

JAKUCS LÁSZLÓ, A TUDOMÁNSZERVEZŐ

KEVEINÉ BÁRÁNY ILONA

SZTE TTK Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék
6700. Szeged, Egyetem u. 2. keveibar@earth.geo.u-szeged.hu

Bevezetés

Jakucs László tudományos tevékenysége nagy hatással volt mind a hazai, mind a nemzetközi karsztkutatásokra. Egy olyan karsztmorfológus generáció nagytiszteletű tagja volt, amely a múlt század közepétől napjainkig nagyon sok új felfedezéssel járult a karsztok tudományának fejlődéséhez. A legnevesebb karsztkutatók, közöttük Derek Ford, Paul Williams, Karl-Heinz Pfeffer, Hubert Trimmel, Michael Day, Ugo Sauro Jakucs Professzor távozásakor együttérzésük megfogalmazása mellett hangsúlyozták kutatói nagyságát és meghatározó szerepét a tudomány fejlődésében. Elismerésének méltó bizonyítéka, hogy „*A karsztok morfogenetikája*” című munkája a világon mindenütt fellelhető a szakkönyvtárakban, s magam vagyok a tanúja annak, hogy Németországtól Angliáig, de a tengeren túl is kézikönyvként használják a kutatók és hallgatók. Ennek bizonyítéka az is, hogy nagyszámú azoknak a karsztos munkáknak a száma, amelyek idézik megállapításait. Közel 200 hivatkozást ismerünk a külföldi szakirodalomból munkáira, de a hazai hivatkozások is 250 körül vannak. Tudatában annak, hogy szakmánkban nem készítenek citációs indexet, (a fenti hivatkozások az általunk hozzáférhető szakirodalomból ismertek), ezek a számok mutatják munkásságának fontosságát.

Jakucs László karsztmorfogenetikai tudományos megállapításai

Átformálta a karsztmorfológia hagyományos szemléletmódját. Elkülönítette a mészkőkarsztok két nagy csoportját. Kimutatta, hogy az A-típusú /autogén/ karsztokban csak oldásos karsztjelenségek fejlődnek ki /karrok, dolinák, uvalák/, míg a B-típusú /allogén/ karsztokban fontos formakincs képző szerepe van a normális folyóvízi völgymélyítő hordalék-erózióknak is /karsztvölgyek, barlangrendszerek, víznyelős vakvölgyek képződése/. Nemzetközi viszonylatban elsőként dolgozta ki a karsztbarlangok morfogenetikáját.

kájának eróziós modelljét. Új elveket és módszereket munkált ki a még ismeretlen barlangrendszerek feltárására. Bebizonyította az oldásos karsztfolyamatok döntően biogén szabályozottságát is. Hangsúlyozta a talaj, a klíma és a növényzet együttes szerepét a karsztok fejlődési dinamikájában. Jean Corbel felfogásával szemben (aki a hűvös klímájú területek karsztdinamikáját a forróövi karsztosodás elé helyezte) bebizonyította, hogy a szabad atmoszféra CO₂-tartalma a csapadék eredetű vizek karsztos kőzetoldásaiban elhanyagolható tényező. A karsztos oldás nagyságrendje döntően a mészkövet beborító talajok biológiai agresszivitásának mértékétől függ, azaz a karsztok a klíma és mikroklíma tényezőinek progresszív szabályozottságában fejlődnek. Ezen megállapításait összefoglaló munkáját, a már idézett „*Karsztok morfofenetikája*”-t a Tudományos Akadémia nivódíjban részesítette (ez a munka Amerikában, Bristolban és Moszkvában is megjelent angol nyelven).

