

A neri tiszteletével:

Mohay

1969. VII. 30.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
ŐSLÉNYTANI SZAKOSZTÁLYA

P a l e o ö k o l ó g i a i K o l l o k v i u m á n

/1967 április 17-18/

bemutatásra kerülő előadások kivonata

T A R T A L O M J E G Y Z É K

Dr. B. Czabalay Lenke

Dr. Báldi Tamás

Dr. Hajós Márta

Dr. Jánossy Dénes

Dr. Kecskeméti Tibor

Dr. Kókay József

Dr. Konda József

Dr. Kopek Gábor

Dr. Krolopp Endre

Monostori Miklós

Dr. Nagy Lászlóné

Dr. Jan Senes

A Rudisták paleoökológiája.

B. dr. Czabalay Lenke

A Rudisták tanulmányozása a kagylók őslénytani vizsgálatának történetében egyik legrégebb és legérdekesebb fejezet. A csoport minden jellege érdekes, főleg paleobiológiai vonatkozású eltérése más kagyló csoportoktól, kitűnő fácies és szintjelző voltak, hamarosan felkeltette a geológusok érdeklődését. A Rudisták fontosságának felismerését bizonyítják az őslénytani irodalomban a múlt században és századfordulón megjelenő leíró és rendszerező monográfia-sorozatok /DOUVILLÉ, H., TOUCAS, A., PAQUIER, V./. DOUVILLÉ munkáiban minden további rendszertani vizsgálat alapját rakta le, míg TOUCAS a paleobiológiai irányzatú vizsgálatokat alapozta meg. Néhány osztrák /ZITTEL/ és olasz /Di Stefano/ munkát kivéve szinte francia hegemonia volt ezen a kutatási területen. Az utóbb említett munkák főleg leíró jellegűek, rendszertani, fejlődéstani és paleoökológiai kérdéseket nem érintenek.

A kutatás a huszas évektől mind nagyobb érdeklődésről ad számot. Klinghardt, Kühn, Milovanovic kiváló munkákban foglalkoznak a rudisták szerkezeti felépítésével, a szervek élettani funkciójával és fejlődéstani kérdéseivel. MILOVANOVIC elsőként foglalja össze a héjszerkezeti vizsgálatok eredményeit, ezekből következtet az ökológiai körülményekre. Külső morfológiai megfigyelései, a kísérő fauna elemzése jelentőségének kiemelése, a szifonális öv helyzetéből levont következtetései a modern palaeoökológiai vizsgálatok alapjait adják. ZAPPE? H. paleobiológiai és paleoökológiai vizsgálatai a gosai rudistákon szintén a modern, korszerű irányvonalat képviseli.

ASTRE, G. a Radiolitesek szerkezetének élettani funkciójával kapcsolatos paleobiológiai, adaptációs és környezethatás elemző vizsgálatai kiemelkedők.

SÉNESSE és ANTONINI rendszertani kérdésekkel, Senesse egyes fajok változataival foglalkoztak.

2328/05343/Hné

DECHASEAUX, C. a régi irodalom kritikai értékelésével összesítette a Rudisták szerkezeti felépítésével és élettani megnyilvánulásával kapcsolatos eddigi ismereteket. DECHASEAUX, C. korszerű rendszertani és filogenetikai vizsgálatai a modern paleobiológiai irányzatot képviselik, megállapításai ujszerűek és teljesen logikusak.

A RUDISTÁK rétegtani fontosságára való tekintettel a mediterrán geoszinklinális területén levő országokban az utóbbi évtizedben fokozottabban megindultak a Rudisták rendszertani és rétegtani vizsgálatai : TAVANI, TORRE, ROSSI RONCHETTI, PEJOVIC, SLISKOVIC, SORNAY, POLSAKLUPU D. etM. Mac GILLAVARY, COOGAN, POELINCEV, RENNGARTEN. TAVANI, MAC-GILLAVARY, PCELINCEV, akik rendszertani és filogenetikai kérdésekkel mélyrehatóan foglalkoztak. Pcelincev az alsókréta Rudistákra vonatkozó paleoökológiai tanulmánya ezen a területen egyedülálló és korszerű.

Hazai vonatkozásban PETHŐ rendszertani munkája kiemelkedő. KUTASSY a Fossilium Katalogus-ban a mezozoos Pachyodontákat rendszerezi. HOFMANN-VADÁSZ mecseki alsókréta Pachyodonta-vizsgálatai rendszertani, filogenetikai szempontból figyelemreméltóak. Későbbi években néhány Rudista faj morfológiai leírását találjuk BARNABÁS és JASKÓ doktori értekezéseiben. Az utóbbi években meginduló Rudista tanulmányok részben rendszertani és filogenetikai jellegűek, mint a Requienidae család revíziója, részben egyes fajok és azok változatainak teljes vizsgálatát, horizontális és vertikális elterjedésüknek revízióját tűzik célul. A szonon hippuriteszes korallós összlet faunájának paleoökológiai értékelése a Rudisták morfológiai jelenségeinek megfigyelése, lito- és biofációsviszonyok lehetőség szerinti rekonstruálása a kísérő fauna részletes elemzése alapján megtörtént. Folyamatban van a Rudisták finomhéjszerkezeti vizsgálati módszerének /elektronmikroszkóp/ egyes geokémiai és röntgen spektroszkópiai módszereknek bevezetése. Ezek a vizsgálatok lehetőséget adnak annak

megállapítására, hogy a belső szerkezet, zár és fogszerkezet alakulása, a fácies alakulása, egyes elemek dusulása, csökkenése között milyen összefüggés van. Ezekből a vizsgálatokból kapott adatok az ökológiai komponensek változására, fáciesviszonyok alakulására vetnek fényt és feltehetően rendszertani, filogenetikai kérdések megoldásához fognak segítséget nyújtani /B. CZABALAY, L./

A RUDISTÁK paleoökológiai vizsgálati módszerei.

A Rudisták kitűnő fáciesjelzők. Vizsgálatuknál nagyon sok ökológiai faktorra, /pl. tengermélység/ nehezen tudunk következtetni recens összehasonlító anyag hiányában. Viszont a jó-megtartású teknők paleobiológiai elemzése, az egyes szervek életfunkciójának megállapítása, komoly objektív alapot ad az egykori életkörülmények megrajzolásához.

A Rudisták paleoökológiai vizsgálatánál nagy jelentősége van a példányok autochton volta megállapításának: 1. Autochtonok, 2. Eredeti élethelyükön vannak, de részben elmozdítottak, 3. Vegyes fauna, részben autochton, részben áthalmozott. Csak ép példányok esetében tudjuk megállapítani az autochton jelleget, ahol a felső teknő is ép. A bezáró üledék milyenségét és az alsó teknőben levő üledékanyagot azonosítani kell, és a szifonális öv helyzetéből pontosan rögzíthető, hogy autochton vagy áthalmozott-e a példány.

A Rudisták paleoökológiai vizsgálatait a következő csoportokra oszthatjuk, anélkül, hogy ez a felsorolás bármiféle fontossági sorrendet jelentene, ezeknek a módszereknek alkalmazását mindig az adott helyzet szabja meg. 1. Morfológiai megfigyelések - teknők formája, zár-fogszerkezet, deformálódás, - forma és fáciesviszonyok kapcsolatának megállapítása. Élettársulás, vagy utólagos fennövése idegen organikus anyagoknak. Mechanikai behatások megállapítása sérülésekből, torzító jelenségéből.

2. A Rudisták megjelenési formája : rétegekben, szirtekben, padokban, vagy magányosan.
3. Kisérő fauna elemzése.
4. Statisztikus módszerek alkalmazása az értékelésben.
5. Héjszerkezeti vizsgálatok - binokuláris, elektronmikroszkopi : replique /lakk/ módszer.
6. Geokémiai módszerek alkalmazásának lehetősége, C^{14} , C^{18} , röntgenspekroszkóp, spektroszkóp.

1. A RUDISTA teknők külső megjelenési formájából következtetni lehet, hogy magányosan élő vagy zátonyképző formák-e. A magányosan élő formáknál az alsó teknő széles, többnyire begömbült kürtalaku. A teknő héja vastag, különösen a kalcitprizma réteg, mely lassu növekedésre utal. Az erősen megöbült alsóteknőjű formák iszapos fenékaljzaton éltek. A zátonyképző formáknál az alsó teknő megnyult, a felső kicsiny, hullámos, bordákkal, csomókkal diszitett. Az alsó teknő rendkívül erősen bordázott, ez a bordázottság védőberendezésül szolgált az erős hullámverés ellen.

A zátonyterületre jellemző a gyors növekedés, melyben fontos szerepe van a hőmérsékleti viszonyoknak, a tengervíz mozgatottságának és a mechanikai igénybevételnek. Ez utóbbi miatt gyakori a harántalapképződmények megjelenése, melyek a teknő erősítésére szolgáltak. Gyakran találkozunk a torzió jelenségével, mely a szifonális öv védelmét jelenti mechanikai behatások ellen. Ha a szomszédos egyedek gyors növekedése lehetetlenné teszi a táplálék felvételét, ez többnyire a belső szerkezetben, a ligamentum és két oszlop megnyulásában mutatkozik. Ezzel a felső teknő nyitását biztosítani tudta.

A Hippuritesek bonyolult szűrőszervezettel rendelkeztek a felső teknőn, mely lehetővé tette, hogy terrigén anyaggal

szennyezett partközeli övben is éljenek, ellentétben a Radiolitesekkel, melyeknek nincs szűrőberendezésük. Ezzel magyarázható, hogy a két csoport fajai nem mindig együttesen jelennek meg.

A legújabb vizsgálatok nagy jelentőséget tulajdonítanak a kékalgák jelenlétének, melyek eltűnése, vagy a vörösalgák megjelenése, a telepek pusztulásához vezet.

2. A Rudistákat a zátony és zátonykörüli fácies minden képződményében /üledékében/ mészkő, márga, agyagmárga megtaláljuk. Gyakran a bázist korallzátony vagy Radiolites zátony v. pad alkotja, melyen hatalmas termetű Rudisták települnek. Más esetekben a zátonykörüli fácies sorozatában közbetelepült biohermeket /alga, Echinida, korall, Ostrea/ találunk. A helyi ökológiai körülmények kisebb módosulása vagy a tengeraljzat morfológiája okozza ezeknek a kis biotopoknak kialakulását. Minden esetben a vizsgálatnál rögzíteni kell a faunaelemek eloszlását, elhelyezkedését, ezt nem csupán vertikális, hanem horizontális irányban is, hogy a heteropikus fácieseket meg lehessen állapítani.

Lényeges a teknőkön fennőtt faunaelemek, utólag rátelepedett szerves élőlények, furási nyomok, sérülések megállapítása. A rátelepült algák, korallok, juvenilis példányok sok esetben a telep pusztulására vezetnek, megakadályozva a vízfelvételeit, táplálkozást.

3. A kísérő fauna ökológiai és faciológiai elemzése lényeges. Mint már előbbieken említettem, a Rudistáknak recens összehasonlító alapja nincs, ezért a tengermélység megállapításánál is perdöntő a kísérőfauna.

A zátonykörüli fáciesekben a Rudisták kísérőfaunájában fontos szerepe van az Ostrea, Trigonia, Cyclolites, Actaeonella, Bryozoa, Foraminifera és Cirripedia féléknek. Korallokkal

- megfigyeléseink szerint - egy rétegben ritkán fordulnak elő, ha igen, akkor egyik vagy másik csoport többnyire áthalmozott.

4. A bio- és litofációsviszonyok megállapításánál, ökológiai faktorok elemzésénél, nem hanyagolhatók el a statisztikus módszerek. A statisztikus módszerek több típusát alkalmazhatjuk: a./ Fajok mennyiségi ábrázolása, ökológiai csoportokba való összesítése, különböző ökológiai faktorok alapján, mint sótartalom, hőmérséklet stb.

b./ Az egyes állatcsoportok egymáshoz viszonyított mennyiségét ökológiai szelvényen ábrázoljuk, lehetőség szerint a rétegben való helyzetüket is ábrázolva, ez utóbbi az egykori élettér rekonstruálásához fontos.

5. A teknők héjszerkezetének vizsgálata a hőmérsékleti viszonyokra, a Ca Co 3 tartalomra és a mechanikai behatásokra enged következtetni. A cellák falának megvastagodása a fokozott mészkiválasztással függhet össze, melyet a köpeny valamilyen ingerlő behatásával magyarázhatjuk.

A további vizsgálatok szempontjából a héj finomszerkezetére vonatkozóan fontos adatokat nyújtanak az elektronmikroszkópi vizsgálatok, melyekkel tisztázni lehet, hogy a héjszerkezet és zárszerkezet változása között milyen összefüggés van, befolyásolják-e ezt ökológiai faktorok, egyes elemek jelenléte, dusulása, vagy rendszertani bélyeggel állunk-e szemben. A rendszertani, filogenetikai, palaeoökológiai értékelésnél nyitott kérdések maradnak, melyeket az eddigi módszerekkel megoldani nem tudunk, már az anyag megtartási állapota miatt sem, ezért a recens /FLORKIN/Nautiloidea félék/ és egyes kagyló félék héj szerkezetén végzett vizsgálatok és ezek eredményei mindinkább arra utalnak, hogy a további kutatás szempontjából a röntgenspektroszkópiai, C^{14} , O^{18} vizsgálati vonaltól igen sokat várhatunk.

Hazai viszonylatban a sümegi szenon hippuriteszes korallós mészkőcsoport Rudista és kísérőfaunájának értékelésénél alkalmaztam ezeket palaeoökológiai módszereket. A morfológiai megfigyelések, statisztikus értékelés, ökológiai szelvényen való ábrázolás alapján sikerült megállapítani az ökológiai faktrok hatását, a lito-biofációs viszonyok alakulását. A kísérőfauna elemzése jól kiegészítette palaeoökológiai értékelésünket.

