

ÓSLÉNYTANI VITÁK (Discussiones Palaeontologicae),
24, Budapest, 1979. pp. 89-101.

TENGERBEN - TENGERPARTON KUBÁBAN^{*}

RADÓCZ GYULA

Mindannyian jól tudjuk, hogy az aktuogeológiai és aktuopaleontológiai adatok nélkül igen szegényesek az őskörnyezeti rekonstrukciók. Ismeretes az is, hogy ez utóbbiak a hasznosítható ásványi anyagok kutatását közvetlenül is elősegíthetik. Azonban, miután ma még a fosszilis anyagok megfelelő őskörnyezeti-faciológiai értékeléséhez nem áll rendelkezésünkre minden területen kielégítő, vagy kielégítő részletességű összehasonlító recens vezérfonal, ill. katalógus, szükséges, hogy paleontológusok és geológusok is elősegítsék a recens ökológiai viszonyok jellemzését. Ettől függetlenül a saját tapasztalat ezen a téren is rendkívül hasznos lehet, mégha járt utakat szemlélünk is a tengerben. Ezt a régi felismerést VADÁSZ ELEMÉR 1911-ben a "Földtan és tengertan" c. cikkében az alábbiak szerint fogalmazta meg:

"Szükséges és kívánatos, hogy geológusok felkereshessenek tengeri biológiai és oceanológiai in-

^{*} A Szerző itt közölt dolgozatát az Óslénytan-Rétegtani Szakosztály előtt bemutatva előadását mintegy 200, felelő részben vizalatti színes diapozitívvel illusztrálta.

tézeteket, hogy személyes tapasztalatokkal juthassanak a geológiai múltban működött tényezők megismeréséhez, saját szemekkel láthassák azokat a jelenségeket, amelyekkel földtani vizsgáladások, rétegtani és részletes leiró-földtani tanulmányok során lépten-nyomon találkoznak... A geológus elmúlt idők tengereivel dolgozik, nem teheti tehát ezt a mai tengerek ismerete nélkül!" (A Tenger 1. p. 164.)

Ma, ennek ellenére is törekednünk kell ilyen ismeretek és tapasztalatok megszerzésére, hogy Magyarországon a vonatkozó tengeri életterek és a tengeri üledékképződések tanulmányozását nagymértékben nehezíti a tenger "távolsága". Érezve a vonatkozó közvetlen megfigyelési lehetőségek fontosságát, minden lehetőséget megragadtunk akkor, amikor 1972-ben geológiai térképezés céljából öten magyar geológusok, Kubába érkeztünk.

Tudtuk, hogy a magyarországi üledékes képződmények tanulmányozása szempontjából Kuba esetében a trópusi környezet is előnyt jelent, hiszen területünkön mind a Mezozóikum, mind a Harmadidőszak folyamán is hasonlóan trópusi környezet uralkodott.

Kubában elsősorban a különféle part- és aljzattipusokat, illetve a hozzájuk kapcsolódó sekélytengeri-partközeli üledékeket, továbbá ezek életközösségeit szemléljük, annak tudatában, hogy az élszervezetek eloszlását (különféle közösségeit) és azok elterjedését sok környezeti és történeti tényező szabályozza, valamint, hogy a különféle tényezők (egyéb okoktól függően is) eltérő mértékben hatnak. Figyelmet érdemelt, hogy üledékföldtani szempontból célszerű e tényezők között megkülönböztetni olyanokat, amelyek egy bizonyos üledék keletkezését eredményezik és olyanokat, ame-