Legfontosabb tézisei

1. A kőzettel érintkezésbe kerülő víz szénsavassági foka és karbonátoldó képessége között egyenes arányú összefüggés áll fenn, így az adott víz karsztkorróziós dimanzmus fokának értelmezéséhez legfontosabb azoknak a feltételeknek a tisztázása, amelyek meghatározzák a szoba jöhető vízben elnyelődött CO₂ arányait. E feltételek közül meghatározó szerepe van a felszínre jutó csapadékvízzel esetlegesen érintkezésbe kerülő talajatmosfera széndioxid-koncentrációjának, mivel a csapadékszármazású beszivárgó vizek, amelyek mészkő oldásuk révén az egész karsztfejlődést irányítják, a korrózió dinamikáját meghatározó szénsavtartalmukat legnagyobb részben a talaj rétegszintjeiben nyerik el.

A talajatmosfera gázösszetétele igen gyors és érzékeny változásokkal reagál mind a makro-, mind pedig a mikroklimatikus hatótényezőkre, s jellemző különbségeket mutat még ugyanazon vizsgálati helyen is a talajban élő vegetáció típusától és a rhizoszférában élő fajoktól függően. Azaz a korróziós karsztdenudáció ütemét – a beszivárgó csapadék mennyisége mellett – leginkább a felszínt fedő vékonyabb vastagabb talajréteg biológiai és egyéb talajfejlődési folyamatai szabják meg. A mészkőzetek természetbeni karsztkorróziója a földfelszín legjelentősebb hányadán genetikusan értelemben nem egyéb, mint a kőzetet fedő talaj biológiai és kémiai fejlődésjelenségeinek az oldható alapkőzeten való formai visszatükröződése.

2. A hideg égőkben a karsztokról eredő folyók oldott és lebegtetett mészszállítása közel egyező a denudációs lepusztulási mennyiséggel. Minél inkább uralkodó szerepet kap azonban a beszivárgó csapadékvíz kémiai jelle-

gének beállításában a talaj atmoszféra és a benne felhalmozódó főként biogén CO₂, azaz minél melegebb a klíma, annál nagyobb lesz az eltérés az oldás és az elszállítás arányai között, egészen addig a szintig is, ami a trópusokra ma többnyire jellemző, hogy ti. a karsztos korrózió tényleges denudáció arányaihoz képest a folyók mészszállítása gyakorlatilag nem játszik szerepet.

A hidegövi karsztok – korrózív denudációt megközelítő mértékű folyóvízi oldati mészszállítás miatt – kilúgozott „vázkarsztok”-ká fejlődnek, míg a forró égővek karsztjai a magasabb szintekben feloldott mészsanyag mélyebb szintekben vagy közel-helybeli újbóli akkumulálása miatt tömött karsztokká alakulnak. Ez utóbbiaknál a mészszállítása elsősorban vertikálisan jelentkezik, horizontálisan csak kis helyen, zárt körzetre kiterjedően. A légköri eredetű CO₂-nek a karsztokorrózióban a magashegységi, a periglaciális és a sivatagi klímaövezetek kivételével számottevő jelentősége nincsen, s különösen a trópusi övekben a nála sokszorta számottevőbb egyéb korróziós komponensekkel szemben hatása teljesen elhanyagolható.

3. A mérsékelt égővi karsztok nemcsak földrajzi szélességi helyzetük szerint, hanem morfogenetikusan is a trópusi és poláris karsztok denudációjára jellemző folyamat nagyságrendek és minőségi különbségek közötti átmeneti helyzetnek felelnek meg.

A nedves és kontinentális mérsékelt övi, valamint a mediterrán övi karsztokorróziót legsajátosabban a folyamatok jellegének és dinamikájának évszakok szerinti markáns változása jellemzi. Valószínűnek látszik, hogy az összes klímazónák közül éppen a mérsékelt égővben jut leginkább érvényre a mikroklimatikus hatáskülönbségek formaalakító szerepe. Az égővre jellemző éghajlati szélsőségek, a téli félévi sűrű fagyváltozékonyság által termelt és a lineáris vízfolyásokban nagy eróziós határfokot biztosító kőzet-törmelékek, a vegetációs időszakon kívüli heves intenzitású árvízi gyakoriság (mediterrán) stb. magyarázzák, hogy a Földnek ebben a zónájában a legjelentősebb a korróziós barlangképződést is.