KOVÁS EGYSEJTŰEK PALEÖKOLOGIAI VIZSGÁLATÁNAK FÖLDTANI
JELENTŐSÉGE

Dr. Hajós Márta

A vizsgálataink célja mindenkor a földtani megismerés előbbrevitele, vagyis, hogy a kőzetmintákból kiolvassunk minden paleokölogiai tényezőt, és ennek alapján következtessünk az üledékképződés idejére, helyére, ősföldrajzi és egyéb körülményeire.

- 1./ Munkánk alapja a helyes, céltudatos anyaggyűjtés, melynek részletességét mindig az adott földtani körülmény, vagyis az üledék rétegtani helyzete és települése szabja meg.
- 2./ A helyes anyaggyűjtésnek, szükségszerű következménye a helyes feltárás:
 1. Legtökéletesebb az ultrahanggal történő, mely egyelőre nem áll módunkban.
 2. A desztillált vízben történő iszapolási eljárás is kitűnő eredményre vezet, ha a kőzet tiszta, laza diatomit.
 3. A vegyszeres kezelés a leggyakrabban alkalmazott feltárási eljárásunk.

Uj bevált módszer a KOMPLEXON III. vegyület alkalmazása. Az agyagos kőzetekből igen nehéz a kovasavpáncélok elkülönítése és a porusokat fedő kolloid-szemcsék eltávolítása.

Guzy Károlyné, a MÁFI Geokémiai osztályának kutató vegyésze, kérésünkre javasolta, hogy próbáljuk meg a savas feltárással egyidejűleg a KOMPLEXON III. használatát.

A mecseki agyagos kőzetminták feltárásakor kísérleteink jó eredményre vezettek. A KOMPLEXON III. alkalmazásával szépen elkülönített, tiszta páncélokot sikerült nyernünk.

Guzy Károlyné szerint, ennek magyarázata egyszerű. A savakkal feltárt kőzetalkotó ionok a KOMPLEXON III-mal komplex vegyületeket alkotnak és ezek a szuszpenzióból desztilláltvizes kimosással könnyen eltávolíthatók. Minden vizsgálatnak, helyes és helytelen következtetésnek az alapja, tehát a célnak, feladatnak megfelelően történő anyaggyűjtés és a helyes feltárás, hogy miért, erre még a későbbiekben rámutatok.

- 3./ A munka harmadik és leglényegesebb fázisa a vizsgálat és a vizsgálati adatok helyes értelmezése. Értékeléskor az aktualizmus elvét alkalmazzuk, de úgy, hogy az összes értékelhető adatot a kőzetbe foglalt összes ősmaradvány és azok környezete, vagyis az adott földtani körülmények függvényében vizsgáljuk.

Számos eredményt, helyes következtetést tudunk egy-egy kőzetmintából kiolvasni, de ezeket az adatokat, a hibalehetőségeket figyelembe véve kell értékelni. A kőzetminták feltárásakor, leggyakrabban a vegyszeres feltárást kell alkalmaznunk. Ez után, csak savas héju, vagy vázu egysejtűek maradnak meg preparátumainkban. Attól függően, hogy a kőzet tengerben vagy édesvizben képződött, ezek lehetnek Dinoflagelláták, Chrysoomonadinák, Silicoflagelláták, Ebriidák, néha Radio-lariák és leggyakrabban a kőzetalkotó mennyiségben előforduló Diatomák.

A maradványegyüttesből azonban nem felejtethetjük ki a Silicospongiák vázelemeit, sőt a Phytolithariákat sem, mert ezek paleoökológiai értéke szintén jelentős lehet. A maradványegyüttesből elsősorban azokra a fizikai és kémiai tényezőkre tudunk következtetni, azokat az ősföldrajzi körülményeket tudjuk rekonstruálni, melyek életükhöz, szaporodásukhoz és vázuk megtartásához szükségesek. A teljes maradványegyüttesből kialakult összképet vizsgálva sem hagyhatjuk azon-

ban figyelmen kívül a kőzet üledék-kőzettani adatainak értékelését.

Az általunk vizsgált egysejtűek kivétel nélkül vízben, vagy vízhez kötötten élnek, ezért a víznek, mint élettérnek, fizikai, kémiai tulajdonságai határozzák meg a bennük kialakult társulások összetételét. A fény, a hő, a víz mozgása, kémiai összetétele és a bennük cirkáló gázok döntő szerepet játszanak a mikroflóra kialakításában. E tényezőknek változásai, változást idéznek elő a flóraegyüttesben, az üledék szerves és szervetlen alkotóiban és ezeket a változásokat észleljük, - bár közvetve - a mikroszkópban. Az időjárás-változások, hőmérsékletingadozások, áradások, a víz hőfokának, sótartalmának, szennyezettségi fokának változásai, mind igen érzékenyen befolyásolják a mikroflóra kialakulását.

E változások, legérzékenyebb indikátorai a Diatomák. Miután az egysejtű növények között úgy faj, mint egyedszámban a Diatomák a leggazdagabbak, /több mint 20.000 faj és 600 genus ismert Shimer and Shrock 1949/ ezért nem véletlen, hogy Diatomák ökológiája a legtanulmányozottabb. Ennek ismeretében vonjuk le következtetéseinket, annál is inkább, mert a többi, a kőzetben járulékos elegyrészként előforduló egysejtűek ökológiája, többé-kevésbé azonos azzal a Diatoma-együttesével, melynek társaságában előfordulnak.

A Diatomák parányi egysejtű algák, melyek zárt sejtfala pektin. Ezt doboz módjára kovapáncél $/\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}/$ veszi körül. Ha a sejt elhal, vagy fosszilizálódik, ez a páncél kedvező körülmények között megtartja eredeti alakját, felépítését és így évmilliók múltán is felismerhető, meghatározható és paleoökológiai, sztratigráfiai problémák megoldását teszi lehetővé.

Táplálkozásuknál a szervesanyagszükségletükön túlmenően a szilícium nélkülözhetetlenül szükséges páncéljuk felépítéséhez. A szilíciumot kovasav $/\text{SiO}_2/$ formájában veszik fel. Nem véletlen, hogy a legnagyobb diatomaföldtelepek a terciér savanyu vulkáni kőzetekhez kötötten keletkeztek Potonié 1920, Taliaferro 1933/.

05273/FA.

Mivel fotoszintetikus uton táplálkoznak, a fény egyik alapvető tényező, mely mélységi elterjedésüknek határt von.

A hőmérséklet lényegesen befolyásolja szaporodásukat, bár tulságos érzékenységet a Diatomák a hőmérséklettel szemben nem mutatnak.

Legérzékenyebb indikátorai a vízben oldott Mg-, Ca-, Br- és elsősorban Na-sóknak.

Nem véletlen, hogy sokan foglalkoztak és foglalkoznak ma is a víznek, mint élettérnek, a sótartalom szerinti osztályozásával. /Heiden, 1912; Kolbe 1927, 1932; Redeke 1922, 1929, 1933; Brockmann 1914, 1940; Remané 1934, 1940, 1958; Hiltermann 1949, 1966; Hustedt 1953, 1957; Dahm 1963/.

Ahány kutató, annyi beosztás, de lényegében mind megegyezik; a tengeri, csökkentsósvízi és édesvízi környezetet taglalják különböző szempontok szerint.

A víznek, mint élettérnek, sótartalma alapján a fosszilis Diatomák esetében is tengeri /20 % felett /, csökkentsósvízi /brakk/ /5,0 - 20 %-ig/ és édesvízi /5,0 % alatt/ fajokat tudunk megkülönböztetni.

Kalciumban dus iszapok, mésziszapok Diatoma-szegények, héjuk esetleg korrodált, sőt oldott. Kalkofil, mészkedvelő fajok, fontos indikátorai e rétegeknek.

A vastartalmu, lápos mocsarakat, a Pinnularia, Eunotia, Stauroneis nemzetségek tagjai jelzik.

Egyes fajok a víz szervesanyagu szennyezettségét igen érzékenyen jelzik.

A Diatomáknak a víz hidrogénionkoncentrációjával; pH-tartalommal szembeni viselkedését még kevésbé tanulmányozták. Conger /1942/ szerint a semleges vagy gyengén alkáli vizekben már elhal és üledékként felhalmozódik. Egyes fajok kimondottan humuszsavas biotopot jeleznek.

A vízben oldott gázokat is jelzik a Diatomák. A Caloneis amphibia, Cyclotella meneghiana, Nitzschia palca fajok a

a kénhidrogén oly töménységét kibírják, melyet már más növény és állat, nem tud elviselni.

Speciális Diatomák élnek a tiszta, hidegvizű patakokban pl. Diatoma hiamale, Diatoma vulgare.

Ahhoz, hogy a fosszilis maradványokból helyesen következtessünk, ismernünk kell a Diatomák életmódját és életterét is.

Életmódjukat illetően, lehetnek mozgékony, vagy sesszilis fenéklakók, azaz bentikusak. Élhetnek, mint epiphyták, növényekre tapadva. Legtöbbjük azonban, mint plankton lebeg a vízben. A bentikus fajok mind rapheval, hasitékkal rendelkeznek, mert ezen keresztül történő plazmaáramlással mozognak. A sesszilis és epiphyta fajok vagy az egész valvafelülettel, vagy bazális polusukkal rögzítődnek. A planktonok lebegő képességét többnyire külön berendezések, - nagy átmérő, bonyolult lyukacsos, vékony sejtfal, hosszú serték, tüskék, kiemelkedések segítik. Máskor hosszuk tízszer, százszor is meghaladja szélességüket. /Thalassiosira, Synedra./ Néha számos annulus /köztigyűrű/ képződésével következik ez be, /Rhissolenia/. Ismét máskor a sejtek láncot képeznek. /Chaetoceros, Bacteriastrium/.

Élettájuk szerint, a tengereket benépesítő Diatomák lehetnek, óceáni, neritikus és litorális formák.

Az édesvizben élők lehetnek tavak, folyók, patakok, források, pocsolyák, mohos sziklák és talajok, sőt jégtáblák, hótakarók és nedves kövek lakói. Az édesvizi tavak, a víz fizikai-kémiai tulajdonságaik alapján lehetnek - oligotrof /sóban szegény, tiszta hidegvizű hegyi tavak/, eutrof /sóokban, tápanyagban gazdag síkvidéki tavak/, disztrof /mészben, oldott sóokban, Ca-ban szegény, humuszanyagokban gazdag tavak/.

Az édesvizekben főként hosszukásak /Pennales/ élnek. A tengeriek inkább tudnak alkalmazkodni a sótartalom csökkenéséhez. A tengeri Diatomák nagysága és alakja is megváltozik a brakkvizi regiókban /Hustedt 1925./ Kolbe /1932/ szerint hatarozottan csökken a hossztengely és a sejtvégék fejecskés be-
05275/FA.

füződése észlelhető. Navicula hungarica, Fragilaria construens, Anomoeaneis, Calaneis./A tengeriek formagazdagabbak, változatosabbak, az édesvizek kimondottan formaszegények. Ez abból adódik, hogy a tengeriek az ősbek. A lebegő életmódhoz, a sótartalom és a hőmérsékletingadozáshoz való alkalmazkodás idézte elő a sok alakú változást.

A melegebb éghajlat alatti vizekben általában a formagazdagság jellemző, a hidegebb övek vizeiben az egyedszám a nagyobb.

Mivel a Diatomák, néhány ubiquista faj kivételével, ragaszkodnak az életkörülményekhez és a páncél alakja és felépítése ennek szoros függvénye, ezért a páncél az egyetlen kritérium, melynek alapján a fosszilis fajok ökológiáját rekonstruálhatjuk. Tehát jó megtartású maradványegyüttes helyes meghatározása esetén, és ha a maradványegyüttesben vannak napjainkig is ismert ún. átmenő fajok, akkor az üledékgyűjtő vizének, minőségére, esetleg hőfokára, szennyezettségére, vagyis a paleoökológiai és ősföldrajzi körülményekre egyaránt következtethetünk. Még pontosabb lesz értékelésünk és még többet tudunk kiolvasni preparátumainkból, ha nemcsak a Diatomákat, hanem a teljes ősmaradványegyüttest vizsgáljuk. Meg kell vizsgálnunk, hogy milyen a maradványegyüttes mennyiségi összetétele és milyen megtartásúak e maradványok.

Az óceáni és neritikus, de főként a litorális öv maradványegyüttese már lényegesen eltér egymástól. E három övezetet azonban szigorúan nem lehet egymástól elhatárolni.

Az óceáni övre sztenohalin vékonyhéjú - nagy átmérőjű - lebegtető szerkezetekkel ellátott fajok és a telepes formák a jellemzők. Ezek mindig Silicoflagelláták. Ebriidák és Archaeomonasok társaságában fordulnak elő s rendszerint szép, ép példányok. Legritkábban képeznek diatomaföldtelepeket, mert vékony héjuk már az ülepedés közben feloldódik.

A neritikus övben, már eurihalin fajok élnek és gyakoriak egyes sztenohalin fajok spórái. A fajgazdagság itt a legnagyobb és a legtöbb diatomaföldtelep itt képződött, mert a hullámve-
05276/FA.

rés, az óceáni fajokat is ide sodorja, és ezek az autochton, a plankton és a sesszilis fajokkal együtt halmozódnak itt fel.

A pelágikus övezetre a Centrales és Mediales rendbe sorolt Diatoma fajok a jellemzők.

A litorális övben a hullámverés sok homokot, kagylót, detrituszt szállít, a víz sótartalma változó. Itt a vastaghéju, euryhalin, főként fenéklakó és epiphyta fajok uralkodnak. A plankton alárendelt. A telepek is vastaghéju sejtek rövid láncai. /Biddulphia, Triceratium/. A Silicoflagelláták, Ebriidák többnyire bemosottak, vázaik töredékesek. A pelágikus planktonformák héjai is általában töredezetek és felbecsülhetetlen, hogy legtöbbjüket milyen távolságból szállította ide a tengeráram és a hullámverés /Reinhold 1937/. Az édesvizi képződmények flóraegyüttese, az előbbiektől mindenkor megkülönböztethető. Az együttesben a Pennáles rend Diatomái uralkodnak. Rajtuk kívül, csak egysejtű ostorosok cisztái, Chrysomonadinák és Phytolithariák lehetnek jelen. A folyótorkolatok, tisztavízű hegyipatakok, források, jég- és hómezők, árterületek, mocsarak, tőzegtelepek – és mészsízapok, mind külön-külön flóraegyüttest mutatnak, és ezekre helyesen következtethetünk, ha helyes földtani szemlélettel összesítjük az adatokat.