lyek csupán a fenéklakó közösség igényeit elégítik ki (NEWELL et al. 1959). Sok tényezőnek (pl. hőmérséklet, sótartalom, hullámzási-áramlási rendszerek, ragadozók tevékenysége, biológiai verseny és biogeográfia) gyakran alig van közvetlen szerepe az üledékképződésben, ugyanakkor ezek mindegyike nagymértékben befolyásolja a fenéklakó együttesek jellegét. Igy pl. azonos vízmélységben, azonos anyagu és morfológiájú aljzatviszonyok esetében egymástól eltérő közösségek jönnek létre, bár a legtöbbször egy-egy kisebb területrész vizsgálatánál csak az tűnik szembe, hogy a különféle anyagu, különféle konzisztenciájú- és szemcsenagyságú aljzathoz eltérő közösségek tartoznak. Mindezek gyakran a parttal párhuzamosan zónákban (sávokban) mutatkoznak. Külön varázsa volt számunkra ezek sorában a korállzatonyoknak. Ismeretes, mégis nagy hatással volt ránk amikor tapasztaltuk, hogy a különféle közösségek és fáciesek sok jelentős ismertetőjele nem maradhat fenn a geológusok és a paleontológusok számára ahhoz, hogy pontosan visszakövetkeztethessenek az egykori közösségekre, azok élőhelyeire stb. A fosszilizálódásra alkalmatlan és megfelelő nyom nélküli fajok száma aljzattípusonként változó, esetenként az egésznek több mint 90%-a. Nehézséget jelentett, hogy az alakok elhalás után gyakran átrendeződnek, összehalmozódnak, s ez esetben az életközösségek (biocönózisok) helyett tanatocönózisok jönnek létre.

A földtani térképezés ideje alatt természetesen csak szabadidőben végezhattünk ilyen megfigyeléseket. Közben FÜLÖP JÓZSEF ösztönzése alapján — NAGY ELEMÉRrel 1974-ben további tervet dolgoztunk ki, majd a Magyar- és a Kubai Tudományos Akadémia között létrejött ezirányu megállapodás eredményeként 1977. első felében mindketten a kubai Oceanológiai Intézetben dolgoztunk. 1976-ban közvetlen földtani együttműködés keretében, CSÁSZÁR GÉZA és HAAS JÁNOS két hó-

napig ugyancsak részt vett a kubai recens üledékképződés tanulmányozásában.

Kubában nagyon sokat erősödött bennünk az a tudat, hogy az un. aktuogeológia és aktuopaleontológia művelését Magyarországon ma is nagyobb mértékben kell elősegíteni. Indokolt tehát, hogy a magunk részéről keressük az összeköttetést mindazon hazai intézményekkel és kutatókkal, akik ma kapcsolatban állnak a tengerrel, ill. terveznek tengert érintő szakmai kirándulásokat, ismertetéseket. Elismerve az I. VH előtt gyökerező, egykori magyar tengerkutatási törekvések tudományos eredményeit, céljaink és szempontjaink ma már természetesen más oldalról jelentkeznek.

Ismeretes az is, hogy Csehszlovákiában (ahonnan ugyanugy mint tőlünk, távol esik a tenger) JAN SENEŠ és munkatársai már 25 éve végeznek ilyen vizsgálatokat szervezett keretek között. De számunkra nagyon tanulságos és lelkesítő volt BÁLDI TAMÁS kaliforniai tanulmányútja is. Ezt követően mintegy tiz évvel ezelőtt már többen reménykedhettünk, amikor Triesztben — vonatkozó témában — nemzetközi kutatási laboratóriumot terveztek, amely különösen a tenger nélküli államok geológusai és paleontológusai számára ígért sokat.

Jelenleg, Kuba után, ismét keressük az európai lehetőségeket.

Részletesebben érintve a kubai viszonyokat, elsőként a sziget selfterületének fejlődéstörténetét és felépítését szeretném bemutatni: A selfterület rendszeres tanulmányozása a szovjet-kubai expedíciók sorával vette kezdetét. Tiz év alatt — nagy vonalakban — az egész területet átvizsgálták. Jelenleg a csatlakozó mélyebb zónák vizsgálatát tervezik. Velük egyidőben (de független programokban) rövid ideig csehszlovák, német és bolgár szakemberek is tevékenykedtek; korábban főleg amerikaiak dolgoztak.