A korróziós karsztfolyamatot egy adott mikro-térségben mindig az illető hely mikro-klimatológiai jellemzői determinálják, ezek pedig nemcsak a vidék makro-klímájának a függvényei. Valamely körzetben tehát a karsztfelszín lepusztulási folyamatának minőségét úgy kell értelmezni, mint a körzetet alkotó számos mikro-térség egymáshoz nem szükségszerűen hasonló konkrét denudációs történéseinek statisztikai középátlóját.

4. Attól függően, hogy a mészkőtömeg hidrográfiai rendszerében idegen területekről származó vizek részt vesznek, vagy nem vesznek részt, megkülönböztette a B-típusú (allogén) és az A-típusú (autogén) karsztot. Az autogén karszt hidrográfiájában alapvető genetikusan tényezőként csak a

karsztfelszínen beszivárgott csapadékvizet vette számításba, míg az allogén karsztban nem-karsztos térszínek lineáris vízfolyásainak szerepét hangsúlyozta a denudációban. Azt vallotta, hogy kizárólagos típus tisztasággal a természetben csakis az autogén hidrológiai jelleg fordulhat elő, míg az allogén karsztok geomorfológiai arculatában a B-típusú bélyegek mellett az A-típus hidrológiai- és formajegyei is mindig jelen vannak.

A B-típusú (allogén) karsztdenudáció véleménye szerint lényegében nem más, mint egy nem karsztos felszínformáló földrajzi folyamatnak, a normális eróziós folyóvölgy mélyülésnek a karszt mélyén való sajátos arculatú megjelenése. A nagy patakos barlangrendszerek tehát nem kőzet kioldódással keletkeztek, hanem egyszerű földalatti folyómedrek (boltozott völgyek), amelyeket a víz által sodort hordalékok koptató eróziója mosott ki. Ezek a felszíni folyó (patak-) völgyekkel analóg képződmények. E folyamat előfordulása a karsztokon teljesen esetleges, döntően a környezeti kapcsolatok függvénye, nem pedig mindegyik karszt törvényszerű fejlődési folyamatának szükséges lépcsője. A karsztosodás klasszikus értelmezése, mint a mészkő korróziós denudációjának fogalma, e környezeti hatás esetleges jelenlétét, illetve jelenlétének morfogenetikai hatásait nem vette figyelembe, hanem csakis az autogén karsztosodás kategóriáját. Ezen értelmezés alapján a karsztok mélyének a Földön megfigyelhető legnagyobb barlangképződményei genetikai értelemben nem is lennének karsztjelenségek eredményei.

Az allogén karsztok fejlődésének első szakaszában a nem karsztos térszínekről származó vízfolyások a mészkőfelszínen is felszíni folyásúak maradnak és ott eróziós völgyeket mélyítenek. Később a kőzet mélybeli korróziós járatfejlődései után – a felszíni völgyeket a karsztjáratok alulról megcsapolják (batükaptura) és ettől kezdve a folyóvíz lineáris völgyalakító munkája a felszín alá tevődik át, ahol is barlangképzésben folyik tovább.

A dolinasorok feltűnő jelenléte valamely karszt felszínen arra utalhat, hogy a terület a denudációs folyamat kezdetén többé-kevésbé fedett karszt volt. A sordolinák korrelatív elrendeződését ugyanis többnyire a fedett karsztról epigenetikusan átörökölt eróziós folyóvölgyek egykori tengelyvonala jelöli ki. A dolinasor telepítésében tehát a tektonikai preformáció csak a karsztot eredetileg borító takaróréteg felszíni eróziós völgyelrendeződéseinek vonalszerű irányából öröklötten jut érvényre. A sordolinák mindig idősebbek és mélyebben fekszenek a dolinafüzérbe nem tartozó egyedi dolináknál. Többnyire nagyobbak és fejlettebbek is azoknál. Az allogén vízfolyású mészkővölgyben a batükaptura hátrafelé, a vízgyűjtőhátér irányába többször is megismétlődhet. Ennek következtében a völgy többlépcsős ponor sorrá alakul. A folyamat addig ismétlődik, míg végül a nyelősorozat legfiatalabb tagja eléri a karszt kőzethatárát. Ezt követően a

mélyebb szintű barlangokból a peremi víznyelőn keresztül felszínre harapódzó hátravágódó erózió a karsztos tömeg előtti térszint tarolja, ami idővel a mészkőtömb szigetszerű kiemeltségéhez vezet.