A hibalehetőségek sajnos legalább annyira gyakoriak, mint amilyen sokrétű a következtetések lehetősége. Hibaforrás lehet, a helytelen anyaggyűjtés /recens anyaggal való keveredés/, továbbá a gondatlan feltárás /korrodált, összetört héjak/. A legnagyobb hibalehetőség azonban a fosszilis anyag meghatározásában és értékelésében rejlik, mert ez csak a recens fajokra vonatkozó ismeretek alapján lehetséges. Már az elhalt sejt ülepedésekor, majd később a fosszilizáció és diagenézis alkalmával a vékonyhéju pánccélkák feloldódnak. Az áramlások a héjakat elhalás után is tovaszállítják, esetleg a már lerakódott üledéket ismételten áthalmozzák, s ez ismét számos helytelen következtetésre nyújthat alkalmat. A fajok meghatározá-

05277/FA.

sát megnehezíti az a tény, hogy preparátumainkban mindig csak fél páncélt vagy töredéket vizsgálunk. Minthogy a páncél alakja szoros összefüggésben áll a faj előfordulási közegeivel, így megtörténik, hogy genetikailag egymástól távoli fajok páncéljának alakja, azonos életkörülmények esetén, nagyon hasonlít egymáshoz. /Acinantes, Navicula, Synedra, Fragilaria/.

A kormeghatározás is hibalehetőségekkel jár.

A Diatomák a felső liásztól /Rothpletz, 1896/, a többi kovás egysejtű csoport, jelen ismereteink alapján, a kréta időszaktól ismert. Virágkorukat a terciérben élték. A nagy rétegtani egységeket, a mezozoós és kvarter rétegeket, biztosan el tudjuk különíteni. A terciérben a korokat, emeleteket, sőt a miocén emeleten belül szinteket is meg tudunk különböztetni. A mezozoós vizsgálatok, még inkább csak faciológiai és genetikai, sem mint rétegtani értékűek, mert a fajok 99 %-a már kihalt, és részletes feldolgozás még nem történt. Amint a földtörténeti korokon keresztül a jelenkor felé haladva mind fiatalabb üledékeket vizsgálunk, úgy mind több és több adatot tudunk nyújtani a paleontológia számára. A paleogénre vonatkozóan, csak megközelítő adataink vannak, mert a fennmaradt fajok jelentős része kihalt. A neogénre és a negyedkori rétegekre vonatkozóan jó megtartású maradványegyüttes esetén következtetéseink teljesen megbízhatóak lehetnek, különösen, ha kiegészítjük és alátámasztjuk azokat az üledékközettani adatokkal.

Ezért nem véletlen, hogy a Diatomák földtani szempontból történő tanulmányozása, az Északi- és Keleti-tenger partmenti postglaciális és interglaciális üledékein a legjelentősebb, ahol a limnikus és tengeri üledékek egymásutánját tisztázza. Fácies és ökológiai szempontból is a negyedkori üledékek mikroflóra együttese mond legtöbbit, mert a maradványok héjai, vázai még nem oldódtak fel a diagenézis során, és életfeltételeik is leginkább ismertek.

Vizsgálataink sok esetben nyújtottak segítséget térképező geológusaink, sztratigráfusaink számára, különösen midőn az üledék semmiféle egyéb ősmaradványt nem tartalmazott, és a vulkáni kőzetek közé települve sem rétegtani helyzetét, sem korát nem lehetett megállapítani.

- . - . - . -

Paleoökológiai vizsgálatok pleisztocén

gerinceseken

Dr. J á n o s s y D é n e s

A szárazföldi gerincesek paleoökológiája /melyet az irodalomban régebben /Abel/ paleobiológia névvel is illettek/ az egykor élt állatok egymáshoz való viszonyán kívül azok környezetének és ebben elsősorban a meghatározó vegetációs típusnak kutatását tűzi célul. Természetes, hogy a pleisztocén folyamán az éghajlati változások képezik a paleoökológiai átalakulások elsődleges okát. Az éghajlati módosulásokra vonatkozó következtetéseknél az üledéksoron jelentkező esetleges fizikai változáson kívül a növények és a változó testhőmérsékletű /poikilotherm/ állatok faji összetételében bekövetkező átalakulások perdöntőek.

Az állandó testhőmérsékletű /homiotherm/ állatok, - a madarak és emlősök, - éghajlati alkalmazkodó képessége oly nagyfoku, hogy klimajelző szerepük alárendelt. Különösen áll ez, - visszafelé haladva a múltba, - az alsó pleisztocéntól kezdve, ahol már kihalt fajokról van szó, melyeknek pl. a külső hideg védkező berendezését általában nem ismerjük. Néhány, a lágy részeket megőrző lelet bizonyítja, hogy pl. a gyapjas orrszarvu, mammut stb. részben igen erőteljes hőszigetelő berendezéssel rendelkezett, ez azonban a normálisan fosszilizálódó szilárd vázból nem olvasható ki.

Ritka kivételek azok, amelyeknél egyértelműen következtethetünk valamely állandó testhőmérsékletű gerinces állat klimaigényére. Ilyen kivételek olyan vízi emlősök, melyeknél téli álmot, vagy nagyobb távolságra terjedő vándorlás nem tételozható fel a téli, kedvezőtlen éghajlatú időszakban /pl. viziló/.

Ezt a kérdést azonban általában csak komplex-vizsgálatok segítségével közelíthetjük meg. Különösen alkalmasak erre kisebb barlangok és kőfülkék, ahol egy egyszerű, kézenfekvő fizikai jelenség a nagyobb éghajlati változásokat jól tükrözi: a kifagyott kövek jelenléte /gyakran löszfelhalmozódással együtt/. En-

nek ellenkezőjére bizonyíték egyetlen, a harmadidőszakból fennmaradt barlangunkban, a csákvári Esterházy-barlangban található, ahol a gazdag gerinces faunát tartalmazó alsópannon üledékben egyetlen kifagyott kő sem fordul elő.

Előadásomban ezzel kapcsolatban néhány finomrétegtanilag és komplex módon vizsgált rétegsort szeretnék bemutatni. Erre legjobb példát az Upponyi és Tarkői kőfülkék középpleisztocén rétegsorai szolgáltatnak. Az Upponyi kőfulke rétegsorán jól követhető a kisemlősfauna és az üledékközettani összetétel megváltozásának párhuzamossága. Ugyanakkor a sokoldaluan alátámasztott paleoökológiai kép egyes fajok ökológiájának a maitól eltérő voltára jól rávilágít. A Tarkői kőfulke rétegsora viszont azt mutatja, hogy az üledékközettani összetétel csaknem teljes homogenitása mellett lényeges faunisztikai változások mutatkoznak, tehát egy-egy vizsgálati eredményt önmagában teljes értékűnek nem vehetünk. Némely esetben a faunák összetételéből, annak változásaiból, esetleg az üledékközettani képből teljesen kihalt nemzetségek ökológiai viszonyaira is következtethetünk /pl. Miomys, Pliomys/.

Hazánk különböző területein végzett paleoökológiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a hasadékok és kőfülkék faunáit összehasonlítva lényeges eltérések mutatkoznak pl. a Bükk-hegység és a Villányi hegység egykori emlősfaunája között. Ezek az eltérések nagyobbak a két terület egykori állattársaságai között, mint a maiak.

Paleoökológiai vizsgálatok

Nummuliteseken

/összefoglalás/

Dr. Kecskeméti Tibor

A nagyforaminiferák, s azon belül a Nummulitesek ökológiájáról, külön ökológiai szemlélettel és célzattal megírt tanulmány eddig még nem jelent meg. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a Nummulitesek, közvetlen utódok híján nem vizsgálhatók s a rokonalakokon végzett megfigyelések csak bizonytalanul és az aktualizmus elvének kritikai alkalmazásával is csak nehézségekkel vonatkoztathatók rájuk. Így a rendelkezésre álló anyag elégtelensége miatt még nem érkezett el az idő egy összefoglaló-jellegű ökológiai tanulmány megírására.

Hogy ökológiájukról mégis tudunk valamit, azt a kézikönyvekben a Foraminiferákra általában tett megjegyzéseknek s néhány, elsősorban ökológiai szemléletű nagyforaminifera-kutató szörványadatoknak köszönhetjük. A téma pedig minden nehézsége ellenére is fontos és nagyon sok érdekes eredménnyel kecsegtet.

Miután teljességgel a téma -- éppen a fent vázoltak miatt -- nem merithető ki, s a tanácskozáson csak új eredmények szerepelhetnek, itt csak néhány olyan megfigyelést és megállapítást adunk közre, melyek az utóbbi évek nummulitesvizsgálatai során adódtak.

A sótartalomváltozás hatása a Nummulitesekre

Számos /12/ furás anyagából kerültek elő olyan Nummulitesek, melyek megtartása rendkívül érdekes. Már a külső jellegek is felhívják erre a figyelmet, de a belső jellegek olyan elváltozásokat mutatnak, melyek nem pusztán a megtartási állapottal függnek össze. A szegélyléc és a válaszfalak ekvatoriális és axiális metszetben egyaránt rendkívül szabálytalanul hol vékonyabbak, hol vastagabbak, tehát a ház mészanyagának elválasztása körüli zavarokra engednek következtetni. Miután e jelenség mindig a csökkertsósvízi rétegeknek a tengeribe való átmenete helyén, azok faunájában lép fel, elsősorban a közeg sótartalmának ingadozására kellett figyelemmel len-

ni. A tengervíz kemizmusában a Ca kiválasztása illetve a K, Na és a Mg koncentráció között szoros összefüggés van / vö. Heilbrunn, 1958/, olyan értelemben, hogy a sótartalom csökkenésével a Ca kiválasztás is csökken. Áttéve ezt a szabályszerűséget a csökkent-sósvízi közegnek tengerivel való felváltására, vagyis a tenger előnyomulására, a sókoncentráció néhány ezrelékes ingadozásával kell számolni. A tengerelőnyomulás ugyanis viszonylag hosszú folyamat s a 34‰ - es sótartalom nem egyszerre, hanem esetleg többszöri "roham" után stabilizálódik. A "rohamok" közt a csökkent-sósvízi behatolás befolyást gyakorol a sztenohalinnak vett Nummulitesek házépítésére a víz kemizmus útján, aminek egyik hatása a mészanyagelválasztás zavaraiiban jelentkezik. A tengeri milióban a közbenső váz normálisan fejlődött, a csökkent-sósvíziben csökkentebb mértékben.

Miliolina-Alveolina-Orbitolites-Nummulites sor transzgresszió illetve regresszió indikátor szerepe

Ugyancsak a transzgresszióval illetve regresszióval kapcsolatos sótartalom-ingadozásra vonatkozó észrevétel, ami több bakonyi furás /MRF 1, Fcs. 8, Ba.217, Ba.219, Ba.224, D.218, D.220, D.221/ és néhány felszíni feltárás/ iszkaszentgyörgyi Kincsa és József külfejtés és Zirc/ vizsgálata alapján tehető.

Itt a Miliolina-Alveolina-Orbitolites nemzetség képviselői egymást felváltva rendkívül érzékenyen jelzik a süllyedés megindulását s a tengeri szakasz kezdetét. A Nummulitesek már a normál koncentrációju tengeri szakaszban lépnek fel. Természetesen a kiemelkedési szakasz észlelésére ugyanilyen jól felhasználhatók a fenti faunaelemek, de akkor a megjelenési sorrend fordított. Segítségükkel tehát kitűnően kimutathatók az egyes oszcillációs periódusok, melyek ősföldrajzi és fejlődéstörténeti szempontból egyaránt fontosak.

Meg kell jegyeznünk, hogy a vizsgálatok során a Miliolinák euryhalin-jellege jól kidomborodott, azonban az Alveolinák és Or-

bitolitesek sókoncentráció-igénye nem pontosan 34‰-esnek bizonyult. A többi faunaelem sókoncentrációigényével összevetve a fenti két génuszét, azt tapasztaltuk, hogy nem szükségszerű az Alveolinák és Orbitolitsek számára a 34‰-es sókoncentráció, hanem a 30 és 34‰ közötti mezohalin tengeri tartomány is biztosítja e téren számukra az optimális életfeltételeket.

Az Alveolináknak és Orbitoliteseknek Nummulitesekkel való együttes előfordulása természetesen felveti a Nummulitisek sztenohalinitására vonatkozó eddig általánosan elfogadott ökológiai szabály érvényességének kérdését, de ennek tisztázásához még számos, elsősorban a Nummulitidae család ma is élő tagjain végzett vizsgálatra van szükség.

Egyes Nummulites-fajoknál megfigyelhető "perem" kialakulásának kérdése.

sc.

Az egyik nagyon fontos Nummulites-faj, a N. subplanulatus legfontosabb alaktani jellegei közt szerepel az un. perem, mely a Nummulites-ház peremi részének karimászerű állapotában jelentkezik és nem egyszer hullámos is lehet. Kétségtelen, hogy a N. subplanulatus külső bélyegei között ez a legfeltűnőbb, de a Nummulitesek tömegvizsgálata során kiderült, hogy nemcsak ennek a fajnak a fő jellemvonása. A magasabb szintekben lévő más fajoknál, így a N. striatus alakkörön belül több fajnál és alfajnál, továbbá a N. circumfossatusnál is megfigyelhető ez az un. perem, mely hol keskenyebb, hol szélesebb, hol a szegélyléc erősebb kifejlődése révén barázdászerűen veszi körül a Nummulites-ház középponti, többnyire kidomborodó részét.

