

6. f ü z e t

Ő S L É N Y T A N I V I T Á K

Magyarhoni Földtani Társulat

Budapest, 1966 január

Kézirat

MIKROPALAEONTOLOGIAI TANÁCSKOZÁS

1965 április 21

T a r t a l o m j e g y z é k :

Dr. KESSKEMÉTI TIBOR: A nagy-Foraminifera-kutatás helyzete és feladatai Magyarországon	1.o.
Dr. MÉHES KÁLMÁN: Mikropaleontológiai vizsgálatok a M. Áll. Földtani Intézetben	3.o.
Dr. NYIRŐ M. RÉKA: A Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának kis-Foraminifera-gyűjteménye	15.o.
KÖVÁRY JÓZSEF: A mikrobiofásziések és azok ősmaradványainak vékonycsiszolati vizsgálata	19.o.
BÁLDINÉ Dr. BEKE MÁRIA: A hazai nannoplankton vizsgálatok	31.o.
GÖMÖRY ISTVÁN: A Conodonta-vizsgálatok hazai eredményei	36.o.
Dr. ZÓLYOMI BÁLINT: A pollenstatisztikai vizsgálatok újabb módszerei és lehetőségei	43.o.
Dr. NAGY LÁSZLÓNÉ - Dr. SÓSZÁN FERENC - Dr. RÁKOSI LÁSZLÓ: A palynológiai kutatások jelenlegi helyzete és jövője	48.o.
MIHÁLTZSNÉ Dr. FARAGÓ MÁRIA: A soltvadkerti Petőfi-tó rétegeinek kronológiája palynológiai vizsgálatok alapján	59.o.
Dr. IRIVÁN PÁL: A würmi szakasz kezdetének és záródásának paleoklimatológiai felbontásáról	64.o.
Dr. HAJÓS MÁRTA: Kovaalgák vizsgálatának eredményei, problematikája és jövője	67.o.

- 1 -

A nagy-Foraminifera-kutatás helyzete és feladatai

Magyarországon.

DR. KECSKEMÉTI TIBOR

A Foraminiferák rendjén belül az utóbbi 2-3. évtizedben általánossá vált a nagy-Foraminiferák elkülönítése. Az elkülönítést nemcsak az általában mikroszkópikus kicsinségű Foraminiferáktól eltérő nagyobb méret, hanem mélyebb okok is indokolják.

A legfontosabb ok az, hogy törzsfejlődésileg a legfejlettebbek, legspecializáltabbak a Foraminiferák között. Szerkezeti felépítésük is a hosszú filogenetikei fejlődés eredménye. Ennek egyik megnyilvánulása, hogy a Foraminiferáknál általában egyetlen kezdő kamra helyett itt általánossá válik a kettő vagy több, az Orbitoid-típusú Foraminiferáknál a 20-30 eltérő jellegű kamrából álló u.n. embrionalis apparátus. Ebben nemcsak a Foraminiferáknál törzsfejlődésileg elérhető legmagasabb szintet, hanem bizonyos mértékig a többsejtűségre való törekvés tendenciáját is kell látnunk. Ennek figyelembevételé vezetette a szisztematikusokat is akkor, amikor néhány genusztól illetve családtól eltekintve /Orbitolina, Fusulinidae, Orbitolites, Alveolinidae/ a rendszer végére teszik a nagy-Foraminiferákat.

A másik ok bonyolult ontogenezisük. Egyedfejlődésük során, különösen a mikroszférás generációnál, többfejlődési szakaszt /nepioni, neani, stb./ különböztethetünk meg. Az ivaros és ivartalan szaporodási ciklust manifesztáló dimorfizmus is kifejezettebb mint a kis-Foraminiferáknál.

Kiemelésük harmadik oka az, hogy az egyes csoportok /családok, nemzetségek/ tagjai jól nyomon követhető filogenezisük alapján u.n. fejlődési sorokba állíthatók. Hogy ez mennyire így van, azt legjobban talán egy, a Foraminiferák evolúciós problémáival foglalkozó kötet, az 1963-ban megjelent "Evolutionari trends in Foraminifera" című gyűjteményes munka mutatja, melyben 13 tanulmányból 9 nagy-Foraminiferákkal foglalkozik.

Utoljára említem meg, hogy a vizsgálati módszer is erősen eltérő a kis-Foraminiferákétól, s ez is elkülönített helyet igényel a nagy-Foraminiferák számára.

Miután láttuk az elkülönítést indokló okokat, nézzük mely családok, nemzetségek képviselői tartoznak ide. /Természetesen csak a hazánkban előforduló genuszokat soroljuk fel./

Közülük a főszerep az eocén nagy-Foraminiferáké, a Nummulites, Operculinella, Operculinoides, Assilina, Pellatispira, Operculina, Spiroclypeus, Discocyclina, Actinocyclina, Asterocyclina, továbbá az Orbitolites és Alveolina genuszok számos /kb.130-140/ fajáé.

A paleozoós Fusulinidák, a kréta Orbitolinák, továbbá a részben, ó-, részben ujharmadidőszaki Heterosteginák, Lepidocyclinák és Miogypsinák egészítik ki a hazai nagy-Foraminiferák sorát.

Először az eocén nagy-Foraminiferákról szólunk.

A paleogén Tethys területének óharmadidőszaki üledékei nagy-Foraminiferákban, de különösen Nummulitesekben rendkívül gazdagok, olyannyira, hogy H a u g "Nummulitiku"-nak nevezte el azt az üledéksort, melyben előfordulnak.

D' A r c h i a c és H a i m e /1853/ nagy nummuliteszes monográfiája óta egyre növekvő jelentőségre emelkedtek a Nummulitesek, a paleogén üledékek biostratigráfiai vizsgálatában. E jelentőség növekedését jelzik H a n t k e n M. hazai uttörő rétegtani és

R o z l o z s n i k R. faunasztikai vizsgálatai, továbbá D e l a H a r p e Ph., B o u s s a c, J., A b r a r d, R.,
ujabban pedig S c h a u b, H. és N e m k o v, G.I., Num-
mulites-kutatásai.

Hazai eocén képződményeink széles alapokon nyugvó ujravizsgálata-
tánál mi is a Nummuliteseket vesszük alapul, mint a közel- és
távkorreláció egyaránt legfontosabb eszközét.

A korrelációs vizsgálatok általános ismerveit mellezőve - hiszen
azokat éppen az előbb hallottuk M a j z o n professzor avatott
előadásában - csak a K o p e k Gábor kollegámmal 1959 óta közö-
sen végzett bakonyi finomrétegtani vizsgálatainkat legyen szabad
megemlítenem.

