

Ökogeológiai vizsgálatok a Bugaci mintaterületen

Ecogeological research on the Bugac model area

KERÉK Barbara¹ – KUTI László¹

(2 ábra)

Tárgyszavak: ökogeológia, Alföld, Bugac, savanyodás

Keywords: ecogeology, Great Hungarian Plain, Bugac, acidification

Abstract

A deeper knowledge of our environment has always been very important, but while earlier the aim was the most effective utilisation of the natural resources, in the past decades people have also insisted on conservation of natural goods. Parallel to the development of technology it is necessary to take environmental protection into consideration. The task of ecology is to research those phenomena and processes which really cause the spatial-time quantitative distribution and behaviour of populations and their communities. How is it connected to geology? Populations and their communities are not isolated but closely connected to the elements of the inanimate environment (i.e. air, water, soil and, indirectly, to the geological medium) and to each other too. The grain-composition, the permeability, the solidity and the carbonate content of geological materials, ascertained during the sedimentary analysis, affect the evolving or extant soil quality. The water-system of the soil is strongly influenced by geology, not to mention the nutrition supply. All these factors listed above have an effect on, or even determine the settlement of plants, animals and microorganisms. The task of ecogeology is to research those geological parameters that affect the spatial-time quantitative distribution and behaviour of living creatures. With the help of such research, geological knowledge can be better integrated into sciences which deal with the living part of the environment.

Összefoglalás

Környezetünk megismerése mindig is nagyon fontos volt, de míg korábban a természeti javak minél hatékonyabb kiaknázása volt a cél, az utóbbi évtizedekben a megőrzésre is egyre nagyobb súlyt fektetünk. A technika és technológia fejlődésével párhuzamosan mind több figyelmet kell fordítani természetes környezetünk megóvására. Az ökológia feladata azoknak a jelenségeknek és folyamatoknak a kutatása, amelyek a populációk és közösségek tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését ténylegesen okozzák (rövidített definíció, az MTA Ökológiai Bizottságának állásfoglalása alapján, az ökológia fogalmáról 1987). Hogyan kapcsolódik ez a geológiához? A populációk és közösségek nem elszigetelten élnek, hanem szoros kapcsolatban állnak az élettelen környezet elemeivel (levegő, víz, talaj és jellemzően közvetve a földtani közeg) és egymással is. A szedimentológiai vizsgálatok során megállapítható szemcseösszetétel, áteresztőképesség, kötöttség és karbonát tartalom mind befolyásolja a kialakuló vagy már meglévő talajréteg tulajdonságait. A talaj vízháztartása is erős földtani befolyás alatt áll, a tápanyag-ellátottságról nem is beszélve. A felsorolt tényezők pedig mind hatnak, sőt meghatározhatják a meglepedő növények, állatok és mikroorganizmusok körét. Az ökogeológia feladata azoknak a geológiai paramétereknek a vizsgálata, amelyek befolyásolják az élőlények tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését. Segítségével a földtani ismeretek jobban integrálhatók az élő környezettel foglalkozó tudományokkal.

¹ Magyar Állami Földtani Intézet 1143 Budapest, Stefánia út 14.

Bevezetés

A természetben zajló folyamatok nem elszigetelten fordulnak elő, bonyolult összefüggés-hálózat szerint működnek. Ebből következik, hogy teljességükben nem vizsgálhatók, de törekedni kell a mind sokoldalúbb megközelítésre. Korunk tudományos kihívásainak önmagukban az egyes tudományágak egyre kevésbé képesek megfelelni. Szükség van interdiszciplináris megközelítési módokra, hogy képesek legyünk a körülöttünk lévő világ teljesebb megismerésére. Jelen cikk a geológia és az ökológia határterületeit vizsgálja.

A geológia általános megfogalmazásban a földkéreg kutatásával foglalkozik. Az agrogeológia már szorosan kapcsolható a talajtanhoz, mivel fő kutatási területe a talaj-alapkőzet-talajvíz rendszer vizsgálata. Az öko-geológia feladata pedig (kihasználva az élőlények és környezetük közti kölcsönhatást) azon földtani tényezők vizsgálata lenne, amelyek kiemelkedő fontosságúak egy biotop (élőhely) kialakulása és jellemzése szempontjából, hiszen ezen tényezők szabják meg az ott megtelepedő biocönózis (életközösség) felépítését és működését.