Miután specifikus jellegről ez esetben tovább nem beszélhetünk, ezért inkább alaktani konvergenciának tekintjük a "peremképződést". A jelenséget ökológiai tényezők hatásával kell kapcsolatba hoznunk. A tényezők között a vizmozgatottság, a fenékiszap közettani összetétele és az elfoglalt testhelyzet jöhet elsősorban számításba. A milium, melyben a "perem" kialakul pelites, a vizmozgatottság viszonylag csekély, mely miatt a helyváltoztatás elsősorban az állat

aktiv mozgására hárul. Miután a vagilis bentoszhoz tartozó Nummulitesek aktiv mozgáskészsége kicsi, az állat a fenéken többnyire egyik oldalán fekve élt, amit a ház csekély aszimmetriája is igazol. A táplálkozás a felületen lévő forameneken és porusokon keresztül állabak segítségével történik. Miután a táplálékkeresésben az aktiv mozgás itt kisebb szerepet játszik, az állat a felvevő felület növelésével, a "perem" kialakításával igyekezett több nyílást biztosítani a táplálékfelvétel intenzívebbé tételére.

Furókagylók *N. perforatus* belsejében

Az élőlény és az élő környezet közötti ökológiai kapcsolat szép példáját adja az a rendkívül jól fejlett *N. perforatus* példány, melynek házában két kisebb furókagyló kettős teknője figyelhető meg. A behatolási hely jól kivehető s a mészsizzappal kitöltött járat végén ott van a furószervezet. A furásra számtalan adat van a gerinctelenek körében, a furó organizmusnak a megfűrt szervezetben való foszszilizálódása azonban ritka, a Nummulitesek esetében pedig az első adat.

Sótartalomra vonatkozó öskörnyezettani vizs-
gálatok a bakonyi középsőmiocén cerithiumos
faunákon.

Dr. Kókay József

A Bakonyhegység területén a középsőmiocén képződményekben változatos cerithiumos kifejlődések találhatók. Különösen a Herend- márkói terület bővelkedik ilyenekben /Kókay 1966/. Ezeket a kifejlődéseket célszerű a növekvő sótartalom függvényében, legfőképpen a jellemző ősmaradványegyüttesekre támaszkodva tárgyalni. Ugyanis a cerithiumos együttesek kialakulására leginkább ható tényező a víz sótartalma és a sótartalom ingadozásának mértéke volt. A fációsok sótartalom szerinti osztályozásának alapjául Hiltermann beosztását vettem /v.ö. Švagrovsky, 1960/.

A Herend-márkói alsótortonai öböl K-i felében mélyfurásokból /Márkó l.sz. furás 24.0-24.5m / olyan Theodoxus crenulatus /Klein/ tartalmu agyag került elő, mely a faunaösszetétel alapján legvalószínűbben közepesen sósvizi /mezohalin/ környezetből üledett le. Ez a képződmény a tömegesen fellépő Theodoxus crenulatus faj mellett Vermes- csövecskéket /Hydroides pectinata /Phil./ ?/, egy-egy juvenilis Pirenella picta bicostata /Eichw./ példányt, vagy Congeria sp. töredéket is tartalmaz. Švagrovsky /1960/ és mások adatai alapján a Pirenella-félék optimális sótartalomigénye 10-20 % között volt. Manapság is a Földközi tengerben, hasonló mezohalin környezetben már megjelenhetnek. A várpalotai felsőtortonai kőszénfedőben ismeretes /Kókay 1967/ a Theodoxus crenulatus alak tömeges fellépése, de az alacsonyabb sótartalmat /oligo- miohalin/tűrő Congeria böckhi Wenz faj, valamint a Brotia escheri /Brongni./, Acroloxus deperditus /Desm./ és Bulimus vadászi Wenz társaságában. Az említett márkói faunaegyüttes a várpalotaiénál nagyobb sótartalmu környezetre utal. A juvenilis Pi-

renella példányok a kedvezőtlen alacsony sótartalmu környezetet igazolják.

Herenden az erősebben sósvizi /pliohalin/ képződmények közé soroltam az u.n. congeriás- hydrobiás üledékeket. A négy jellemző szint között az alulról számított harmadiknak a faunaegyüttese utal a legnagyobb sótartalomra. Benne nem ritkák a Pirenella picta bicostata faj felnőtt példányai /; átmenetekkel a Pirenella picta nympha /Eichw./ felé /; /, a foraminiferák azonban még hiányoznak belőle. További faunaelemek: Congeria baseteroti /Desh., Hydrobia ventrosa /Mont./, Melanopsis impressa bonelli /Sism./, Theodoxus crenulatus /Klein/ és Vermos csörcskék.

Majdnem sósvizi /brachyhalin/ lerakódások :

1./ Pirenella mitralis-os agyag. Leginkább a kőszén-összlet legfelső részén fordul elő, mésziázapos agyag-, vagy kőszenes agyag- betelepülésként. Legjellemzőbb rá a Pirenella picta mitralis /Eichw./ faj tömeges fellépése, Ezen kívül kíséretében gyakori a Pirenella picta melanopsiformis, Hinia dujardini /Desh./, Theodoxus pictus /Férs./, Th. crenulatus /Klein/, Terebralia bidentata lignitarum /Eichw./, Cerithium europeum /May., Melanopsis impressa bonelli /Sism./, valamint az Ocenebrina sublavata /Bast./. Egészében a faunaegyüttes a szarmata cerithiumos képződmények faunájára emlékeztet /Boda J. 1959/, hozzávetőlegesen 16-20 % sótartalmu környezetre utalva.

2./ Hasonló sótartalomra utal a Szigliget 1.sz. furás 224.00- m-ben talált fel. hortoni Pirenella nodosplicata-s faunaegyüttes /Kókay 1957/ : Theodoxus sp., Pirenella nodosplicata /Hörn./, Terebralia bidentata lignitarum /Eichw./ Cardium manyense /Kókay.

3./ Ennél valamivel magasabb sótartalmu környezetet feltételez az az együttes /Herend 38.sz. furás, 49. 00 - 53.40 m/, melyre a Pirenella moravica /Hörn./ faj tömeges fellépése 2328/05335/Hné

jellemző /Kókay 1966, IV. tábla, 6. ábra/. Kisérő fajok :

Pirenella picta /Bast./, Pirenella picta mitralis Eichw.

Terebralia bidentata lignitarum /Desh./, Hydrobia sp., Brotia escheri /Brongt./, Cardium edule arcella Duj., Mytilus haidingeri Hörn., Balanus sp.,

4./ Még magasabb /kb. 25-28 %/sótartalmu vízben élhetett az a várpalotai alsótorton fauna /Inota 117.sz. furás, 365.40-366.40 m közötti homokos agyagból/, amelyet a Pirenella moravica /Hörn./ alakkörének gyakorisága jellemez, továbbá a Theodoxus pictus /Fér./, Hydrobia sp., Pirenella moravica palatino-tiara Str. /gyakori/, P. moravica variabilis Friedb., P. gamlitzensis /Hilb./, P. hartbergensis /Hilb./, Dorsanum nodosocostatum /Hilb./, Betusa pliosimplex Sacco, Arca pseudobarbata Szal., Musculus sp., Loripos dentatus /Defr./, Solecardia /Spaniorinus/ austroexcelsus Kaut. /gyakori/, Cardium sp., Venus sp., Pitaria islandicoides /Lamk./, Paphia sp. juv., Solen subfragilis Eichw. található meg faunájában.

Ez a faunaegyüttes bizonyos mértékig rokon a herendi leirt /Kókay 1966/ "erycinás" egyaggal, ugyancsak a Solecardia austroexcelsus faj gyakoriságával.

5./ Hasonló sóttartalmu környezetben élhetett a Szigliget 1.sz. furás 227.00-227.30 m-ig tartó szakaszából származó mészkő hydrobiás-cerithiumos faunája is érdekes együttesel: Hydrobia ventrosa /Mont./ /gyakori/, Pirenella nodosoplicata /Hörn./ /gyakori/, Terebralia bidentata lignitarum /Eichw./, Bittium spina /Partsch/, Cerithium crenatum cfr. communicatum Sieb., Boguina /Glans/ aff. ruginosa /Cossm. et Peyr./ juv., Gafrarium /Circe/ eximium /Hörn./ /Gyakori/ ; Bryozoák /sok. Még, oxigéndus környezetre utal a Bryozoák tömeges megjelenése.

6./ Ugyancsak hasonló sóttartalmu vízre enged következtetni a herendi vasutállomás /indóház/ kutjából származó, a Pirenella gamlitzensis /Hilb./ alfajainak tömeges fellépésével jellemez-

hető faunaegyüttes is :

Pirenella gamlitzensis rollei /Hilb./, P. gamlitzensis theodis-
sea /Rolle/, P. gamlitzensis pseudopicta Kókay, P. picta
mitralis /Eichw./, P. moravica /Hörn./, P. hartbergensis schild-
bachensis /Hilb./, P. echwaldi elongata /Lomn./, Teinostoma
minimum /Boettg./, T. herendense Kókay, Hydrobia sp., Adeorbis
quadrifasciatus /Grat./, A. planorbillus /Duj./, Sandbergeria
perpusilla /Grat./, Hinia styriaca /Auing./, H. intersulcata
/Hilb./, Retusa truncatula /Rss./.

Problematikus a Herend- márkói neogén üledékgyűjtő K-1 felében, az alsótortonai kőszénösszlet közvetlen fedőjében települő, közel 1 m vastag cerithiumos-molluszkás agyag fácies a sőtartalom szempontjából. A fauna rendkívül fajgazdag /Kókay 1966/, sztenohalin alakok /pl. korallók/ kíséretében. Ugyanakkor az egész faunára a Cerithium-félék /Pirenella moravica, P. picta floriana, P. gamlitzensis és a Cerithium europeum/sokasága nyomja rá bélyegét, melyek tömeges fellépéssel általában a brachyhalin fáciesre jellemzőek. A létrejött faunatársulás többféleképpen magyarázható : 1./ A Cerithium-félék tömegesen normál sőtartalmu környezetben is felléphetnek, ha az életfeltételek /pl. táplálkozási lehetőségek, hőmérséklet stb./ rendkívül kedvezőek. Parker /1959/ a Mexikói-öböl vidékéről tulsós /hypersalin/ környezetből említ gazdag, alga-növényzetten élő recens Cerithium-faunát.

2./ A lassu üledékképződés folyamányaként a gyakran változó, rendes- és csökkentsósvizi fáciesek faunája egymásra halmozódott, összekveredett /Parker, 1956/.

3./ Az öblpusztult állat bomló lágytestéből képződő gázok a csigaházat kiemelték eredeti környezetéből. A felszínre kerülő vázakat a vízáramlás adott helyen összehalmozta /nekrop-lankton/.

Várpalotáról adataink vannak kutatófurásokból olyan cerithiumos alsótortonai faunáról is, /Cerithium vulgatum L. gyakoriságával jellemezve/, mely együttes határozottan rendes sőtartalmu környezetet tételez fel.

2328/05333/Hné

Megjegyezzük, hogy Cerethium- félék szorványosan rendes sótartalmu üledékekben is előfordulnak /igy pl. a várpalotai alsóhelvétii tengeri rétegekben a Pirenella borsodensis Schrét./, de tömegesen általában csökkentsó tartalmu környezetre utalnak. Érdekes, hogy a fáciesekben bővelkedő várpalotai miocénben a cerithiumos fácies nagyon ritka. A híres alsótortonai homokbánya /Strausz 1955/ tartalmazza ugyan a cerithiumos fácies egyes elemeit, de helytelen lenne itt csökkentsósvizi faunáról beszélni. Vagy összemosást tételünk fel, vagy elfogadjuk azt, hogy kedvező életfeltételek esetén normál sótartalmu vízben is megéltek.

A Cerithium-félék között a sótűrés szempontjából bizonyos sorrendiség figyelhető meg. Legalacsonyabb /kb. pliohalin/ só-tartalmu környezetet kedvelték a Pirenella picta simább héju, kevésbé diszitett alfajai /Nimpha, bicostata/. A "mitralis" és "melanopsiformis" alfajok, valamint a Torebralia lignitarum legjobban az alsó- brachyhalin környezetben érezték magukat. A diszitettebb "floriana" alfaj valamivel magasabb só-tartalmat kedvelhetett. A P. moravica és P. gamlitzensis alakok és alfajaik inkább a felső- brachyhalin és normál sótartalmu vízben éltek. Marin alakoknak tekintendők a Ptychopotamides papaveraceus Cerithium michelottii és más fajok.

I r o d a l o m .

- Boda J. 1959: A magyarországi szarmata emelet és gerinctelen faunája. - Földt. Int. Évk.47.3.
- Kókay J.1966: A Herend-márkói barnakőszépterület földtani és őslénytani vizsgálata. - Geol. Hung. Ser.Paleont. Fasc. 36.
- Kókay J.1967 : A Bakonyhegység felsőtortonai képződményei. Földt. Közl. /nyomdában/.
- Parker R.H.1956: Macro-invertebrate assemblages as indicators of sedimentary environments in East Mississippi delta region. - Bull. of the Amer. Assoc.of Petrol. Geol. 40.2.
- Parker R.H. 1959: Macro-invertebrate assemblages of central Texas coastal bays and Laguna Madre. - Bull. of the Amer. Assoc. of Petrol. Geol. 43.9.
- Strausz L. 1955: Gerithium félék a Dunántul középsőmiocén rétegeiből. - Földt. Int.Évk.43.1.
- Svagrösky J.1959: Die Biostratigraphie und Mollusken-fauna aus dem Obertorton des östlichen Fusses des Gebirges Slanské Hory.- Geol. Práce. Zosit 57. Bratislava.

BIOFÁCIESPROBLÉMÁK A KÖZÉPHEGYSÉGI JURÁBAN

/I. "Ammonitico rosso"/

Dr. Konda József

A földtani nyersanyagkészletek tudományosan megalapozott felmérésére irányuló munka fokozottan időszerűvé tette az ösföldrajzi viszonyok alapos vizsgálatát. Ennek kapcsán az elmúlt évtizedben hazánkban is előtérbe került a fáciesviszonyok részletező vizsgálatának, s térképi ábrázolásának feladata.