Az egyes szintek kijelölésén, ezeknek a többi hazai eocén képződ-
ményekkel való párhuzamosításán és szintjeinknek az európai eocén
rétegtani keretbe való beillesztésén kívül számos ősföldrajzi,
paleoökológiai és fejlődéstörténeti adatra tettünk szert. Megem-
lítem, hogy bár vizsgálatainkat elsősorban a Nummulitesekre ala-
poztuk, nem hagytuk figyelmen kívül az Alveolinákat, Assilinákat
és Discocyclinákat sem. A továbbiakban még fokozottabban kívánunk
támaszkodni az Alveolinákra és Assilinákra, de mellettük az Orbi-
toliteseket, Operculinoïdéseket, Operculinákat is be kívánjuk von-
ni vizsgálataink körébe.

A továbbiakban röviden megnézzük, hogy hol tart a hazai Nagyfora-
minifera-kutatás.

A Nummulitesek vizsgálata 1959 óta jelentős intenzitással folyik
a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárában. A munka két
irányu: 1./ a fajok felülvizsgálata, melyet a típusokra és a ti-
puslelőhelyek bőséges anyagára alapozunk. 2./ a faunák időbeli
egymásutánjának felülvizsgálata; ezt olyan szelvényekre igyekszünk
alapozni, ahol a Nummulites-faunák egymást követő változásai nem

a fácies-változás függvényei; ezek a további vizsgálatoknál nélkülözhetetlen, u.n. alapszelvények,

E kétirányu munka egyidejüleg folyó kidolgozása lehetővé tette középhegységünk egyik tagja, a Bakony-hegység Nummuliteseinek evolúciós szemléletű feldolgozását. A munka hamarosan összefoglalásra s kézírata lezárásra kerül.

Örvendetes tényként kell elkönyvelnünk, hogy ez évvel újabb két helyen, a Magyar Állami Földtani Intézetben és az Országos Földtani Kutató-Furó Vállalat komlói laboratóriumában is megindulnak a Nummulites-vizsgálatok J á m b o r Áronné /dorogi medence/, illetve K e r e k e s Attiláné /középhegységi eocén/ közreműködésével.

A nagyjelentőségű Alveolina vizsgálatokat K o p e k Gábor végzi a Magyar Állami Földtani Intézetben. Jelenleg a rendkívül időigényes vizsgálati módszer kidolgozásának nehézségei után teljes intenzitással folynak a jelentős eredményekkel kecsegtető vizsgálatok.

A Discocyclinidae-család feldolgozása egyelőre csak déli-bakonyi vonatkozásban fejeződött be, s került publikálásra. A többi területek Discocyclinidái a bakonyi Nummulitesek feldolgozása után kerülnek sorra.

Egy kéziratban elkészült és tűz martalékává vált Assilina-monográfia után az új feldolgozás egyre aktuálisabbá válik. Sajnos egyelőre sürgősebb feladatok kötik le az első feldolgozó munkaerejét.

Nagy fontosságúnak hazai nagy-Foraminifera kutatásunk számára V i t á l i s n é Z i l a h i Lidiának a Heterostegininae alcsalád nemzetségein /Operculina, Operculinoides, Heterostegina, Anastegina/ végzett vizsgálatait.

A szórványosan előforduló Spiroclypeusok és Pellatispirák feldolgozása is érdekesen egészítené ki hazai nagy-Foraminifera-kutatásunk spektrumát, de vizsgálatuk a jelenlegi sürgősebb feladatok miatt egyelőre halasztást szenved. Viszont egyre sürgetőbb a faiológiailag nagyon jelentős Orbitolites-félék feldolgozása, melyek nagyon sok adattal egészítenék ki a transzgresszív, illetve regresszív üledékszakaszok paleoökológiai viszonyait.

A nem eocénkori nagy-Foraminiferák kutatásának területén a következő a helyzet. A bükkhegységi ujpaleozoós Fusulinidák monografikus feldolgozása - R o z o v s z k a j a munkája - mellett a kréta Orbitolinák vizsgálatáról olvashattunk több cikket M é h e s Kálmán tollából, s a nagy munka összefoglalása is megtörtént. A néhány lelőhelyről származó gyér Lepidocyclina- és Miogypsina-fauna leírása is megjelent K e c s k e m é t i T., illetve D r o o g e r O.W. publikációiban.

A hazai kutatási helyzet áttekintése után vessünk egy pillantást a külföld felé egyrészt a tájékoztatás, másrészt az összevetés kedvéért. Közvetlen környezetünkben meg kell említenünk a krakkói B i e d a több évtizedes kimagasló munkásságát a Kárpátok eocénjének kutatásában, amelynek legutóbbi produktuma egy hatalmas, nagyon tartalmas és szép kiállítású monográfia a Tátra eocén nagy-Foraminiferáiról. Csehszlovákiában pozsonyi központtal V á n o v á és K ö h l e r végeznek jelentős vizsgálatokat a szlovákiai epikontinentális és flis-kifejlődésű eocén Nummuliteseken; Jugoszláviából P a v l o v e c, Romániából B o m b i t a jelentkeztek az utóbbi években számos kisebb-nagyobb, B o m b i t a az erdélyi Nummulitesekről egy összefoglaló munkával. Távolsabb pillantva két jelentősebb kutatási centrumot kell kiemelnünk. Az egyik központ Basel, ahol D e l a H a r p e hatalmas gyűjteményére támaszkodva, s a vizsgálatokat evolúciós alapokra helyezve Manfred R e i c h e l az ismert Alveolina-kutató kialakította a baseli iskolát. Tanítványai sorából olyan neves szakemberek kerültek ki, mint a Nummulites- és Assilina-kutató S a h a u b, az Alveolinák-

kal foglalkozó H o t t i n g e r, a Discocyclinidákat feldolgozó S c h w e i g h a u s e r és az Orbitoliteseket vizsgáló L e h m a n n . Míg a baseli iskola kutatói vizsgálataikat fejlődési sorokra alapozva elsősorban evolúciós szemléletükkel gyakorolnak hatást a nagy-Foraminifera-kutatásra, addig a szovjet N e m k o v vezetésével egy biológiai-paleoökológiai szemléletű kutatási központ körvonalai bontakoznak ki Moszkvában. E szemléletnek egyre jobban kidomborodnak az előnyei a nagy-Foraminifera-kutatásban és nagyon sok probléma megoldásánál kijelölik a követendő utat. Erre utalnak G o l e v , Z e r n e c k i j , J a r c e v a és O k r o p i r i d z e publikációi.

Áttekintésünk azonban nem lenne teljes, ha nem emlitenénk meg a nagy hagyományokon továbbfejlődő francia nagy-Foraminifera-kutatást, amely újabban C u v i l l i e r, a Sorbonne mikropaleontológus professzora irányításával a mikrofácies vizsgálatok felé halad. E szemlélet hatására készítette a közelmúltban N e u m a n n nagyon szép monográfiáját az Akértániai-medence Discocyclinidáiról.