Öko-geológia

Előjáróban néhány ökológiai fogalmat kell röviden áttekinteni, ami az öko-geológia feladatainak pontosabb értelmezéséhez nélkülözhetetlen. Az általános indikátorelv megfogalmazza, hogy a Természet állandóan jeleket ad le, jelez. Minden igazán lényeges ökológiai hatás „jelenti magát” az észleleteinkben, mindabban, amit a természetben ténylegesen megfigyelhetünk (JUHÁSZ-NAGY 1984). A jel mindig valamilyen elem. Az élővilág elemei a populációk, amelyek csoportosulása és eloszlása jellemző. Ez a szerkezet, vagy mintázat. Mondhatjuk, hogy a vadvirágos tarka rét valamilyen mozaik, ami különböző jellegű és nagyságú „foltokból” tevődik össze. Ha ezt a rétet valamilyen perturbáció éri, például túllegeltetés vagy a talajvíz szintjének mélyre süllyedése, akkor azt tapasztaljuk, hogy a legüdebb foltok összezsugorodnak, a szárazabb, igénytelenebb foltok viszont kiterjeszkednek (JUHÁSZ-NAGY & ZSOLNAI 1992). A növényzet tehát jelzi az életfeltételekben bekövetkező változásokat, ami számunkra akkor érdekes, ha földtani változásról van szó. Ezek elkülönítése a kutatás egyik lehetséges iránya.

A mintázat változhat térben és időben is, ezért beszélünk tér-idő mintázatról (JUHÁSZ-NAGY 1993). Ezek kialakulását kutatja az ökológia. A tér-idő mintázat kialakításában részt vesznek abiogén és biogén tényezők is. Az abiogén tényezők közé tartozik a földtani környezet is. Tehát az öko-geológia egyik feladata, hogy felfedje azokat a földtani környezeti viszonyokat, amelyek hatnak az élőlények előfordulásának tér-idő mintázatára.

Elsősorban a növények alkalmasak a kezdeti vizsgálatok elvégzésére, mivel helyhez kötött életmódjuk miatt szoros kapcsolatban állnak a talajjal és közvetve az alapkőzettel. Az öko-geológia másik feladata az általános indikátorelvet figyelembe véve feltárni a kapcsolatot a földtani környezet és a terület növényzete között az élőhelytípusokat felhasználva. Ehhez a munkához természetesen botanikusok segítségére is szükség van.

A növényökológia egyik alapelve, a termőhely legjobb jelzői maguk a növények, illetve a belőlük felépülő növényzet (SIMON & SEREGÉLYES 1998). A növények képesek megmutatni termőhelyük tulajdonságait, mivel az adott alapkőzet, talaj és vízháztartási viszonyok (kiegészülve természetesen az éghajlattal, domborzattal és más tényezőkkel) meghatározzák az ott megtelepedő élőlények, így a növények tulajdonságait is. Ez az ismeret „felhasználhatóvá” teszi a vegetációt, például agrogeológiai térképezés céljaira is. Fúrásháló segítségével csak pontszerű információhoz jutunk és ezt egészítjük ki terepbejárással és szakmai tapasztalattal, hogy az egész területre kiterjedő térképet rajzolhassunk. A növényzet segíthetne a felszíni összlet kőzetkifejlődésének területi pontosításában, mivel az azonos, vagy hasonló vegetáció azonos, vagy hasonló talaj- és alapkőzet viszonyokat feltételez. A fúrásminták anyagvizsgálatából nyert információkat (természetesen csak a növényeket befolyásoló mélységig) ki lehet terjeszteni az ott tipikus vegetáció elterjedéséig. Ennek a feltételezésnek az igazolására vizsgálatainkat a Bugaci mintaterületen kezdtük el, de a későbbiekben több területet is szeretnénk bevonni a kutatásba.

Az eddig ismertetett elvek a természetes növénytakaróra vonatkoznak, a mezőgazdaságilag művelt területek más kategóriába tartoznak. A kultúr-növényeknek is van termőhely igénye és jellemzőek a terület talaj és nedvesség viszonyaira, de ezeket a körülményeket az emberi tevékenység jelentősen módosítja. A mezőgazdasági művelés, a talajgazdálkodás és a növényvédelem megváltoztatja a természetes viszonyokat (szerkezet, vízháztartás, kémhatás, elemháztartás, szervesanyag-tartalom stb.), így a talajképző kőzet meghatározó szerepe is csökken. Ebben az esetben viszont a földtani ismeret (agrogeológia és ökogeológia) segíthet a növénytermesztésben. A talaj-alapkőzet-talajvíz rendszer pontosabb ismerete, azon belül is a növények számára kiemelt fontosságú talaj-alapkőzet-talajvíz tulajdonságok meghatározása, lehetővé teszi a környezet-kímélő, természeti adottságokhoz alkalmazkodó, ésszerű mezőgazdasági termelést. Különbséget tudunk tenni például a természetben törvényszerűen bekövetkező és az emberi tevékenységhez köthető változások között (pl. savanyodott talaj savanyú alapkőzeten természetes folyamatok eredménye, míg semleges vagy bázikus alapkőzeten antropogén hatás), így az esetleg szükséges rehabilitáció is jobban tervezhető.