A középhegységi jura fáciesvizsgálatának jelentőségét fokozza az a tény, hogy a mediterrán régióban általánosan elterjedt képződményeket is tartalmaz/"ammonitico rosso", "Hierlatz" mészkő, radiolarit stb./, S ezek beható vizsgálatát az egyéb mediterrán területekéhez képest kedvezőbb földtani viszonyaink előnyösen befolyásolják. A munka, melynek néhány eredményét ismertetjük fáciestérképek szerkesztését előkészítő célzattal, elsősorban az egyes térképileg is elkülöníthető juraképződmények jellemzésére irányult. E munka keretein belül, miután a középhegységi jura elsősorban vegyi biogén eredetű képződményekből áll, jelentős szerepet kapott az őslénytani vizsgálati módszer. Általánosan azonban csak a vékonycsiszolatos-mikroszkópos vizsgálatokat tudtuk kiterjedtebben alkalmazni. E vizsgálatok alkalmazásának előnyeit és korlátait néhány, a mediterrán régióban gyakori juraképződmény vizsgálata során szerzett tapasztalat ismertetése kapcsán mutatjuk be.

I. Ammonitico rosso

A képződmény neve olasz kőfejtőmunkásoktól származik, akik Észak-Olaszországban Verona környékén bányászott mészkövet nevezték "rosso ammonitico"-nak. E megjelölést "calcarea ammonitico rosso" néven de Zigno /1850/ vezette be a földtani irodalomba. Az "ammonitico rosso fácies"-re vonatkozó ismereteket J. Aubouin foglalta össze /1964/. Egyidejű-
05523/FA.

leg az "ammonitico rosso" térbeli kapcsolatainak és regionális elterjedésének vizsgálatával e "fácies" ősföldrajzi jelentőségére is felhívta a figyelmet. A vonatkozó irodalom hazai vizsgálati eredményekkel kiegészített első ismertetését Géczy B. végezte el /1966/. A vonatkozó irodalom ismertetésére ezért csupán az üledékképződési jellegek, témánk által megkívánt rövid ismertetésére térünk ki.

J. Aubouin /1964/ az "ammonitico rosso"-nak két változatát különbözteti meg.

1./ "Meszes ammonitico rosso". Vörös vagy zöld, néha fehér, gyakran egyenetlenül színezett, legalább részben gumós szerkezeti ammoniteszes mészkő. Van Aptyhusokat tartalmazó, vagy majdnem meddő, ősmaradványmentes változata is. Közös jellemző a kondenzált üledékképződés. A kondenzáció visszavezethető:

a./ Az üledékképződés rendkívül lassu, de folyamatos voltára. A mészkő tökéletlenül gumos. Az Ammoniteszek nehezen kiszabadíthatók, mindkét oldalukon megőrzöttek, felső részük nem leoldott. A rétegek deformálódása diagenetikus hatásokra vezethető vissza. E típusba sorolható Wöhner /1886/ "Flaschkalk"-ja, és a Hollman /1962/ által a "Flaschkalk"-kal azonosított "tarka cephalopodás mészkő".

b./ Az üledékképződés szünetelésére mint határjelenségre és a meg-megismétlődő oldódás útján történő lepusztulásra. A gumós jelleg elsősorban szingenetikus. Az Ammoniteszek felső része gyakran leoldott. A rétegek felső határfelülete egyenetlen, gyakran vas-mangánoxidos kemény felszín /hard-ground/. E típusba tartozik Wöhner /1886/ "Knollenkalk"-ja, egyéb szerzők "Mandelkalk"-ja. E csoportba sorolta Hollman /1962/ az adnethi rétegeket is.

A fenti képződményeket J. Aubouin kiemelt helyzetű, de a csekélytengeri régió alsó határa alatt lévő hátságokon és azok peremén keletkezettnek tekinti. A kondenzált üledékképződés mellett jellemzőnek tartja, a változó vastagságot, a "kemény felszinek"-kel kapcsolatos rétegtani házagokat és a

G5524/FA.

gyakran nem összefüggő elterjedést. E mellett hangsúlyozza, hogy a "meszes ammonitico rosso" gyakran a neritikusból a pelágikus környezetbe való átmenetet jelzi. Megfigyelése szerint ilyenkor mindig sekélytengeri képződmények kifejlődése előzi meg.

2./ "Márgás ammonitico rosso". Vörös vagy zöld /sokszor kékes árnyalatu szürke, mint a márgák általában/ gyakran kisé kovás mészmárga, melybe az előző tipussal azonos vagy ahhoz közelálló gumós mészkőközetbetelepülések iktatódnak. Az előző tipushoz képest kevésbé kondenzált. A "kemény felszinek"-hez kötött rétegtani hézagok hiányzanak, oldalirányban azonban átmehet ilyen képződménybe. J. Aubouin az üledékgyűjtő árknak oldalán kifejlődött képződménynek tekinti, mely az árok peremén határozottan gumós, míg az árok tengelye felé többé-kevésbé fokozatosan közönséges mészmárga rétegekbe megy át.

A közephegységi jurában több szintben található "ammonitico rosso" típusu képződmények. Ezeket eddig három, általános jellegükben eltérő kifejlődési területen vizsgáltuk.

a./ A "Bakonycsernyei Tüzköves-árok" és környéke

A "Tüzköves-árok" szelvényében lévő "ammonitico rosso" kifejlődésű liász dogger rétegek őslénytani vizsgálatát Géczy B. végezte el. Magunk az árok szelvényében végzett kiegészítő vizsgálatok mellett elsősorban a kísérő juraképződmények vizsgálatára fordítottunk gondot.

E területen az "ammonitico rosso" mészköves és márgás kifejlődése egyaránt megtalálható. Az árok szelvényében a mészköves "ammonitico rosso" a középső liász egészét kitölti. /A Tüzköves árok NyDny-i folytatásában agyagos gumós márgás kifejlődése is ismert./ Fekvéje szinemuri krinoideás, szivacstüs tüzköves mészkő. Ennek felső szakasza Ammonitesz faunát is tartalmaz. A faunában gazdagabb rétegek gyakran egyenetlen, hullámos felszínűek, esetenként gyengén gumós jellegűek. E rétegekből fejlődik ki igen csekély átmenettel a középső liász "ammonitico rosso". Géczy B. által feldolgozott ammoniteszei általában mindkét oldalukon megtartott kőbelek, az árok középső szakaszán he-
05527/FA.

lyenként vékony vas-mangánoxid kéreggel borított héjas példányok. Vékony csiszolatban vizsgált ősmaradványai: kevés vagy közepes mennyiségű Echinodermata töredék, a rétegsorban felfelé haladva közepes mennyiségű, majd kevés átkalcitósodott szivacsstü, igen kevés Mollusca-héjtöredék. /A darabszámra meg nem határozható ősmaradványoknál gyakorisági indexet használtunk: 1. igen kevés, 2. kevés, 3. közepes, 4. sok, 5. kőzetalkotó. /Foraminiferák 12 db/cm², Ostracoda 6 db/cm², apró csiga 1 db/cm², Ammonita embrio 3 db/cm², Globochaeta töredék 23 db/cm².

E középső liász rétegekre éles határral "kemény felszín"/ az "ammonitico rosso" márgás kifejlődése, barnás-vörös ammoniteszes felső liász mészmárga, majd aalénibajóci agyagos gumós ammoniteszes mészkő települ. Az ammoniteszek általában mindkét oldalukon megtartott kőbelek. Vékonycsiszolatban uralkodóak a Posidonia-Paleotrix töredékek. Gyakoriságuk általában közepes, de egyes szakaszokon lehet kevés vagy sok. Radiolária átlagosan 3 db/cm², a Globochaeták mennyisége az alsó szakaszon 30-60 db/cm², a felső szakaszon 5-10 db/cm². Egyes rétegekben kivételesen egy-két Foraminifera és Echinodermata töredék is található. A mészmárgában és az agyagosabb részeken a mikroméretű ősmaradványol oldódásra visszavezethetően rossz megtartásuak.

E rétegekre radiolarit közbetelepüléseket tartalmazó posidoniás-paleotrixes, radioláriás tüzköves mészkő, majd csaknem kizárólag radioláriavázakat tartalmazó radiolarit települ.

A radiolaritra éles határral gyengén gumós, Ammoniteszeket csak egyes szelvényekben tartalmazó malm mészkő következik. E képződményt gumós jellege, csekély vastagsága, az "ammonitico rosso" kategóriába utalja. Mikrofaunájában a fenéklakó és planktoni elemek mennyisége közel azonos.

A vázolt vizsgálati eredmények ismeretében megállapítható, hogy az "ammonitico rosso" Géczy B. korábbi megállapí-
05522/FA.

tásaival s J. Aubouin fáciestani vizsgálati eredményeivel egyezően szelvényünkben is a sekélytengeri régió alsó határát ill. a sekélytengeriből a sekélybatiálisba való átmenetet jelzi.

b./ Káváshegy-, Lókuti-domb környéke

E területen az "ammonitico rosso" a szinemuri emeletben kovaszivacstüs, krinoideás tüzköves mészkőbe közbetelepült, kis távolságon belül kiékelődő rétegek formájában jelenik meg. Jellemzői: a Cephalopodákban való gazdagság, az egyenetlen rétegfelszinek, ill. a többé-kevésbé kifejezett gumós jelleg, a krinoideák és szivacstük bezáró képződményekhez képest alárendelt szerepe. Az ammoniteszek mindkét oldalukon megtartott kőbelek, ritkábban vas-mangánoxidkérges héjas példányok.

A középső liász "ammonitico rosso" általában a doméri emelet alsó részére korlátozódik. Fekvője és fedője krinoideás, kovaszivacstüs, tüzköves mészkő. Horizontális elterjedése a szinemuri "ammonitico rosso"-énál állandóbb, de a mozgatótobb környezetben keletkezett képződmények felé ugyancsak kiékelődik. Ammoniteszei általában mindkét oldalukon megtartott kőbelek. Héjas példány csak ritkábban, vas-mangánoxidos bekérgezés esetén található.

Felső liász "ammonitico rosso" e területen csak korlátozott elterjedésben ismert. Az eplényi mangánércbánya területén agyagos gumós, helyenként tüzköves ammoniteszes mészkő található. Fekvője a mangánérces rétegcsoport, felfelé agyagos márgás közbetelepüléseket tartalmazó posidoniás-paleotrixes, radioláriás lemezes tüzköves mészkőbe fejlődik át. Mikrofaunája uralkodóan Posidoniákból ill. Paleotrixekből és Radioláriákból áll. Ammoniteszei általában nagyon rossz magatartású leoldott kőbelek. Heteropikus képződményei, a posidoniás-paleotrixes, radioláriás, lemezcs, tüzköves mészkő, más helyeken pedig glaukonitos, krinoideás, foraminiferás ill. vörös krinoideás mészkő.

A posidoniás-paleotrixes, radioláriás, lemezes, tüzköves mészkőbe települten a dogger alsó részébe tartozó "ammonitico rosso" is ismert a Lókuti-dombról. Mikrofaunájában a Posidonia-Paleotrix vázelemek az uralkodók. Ammoniteszei mindkét oldalukon megtartott kőbelek. Heteropikus képződményei a posidoniás-paleotrixes, radioláriás, lemezes, tüzköves, mészkő, más irányban pedig ugyanezen mészkő agyagos, márgás közbetelepüléseket tartalmazó változata.

Az egyes helyeken "ammonitico rosso" közbetelepüléseket tartalmazó posidoniás-paleotrixes, radioláriás mészkőre felfelé éles határral vagy átmenettel radiolarit települ, Erre éles határral a malm "ammonitico rosso" típusu agyagos gumós mészkőve következik, mely folyamatosan biancone típusu mészmárgába fejlődik át.

A Káváshegy - Lókuti-domb szelvényében található "ammonitico rosso" tehát a Tüzköves-árok szelvényében megismertekkel azonos ösföldrajzi értékűnek bizonyult. Jelentéktelen eltérések talán a szinemuri és doméri "ammonitico rosso" egy árnyalattal sekélyebb keletkezési mélysége tekinthető.

c./ Üledékhézaggal települő "ammonitico rosso"

A középhegységi jurában az üledékhézaggal települő ammoniteszes mészkövek települési jellegeiket, egyéb képződményekhez való kapcsolatukat tekintve viszonylag változatosak. Az ismert ill. vizsgált nagyszámú szelvény közül azonban csupán néhány tartalmaz "ammonitico rosso"-nak tekinthető képződményt. Példaként a herendi Somhegy - Hajaghegycsoport - bakonybéli Somhegy - Hárskut község által közrezárt területet ismertetjük.

E területen a szinemuri emelet felső részébe sorolt vörös ammoniteszes mészkő, a dachsteini típusu mészkő igen gyengén egyenetlen felszínére települ. A mészkő gyengén gumós jellegű, gyakran hullámos-egyenetlen rétegfelszínű. Makrofaunája vas-mangánoxidkérges vagy mindkét oldalukon ép kőbélmegtartású Ammoniteszekből, néhány Belemnites rostrumból és egy-két magános korallból áll. Mikrofaunája krinoidea vázrészecskék, fenéklakó foraminiferák /gyakoriak az Involutina és Trocholina fajok/, apró 03191/FA.

csigák, Ammonita embriók és Globochaetákból áll. E képződményre pacnakkordánsan kissé gumós vagy gyengén agyagos gumós csekély vastagságú dogger mészkő települ. Ammoniteszei vas-mangánoxidkérgesek vagy mindkét oldalukon megtartott kőbelek. Mikrofaunájában gyakoriak a Posidoniák-Paleotrixek, a Globigerina félék, Globochaeta vázelemek, Ammonitesz embriók. Feltűnő, hogy az üledékhézaggal való település ellenére a fenéklakó Foraminiferák csaknem teljesen hiányoznak. Az Echinodermata töredékek gyéren és elsősorban a képződmény alsó szakaszán jelentkeznek. A rétegsor a fiatalabb képződmények felé üledékfolytonos. Az "ammonitico rosso" posidoniás-paleotrixes, radioláriás mészkőbe vagy rövid átmenettel radiolaritba fejlődik át.