A hazai kutatási helyzet és a külföldi összehasonlítás alapján egyre jobban körvonalazódnak feladataink. Szemléletünk kialakításánál egy irányba sem kell tulzásba esnünk, hanem az adott helyzetben az alkalmasabb és legcélravezetőbb kutatási módszereket kell alkalmaznunk. Feltétlenül legalább akkora szerepet kell juttatnunk az evolúciós alapokra helyezett sztratigráfiai szemléletnek, mint a biológiai-paleoökológiai irányzatnak.

A kutatás jövőbeli irányainak kijelölése mellett több más fontos feladatot is szem előtt kell tartanunk, vizsgálati módszereinket legalább is nagy vonásokban célszerű egységesíteni. A korszerű gyűjtés, előkészítés, a kvantitatív módszerek /gondolunk itt a gyakorisági indexre/ alkalmazása rendkívül fontos minden csoport vizsgálatánál. A feldolgozó munkánál pedig B o g s c h professzornak a Földtani Közlönyben 1957-ben megjelent kitűnő tanulmányát kell iránymutatónak vennünk. A dokumentálás mind a gyűjte-

ményben, mind a publikációban, a további előrehaladás legfontosabb feltétele. A faunák leírása, ábrázolása nélkül nincs megfelelő vitaalap a vitás rétegtani kérdések megnyugtató megoldásához sem. A komplexitás: valamely nagyobb jelentőségű kérdés megoldásához jobb több oldalról kutatásokat indítani. A különböző ősmaradvány csoportok vizsgálata során leszűrt megállapítások egybehangzása a probléma helyes megoldását jelenti, ellentmondásai viszont még további vizsgálatok szükségességét vetik fel. Nem szabad elhanyagolnunk a kollektív munkában rejlő előnyöket sem. Sokrétű problémákat produkáló területünkön képtelen egy szakember minden kérdést maga megoldani. Ilyenkor a munkaközösség legalkalmasabb arra, hogy egy-egy összetettebb tudományos témát kidolgozzon. Ilyen munkaközösségek a gyorsabb és hatékonyabb munka mellett nagy lehetőségeket nyújtanak a szakmai vitának, tapasztalatcserének, mely nagyban elősegitheti a kutatók szakmai fejlődését is.

- 3 -

Mikropaleontológiai vizsgálatok a Magyar Állami
Földtani Intézetben.

DR. MÉFES KÁLMÁN

Röviden azokra az eredményekre kívánom felhívni a figyelmet, melyeket a múltban és a közelmúltban elértek kutatóink. Ha így vesszük a dolgokat, a mikropaleontológiai vizsgálatoknak intézetünk történetében két szakasza van. Az első szakaszt talán azzal jellemezhetnénk, hogy a kutatás még nem volt eléggé céltudatos. A huszas évekig többen foglalkoztak mikropaleontológiai problémákkal, de ez inkább ötletszerű volt és nem rendszeres. A térképező geológusok általában maguk végezték el a vizsgálatokat, vagy anyagukat feldolgozásra átadták a Magyar Nemzeti Múzeumban dolgozó F r a n z e n a u Á-nak, aki H a n t k e n M. utóda volt, és F r a n k e n a u meghatározásait használták fel munkájukhoz.

Az első világháború után a mélyfúrési anyagok vizsgálatát K u l - c s á r K. végezte egyszemélyben. Ez a közettani vizsgálat mellett kiterjedt a Foraminiferák vizsgálatára is. Munkája rutinmunkának tekinthető, melyről csak fúrési jelentések maradtak ránk.

1932-ben, amikor a hazai szénhidrogén kutatással egyre nagyobbak lettek a mélyfúrési anyag feldolgozásával kapcsolatos követelmények, létrejött az Intézet Mélyfúrési Laboratóriuma.

A tervszerű foraminifera kutatás M a j z o n L. nevéhez fűződik. M a j z o n dr. személyével indult el a Foraminiferák nagyarányú rutin vizsgálata és a rutin vizsgálaton keresztül a Foraminiferák rétegtani értékelése. A mélyfúrési laboratórium

jelentéseiből és vizsgálati eredményeiből, melyek ebben az időben megjelentek, úgy tűnik, mintha a kutatók hada dolgozott volna ezen a területen, holott a kutatók mögött egyetlen ember állt. M a j z o n kiemelkedő teljesítménye ebben az időszakban a bükk-széki szénhidrogénkutató furások anyagának feldolgozása, melyből jelentős rétegtani következtetések születtek. M a j z o n ismer- te fel a magyarországi paleogén Foraminifera-szinteket. Másik nagy műve a Kárpátaljai flis rétegek monografikus feldolgozása volt. Ennek az egyszemélyes majzoni időszaknak ezek voltak, az egyéb fontos munkák mellett, a legkiemelkedőbb eredményei.

A háboru után kezdődött el az Intézetben a tulajdonképpeni rendszeres mikropaleontológiai anyagfeldolgozás, a módszeres kutatás második szakasza. A felszabadulás után az átfogó tudományos szervezés eredményeként a mikropaleontológia jelentősége megfelelő súlyt nyert. Nagymértékben megnövekedtek a gyakorlati és a részben alapkutatási feladatok. A mélyfurási kapacitás sokszorozása növelte a magyar mikropaleontológusok feladatát. Fontos szerephez jutottak a mikropaleontológusok az ásványi nyersanyagok: a kőszén, a bauxit és a mangán kutatásában. Ekkor a kutatók létszáma 4 főre emelkedett. 1960.-tól 1965-ig 6, 1965. óta pedig már 8 mikropaleontológusa van a Földtani Intézetnek.

A létszámemelkedés és az átszervezés, valamint a feladatok megnövekedése ésszerű specializálódást tett lehetővé, ami maga után vonta természetesen a tudományos elmélyülés lehetőségét.

A mikropaleontológiai csoporton belül a következő speciális témakörök alakultak ki:

- 1., Nannoplankton-vizsgálatok,
- 2., kis- és nagy-Foraminifera vizsgálatok,
- 3., Ostracoda vizsgálatok.

A magyarországi Tintinnidákat Dr. S i d ó M. dolgozta fel. Rétegtani és őslénytani jelentőségükre a Földtani Közlöny hasáb-

ján hívta fel a figyelmet. Ehhez a témához kapcsolódtak munkájukkal a földtanitérképezést végző csoportoknál működő K n a u e r J. és N a g y I. munkatársak, akik a Tintinnidákat őslénytanilag és rétegtanilag értékelik és akik a Saccocómák, Paleotryxek és Globochéák rétegtani jelentőségét is vizsgálják további kiegészítésképpen.