5. A karsztok elkopárosodása a karmezők formakincsének teljes átalakulását vonja maga után. Megfigyeléseink szerint a jelenség annyira egyértelmű, hogy pusztán ennek az átalakulásnak a mértékéből is közelíthető pontossággal becsülhető meg az elkopárosodás időtartama. A viszonylag kiegyenlített vízhozamú, egész éven át aktív barlangi csepegőhelyek mindig az erdős karszt-térszínek alatt fordulnak elő, míg az erősen változó csepegés erősségű sztalaktitok csaknem kivétel nélkül a karsztkopárok alatti barlangszakaszokban. A cseppkövek színváltozásai is szoros kapcsolatban állnak a felszín növénytakarójának állapotváltozásaival. Az elkopárosodást általában a barlangok üregeinek és a cseppköveknek erős elagyagosodása kíséri.

Tudományszervező tevékenysége

Jakucs Professzor azok közé a tudósok közé tartozott, akik életük során mindvégig törekedtek tudományos eredményeik megismertetésére és átadására. Ezirányú tevékenysége mind a kollégák, mind a fiatalabb tanítványok irányában nagyon aktív volt. Határozott véleménye az volt, hogy a fizikai földrajz művelőjének laboratóriuma a természet. A tájban vizsgálhatjuk azokat a jelenségeket, amelyek a felszínfejlődésben szerepet játszanak. A nagy összefüggések ismeretében végezhetünk ezt követően kísérleti-geomorfológiai vizsgálatokat. A fenti elvéhez hűen nagyon sok időt és energiát fordított a hazai és külföldi karsztmorfológiai tanulmányutak megszervezésére és szakmai irányítására.

Tanulmányútjai mindig pontosan tervezettek voltak, minden résztvevő kapott olyan feladatot, amely megelőző szakmai ismeretszerzést igényelt a résztvevőtől. A terepen már azokat a jelenségeket, összefüggéseket és formákat mutatta be és értelmezte, amelyek mindig továbbgondolásra készítettek tanítványait. Ezeken a tanulmányutakon szerettette meg a karsztok csodálatos világát a résztvevőkkel, akik később maguk is bekapcsolódtak a karsztkutatásokba. Ezirányú tevékenységének résztvevőként magam is sok-sok alkalommal tanúja voltam. Különösen fontosnak ítélem meg a Dinári Karsztokra, illetve az egykori Jugoszlávia karsztjaira vezetett tanulmány- és kutató útjait. Azokon a helyeken, ahol a klasszikus karsztjelenségeket és formákat a kutatók (Grund, Katzer, Cvijič) először írták le, tudományos igénnyel, a legkorszerűbb ismeretek birtokában mutatta be Jakucs Professzor tanítványainak a karsztok világát. Ezek közül említjük a legfontosabbakat.

- 1967. Belgrád – Titográd – Kotor – Dubrovnik – Rijeka – Postojna – Planina,
- 1971. Skopje – Ohrid – Dubrovnik – Mostar – Sarajevo,
- 1975. Ljubljana – Vrsič – Mangart – Bovec – Piran – Ljubljana,
- 1976. Szlovén Karszt és Plitvice,
- 1978. Crna Gora karsztjai,
- 1980. Szlovén Karszt,
- 1984. Belgrád – Titográd – Bar – Mostar – Rijeka – Postojna,
- 1987. Vipava expedíció,
- 1990. Szlovén Karszt – Velence – Dubrovnik – Ulcinj – Totograd – Belgrad,
- 1995. Ujabb Vipava expedíció.