A szinemuri és a dogger "ammonitico rosso" között törmelékanyag, az eddig ismert feltárásokban nincs. Figyelemre méltó, hogy a szinemuri "ammonitico rosso" és a hasonló kifejlődésű dogger rétegek a közöttük lévő jelentős üledékhézag ellenére is a "folyamatos kifejlődésű" területeken tapasztalt mélyülési tendenciát jelzik. A szinemuriban fenéklakó alakok, a doggerban a planktoni formák az uralkodók. E tények nagyobb időtartamra kiterjedő tengerszint alatti keletkezésű üledékszünetre utalnak.

A középhegységi "ammonitico rosso" fáciestani, ősföldrajzi jelentőségének vizsgálata során szerzett módszertani tapasztalatok a következőkben foglalhatók össze.

a./ Képződményeinkben az őslénytani vizsgálati módszer eredményesen alkalmazható környezettani vizsgálatokra. Eredményessége jelentősen növekszik, ha nemcsak egy-egy ősmaradványcsoport, hanem a teljes fellelhető ősmaradványanyag vizsgálata terjed ki.

b./ A környezettani vizsgálatok megbízhatósága növekszik, ha a vizsgálatokat a jellemző kifejlődési területek típusszelvényein végezzük.

c./ Fáciestani, környezettani értékelésnél az egy szerelvényben végzett vizsgálatokból elsősorban az üledékgyűjtő adott 05146/FA.

pontján végbement mélységváltozásokra következtethetünk. Megbízható ősföldrajzi következtetések kialakításához a képződmények térbeli vizsgálata, alkalmasan kiválasztott szintenként szerkesztett fáciestérképek készítése szükséges.

d./ Képződményeink vegyi biogén eredete miatt a fácies megállapítására használható módszerek közül az őslénytani vizsgálati módszer alkalmazható a legáltalánosabban s esetünkben ez a legkisebb költségigényű is. Az ősföldrajzi kép kialakításának feladata azonban ásványtani, kőzettani, geokémiai vizsgálatok alkalmazását is szükségessé teszi.

- . - . - . -

EOCÉN BIOFÁCIÉSEK

Dr. Kopek Gábor

A szerző számos furás és feltárás feldolgozása alapján vonja le következtetéseit, amelyek az egész Dunántuli Középhegység eocénjére vonatkoznak. E sorok nem lépnek fel egy előadás alaposságának igényével, inkább vázlatot szeretnénk adni azokról a témákról, amelyeket az előadás érinteni fog.

A bevezetőben a változatos eocén fácieseket makro- és mikrotektonikai alapon /mint főszempont/, a szállított törmélanyag szemnagysági és anyagi sajátosságainak, illetve a keletkezési hely közegének figyelembevételével /mint mellékszempontot/, fáciestartományokba csoportosítja a szerző. E fáciestartományokon belül vizsgálat tárgyává teszi az élőlények viselkedését, elterjedését, tömeges vagy gyér jelentkezését, általában az élővilág reakcióját a sűrűn beálló és sokszor ellentétes irányú változásokra.

Tektonikai alapon a fáciestartományokat két "nagy tartományba", a stabil és instabil tartományba sorolja.

Az előzőn belül nyíltvízi, az utóbbin belül parti, partmenti, szigettengeri, oszcillációs, pangó-jellegű és lápi fáciestartományokat különít el. Az édesvízi és szárazföldi fácieseket az élőlények alárendelt szerepe miatt csak érinti.

A továbbiakban ismerteti az egyes fáciestartományokon belül jelentkező fácieseket, és elkülöníti azok jellemző, illetve alárendelt sajátosságait. Így például a tengeri fáciestartományban megkülönbözteti: a zátony, a mészalgás, a Nummuliteszes mészkő, márga-, illetve agyag-fácieseket, továbbá a moluszkás márga, mészmárga fáciest, stb. A fáciesek ismertetésénél külön kiemeli a jellemző fauna-spektrumot, a fauna-spektrum minőségi és mennyiségi összetételét, annak térben történő változásait stb.

Különös figyelemmel kíséri az egyes fáciesek horizontális és vertikális elterjedését.

05182/FA.

A fentiekben inkább rendszerező és törvényszerűségeket rögzítő megállapításokra törekszik, a későbbiekben oknyomozóan foglalkozik az egyes fáciesek, illetve fáciestartományok kialakulásával. Kutatja a fácieseket kialakító tényezők /fáciestényezők/ hatását a jellemző fauna-spektrumok kialakulásában, az egyes faunacsoportok illetve elemek túlsúlyra juttatásában, elterjedésében stb.

Fontosnak tartja kiemelni azokat a faunaelemeket, amelyek rétegtani értéküknél fogva lehetőséget adnak a fáciesek időrendi azonosítására és ezáltal rendet tudnak teremteni a sokszor jelentkező sztratigráfiai zürzavarban.

Végül, a Középhegység egy jól felfurt területén kiemel egy jellegzetes fáciest és térképileg ábrázolva bemutatja annak sajátos közettani, közegi és faunisztikai változásait.

- . - . -

Pleisztocén molluszkafaunák paleoökológiai vizsgálata.

Dr. Krolopp Endre

A pleisztocén molluszkafaunák vizsgálata kezdettől fogva a legszorosabb kapcsolatban állt paleoökológiai kérdésekkel. A negyedkori szárazföldi képződmények kutatásánál ugyanis a gerinceseken kívül, mint jól fosszilizálódó és tömegesen előforduló maradványokat szolgáltató állatcsoport, csupán a molluszkák jöhetnek számításba. Növelte jelentőségüket az a tény is, hogy míg a gerinceseknek rövidebb fajöltőjük miatt a pleisztocénben nagyszámu kihalt alakjuk ismeretes - melyeknek ökológiai igényét kezdetben legfeljebb sejteni lehetett - addig a molluszkafauna néhány kivételtől eltekintve ma is élő fajokból áll. Ez a tény okozta, hogy sztratigráfiai és kronológiai kérdésekben a vezető szerep ma is a gerinces faunának jut, az egykori milió és az ökológiai viszonyok rekonstruálásában viszont főként a Mollusca-faunára támaszkodhatunk.

A pleisztocén üledékekben talált fajok mai elterjedése és többé-kevésbé ismert ökológiai igényük alapján elsősorban az egykori klimatikus viszonyokra igyekeztek a kutatók következtetni. Meleg klimára utaló "preglaciális" faunákat irtak le, a lösz csigafaunáját pedig az adott területről a posztglaciálisban északabbra húzódott, továbbá kihalt fajokkal, illetve alakokkal jellemezték. Ez az akkori monoglacialis szemlélet igényeit általában kielégítette. A további kutatások során azonban az u.n. "preglaciális" faunák eltérő korára és az egységesnek tartott löszperiódus enyhe klímaszakaszokkal való megszakítottóságára utaló számos adat gyűlt össze. Az ezek nyomán kialakult, majd rövid idő alatt térthódító poliglacialis szemlélet alátámasztására az eddigi malakológiai adatok nem bizonyultak elegendőnek. A recens fajok ökológiai igényeinek egyre behatóbb ismerete és ennek nyomán a pleisztocén Mollusca-faunák életkörülményeinek rekonstruálása nem pótolta a sztratigráfiai és kronológiai hiányosságokat.

Itt említem meg, hogy ezek a vizsgálatok tulajdonképpen nem is tartoznak a szűkebb értelemben vett paleoökológia körébe, hanem csupán a recens ökológia fosszilis anyagra való kiterjesztésének tekinthetjük azokat.

Ahhoz, hogy a malakológia az immár poliglacialista felfogású pleisztocén kutatásnak is jelentős tényezője legyen, új szemléletre és új módszerekre volt szükség. A mikro-biosztratigráfiai gyűjtő-és feldolgozó módszerek és a kvantitatív vizsgálatok bevezetése az utóbbi 15 évben hazánkban is igen jelentős eredményeket hozott e téren.

A módszerek lényegét Kretzoi, Bartha, és szerző munkái alapján ismertnek tételezve fel, csupán néhány fontosabb eredményt és további lehetőséget kívánok ismertetni.

A kis lépcsőkben begyűjtött pleisztocén minták Mollusca-faunájának kvantitatív elemzése azt igazolta, hogy az olyan változások, amelyek a faj-összetételt nem, vagy csak kevésbé érintették, a dominancia-értékek viszonyait jelentősen megváltoztatták. Ezek a változások a szárazföldi csigafaunánál az ökológiai faktorok közül a környezet, elsősorban az éghajlat megváltozásával hozhatók összefüggésbe. A mikroklíma és a növényzet megváltozásából ugyanis a makroklíma változásaira következtethetünk vissza /Buda környéki mészi-
szapok faunájának vizsgálata/.

A dominancia-arányok változásainak értékelésénél kezdetben a recens fajok ökológiai igényeinek ismeretét használták fel, az aktualizmus elve alapján feltételezve a mai és pleisztocén fajok ökológiájának azonosságát. Hamarosan kiderült azonban, hogy a kutatók véleménye nem egyezik meg ezen igények megítélésénél, aminek oka részben a ma élő fajok ökológiájának korántsem kielégítő ismerete. Számos adat mutat továbbá arra, hogy egyes fajoknak ökológiai igénye a pleisztocén óta megváltozott /pl. Pupilla triplicata, Trichia hispida/. Hasonló adatokat kaptak a gerinces paleontológusok is. A lőszfauna kvantitatív vizsgálatából pedig az derült ki, hogy ilyen összetételű csigaközösség ma sehol sem él együtt, ami

ugyancsak a fajok ökológiájának megváltozásával, vagy olyan tényezők egymásrahatásával magyarázható, amelyekre ma nincs példa /Lozek kutatásai/.

Az említett adatok alapján azt találtam helyesnek, hogy a pleisztocén Mollusca-faunák kvantitatív vizsgálata során a dominancia-értékek változásainak elemzésénél ne a recens fajok ökológiai igényeiből induljak ki, hanem Kretzoi gerinces-fauna vizsgálatai nyomán az egyes fajok dominancia-görbéinek lefutása alapján próbáljam megállapítani ökológiájuk hasonló, vagy eltérő voltát. Következésképpen együtthaladó görbék esetén ugyanis nyilvánvaló, hogy a szóbanforgó fajoknak környezet- és klímaigényük is megegyező /pl. a péterhegyi mészszip-fauna vizsgálata/. Ilyen módon sikerült pleisztocén faunánk egy jelentős részénél az egyes fajokat néhány jellegzetes, elsősorban klimatikus faktorokat tükröző ökológiai csoportba besorolni /pl.: Péterhegy, Ürömhegy/. Nem véletlen természetesen, hogy számos olyan faj, amelynek recens ökológiáját már korábban is jól ismertük, a vártnak megfelelő csoportba került. Jelentős eredményként értékelhetjük azonban néhány kihalt, vagy kevésbé ismert faj és alak ökológiai igényeinek összehasonlításos módszerrel történt megismerését /pl. Gastrocopta serotina/. Ki kell emelni továbbá, hogy számos olyan faj van, amelyből a recens malakológiában sokáig elhanyagolt kvantitatív gyűjtések miatt most rendelkezünk első ízben statisztikai vizsgálatok számára alkalmas populációkkal /pl. Clausilia pumila/.

A paleoökológiai kutatások további lehetőségét a molluszkák háznagyság-változásainak statisztikus vizsgálata nyújtja. Számos adatunk van ugyanis arra nézve, hogy a különböző ökológiai faktorok hatására a csigák házuk méreteinek megváltozásával reagálnak. Az ökológiai spektrum szélső területét általában a ház méretének csökkenése jelzi /pl. Lais, Starmühlner vizsgálatai/. Itt ismét a klímát kell elsősorban számításba venni. Vízcsigáknál magam is végeztem ilyen irányú vizsgálatokat és sikerült például a kiscelli mészszip Bithynia tentaculata - egyedei alapján az egykori forrástó hőmérsékletét 23-24°C-ban megállapítani. Paleoökológiai vizsgálatok számára különösen a Limnaeidae családja látszik alkalmasnak.

Szárazföldön élő csigáknál is számos esetben tapasztaltak klimatikus okokra visszavehető háznagyság változásokat, sőt pleisztocén adataink is vannak /Rotarides; Chondrula tridens, Krolopp; Abida frumentum, Pupilla fajok/. A kutatók mindez ideig idegenkedtek a kétségtelenül hosszadalmas és fáradságos vizsgálatok elvégzésétől, de a mennyiségi gyűjtések szolgáltatotta anyag ilyen irányú feldolgozását mielőbb meg kellene kezdeni. Kár volna ezt a lehetőséget külföldi szakembereknek átengedni.

A kvantitatív pleisztocén malakológiai kutatások még - egy paleoökológiai jelentőségű eredményére szeretném felhívni a figyelmet. A korábbi egyeléses gyűjtések a kvantitatív viszonyokról hamis képet adtak, hiszen a gyűjtések anyagában a nagy termetű fajok egyedei domináltak. Az iszapolós módszer segítségével kapott adatok viszont azt mutatják, hogy mind a szárazföldi, mind a vízi Mollusca-fauna esetében a kistermetű fajok vannak túlsúlyban /Buda környéki mészsizapokban az 1 cm alatti fajok egyedszáma 80% körüli/. Különösen érvényes ez a vízi faunánál, ahol a recens limnológiai szakközlemények által ritkáknak feltüntetett fajokról kiderült, hogy azok a pleisztocén - de az ennek nyomán megvizsgált holocén és recens - populációknak jelentős dominancia értékkel bíró fajai /pl. Armiger crista; Békásmogyer/pleisztocén /: 16 %, Tihany/recens/ : 8 %/. Bár a pleisztocén faunák csupán tafo, illetve tanatocönóziók, a zoocönózist csupán egyes mészsizap lelőhelyek vízi faunája közelíti meg, ezek az adatok arra mutatnak, hogy a limnológiai vizsgálatokban a kis termetű csigafajok biomasszájának az élelemlében betöltött szerepét mennyiségi gyűjtésekkel párhuzamosan revízió alá kell venni,

Elmondottakban igyekeztem rámutatni arra, hogy új gyűjtésmódszerek és az ezek nyomán térthódító szemlélet a pleisztocén malakológia terén milyen sok paleoökológiai vonatkozású kérdést helyez más megvilágításba és hoz közelebb a végső megoldáshoz.