A kubai selfterület kialakulása a pliocénben történt a Nagy Antillák rendszerének másodlagos töréses emelkedése következtében (HAIN 1971). A negyedidőszak során a sziget peremi részei számos vízelborításon és szárazraké-
rülésen estek át. Mindezeket több abszolútakor-meghatározás és szerkezeti elem is igazolja.

KÜHLMANN (1970) szerint a pleisztocén eljegesedés során a karib-térség felszíni vízhőmérséklete 7—10 °C-ra csökkent. Ugyanakkor többek szerint az óceán szintje 100 m-t süllyedt, a korallok délebbre húzódtak, s a zömében karbonát anyagu kubai selfek teljesen szárazfölddé váltak, karsztosodtak és folyóvölgyek is kialakultak rajta.

Ezt a regressziót kb. 20 ezer évvel ezelőtt a flandriai (posztwiskonzin) transzgresszió váltotta fel. Fokozatosan elborítva a korábban szárazra került selfek területét. A holocén kezdetén a víz felmelegedésével visszatértek a zátonyépítő korallok is. A kubai korallok történeti vázlatát táblázaton fogom bemutatni (FRANCO, G. - NAGY E. - RADÓCZ GY. 1977). A zátonyépítő korallok legnagyobb virágzása 5—6 ezer évvel ezelőtt lehetett, amikor a tenger szintje néhány méterrel már a jelenlegit is meghaladta (FAIRBRIDGE 1961). Ekkor keletkeztek a jellegzetes parti zátonymészkövek, több helyen erős turzások és oolit is képződött.

Jelenleg a self neogén - negyedidőszaki mészkő-talapzatának enyhe egyenetlenségeiben néhány m vastag (ritkán 10—20 m) uralkodóan homok és iszapfrakcióju üledék települ.

E recens üledékfáciesek viszonylag kis területen belül is igen változatosak és a folyótorkolatoktól távolabb főként biogén alkotókból állnak, kevés terrigén anyaggal. A Batabanói öbölben oolitikiválás, pseudoolit, egyéb karbonát-agregátumok és karbonátos iszapok is ismeretesek. A magasabb-

ra emelkedő szilárd aljzat rendszerint élő korallzátony, annak maradványa vagy már kötött idősebb törmelékfelhalmozódás.

A víz alatti szilárd aljzat a partok mentén néhol 50—60 m mélységig is megőrizte az egykori terraszokat, máshol 50—60 m mély karsztos eredetű kutak és egykori folyóvölgyek is tarkítják az 5—15 m átlagmélységű selfterületet. A self terület tenger felé eső peremét rendszerint sánczátonyok jelzik, ezek mögött a lagunáris területet szigetzátonyok, köztük gyűrűs mikroatollok tarkítják. A korallzátonyokat gyakran detrituszos homokos-iszapos, mangrovés szigetekeskék is kísérik.

A lagunabelseji zátonyok környékén az üledékek rosszul osztályozottak és jelentős mennyiségű koralltörmelékét csak itt tartalmazznak. A homokos üledéket egyéb helyen a trópusi éghajlatnak megfelelően mintegy 80%-ban különböző detrituszanyag (kagyló, Halimeda, egyéb /mész/ alga, Foraminifera és kevesebb korall) építi fel. A Halimedák és a kagylók néha közetalkotók, a Foraminiferák — amelyek főleg fenéklakó formák és több fáciest is jeleznek — ált. 5—10 (esetenként jóval nagyobb) %-ban szerepelnek a homokos üledékekben. A különböző aljzat és a rajta élő növényzet jellegei (mint aljzattípus) alapján számos élő biotópot célszerű elkülöníteni az üledékek területén, ahol az élőszervezetek aránya természetesen eltérő az üledékek biogén alkotóétől.