Nem egy régen indult kutatásról van szó. Az első lépéseket a kiskőrösi agrogeológiai térképlap területe savanyodás-érzékenységének és biotóp típusainak vizsgálata jelentette (KERÉK 2000). A későbbiekben világossá vált, hogy a vizsgálat módszereit kisebb területen lehet csak kidolgozni, így esett a választás a Bugaci mintaterületre (a kiskőrösi lap magába foglalja az említett mintaterületet, mely Bugac községtől DNy-ra fekszik). A 49 km²-es területet 90, tíz méteres sekélyfúrással tártuk fel, meghatározott fúrásháló mentén (a mintaterület szélein 1 km a fúrástávolság, míg a közepén 0,5 km-re sűrítettük). A részletes mintázást laboratóriumi vizsgálat követte, majd az eredményeket különböző térképek és földtani szelvények szerkesztéséhez használtuk fel (a felszín földtana, a tíz méteres összlet kőzetkifejlődési térképe, talajvízmélység a felszín alatt, elemeloszlás térképek, kalcit és dolomit eloszlás, áteresztőképesség stb.). A mintaterületen elkezdett ökogeológiai kutatás során olyan bekövetkező

változások lehetőségét vizsgáljuk a felszíni, felszín-közeli képződményekben, amelyek hatással lehetnek a növényzetre.

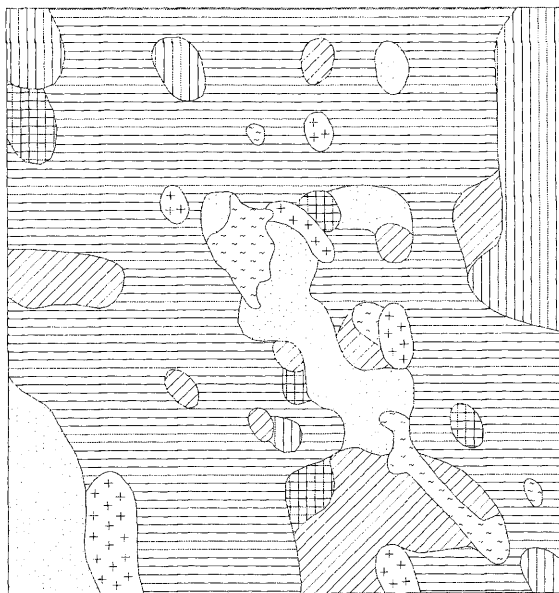
A savanyodás lehetséges előfordulása a Bugaci mintaterületen

A savanyodás az egyike a bekövetkező változásoknak. Az edafikus tényezők (MOSER & PÁLMAI 1992) megváltozása, például a talaj kémhatásának csökkenése, maga után vonja mindazon tényezők változását, amelyek közvetlen vagy közvetett kapcsolatban állnak a vizsgált rendszerrel. A savanyodás lehetséges előfordulása térképét a felszínközeli képződmények kalcium-karbonát tartalmából vezettük le, mivel a savanyodás ellen ható pufferkapacitást elsősorban a karbonáttartalom befolyásolja a vizsgált területen. A meghatározó egyéb tényezők – humusztartalom és agyagásvány mennyiség és minőség (STEFANOVITS 1990) – a vizsgálat szempontjából kevésbé használhatóak, mivel az agyagtartalom jellemzően alacsony a mintaterületen, a humusz mennyisége viszont gyorsan csökken a mélységgel, nehezítve az alapkőzettel érintkező rétegek vizsgálatát.

A kitüntetett mélységekben (0,5, 1 és 1,5 méter) mért CaCO_3 mennyisége alapján három kategóriába soroltuk: nagyon alacsony ($< 5\%$), közepes ($5\text{--}30\%$) és magas ($> 30\%$). Majd attól függően, hogy a különböző mésztartalmú rétegek hogyan helyezkednek el egymáshoz viszonyítva, hét kategóriát alkottunk: alacsony karbonát tartalmú (savanyú földtani közeg), csökkent karbonát tartalmú (savanyodott földtani közeg), csökkenő karbonát tartalmú (savanyodó földtani közeg), mélyben alacsony karbonát tartalmú (mélyben savanyú földtani közeg), felszíni mészakumulációs, mélységi mészakumulációs és nem savanyú rétegek (1. ábra). Ezekben az esetekben a savanyú jelző olyan földtani közeget jelent, melynek karbonát tartalma nagyon csekély (5% alatti).