Kimondottan tudományos céllal jártuk be Közép-Európa számtalan barlangját azzal az elhatározással, hogy megvizsgáljuk a cseppködegradáció előfordulását, és kutatjuk annak okait. Elvitte vállalkozó szellemű tanítványait az oroszországi Optimicseszkaja gipszbarlang feltárására, ami nemcsak szakmai szempontból, de fizikai megpróbáltatások szempontjából is komoly feladat elé állította a kutató csoportot.

Szervezett több olyan karsztos tanulmányutat jelentős hallgatói részvétellel, amely során Csehország és Szlovákia szinte minden barlangját meglátogattuk, beleértve a jégbarlangokat is (1964, 1973, 1975, 1977, 1988, 1993). Olyan barlangokat próbált feltárni (pl. Szlovéniában a Vipava expedíciók során), ahol tudta, hogy nagy barlangrendszer létezik, de a nevezett ország kutatói nem foglalkoztak a feltárással (sokszor nehézségeket kellett leküzdeni azért, hogy a kutatást elkezdhessük). Vezetett kutatóutat a romániai Padisra (1987), ahol a karsztrendszer egészének folyamatait szimulálta. Hallgatói csoporttal járt Ausztria és Svájc magashegységi karsztjain (1992). Közel 70 éves volt, amikor felfedezte Korzika gránit csodáit, ahová több alkalommal visszatért. A BDF Természetföldrajzi Tanszékének kutatóival együtt 2000 májusában szervezte meg a Tafoni expedíciót. Utolsó tanulmányútja Kubába vezetett, ahol most is, mint korábban az 50-es években a Kubai Akadémia meghívására vett rész szakmai programon.

Aktívan bekapcsolódott a nemzetközi tudományos életbe. 1971-ben megszervezte Magyarországon az IGU Karsztkonferenciát, majd 1990-ben a szlovák karsztkutatókkal együtt szerveztük meg az IGU Karsztbizottság soron következő szimpóziumát. Ennek a keretében Jakucs Professzorral Aggteleken tartottunk nemzetközi utó konferenciát.

Szuggesztív egyénisége mind a szakmai konferenciákon, mind a tanulmányutakon számos követőt vonzott, amelynek eredményei lemérhetők a karsztos témából szerzett tudományos minősítések, diplomamunkások és

szakdolgozók nagy számában. Néhány nagydoktor és közel 30 kandidátus és PhD tanítványa szerzett szakmai irányításával tudományos minősítést.

Jakucs Professzor aktívan részt vett a hazai és nemzetközi tudományos közéletben. Évtizedekig tagja volt az MTA Tudományos Minősítő Bizottsága Földrajzi és Meteorológiai Szakbizottságának, a Magyar Tudományos Akadémia Földrajzi Főbizottságának, a Nemzetközi Földrajzi Unió /IGU/ Magyar Nemzeti Bizottmányának és az Environmental Change on Karst Area IGU Bizottságának. Társelnöke, majd tiszteleti tagja a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak és a Magyar Földrajzi Társaságnak. Az MFT Szegedi Osztályának több mint 30 éven át elnöke volt. Minden lehetőséget felhasznált arra, hogy tudományos téziseit megossza a szakma kiválóságaival, de nagy hangsúlyt fektetett arra is, hogy egyetemi előadásain, a hallgatói terepgyakorlatokon a fiatal tudósjelölt nemzedékeknek a karsztkutatás legújabb eredményeit bemutassa.

Összegzés

Jakucs Professzor munkássága meghatározó jelentőségű a karsztok tudományos kutatásában. Tudományos megállapításai mind a hazai, mind a nemzetközi szakmai körökben meghonosodtak, azokat elfogadva ma már mindenütt idézik a szakmában.

Tudományszervező tevékenysége mindig párosult oktatásszervező munkájával, hiszen a felsőoktatásban merített a sok tehetséget felsorakoztató hallgatóságból. Tanítványai ma a tudományos élet különböző szintjein bizonyítják munkájának eredményességét, amit mi utódok nagyon nagyra értékelünk és e szerény konferencia megemlékezéssel ismét megköszönünk.