Nannoplankton-vizsgálatok B á l d i n é dr. B e k e M. végzett. A mezozoi és a harmadidőszaki Coccolithophoridák és a mezozoi Nannoconusok vizsgálata alapján elért őslénytani és rétegtani eredményeit a Földtani Közlönyben és az Évi Jelentésben publikálta. Egy újabb munkája sajtó alatt van a Geologica Hungaricában.

Az Ostrocodák vizsgálata szintén eredményes műltra tekinthet vissza Intézetünkben. Z a l á n y i személyében 50 éve nemzetközi viszonylatban is kimagasló osztrakodológus állt a mikropaleontológiai kutatások rendelkezésére. Z a l á n y i a mezozoi-kumtól a pleisztocénig foglalkozott az Ostracodákkal, rendszer-tani, morfológiai és rétegtani szempontból egyaránt.

Sajnos azt kell mondanunk, hogy nem a szükségleteknek megfelelő a mikropaleontológiai területek megoszlása Intézetünkben. Legalább 2 osztrakodológusra lenne szükségünk a magyar medence speciális viszonyait figyelembe véve. Az Ostracoda-kutatás évek óta szünetelt. Jelenleg O r a v e c z n é S c h e f f e r A-t biztat meg ezzel a munkával az Igazgatóság. Ugyancsak továbbfejlesztést igényelnének a Nannoplankton vizsgálatok is. A Radioláriákkal, a szivacsokkal és a Conodontákkal, amelyek rétegtani szempontból szintén fontosak lennének, sajnos senki sem foglalkozik, nincs megfelelő specialistájuk az Intézetben.

A Foraminifera-vizsgálatok, mint a mikropaleontológiai kutatás ismertebb szakterülete, lényegesen jobban állnak. 7 szakemberrel rendelkezünk, akik közt felosztásra került a miocén, az oligocén,

az eocén és a mezozoós anyag, sőt külön kis- és nagy- Foraminifera vizsgálatokról is beszélhetünk az Intézetben.

A legfiatalabb, medencebeli üledékekkel, a miocén-Foraminiferák társaságával K o r e c z n é dr. L a k y I. foglalkozik. Koreczné a mecsekhegységi miocén képződmények Foraminifera-vizsgálata alapján emeleteket, szinteket és fácieseket mutatott ki. Az egyes emeleteken belül medencebeli és medenceperemi együtteseket határozott meg. A monografikus feldolgozás folyamatban van. További feladata a tokajhegységi miocén üledékes képződmények, majd az egész országra kiterjesztve, a miocén Foraminifera fauna vizsgálata. Témájáról az Évi Jelentésben jelentek meg publikációi.

Az oligocén képződmények, nevezetesen a Dorogi - medence oligocén képződményeinek Foraminifera-vizsgálatával N a g y n é , G e l - l a i Á. foglalkozik. A több éves munka befejezéshez közeledik. A Dorogi - medence oligocén képződményeit a lokális viszonyoknak megfelelően szintezte. A rupéli emelet alsó részén egy agglutinált szintet mutatott ki, amelyet a medence egész területén követni lehet. A medencében megismert fajok leírása folyamatban van. A Dorogi - medence Foraminifera-vizsgálatának lezárása után az északmagyarországi, majd az egész magyarországi oligocén vizsgálatára tér át. A Földtani Közlönyben és az Évi Jelentésekben publikált.

A magyarországi eocén Foraminiferák őslénytani és rétegtani feldolgozásával V i t á l i s n é dr. Z i l a h y L. foglalkozik. A Foraminiferák őslénytani problémáival kapcsolatban végzett uttörő munkái közé kell sorolnunk az Operculinák, Operculinoidesek és a Heterosteginák ontogenetikájával és filogenetikájával foglalkozó tanulmányát, amely az Acta Biologicában jelent meg.

A Dorogi - medence kis-Foraminiferáinak monografikus feldolgozása mellett nagy-Foraminiferákon is végez vizsgálatokat. Jövőbeli tervei közé tartozik az egész magyarországi eocén finom-rétegtani

tagolása kis-Foraminiferák alapján és e fajok monografikus feldolgozása.

A Dorogi - medence eocén Nummuliteseinek feldolgozásával

J á m b o r n é K n e s c h M-t bizta meg az Intézet Igazgatósága.

A mezozoós képződmények Foraminifera társaságával 3 szakemberünk foglalkozik:

kis-Foraminiferákkal dr. S i d ó M. és S c h e f f e r A.,
nagy-Foraminiferákkal Dr. M é h e s K.

K u r u c z n é dr. S i d ó M á r i a jelenleg a kréta Foraminiferák rétegtani és őslénytani feldolgozását végzi. A szenon Foraminiferák mikrobiosztratigráfiai jelentőségét kandidátusi disszertációjában fejtette ki. Feldolgozta az egyetlen magyarországi turon lelőhely Foraminifera társaságát, amely az egyik külföldi folyóiratban, Lvovban jelenik meg. Feldolgozta a Villányi-hegységi albai rétegek Foraminiferáit és az urkuti mangánösszlet fedőréteget képező apti emeletnek a Foraminifera társaságát.

Terve, hogy a magyarországi krétaidőszaki képződmények egész Foraminifera társaságát őslénytani és rétegtani szempontból feldolgozza, azok rétegtani jelentőségét szintekre, emeletekre nézve rögzítse és reprodukálja az őslélettani körülményeket.

O r a v e c z n é S c h e f f e r A. a balatonfelvidéki és északbakonyi lelőhelyekről származó triász Foraminiferák feldolgozásával foglalkozik. Nagyon fontos és nagyon hasznos lenne, ha ezt a munkáját folytatná és az egész magyarországi triász Foraminiferák feldolgozását elvégezné.

Dr. M é h e s K. befejezte, és kandidátusi értekezésként benyújtotta a krétaidőszaki Orbitolina-fajok monografikus feldolgozását. Tanulmánya jelent meg az Acta Geologicaban és közleményt adott le a Neues Jahrbuch Geol. Paläont. Monatshefte részére, az

Orbitolina nemzetség orthogonetikus változásairól. Az Orbitolina génusz evolúciójában megfigyelt stádiumokat a proloculus növekvő tendenciája mellett, a deuterocoenocelláinak ill. vékonycsiszolatban a cellák válasz-lapkeresztmetszeteinek az idő függvényében megfigyelt gyarapodására alapozza. A cellák válasz-lapkeresztmetszetei a felsőbarrémi emelettől a cenománig egyre tagoltabbakká, egyre sűrűbbekké válnak, minek következtében az embrionális apparátus strukturája egyre finomabb lesz. A cellaválaszlapok száma az első stádiumban 6-10 között, a másodikban 10-20 között, a harmadikban 20-24 között, a negyedikben 24-36 között változik fajonként.