Példa:

A biotópok és a fenéklakó makrofauna mennyiségi eloszlása Kuba ÉNy-i selfjén (HURINA-CSUHCSIN-GOMEZ-SUAREZ 1966):

Számlálóban: biomassza g/m^2 - kötőjel után %-ban
nevezőben: példányszám db/m^2 - kötőjel után %-ban

Biotóp	Coelente- rata	Spongia	Vermes	Mollusce	Crusta- cea	Echino- dermata	Össz.
Iszap	- -	5 - 17 3 - 0,7	1 - 4 157 - 36	9 - 36 140 - 31	1 - 5 85 - 19	9 - 38 60 - 13	25 445
Thalas- siás iszapos homok	6 - 9 2 - 0,4	24 - 34 18 - 3	0,7 - 1 220 - 36	30 - 44 133 - 22	1 - 2 179 - 29	7 - 10 63 - 10	69 616
Thalas- siás (kötött) homok	0,2 - 1 4 - 0,7	2 - 11 8 - 2	1 - 6 314 - 53	8 - 56 86 - 15	0,4 - 3 131 - 22	3 - 22 40 - 7	15 583
(mozgó) homok	0,01 - 0,1 3 - 1	14 - 73 16 - 4	0,6 - 3 235 - 66	1 - 7 36 - 10	0,5 - 3 53 - 15	3 - 13 11 - 3	19 254

A táblázatban a leggyakoribb szedimentációs self-területi biotópok szerepelnek, így e táblázat nem érinti sem a mangrove területeket, sem a folyótorkolati és még néhány vonatkozó sajátos — csökkentsős- tulsós stb. — fácies területét. De nem tudunk most részletesebben foglalozni a táblázatban szereplő biotópokkal sem.

A szilárd aljzat, a zátonyvidék és a szikláspar-
tok biotópjainak ismertetése jelenleg ugyancsak érintőleges lehet. Egyébként is, gyűjtött anyagaink egy része még vizsgálat alatt áll.

Az utóbbi évtizedekben — miután a korallzátonyok CH tároló közetként működnek — fokozódtak a zátonyok keletkezésére és környezetük jellemzőire vonatkozó kutatások is. Kubában a különféle korall-biotópok vizsgálatát behatóbban KÜHLMANN (1970) végezte. Megállapítása szerint a kubai zátonyok jellegi viszonylag gyorsan változnak, tagoltak. A mészvázu korallok fajszáma 75. "Zónái" a part felől kezdve a következők:

1. laguna,
2. átmeneti zónák, zátonydombokkal,
3. zátonypad
4. zátonysarkantyú és
5. zátonynyelvek

Természetesen nem található meg minden szelvényben valamennyi zóna és gyakoriak a különféle helyi változatok is, megfelelően a különböző feltételeknek.

Az előzőekben ismertetett laza üledékekkel és általában nyugodt vízzel jellemezhető lagunákban, a thalassziás homok aljzaton, négy mészvázu korall faj otthonos. Kettő csak a homokos aljzaton él. A homokos területek közötti kisebb sziklás területekkel együtt 12 mészvázu korallfajt ismerünk a lagunáris zónából.

Az átmeneti zónában széles ökológiai értékű mozgó és csendes vizet kedvező alakok egyaránt megtalálhatók, összesen mintegy 20 mészvázu faj.

A tenger felé huzódó zátonynyelvek 8—14 m-es mélységben, ismert tényezőktől függően mintegy 24 mészvázu fajnak nyújtanak életlehetőséget.

A zátonysarkantyú, mivel kiemeltebb helyzetű az előbbieknél több faj megtelepedésére alkalmas.

Legváltozatosabb felépítésű a zátonypad. Itt a fajszám 10—20 között oszlik meg. Jellegzetes az 1—3 m mélységben otthonos *Acropora palmata*.