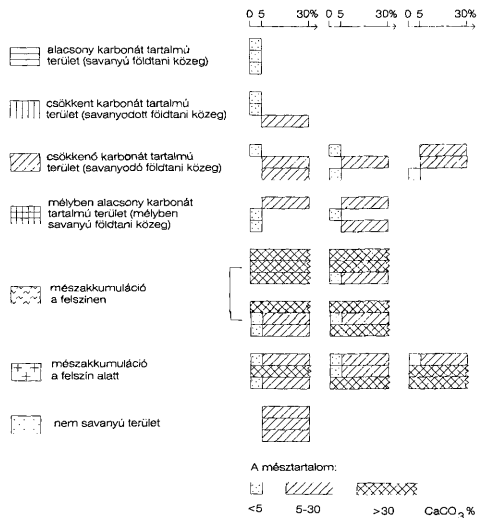
Ha a savanyodás érzékenysége és a CaCO_3 -tartalom között keresünk összefüggést, megállapíthatjuk, hogy általánosságban minél több a karbonát, annál kevésbé érzékeny a terület. Ennek oka, hogy tovább tart a puffer kapacitás kimerülése és a folyamatos sav semlegesítés miatt pH csökkenés nem, vagy csak jóval kisebb mértékben történhet. Az is igaz viszont, hogy a karbonáttartalom is folyamatosan csökken eközben és ez is változást eredményez (víz és CO_2 keletkezik, valamint nőhet a talajvíz Ca-ion tartalma). Ez a logika megkérdőjelezhető az alacsony karbonát tartalmú homokok esetében (savanyú földtani közeg), mivel a néhány százalékos karbonáttartalom eltűnése után nincs más alkotó, ami reakcióba léphetne a savanyító komponenssel. Ebben az esetben a savanyodás a talajvízben észlelhető, ha az elég közel van a felszínhez és közvetlen kapcsolatba kerülhet a beszivárgó vizekkel (csapadék vagy öntözővíz). A növényzetre ilyenkor is hatással lehet a pH-csökkenés, de ennek bizonyítása további vizsgálatokat igényel.

Ezen ismeretek birtokában arra a következtetésre jutottunk, hogy a savanyodás-érzékenység megállapítása nem jelenthet mechanikus besorolást, szükség van a szakember egyéni tapasztalatára és döntéskészségére. Ez érvényes a hét savanyodási kategóriába való besorolásra is. Nem elegendő csak a karbonát-százalékokat és az elhelyezkedésüket figyelembe venni, bizonyos esetekben



1 km

Jelmagyarázat:



1. ábra. A savanyodás lehetséges előfordulása (a felszínközeli összetétel CaCO₃ tartalma alapján)

Fig. 1 Possible occurrence of acidification (based on the CaCO₃ content)

szükséges az egyéni mérlegelés és átsorolás (pl. ha tizedszázalékos a kategória-határ átlépése, vagy ha a karbonáttartalom 5 és 30% között van ugyan mindhárom mélységben, de a felszín felé csökkenést mutat — savanyodó földtani közeg helyett).

Az egyes kategóriákat a térképen sraffozással, területfoltosan ábrázoltuk. A térkép jelkulcsában az egyes kategóriákhoz tartozó sraffkód mellett feltüntettük a mésztartalom vertikális tagolódása alapján jellemző szelvény típusokat is

Következtetés

A kutatás ezen kezdeti szakaszában az alapelvek lefektetésére van szükség. Meg kell fogalmazni azokat a kérdéseket, amelyekre ennek az új tudományágnak a segítségével szeretnénk választ kapni. Keressük továbbá az együttműködés lehetőségét más tudományterületek képviselőivel, egymás munkájának jobb megismerése és közös eredmények felmutatása érdekében.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a T 25970 számú OTKA pályázat támogatta, segítségüket köszönjük.

Irodalom– References

- JUHÁSZ-NAGY P. 1984: Beszélgetések az ökológiáról. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 57 p.
- JUHÁSZ-NAGY P. 1993: Természet és ember. – Gondolat, Budapest, 115 p.
- JUHÁSZ-NAGY P. & ZSOLNAI L. 1992: Az ökológia reménytelen reménye. – Humánökológia sorozat, ELTE TTK, Budapest, 42 p.
- KERÉK B. 2000: Ökogeológiai vizsgálatok a Duna-Tisza közti hátság nyugati peremén. – *Földtani Közlöny* 130/4, 611–622.
- Az MTA Ökológiai Bizottságának állásfoglalása néhány fogalom definíciójáról 1987: Álljunk meg néhány szóra... – *Magyar Tudomány* 32/9, 894–897.
- MOSER M. & PÁLMAI Gy. 1992: A környezetvédelem alapjai. – Tankönyvkiadó, Budapest, 111–120.
- SIMON T. & SEREGÉLYES T. 1998: Növényismeret. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 11..
- STEFANOVITS P. 1990: A talajok savanyodásának okai. – Környezetünk savanyodása c. országos konferencia, IV. szekció, Talaj.