A magyarországi Orbitolina fajok vizsgálata mellett az Orbitolinidae család többi nemzetségének a felkutatása és vizsgálata is célját képezi. Eddig 2 Orbitolinopsis és 1 Coskinolina fajt talált, melyek a barrémi emeletre jellemzők. Két új Nummulites faj leírása a bakonyi ill. dorogi eocénből az Intézet Évi Jelentésének függelékében, a Földtani Közlemben és a Journal of Paleontologyban jelent meg.

Ami a nagy-Foraminifera kutatást illeti, itt még sok tannivaló akad. Hátra van többek között az egész mezozoikum és az új-paleozoikum nagy - Foraminiferáinak a feldolgozása. A bükkhegységi perméből Rozowskay már közölt Fusulinákat, de a teljes magyar anyag még feldolgozásra vár.

A kutatás módszertanát nem óhajtom fejtegetni. Ez túl hosszadalmas lenne. Annyit jegyezhetek meg csupán, hogy a módszerek feladatonként változtak. Más módszerei vannak az alapfurások és az alapfaunák feldolgozásának. Régebben a rutin munkát alapszelvények és jól feldolgozott típusok nélkül végezték. A rutin munkákból rendszerint csak faunalisták születtek, melyekből bizonyos kialakult gyakorlat alapján igyekeztek rétegtani következtetéseket levonni. Természetesen a rutin munkát is eredményesnek mondhatjuk. Jövőbeli feladataink közé tartozik az alapszelvények Foraminifera

~~faunológiai~~ monografikus, rendszertani feldolgozása. Ezzel az a célunk, hogy a további elméleti kutatások és egyben a gyakorlati munka számára megfelelő kronológiai, faciológiai és őslénytani alapot nyujtsunk.

Még röviden foglalkoznunk kell a mikropaleontológiai dokumentáció kérdésével. Sajnos megfelelő dokumentációs apparátus hiányában a régi sokoldalú munkásság értékes anyaga veszendőbe ment. Még az originálisok sem maradtak ránk. Ezt a veszteséget amennyiben lehetséges, pótolnunk kell, de mindenesetre a most és ezután feldolgozásra kerülő anyagot a szakszerű és korszerű dokumentációs előírásoknak megfelelően kell tárolásra előkészítenünk.

Elsősorban összehasonlítás céljára kell megbízható rendszertani és sztratigráfiai anyagot összeállítanunk. Ezért minden specialista saját témaköréből köteles az anyagot kor és rendszertani szempontból összeállítva leadni a Földtani Intézet mikropaleontológiai gyűjteménye számára. Az originális anyagot fényképpel és leírással együtt kell tárolni.

Igen nagy jelentőségű volna a szakirodalmi katalógusok összeállítása az eredeti és a revíziós fajleírások fotokópiáinak egységes méretű kartonokra való felragasztása, amit pl. az Orbitolina-genusznál már megvalósítottunk.

Mindenképpen arra kell törekednünk, hogy a hazai mikropaleontológiai kutatás, ha van is sok pótolni valója, ne maradjon el a külföld mögött, erre köteleznek világszerte ismert elődeink: H a n t k e n M., N e u g e b o r e n L., F r a n z e n a u Á. és R o z l o z s n i k P.

A Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának kis-

Foraminifera gyűjteménye.

DR. NYIRÓ M. RÉKA

A Foraminiferáknak a nyersanyagkutatóban játszott egyre fontosabb szerepe már évtizedek óta a mikropaleontológiai kutatások középpontjába állította ezt a csoportot. A nyersanyagkutatás során furások százai, ezrei ontják a Foraminifera-, elsősorban kis-Foraminifera-anyagot, mely feldolgozása után nemcsak dokumentumként, hanem értékes összehasonlító anyagként is szolgál. A közöttük való gyors tájékozódás, kiemelésük összehasonlítására, elengedhetetlen feltétele a korszerű őslénytani vizsgálatoknak, mely nemcsak a határozókönyvekre támaszkodik, hanem lehetőleg összehasonlító anyaggal is dolgozik. S itt rögtön felmerül az elhelyezés tárolás és nyilvántartás problémája.

A mikropaleontológiai irodalom bővelkedik módszertani cikkekben, de igen kevés közöttük az olyan, mely támpontot adna egy korszerű, gyorsan és egyszerűen kezelhető kis-Foraminifera-gyűjtemény összeállítására és kezelésére vonatkozóan. Az utóbbi időben B o l t o v s k o y , majd H a g n közlik mikropaleontológiai gyűjteményük felállításának alapelveit és a kezelés módját. Az utóbbi gyűjteményt személyesen is módomban volt Münchenben tanulmányozni, s egyrészt az itt tapasztaltakat, valamint más külföldi és hazai gyűjtemények adottságait figyelembevéve most kialakuló gyűjteményünket összeállítani.

Célunk az, hogy a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárában összegyűjtsük azokat a faunaegyütteseket, melyek az egyes korokra és szintekre, illetve fáciesekre jellemzőek. Arra törekszünk, hogy hazai típusszelvényeink kis-Foraminifera-faunája minél teljesebben szerepeljen gyűjteményünkben. Ezenkívül nagyon fontosnak tartjuk a külföldi típuslelőhelyek anyagának beszerzését is.

Másik célunk egy rendszerintani gyűjtemény összeállítása. Itt a fajokat asszociációkból kiemelve, szisztematikailag rendezzük el, a lehetőség szerint minél több lelőhelyről származó példányokkal képviseltetve. Mindkét gyűjteménnyel szembeni követelmény az anyag olyan szempontok szerinti tárolása, mely annak gyors és tudományos igényeknek megfelelő kiemelését lehetővé teszi.

Ezt segíti elő az u.n. növedéknapló, mely független a Tár leltárkönyvétől. Ebbe bevezetjük a minták sorszámát a beérkezés sorrendje szerint. Ezt a számot kapja a kőzetminta, az iszapolásai maradék, valamint a faunacella is. A faunacellában a teljes faunaegyüttest megtaláljuk. Ebből emeljük ki az egyes fajokat a rendszerintani gyűjtemény számára, mely ilyenkor is viszi magával a minta sorszámát. A növedéknaplóba a sorszámon kívül bevezetjük a lelőhely, a réteg s a kor adatait. Majd az iszapoló személyét, az iszapolás módját és az iszapolt mennyiséget, végül az elhelyezés módját /cella, fiola, zacskó, stb./, a szekrény és fiók számát és a faunára vonatkozó legfontosabb összefoglaló megjegyzéseket jegyezzük be. Az iszapolási maradékot egy 5x2,5 cm-es fiolába, nagyobb mennyiség esetén a fiolán kívül még papírzacskóban tároljuk.