Paleoökológiai mikrofácies-vizsgálatok

Monostori Miklós

Az utóbbi évek során, főleg az ősföldrajzi térképezéshez kapcsolódóan egyre nagyobb jelentőségre tettek szert a paleoökológiai kutatások. Érdemes megvizsgálni azt a kérdést, hogy a biogén karbonátközetek vékonycsiszolatos vizsgálata milyen lehetőségeket nyújt ezen a területen.

A permtől a szarmatáig hazánk területén az üledékes kőzetek jelentős hányadát alkotják a biogén karbonátközetek. Ezek mikrofácies képeit -- a külföldön elterjedt vizsgálatokhoz hasonlóan -- rétegtani célból nálunk is rendszeresen tanulmányozzák. Ide vonatkozó adatokat az 1964-es Mikropaleontológiai Kollokviumon Kőváry József előadásából ismerhettünk meg. Fontos lenne ezeknek a kifejlődéseknek rendszeres ökológiai vizsgálata is. Ezzel adatokat nyerhetnénk a biofácies képhez, s az egyes ilyen képek összegzésével az ősföldrajz alakulásához. A másik lényeges nyereség az ilyen vizsgálatokból az lenne, hogy tisztázhatnánk az egyes mikrofáciesek környezet-érzékenységét, s ezáltal a lehetséges korreláció mértékét. Ezzel enyhíteni lehetne azt a mindig fennálló veszélyt, hogy a nagyobb távolságu mikrofácies-azonosítás időben eltérő képződmények fáciesazonosítása lehet. Ez nyilvánvalóan napjainkban, mikor a rétegtani tagolás mindinkább finomodik, egyre reálisabb veszély lesz.

A vékonycsiszolatban megjelenő egyes fauna- és flóraelemek bizonyos környezeti tényezőkre egyértelműen utalnak. Ugyanilyen fontos ökológiai szempontból - mint Hecker professzor rámutatott - egyes alakok hiánya vagy eltűnése is.

Az ökológiai kép vizsgálatánál nélkülözhetetlenek a mennyiségi adatok. Ezen a téren sok lehetőség adódik. Mérhető pl. a megjelenő alakok száma, vagy a vékonycsiszolatban mérhető metszeti területük. Ezek hatásosságát csak nagyszámu vizsgálat döntheti el, alkalmazhatósági fokuk nyilván az egyes esetektől függő. Eocén mészkőcsiszolatokon végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy az egyes

alakoktétánya általában jellemzőbb, mint konkrét mennyiségük. Ez az arány legtöbbször még az abszolút mennyiségek erős ingadozása esetén is eléggé állandó.

Az eocén mészkősiszolatokon végzett két vizsgálatsorozat eredményeit a Földtani Társulat előadóülésén illetve az Őslénytani Szakcsoport szakülésén ismertettem. E vizsgálatok főként a mechanikai tényezők, az egykori hidrodinamikai viszonyok tanulmányozására irányultak. Az Őslénytani vizsgálatok céljaira csak az egykor élt szervezetek szilárd váza áll rendelkezésre. Mivel ennek a váznak elsősorban a külső hatásokkal szembeni védelem a szerepe, nyilván az állatot vagy növényt ért mechanikai hatások erősen meg fogják szabni a váz alakulását. Különösen azért érvényes ez jelen esetben, mert biogén karbonátközetek jórészt sekélytengeri bentosz szervezetek vázaiból állanak.

A hidrodinamikai tényezők nemcsak a bentosz létfeltételeit szabják meg, hanem az üledékképződés viszonyait is. A képződő üledék viszont az aljzatminőség formájában ismét hat a bentoszra. Lényeges tehát, hogy az őrmaradványokkal együtt a bezáró kőzet is vizsgálatra kerüljön. Ennek során a diagenetikus és egyéb utólagos hatások szövvényéből ki kell hámozni, milyen lehetett a bezáró kőzet, mint primer üledék /a karbonátközetek is alkothattak eredetileg sziklás, durvakavics, homok vagy iszap jellegű aljzatot/, milyen lehetett a megszilárdulás gyorsasága. Itt annak a kiderítése lényeges, hogy milyen jellegű aljzatot alkothatott mechanikai szempontból az üledék a lerakódása idején élt élővilág számára.

A faunában és flórában először is meg kell vizsgálni az egyes alakok vázfelépítését. A vázak vastagsága, a váz alakja, a szerkezeti elemek eloszlása a külső hatásokra jellemző lehet. Ezeket szintén mérési adatokkal lehet jól szemléltetni. Itt is célravezetőbb az arányok megadása, viszont ugyanakkor fontos a méretek határértékeinek és átlagos értékeinek ismerete is. Ezeknek a vázméretbeli arányoknak és szerkezeti összefüggéseknek a fáciessel való kapcsolatát azért is fontos tisztázni, mert így meg lehet

állapítani, hogy az egymást felváltó alakok fácieváltozást jeleznek-e? Ha hosszantartó tengermozgás egyes területeken azonos fáciessorokat produkál, mindig fennállhat annak a veszélye, hogy azonos alakváltási sorokat kapunk, s ez téves korrelációra vezet. Ez a veszély annál nagyobb, minél inkább partközeli régióval van dolgunk.

A vizsgált felsőeocén mészkőben a következő általánosabb összefüggéseket sikerült felismerni:

A mészalgák alakja és méretei a fáciesre jellemző adatnak mutatkoztak. A gumós illetve ágszerű mészalga alak erősebben illetve kevésbé mozgatott vízben való megjelenése jól összekapcsolható volt a jelenkori melegéövi tengerek idevonatkozó adataival. Bizonyos fokig hasonló összefüggéseket lehetett kimutatni a Bryozoa-telepek és a fácies között.

A felsőeocén karbonátközetek legfontosabb kőzetalkotói a nagy-Foraminiferák. Ezeknél egyrészt a váz méretarányait, másrészt szerkezeti sajátosságait vettem figyelembe a fáciessel való összefüggés szempontjából. A Nummulitesknél, a Discocyclinidae család képviselőinél valamint az Operculina-féléknél - a váz átmérő/vastagság viszonyát tekintetbe véve - sokkal kevésbé törékenyek. Magán a Discocyclinidae családon belül is a Discocyclina génuszváza szilárdabb az Asterocyclina és Actinocyclina génuszokénál, mivel az utóbbi alakoknál a váz jelentős része erősen kivékonyodik.

A vizsgált alakoknál az átmérő/vastagság arány a Nummulites --- Discocyclina --- Astero-+Actinocyclina sorozatban 2-4 --- 8-10 --- 30-100-nak mutatkozott.

Ezeket az arányokat sikeresen össze lehetett kapcsolni az egyes alakok megjelenési arányával. Ez százalékos formában jól szemléltethető. Összehasonlítható két, három vagy több csoport is egy diagramban. A vázjellegek és az egyes fáciesekben való százalékos megjelenés között szoros összefüggés mutatkozott. A Nummulites --- Discocyclina --- Actinocyclina dominancia sorrend a bezáró kőzet szemcseösszetételi jellegeivel is kapcsolatot mutatott.

A váz belső szerkezete, valamint a méretek határ - és átlagértékei is jellemző tényezőknek bizonyultak. A lazább vázak a finomabb üledék felé jelentkeztek. A nagyobb maximális méret is a kisebb vízmozgás felé mutat, ezt azzal lehet magyarázni, hogy sok alaknál

/pl. Nummulitéseknél/ a vész méretnagyobbodása a vázszerkezet fellazulásával járhat együtt.

A vizsgált sorozatokban a Mollusca és Echinoidea vázak, az egyes alakok gyakorisága, életmód szerinti elkülönülése szintén kapcsolatot mutattak a fáciesek változásával.

Ezek a vizsgálatok kiterjeszthetők lennének korban és rendszer-tanilag is. Ez a két szűkreszabott vizsgálatkísérlet is arra mutat rá, hogy a bentosz élőlények váza a környezettel szoros kapcsolatban van.

A bentosz faunák esetében a gyakori és gyors fácies-változás teljesen elfedheti az evolúciós változásokat. A környezet változását populációk variációs terjedelmük határain belül tudják követni, majd más fajoknak adják át helyüket. Ezek azonban rendszerint nem az előző formából kifejlődő, hanem a megfelelő fáciessel bevándorló alakok. Új életkörünyezet meghódítására nagyon ritkán lehet elegendő egy-egy fáciesváltozás rövid ideje.

Az ökológiai és evolúciós hatások teljesen szét nem választhatók, bonyolult egységet alkotnak. Bizonyos fokig azonban ez a szétválasztás lehetséges, sőt szükséges is. Ennek kivitelezése a következő módon volna lehetséges :

Az összehasonlításnál rendelkezésre álló rétegsorokat fel kellene az összes lehetséges környezeti tényező figyelembevételével faciensekre bontani. Ennek során mind a lithológiai, mind a biológiai jellemzőket meg kellene vizsgálni. Meg kellene állapítani, hogy az egyes ősmaradványok milyen környezeti feltételekhez kötődnek, s azokat ökológiai csoportokba rendezni. Itt messzemenően figyelembe kellene venni a jelenkori faunákra vonatkozó adatokat és a fosszilis analógiákat is.

Rétegtani szempontból a különböző rétegsorok azonos facienseit kellene vizsgálni. Az itt adódó faunaeltérések valószínűleg jó szintező értékek lehetnének. Így az egyes életközösségek fejlődését lehetne vizsgálni, míg a különböző fáciesek térbeli elterjedéséből ezeknek az életközösségeknek tér és időbeli mozgását lehetne rekonstruálni.

Az egy ökológiai csoportba sorolható alakok fejlődésének vizsgálata /az azonos faciesekben/ törzsfejlődési kérdésekre, a különböző ökológiai csoportba sorolható alakok fáciesváltásokat kísérő váltakozása pedig ősföldrajzi kérdésekre adhatna választ. Az ökomorfológiai vizsgálatok segítségével tehát nyomozható lenne egyrészt a földtani kép alakulása, másrészt valószínűleg az egyes alakok és csoportok fejlődése is.

Természetesen ezek a vizsgálatok a vékonycsiszolatos módszeren kívül más módszerekre is /pl. iszapolási maradék vagy ki-preparált makrofauna vizsgálata/ vonatkozhatnak. A karbonátos kőzetek általában egyéb kifejlődésekkel váltakoznak. A helyes és teljes képhez a teljes faunát kell feldolgozni. Ezekről az eredményektől mind a rétegtani, mind az ősföldrajzi kép pontosabbá tételét várhatjuk.

Ilyen jellegű munkára szép példát szolgáltatott a Hecker professzor vezetésével végzett Ferghanai kutatás, melyet előadásában Szakosztályunkban is módunk volt megismerni.

A PALYNOLOGIAI ALAPON VALÓ PALEOÖKOLÓGIAI ADATSZOL-
GÁLTATÁS NÉHÁNY PROBLÉMÁJÁRÓL

Dr. Nagy Lászlóné

A palynológiai vizsgálatokkal foglalkozó kutatók - főleg fiatalabb földtani összletek kutatása esetén - paleo-ökológiai értékelés lehetőségét és célkitűzését tartva szem előtt - nagyon sok nehézséggel találják magukat szemben. Ez összefügg:

- I. a palynológiai kutatás helyzetével,
- II. a kutatási eredmények közreadásával.

I. A tudomány kutatási helyzetével kapcsolatos körülmények:

- a./ A tudomány fiatal volta miatti sok ismeretlen,
- b./ a terciér palynológiai kutatásoknak világviszonylatban kezdetleges volta,
- c./ a hazai és a hazaihoz hasonló földtani és paleogeográfiai helyzetű területek kutatási helyzete,
- d./ a terciérben, de főleg a neogénben, a recens anyaggal való összehasonlítás lehetősége és a recens palynológiai kutatások helyzete közötti összefüggések.

II. A kutatási eredmények közreadásával kapcsolatos körülmények:

- a./ A sok új taxon miatt a szétszórt publikálás okozta nehézségek,
- b./ a nem egységes terminológia okozta nehézségek,

A megoldás útja:

- I. a./ Az új eredmények - lehetőség szerinti, gyors publikálása,
- b./ a nemzetközi irodalom felkutatása /könyvtár, könyvtárközi csere, személyes kapcsolatok teremtése stb./,
- c./ a megszerzett nemzetközi irodalomból a fajok katalógizálása,

- d./ a recens anyaggal való analógiák vizsgálata: irodalom és - recens anyag tanulmányozásával,
- e./ konvergencia esetén - az aktualizmus elvének érvényesítésével, biológiai, cönológiai ismereteink segítségével, a faj, esetleg nemzetség vagy család valószínűsítése.

II. A közreadással kapcsolatosan problémák megoldása nemzetközi összefogás, kongresszusok útján lehetséges:

- a./ Palynológiai fosszilióm katalógus szükségessége /Kremp atlasz jelentősége/,
- b./ egységes terminológia szükségessége /Kremp terminológiai enciklopediája/.

Paleoökológiai értékelés-tudományterületünk mai megkutatottsági fokán-, a következők szem előtt tartásával lehetséges:

1. A botanikai kapcsolatok felkutatása a recens botanika, morfológia, rendszertan, cönológia, ökológia és növényföldrajz ismereteinek segítségével.
2. A Föld szubtrópusi, trópusi flórájának, vegetációjának tanulmányozása irodalom, tanulmányutak, botanikus kertek révén - miután vizsgálatunk tárgyát képező anyagok - mai ismereteink szerint - általában szubtrópusi, trópusi klímát feltételeznek.
3. Az aktualizmus szem előtt tartásával, átértékelni az éghajlati, cönológiai, ökológiai körülményeket, miután az eddigi vizsgálatok szerint nem azonosíthatók az egykoriakkal, pl. az ember szerepe - secunder - vegetáció létrehozásában. Ezt csak részben helyettesítették a múltban a természeti katasztrófák /erdőégés, vulkáni működések általi pusztítások, traszgressziós, regressziós jelenségek./ A legnagyobb változást - a feldolgozás alatt álló geológiai időegység függvényében - a filogenetikai változás okozza: egyes

növénycsoportok részbeni, vagy teljes kipusztulásával, átalakulásával.

