék természeti földrajza. Földrajzi Közlemények 9/4. pp. 327-346.
- Balázs D.** 1986. Kína karsztvidékei. Karszt és Barlang 2. pp. 123-132.
- Csorba P.** 1997. Tájökológia. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. 113 p.
- Erdősi F.** 1969. Az antropogén geomorfológia, mint új földrajzi tudományág. Földrajzi Közlemények 17/1. pp. 11-26.
- Erdősi F.** 1979. A délkelet-dunántúli természeti környezetet befolyásoló antropogén hatások összefoglaló értékelése. Földrajzi Értesítő 28/3-4. pp. 307-338.
- Karancsi Z.** 2002. Természetes és antropogén eredetű környezetváltozás a Medves-térség területén. Doktori (PhD) értekezés. kézirat. SZTE, Szeged. 131 p.
- Keveiné Bárány I.** 1998. A karsztok ökológiai rendszere. In: **Mészáros R. – Tóth J.** (szerk.). Földrajzi Kaleidoszkóp. Pécs, pp. 316-330.
- Keveiné Bárány I.** 1999. A karsztok hasznosítása és a fenntartható fejlődés. In: **Tóth J. – Wilhelm Z.** (szerk.). Változó Környezetünk. Pécs, pp. 285-296.
- Keveiné Bárány I.** 2000. Karsztos tájváltozások. In: **Schweitzer F. – Tiner T.** (szerk.). Tájkutatói irányzatok Magyarországon. MTA FKI, Budapest, pp. 13-24.
- Keveiné Bárány I.** 2002a. Környezeti hatások a karsztökológiai rendszerben. In: **Mészáros R. – Schweitzer F. – Tóth J.** (szerk.). Jakucs László, a tudós, az ismeretterjesztő és a művész. Szeged, pp. 139-150.
- Keveiné Bárány I.** 2002b. A karsztökológiai rendszer szerkezete, működése, környezeti hatások a klíma–talaj–növényzet rendszerben. Akadémiai doktori értekezés, 106 p.
- Keveiné Bárány I.** 2003a. A karsztok és az ember. In: **Csorba P.** (szerk.). Környezetvédelmi mozaikok. Debrecen. pp. 161-169.
- Keveiné Bárány I.** 2003b. Tajszerkezet és tájváltozás vizsgálatok karsztos mintaterületen. Tájökológiai Lapok 1/2. pp. 145-151.
- Keveiné Bárány I.** 2004. A karsztökológiai rendszer szerkezete és működése. Karsztfejlődés IX. pp. 65-76.

- Keveiné Bárány I.** 2005a. A karsztok védelmének aktuális kérdései. *Karsztfejlődés* X. pp. 337-342.
- Keveiné Bárány I.** 2005b. A talajok szerepe a környezeti hatások semlegesítésében a karsztokon.
In: **Dövényi Z. – Schweitzer F.** (szerk.). *A földrajz dimenziói*. MTA FKI, Budapest.
pp. 449-459.
- Stanners, D. – Bourdeau, P.** 1995. *Europe's environment: The Dobris assessment*. European Environment Agency, Copenhagen. 676 p.
- Sweeting, M. M.** 1995. *Karst in China*. Springer Verlag, Berlin, 265 p.