A faunacellát és az üvegfiolában elhelyezett iszapolási maradékot kronológiai, azon belül pedig lelőhelyszerinti sorrendben tároljuk, míg a kőzetmintát a növedéknapló sorszáma szerint helyezzük el. Egy-egy feldolgozott szelvény fajokra szétválogatott

faunáját az u.n. törzscellával együtt egy 47 kamrát tartalmazó cellában tároljuk, mely szintén a lelőhely szerinti elrendezésben található. E szétválogatott anyagot tartalmazó cellák azonban megkapják a tári leltárkönyv egy számát is.

A gyűjtemény anyagának könnyebb kezelhetőségét egy regiszteres füzet is segíti, melyben a lelőhelyek alfabetikus sorrendben a növedéknapló sorszámával kiegészítve megtalálhatók.

A szisztematikai gyűjteményt P o k o r n y rendszere alapján állítjuk össze. Egy-egy nemzetség fajai a 47 rekeszes cellában nyernek elhelyezést s a cella a genusz vagy a család nevének szerepel egy kartonon. A kartonon a fajnéven kívül a lelőhely, a kor és a határozó neve szerepel. A kartonokat rendszertani sorrendben tároljuk. A holotípusokat a törzsfauát tartalmazó törzscella mellett külön rekeszben tároljuk, természetesen leltári számmal ellátva.

Amit most elmondtunk, az mind az új gyűjtésű anyagra vonatkozik. A régi gyűjtésű anyag már visel leltári számot s ezért a kis-Foraminifera-gyűjteményben más szám alatt nem szerepelhet. Nyilvántartás céljából azonban a növedéknaplóban és a lelőhelyeket fel-tüntető regiszterben megtalálhatók.

Jelenleg a Tár kis-Foraminifera-gyűjteményében 250-nél több lelőhely 1100 mintája szerepel. Ebből 115 minta külföldi típuslelőhelyről származik. A gyűjtemény tulnyomó része harmadidőszaki anyagot foglal magába.

Ennyiben kívántuk vázolni Muzeumunk kis-Foraminifera gyűjteményének tárolási és nyilvántartási módját. Miután az ilyen összehasonlító anyag felállítása, kezelése és továbbfejlesztése a Muzeum legsajátosabb profiljába tartozik, e kedvező lehetőségeket kihasz-

nálva arra törekszünk, hogy minél korszerűbb és teljesebb gyűjteményt állítsunk össze. Egy ilyen gyűjteménnyel kívánunk a mikropaleontológia különböző ágazataiban munkálkodó szaktársaink munkájához segítséget nyújtani.

A mikrobiofáciések és azok ősmaradványainak vékonycsiszolati vizsgálata.

KÖVÁRY JÓZSEF

A dolgozatot a hazai szénhidrogénkutató furások által feltárt különböző kora, kemény /nem iszapolható/ tengeri, üledékes kőzetek magminta-anyagaiból jellegzetes mikroszkopikus ősmaradványtársulásokat /mikrobiofáciéseket¹/ ismerteti. Tárgyalja ezek kor-meghatározásához a legmegbízhatóbb adatokat szolgáltatató ősmaradványoknak, a Foraminiferáknak e társulásokban megfigyelhető eloszlását és jellegzetesebb képviselőit. A dolgozat ezenkívül vékonycsiszolatokból ismerteti a tengeri mikrobiofáciésekben megfigyelhető, s azok kor- és faciológiai felismeréséhez utmutatásul szolgáló egyéb jellegzetesebb ősmaradványokat /Tinntinnida, Radiolaria, szivacs, Bryozoa, Mollusca, Echinodermata, Ostracoda, alga/, továbbá problematikumokat is.

A./ Foraminiferás mikrobiofáciések kiértékelése.

A tengeri üledékes kőzetekbe zárt mikrobiofáciések - különösen a mikrobiofáciések vezető ősmaradványai, a Foraminiferák - e kőzetek földtani kor-meghatározásához és keletkezési körülményeiknek

¹ Mikrobiofacies megjelölés alatt valamely üledékes kőzet mikrofossziliáinak /mikroszkopikus méretű őszállat- és ősnövénymaradványainak/ jellegzetes összetételű együttesét, a járulékos - legtöbbször töredékes - metazoa-maradványokkal egyetemben értjük. A mikrobiofáciések leggyakoribb metazoa-elemei: a szivacs-maradványok, Bryozoa, embrionális Mollusca; Mollusca-héjtöredékek, Echinodermata-maradványok, Ostracodák.
A mikrobiofáciések jellegzetes alkotóelemei a mészalgák is.

pontos megállapításához igen értékes adatokat szolgáltatnak. A Foraminiferák alaki és szerkezeti differenciálódásokban megnyilvánuló gyors evolúciós fejlődése, s ugyanakkor a tengeri üledékek mikrobiofáciéseiben megfigyelhető legtöbbször nagy számuk miatt alkalmasak, hogy vizsgálatuk alapján egyes rétegsorokban /feltárásokban, furási szelvényekben/ a nagyvastagságu, azonos megjelenésű /izopikus/ kőzetösszletek is rétegtanilag tagolhatók legyenek. A különböző földtani korok kőzettanilag és faciológiailag azonos kifejlődésű, izopikus üledékeinél a megkülönböztetést első sorban mikrobiofáciéseik Foraminifera-együttesének különbsége nyújtja. Ugyanakkor a fauna jellegének azonossága /pl. a planktonjelleg a felsőeocén globigerinás-acarininás, a rupéli globigerinás, a tortónai candorbulinás-globigerinás rétegeknél/ utal az élettájék, az üledék keletkezési körülményeinek azonosságára is.

Mint hogy a Foraminiferák a környezet, a milió életfeltételeinek adottságai következtében a házak formája, anyaga és nagysága tekintetében jellegzetes összetételű együtteseket alkotnak, lehetővé válik, hogy vizsgálatukkal egy adott földtani időszak /pl. emelet/ tengeri rétegösszletén belül a fáciesváltozásokat igen hűen nyomunkövethessük, s az üledékösszletet az eltérő foraminiferás mikrobiofáciések egymásrakövetkezése alapján tagoljuk.