Tisztázatlan kérdés, főleg a maihoz közelebb álló földtörténeti szakaszokban, hogy vajon a külső ökológiai, cönológiai körülmények megváltozása, amelyek a növény külső morfológiáját megváltoztatják, mikor és milyen mértékű ráhatás következtében okoznak változást a spórákban, pollenekben. - Mai tudásunk szerint - a növények legkonzervatívabb szervei a spórák ill. pollenek.

A lehetséges botanikai kapcsolatokat felkutatás után - a flóraegyüttes révén - a jelenlegi ökológiai körülmények alapján megismert adatokat, alkalmazzuk a fosszilis együttesre.

Nehézségeket támaszt - a mindenki által ismert körülmény, - hogy vizsgálatunk tárgyát maradványegyüttesek képezik. Ezeket kell felbontanunk cönológiai együttesekre. Ebből következik a paleogeográfiai kép kialakításának szükségszerűsége is.

Számolnunk kell a megváltozott életkörülményekből adódó változásokkal, esetleg fiziológiai funkcióbeli változásokkal is. A palynológia esetében - a szelektív fosszilizáció értékelése - ami a sporopollenin tartalommal van összefüggésben - rendkívül fontos körülmény. Szerepet játszik a spóra - pollenhozam mennyisége, azok évszagos megoszlása stb.

Ezekből következik, hogy néha 1 pollen jelenléte megold bizonyos problémákat, máskor meg a nagy tömegre támaszkodva adhatunk következtetéseket.

Figyelembe kell vennünk az esetleges déli - északi stb. expozíciót, valamint a mikroklíma változásokból adódó eltéréseket is. Megmaradhatnak növények refugiumokban, ismert tény a jégkorszakok utáni flóra terjeszkedése.

Nem utolsó sorban az áthalmozódás ténye is említésre méltó. Rávilágít a fáciesviszonyokra, üledékképződésre, 05525/FA.

földrajzi körülményekre. Ismeretlen spóra, pollensoportokkal jelentkezése esetén értékelési nehézségeket támaszthat.

Fontos tényezőként emlitem a vizsgálatok komplexitását. Egyik tudományterület eredményei a másokban bizonyos hiányokat pótolhatnak, megerősítenek feltevéseinkben, biztosabb alapot nyújtanak.

Konkrét példaként 2 kutatási területen paleoökológiai értékelését adom. Eltérő közelítési lehetőség adódott:

1. a mátraaljai felső pannon, kisebb időegységet magábanfoglaló, azonos fáciesű barnaköszén összlet, valamint
2. a mecseki neogén rétegsorok nagyobb területi és időegységet magábanfoglaló paleoökológiai értékeléséből.

- - - - -

Az aktualizmus elvének alapkövetelménye és a récents fáciesek kutatásának néhány módszere és eredménye.

Dr. Ján Senes

Az ősföldrajzi viszonyok időben és térben való rekonstruálása a modern geológiának egyik fő célja. Az eredmények elérésére nemcsak az őslénytanon alapuló pontos sztratigráfia és a tektogenezis ismerete, hanem a fáciesek rekonstrukciója is szükséges. Itt meg kell jegyeznünk, hogy a modern geológiában a fácies fogalma alatt nem a kőzet arculatát vagy kémiai és fizikai tulajdonságait, hanem elsősorban annak keletkezési körülményeit, a keletkezés környezetének kémiai és fizikai sajátosságait értjük. Tekintve, hogy az ideális ősföldrajzi térkép a mi korunk fizikai földrajzi térképének tökéletességét igyekszik elérni, szükséges, hogy azon ne csak a geológiai múlt tengereinek és szárazföldjeinek határai, hanem a klíma, a tenger fizikai és kémiai tulajdonságai, mint a mélység, oxigén és sótartalom, a partvonal morfológiája és kőzettani jellege, a tengeráramlások és az üledékszállítás ereje és iránya stb. is ki legyen fejezve.

Ezeket a nélkülözhetetlen adatokat csak a mélyreható fáciesvizsgálatok szolgáltatathatják; a kőzetek keletkezési helyének és kémiai valamint fizikai körülményeinek rekonstrukciója.

A modern fáciesvizsgálat módszereit három csoportba oszthatjuk. A biofácies elemzés módszerére, a litofácies elemzésre és a geokémiai módszerre. Egymást kiegészítik és aszerint hogy milyen kifejlődéssel és melyik geológiai korról van dolgunk, alkalmasabb az egyik vagy a másik használata.

Kétségtelen, hogy az élő szervezet reagál a legérzékenyebben a környezet kémiai és fizikai sajátosságaira, illetve annak változásaira. Ez a tény a geológiai múlt is érvényes és ezért a legmegbízhatóbb adatokat az üledékes képződmények fáciesviszonyaira vonatkozóan a biofácies elemzés adhat. Tekintve azonban, hogy ezen

módszer egyedüli járható útja az aktualizmus elvére támaszkodik, kétségtelen, hogy az eredmények pontossága csökkenni fog a geológiai kor növekedésével. A biofacies elemzések messze nem adnak olyan kielégítő eredményeket a mezozoikumban mint a harmadidőszaki üledékekben. Tekintve az élet és az életkörülmények fejlődését és változásait ez természetes is. Az is kézenfekvő, hogy biofacies elemzést csak olyan üledékeken lehet végezni, amelyek ökológiailag jól jellemezhető állat, illetve növénytársaságot tartalmaznak.

Mindezen akadályok ellenére ott, ahol ez lehetséges, föltétlenül a biofacies elemzés módszere nyújtja ma a legmegbízhatóbb adatokat, főként a tengeri eredetű üledékek fáciesvizsgálatánál. Ez irányban éppen a magyar geológiának van kezdeményező szerepe és tradíciója Dr. Strausz László főgeológus ismert fáciestanulmányai alapján.

Az aktualizmus elvét véve alapul azonban a módszer praktikus felhasználása a geológiában alapvető nehézségekbe ütközött. Ez elmélet lényege szerint az elhalt szervezetek paleoökológiájára ill. a geológiai múlt üledékképződési körülményeire, tehát a fáciesre a récents szervezetek ökológiája és a récents biotópok jellege alapján következtethetünk. Sajnos azonban, főleg a tengeri szervezetekkel foglalkozó zoológusok, botanikusok és biológusok mindmáig igen kevés figyelmet szenteltek éppen azon állat és növénycsoportok ökológiai tanulmányozásának, amelyeknek az elődei fosszilizálódtak. A litorális és neritikus térség felosztása a mélység, só és oxigéntartalom, a parttól való távolság stb. tekintetében főleg olyan szerves csoportokkal van az egyes tengerekben jellemezve, amelyeket fosszilizálva aligha találunk, vagy legalábbis, nem találunk elég-számban. A beosztás leggyakrabban a nem fosszilizálódó algák, egyes rák és féregfélék ill. fenéklakó halfajok alapján történt.

Ezért tehát hiányzott, illetve részben még ma is hiányzik a közös összehasonlító alap, a közös nevező a récents és a fosszilis között.

A geológiában való felhasználás előfeltétele tehát, megteremteni ezt a közös nevezőt. A récents biotópokat, a mai tenger litorális és neritikus zónáit és fácieseit olyan szervezetekkel kell jellemezni, amelyek fosszilizációra képesek. Nyilvánvaló, hogy ez

2328/0411/2/Hné

az alapvető munka nem a geológus, illetve paleontológus, hanem a zoológus, botanikus és biológus munkakörébe tartozik. A közös nevező szükségességére azonban csak a konzumens, tehát a geológus jöhetett rá és az eredmények további felhasználása a geológiában megkívánja, hogy a munka elvi irányítója vagy legalábbis résztvevője geológus legyen.

Fáciestanulmányaink megkezdésére a körülmények kényszerítettek. A pontos és gazdasági geológiai szempontból is felhasználható ősföldrajzi térképek szerkesztésének szükségessége. Leszögezve a közös nevező alapelveinek szükségességét igyekeztünk a multban az európai tengerkutató intézetekben és az irodalomban összeszedni a szükséges ökológiai adatokat elsősorban a molluszkák, de a foraminiferák, bryozoák, korallak és echinodermaták köréből is, - keresve a fáciesek ilyen alapon való felismerésének és beosztásának lehetőségeit. Tekintve azonban az európai tengerkutató intézetek már említett, a mi követelményeink szempontjából igen hiányos, főleg praktikus irányu munkaprogramját /főleg ichtnyológia és planktonkutató/, sajnálattal kellett megállapítanunk, hogy a geológia számára szükséges adatok a legnagyobb részben hiányoznak.

Más kiutunk a komoly fáciessvizsgálatok alapanyagának megszerzésére tehát nem maradt, minthogy saját magunk kezdjük neki ennek a munkának, lehetőség szerint persze a tengerkutató intézetek segítségével. Így tíz év alatt, 1953 és 63 között sikerült a Gdyniai intézet szives segítségével a Balti tengerben és a várnai intézet segítségével a Fekete tenger nyugati részein feldolgozni a récents csökkent sósvízi üledékeknek mintegy 42 olyan fáciest, amelyet fosszilizációképes szervezetekkel, főleg puhatestűekkel tudtam jellemezni. Ezzel kapcsolatban feldolgozásra került természetesen a két tenger puhatestű faunájának az ökológiája is. Az említett fáciesek 1-18%ó sótartalom mellett különböző biotópokat képviselnek és mint az eddigi eredmények mutatják, igen jó alapot nyújtanak főleg a középeurópai felső miocén csökkent sósvízi rétegeinek biofaciális kiértékeléséhez. Nagyrészt ezen tanulmány alapján sikerült felismerni nemcsak a felső torton

és a szarmata rétegekben a sótartalom eddig alig ismert gyakori változásait, de ezeket a burdigalái lagunáris fáciesben is az eddiginél sokkal pontosabban megállapítani. A sótartalmon kívül természetesen sok más kémiai és fizikai adatot is rekonstruálni sikerült a récens faunák ismeretének alapján, mint a mélységet, az üledékek eredeti konzisztenciáját, a vízáramlás erejét, a parttól való távolságot stb.

A harmadidőszaki fáciesek problémái azonban csak nagyon kis részben voltak megoldhatók a Balti és a Fekete tengeri mai fáciesek ismerete alapján. A harmadidőszaki, főként normális sótartalmu, szubtrópusi, részben archipelágus, tagolt selfü Paratethys fáciesbeli megfelelőit a legmegközelítőbben a mai Földközi tenger, trópusi fácieseit pedig a bioprovinciális rokonság miatt inkább a mai Vörös tenger mint a Karibi térség jellemzi. Ezért 1960-tól a számunkra szükséges récens fáciesek tanulmányozását a Földközi tenger térségében kezdtük el, részben Korzikán, és az Adria abruzzoi oldalán, intenzívebben a dalmát szigetvilág térségében. A havannai akadémia oceanológiai intézetének segítségével igen értékes munkát sikerült végeznünk 1965-ben egy klasszikus szelvény feldolgozásával a Floridai szoros selfjén és egyéb vizsgálatokkal a Karibi tenger térségében. Ennek ellenére azonban ismét hangsúlyoznom kell, hogy az ezirányú rendszeres kutatás elsősorban a tengerkutató intézeteket illeti. Tőlük kellene megkapnunk a récens fáciesekre vonatkozó adatokat és azok jellemzését, - a mi munkánknek csak az adatok alkalmazására kellene korlátozódnia. Ezt a szempontot követve sikerült végre az utóbbi években közös munkaprogramot kialakítani a bécsi egyetem I. zoológiai intézetével és a revignoi tengeri állomással. Ugy szintén sikerült néhány európai tengerkutató intézet munkaprogramjába belevétetni azokat a kutatásokat, amelyek számunkra fontosak. Így a Marseille - endoumi intézet a litorális térség, a monacoi intézet a neriitikus és bathyális térség fácieseseinek foszilizációképes szervezetekkel való jellemzését vállalta, míg a bari intézet az olasz oldalon, mi pedig a dalmát oldalon a szerves eredetű mészkövek

2328/05352/Hné

keletkezésének és jellemzésének kérdéseivel illetve kutatásával foglalkozunk. Az eddigi kutatásoknak csaknem minden adata új, a geológia számára is meglepő. Ezért, - bár a munka nagy részét a jövőben az így megszervezett tengerkutató intézetek fogják a geológia számára elvégezni, - a tenger nélküli államok geológusai és paleontológusai részére nagy előny volna, ha életre lehetne hozni a Triesztben tervezett nemzetközi kutatási laboratóriumot számunkra megfelelő munkaprogrammal.

Ha a fent említett megszervezett kutatási terv eddigi útjében haladhat tovább, remélem, hogy 1975-ig sikerülni fog a Földközi-tenger térségéből, tehát abból a tengerből, amelyik számunkra a legtöbbet tud nyújtani, leírni és a geológiában való felhasználás szempontjából jellemezni az ott ma létező litorális, meritikus és bathyális fáciesek nagy részét. Nézetem szerint több mint ötszáz különböző fáciesről, illetve biotopról van itt szó. A célunk az legyen, hogy a geológusok és paleontológusok kezébe a récents fácieseknek olyan katalógusát adják, amelyiknek az alapján a legpontosabban tudják majd a Paratethys-beli harmadidőszaki rétegek fácieseit, tehát képződési körülményeit, az akkor uralkodó környezet kémiai és fizikai sajátosságait jellemezni.

A következőkben példaképpen két tipikus récents fáciest ismertetek, melyeknek alapján azt hiszem nem lesz probléma felismerni a például Magyarországon is nagyon gyakori ekvivalens fosszilis fáciesek pontosabb keletkezési körülményeit.

1. A Cardium tuberculatum - Pitaria chione homokos fácies jellemzése.

2. A nászalga üledékek keletkezési körülményei és morfológiája.

A kutatás módszereit színes diapozitívek és epidiaszkópos vetítés keretében ismertetem.