A mészvázu korallok kíséretében — mint a diaképeken is látható — több helyen nagy számban élnek különféle szarukorallok (gorgoniák) is.

Végül néhány szót még a sziklásparthoz tartozó zónákról: Az élővilág azon alakjai, amelyek a tengervíz, a levegő és a szárazföld közös határterületén, egyrészt az árapály övében (mediolitorális), másrészt a dagályszint fölé emelkedő, de a hullámozó és kicsapódó tengervízzel különböző mértékben átmedvesített, permetezett partszakaszon (supralitorális) élnek, a parttípusoknak megfelelően elkülönülve sajátos és meglepően keskeny zónákba rendeződnek, majd elhalás után szilárd maradványaik jelentős mértékben szétszóródnak.

A medió- és a szupralitorális régióban honos élővilág különböző fajtái, a vízszinttől távolodva, általában szabályos sorrendben, a rájuk jellemző szélességű (gyakran csupán néhány dm széles) élettérsvon belül helyezkednek el. Ezen belül néhány faj statisztikusan kimutatható héjméret zónációt is jelez. Egyesek felfelé, mások lefelé mutatnak méretnövekedést. A fajok élettérsvonjai többé kevésbé átfedik egymást. Az élettérsvonok életközösség zónákba csoportosíthatók. Mindezeket sziklásparthoz tartozó esetében a sziklák jel-

legzetes és ugyancsak szabályos sorrendben huzódó szin zonációja is gazdagítja.

Kubában a nyílt parti sziklákon a vízszinttől távolodóan sok helyen szépen kirajzolódik a sárga (előbb világos, távolabb sötétebb), a szürke (előbb sötét, majd világosodó) és az un. fehér zóna. A kőzetek szín zonációit (a fehér kivételével) mikroszkópikus algák okozzák, elsősorban a hozzájuk jutó tengervíz (vagy permet) átlagos mennyiségével összefüggésben. A fehér zóna esetében a parti sziklák (uralkodóan óholocén zátony mészkövek) természetes, abradált és kifakult felszínét látjuk, ameddig nagy viharok idején a tengervíz általában tért hódít karsztosodott felszínükön. Erősebb hullámozás, illetve az alacsony szintű tavaszi apály a sárga zóna alatt feltárja a szublitorális régió legfelső zónáit is, ahol a mediolitorális sárga zóna több alakja ugyancsak otthonos, **amit** érzékeltet a bemutatásra kerülő táblázat is.

A Kubában megfigyelhető tengerparti szín- és életközösség zónák alapvetően megegyeznek a Karib-térségi hasonló parttípusokéval, de a parti zónásságban az egész Földre kiterjeszthető törvényszerűségek is vannak.

Földtani szempontból lényeges, hogy a parti sziklák medio- és szupralitorális élővilágának szilárd maradványai élőhelyükön szinte soha sem tudnak betemetődni, ezért Kubában kerestük elhalás utáni utjukat és vizsgáltuk betemetődési közösségeiket is. A maradványok legfőképpen a sziklás-partok melletti detritusos homokban temetődnek be, együtt különféle szublitorális életközösség maradványaival. Esetenként a parttól távolabb élő szárazföldi csigák is bekerülhetnek a partmenti homokfelhalmozódásokba, amiértis a partmenti homokos tanatocönózisok általában tarkábbak, mint a parttól távolabbi szublitorális tanatocönózisok. Ugyanakkor a medio- és a szupralitorális életközösség szilárd maradvá-

nyai szublitorális Molluscum vázakkal együtt a parti sziklák repedéseibe és abráziós üregeibe, áthalmozott talajszemcsék és szárazföldi csigák közé, is betemetődnek.

Az elmondottakon tulmenően még számos szempontból is rendkívül érdekes és további vizsgálatra javasolható a kubai self és a kubai tengerpart. Reméljük, hogy a magyar szakemberek közül is egyre többen jutnak még közelébe.