Ugyanis még az egy emeletbe tartozó tengeri üledékösszleten belül is finomabb elhatárolásra nyújtanak lehetőséget a mikrofauna képének vertikális változásai, a planktoni- vagy bentoni /pl. ezen belül az agglutinált/ Foraminifera-fajoknak a szelvényben helyenként tömeges jelentkezése, esetleg a csökkentsósvízi- vagy lagunafáciesű-fauna tulsúlyrajutása, törpefauna kialakulása, vagy a fauna elszegényedése. Ezek a jelenségek az életkörülményeknek adott helyen való megváltozásával kapcsolatosak és jól rögzítődnek a foraminiferás mikrobiofáciések képében is. Ugyanezeknek a jelenségeknek hasonló vertikális sorrendben más területen /furási szelvényben, feltárásban/ történő megismétlődése - elegendő vizsgálati

anyag esetén - rétegtani párhuzamosításra kiválóan alkalmas¹

Az egyazon időben, de különböző tengeri élettájékokon keletkezett tehát eltérő habitusu - heteropikus - mikrobiofáciéseket tartalmazó üledékek korösszetartozóságának megállapításánál is a tengeri élettájékokat tömegével benépesítő ősmaradványok, a Foraminiferák adnak leghamarabb utbaigazítást, főleg e mikrobiofációkban résztvevő azonos elemek révén.

A fosszilis foraminiferás mikrobiofációk /oryktocönózisok/ kiértékelésénél figyelembe kell venni azt is, hogy ezekben igen gyakran nemcsak az eredeti helyben élt /autochton/ elemek vesznek részt, vagyis nemcsak az eredeti biocönózist foglalják magukban, hanem idegen /allochton/ elemeket is tartalmazhatnak /thanatocönózis ill. liptocönózis/.

A fosszilis mikrobiofációkban résztvevő idegen, allochton ősmaradványok vagy

- a, ugyanazon földtani kor elemeiből, vagy
- b, más /idősebb/ földtani kor fauna ill. flóraelemeiből tevődnek össze.

a., Az első esetben a mikrobiofáciest alkotó autochton és allochton elemek /leggyakrabban Foraminiferák/ megtartási állapota között különbség nem figyelhető meg.

¹ Természetesen nagyobb területre kiterjedő rétegtani párhuzamosításnál /pl. ugyanazon rétegtani tartományon belüli korrelációnál vagy ugyanazon földrészen a különböző ősföldrajzi provinciák mikrofaunisztikai korrelációjánál/ a foraminifera-faunában megfigyelhető kis területre szorító, minuciózus változások helyett elsősorban a Foraminiferák nagyobb rendszertani kategóriáinak horizontális és vertikális megoszlásában mutatkozó azonosságok szolgálnak a rétegtani párhuzamosítás alapjául. Leginkább a globorotaliidae, nummulitidae, hantkeninidae és a globigerinidae családokba tartozó nemzetségek és fajok alkalmasak - nagy ősföldrajzi elterjedésük miatt - a nagyobb területre kiterjedő földtani korazonosításra.

Partközeli üledékeknél az allochton elemek a planktonformák. Ezek többnyire nekroplanktonos úton /üres vázak tovasodása/, áramlásokkal jutnak eredeti, partközeli biocönózisba. E partszegélyi mikrobiofáciésekben mindig az autochton /bentosz/ elemek dominálnak, vastagházfalu elemek jól definiálják az élettájékat. Így pl. a tortónai lithothamniumos mészkő bentoni formákban gazdag partszegélyi mikrobiofáciésében helyenként megfigyelhetők a pelágikus élettájékból származó - allochton - planktonforaminifera házak is /Candorbulina, Globigerina/. A partszegélyi mészkőfáciésben fellelhető ezen egykoru, - allochton - planktonformák korrelációs lehetőséget szolgáltatnak e mészkőfáciessel egykoru képződésű - heteropikus - nyílttengeri üledék felé, amelyben ugyanezek a planktonformák már tömegesen találhatóak.

Nyílttengeri medenceüledékeknél az autochton elemek az aljzaton élt bentoni Foraminiferák, a fauna tulnyomó része azonban ezekkel egykoru allochton planktonforaminifera-házakból áll. A nyílttengeri élettájákat tömegesen benépesítő planktonforaminiferák házai a tengefenékre kerülve az aljzaton élt bentoni Foraminiferákéval keverednek. A finom, pelites üledékanyag, a planktonformák tömeges-, a bentoni formák alárendeltebb előfordulása jellemzi a nyílttengeri kifejlődést.

b., A különböző földtani koru alkotóelemekből álló mikrobiofáciésekben az ősmaradványtársaság nagyobb része a bezáró üledékkel egykoru. Az idegen elemek rendszerint a közelben levő idősebb üledékekből kerülnek a mikrobiofáciésbe, a régebbi part hullámvéréses pusztulása vagy pedig folyóvízi lehordás révén.

Szénhidrogénkutató furásaink magminta-anyagainak mikropaleontológiai feldolgozása során például több helyen megfigyeltük a tipikusan tengeri planktonforaminiferáknak, a Globigerináknak a kiédesedett vízi alsópannóniai üledékekben való gyér előfordulását.

Az Érsekcsanád - 3. furás által harántolt felsőpannóniai összlet legfelső részében tortónai Foraminiferákat, többek között jellegzetesen bentoni Amphisteginákat, valamint Echinoidea-maradványokat találtunk.

A Dióskál-7. furás szelvényének alsópannóniai szakaszából jó megtartású felsőeocén Foraminiferák /Globigerinák,

Globorotaliák/ kerültek elő.

Néhány Budapest-környéki furás /Cinkota-10, Rákos-17, 18. és Göd-5./ katti kora üledékösszletében a szenon jellegzetes Foraminiferáinak, a Globotruncanáknak egy-két példányát figyeltük meg. Ugyancsak Globotruncanákat találtunk a Hajduszovát-1. furás által harántolt felsőpannóniai összletben.

Vizkutató furások magminta-anyagát is volt alkalmunk vizsgálni: a Csepel 12. sz. furás 10.0 - 118.0 m között harántolt pannóniai homokrétegeiből Nummulites globulus /Leymerie/, Nummulites sp., Asterigerina rotula /Kaufm./, Alveolina sp., Discocyclina sp., - valamennyi eocén forma - kerültek elő.

A mikrofaciésekből résztvevő bemosott Foraminiferákat - főleg a nagyobb házuakat: Nummuliteseket, Amphisteginákat, stb. - megtartási állapotukról is fel lehet ismerni: koptatottak, töredezettek, eltérő színűek, házuakat más üledékanyag tölti ki. Az apró bemosott formák azonban többnyire jó megtartásúak. Az eredeti, bezáró üledékkel egykorúfauna evolúciós fokának ismeretében, azzal való összehasonlítással a mikrobiofációsben szórványosan jelentkező idegen /idősebb/ elemek a kőzet kormegállapításánál természetesen kiesnek, ugyanakkor azonban utalással szolgálnak az egykori közeli partok vagy lehordási területek rétegtani felépítésére vonatkozóan.

A mikrobiofációsseket alkotó Foraminiferák között perzisztens foraminifera-fajok is találhatóak. A planktonformáknál az állandósult milió, ezen belül az életmód változatlansága, egyes bentoni formáknál pedig a faciessváltozások iránti kisebb érzékenység lehetnek okai a perzisztálásnak. A mikrobiofációssekből velük együtt előforduló kisebb fauna- és flóraellemek, tehát a mikrobiofációs "összképe" dönt a rétegtani kiértékelésnél.

Itt kell említést tennünk az ugynevezett szupersztitesz Foraminifera-asszociációkról. Ezeket /a bennük résztvevő néhány új formától tekintve/ olyan - túlélő - fajok alkotják, amelyek a lényegesen megváltozott életkörülményekhez is alkalmazkodni tudtak.

A hazai szarmata-üledékek csökkentsósvízi Foraminifera-faunájának

osaknem egésze ilyen fajokból áll. A tortónai üledékek gazdag mikrofaunájával szemben a szarmatában rendkívül élesen mutatkozó fauna-elszegényesedés /a Foraminiferák nemzetség- és fajszáma tekintetében/, a planktoni- és agglutinált alakok teljes hiánya, egyes kifejlődésekben a fauna kistermetűsége jól mutatja a szarmata mikrobiofáciések képében a megváltozott életfeltételek /só-tartalom-, vízmélység- és vízhőmérsékletcsökkenés/ szelektáló hatását.

A mikrobiofáciések kiértékelésénél a bennük résztvevő egyes Foraminiferá-fajok alaki sajátságaiból életmódjukra és ebből élet-tájékukra is következtethetünk. Házuk nagysága és anyagi összetétele szoros összefüggésben van az életmóddal, az azt meghatározó élettájjal, valamint az adott környezet által biztosított életkörülményekkel. Következésképp: a bezáró tengeri üledékes kőzet karakterisztikus foraminifera-faunája, valamint e faunához a millió szerint társuló egyéb, járulékos ősmaradványok összetétele - vagyis a mikrobiofációs jellemző "összképe" - alapján következtethetünk e kőzet faciológiai viszonyaira, keletkezési helyére s ugyanakkor - a mikrobiofáciest alkotó szervezetek fejlettségi fokának ismeretében - a kőzetek földtani korát is meg tudjuk állapítani.

A fent említettekből következik, hogy a bezáró üledékes kőzet és a benne lévő mikrofauna-tartalom között igen szoros a kapcsolat, fáciesjellegeik egymást determinálják.

Az üledékes kőzetfáciések mikrofaunatartalmának gyakorlati értékelése tekintetében: mikrofaunisztikailag a leggazdagabbak, s így fácies- és korkiértékelés szempontjából a legmegbízhatóbbak a tengeri pelites- és a biogén /mészke/ üledékek mikrofauna-asszociációi. Foraminifera-faunájuk jómegtartású, tulnyomóan autochton elemekből áll. A vegyi eredetű tengeri karbonátos üledékek /dolomit, mészkő/ legtöbbször mikrofaunamentesek vagy gyér mikrofaunatartalmúak, de egyes kifejlődéseikben gazdag mikroszkópikus

Ősmaradvány-asszociációk figyelhetők meg.

Külön megítélés alá esnek a tengerben lerakódott durvább-törme-
lékes kőzetek /homokkövek, konglomerátumok/ mikrofauna-társasá-
gai. Míg a mészhomokkő- és a glaukonitos homokkő üledékekben
eléggé gazdag, sőt változatos összetételű mikrobiofáciéseket ta-
lálunk, addig a tengeri homoklerakódások továbbá a homokkövek és
konglomerátumok - még az agyagos, meszes kötőanyaguak is - leg-
többször mikrofaunamentesek és csak ritkábban tartalmaznak ősma-
radványtöredékeket, illetve szegényes /rendszerint aprótermetű/
mikrofaunát. Mikrobiofáciéseikben gyakoriak az allochton, bemo-
sott elemek. A konglomerátumok és breccsák üledékes eredetű kőzet-
kavicsaiban mindig idősebb mikrofaunát találunk, mint amelyet a
kötőanyag esetleg tartalmaz. E kőzetek korára, képződési helyére
legjobban a kötőanyagukban fellelhető mikrofauna-elemek utalnak.

Tufás-pelites üledékek, tufitok - ha tengeri lerakódások - rend-
szerint jó megtartású foraminifera-faunát tartalmaznak. Tiszta,
egyéb üledékanyaggal nem szennyezett, vulkáni tufák tengeri kö-
zegben való lerakódását a bennük - ritkán - megfigyelhető Foramini-
ferák is igazolhatják a hullás korának és helyének a parttól va-
ló távolságára való utalással /szarmata és tortónai riolittufák/.

B./ Mikrobiofáciések vékonycsiszolati vizsgálata.

Mivel a Foraminiferák csaknem minden tengeri üledékes kőzetben
megfigyelhetők, fáciesvizsgálatuk igen fontos gyakorlati célokat
szolgál a képződésük vagy előfordulásuk tekintetében tengeri üle-
dékekhez kapcsolódó nyersanyagok /kőolaj, kőszén, stb./ felkuta-
tásában. Különösen fontos a mikropaleontológiai vizsgálatokon
alapuló megbízható rétegtani adatszolgáltatás a furási anyagoknál,
ahol - természetszerűleg - csak kevés kőzetanyag áll a vizsgálat
rendelkezésére és ezek csak ritkán, mondhatni szerencsés esetben
tartalmaznak meghatározásra alkalmas, jómegtartású makrofaunát.

A laza, valamint pelites tengeri üledékekből /agyagok, agyagmárgák/ származó magminták mikroszkópi ősmaradványtartalma iszapolással feltárható és a kiiszapolt mikrofauna ezáltal - külsőleg - részletesen vizsgálható: a kiválogatott ősmaradványtársaság egyszerűre áttekinthető. Azonban a kemény /nem iszapolható/ üledékes kőzetek /mészkövek, agyagos mészkövek, mészmárgák, márgák; homokkövek, konglomerátumok, továbbá tufák/ mikroszkópi ősmaradványtartalmát, s ugyanakkor a bezáró üledékes kőzettel való kapcsolatait, részletesen csakis vékonycsiszolatok segítségével vizsgálhatjuk.

Az üledékes kőzetek mikroszkópi ősmaradványainak vékonycsiszolatokból való meghatározása, a mikrobiofációsek vékonycsiszolatokból való pontos kiértékelése bizonyos nehézségekkel jár, részben azért, mert rendszerint csak korlátozott számú csiszolat áll a vizsgálat rendelkezésére s ezek nagysága is korlátozott /kb 4 cm^2 -nek vehető egy átlagos vékonycsiszolat felülete, vagyis a kőzetbezárt mikrobiofációsnek csak igen kicsiny részére szorítkozik/, főleg pedig azért, mert a csiszolatokban az ősmaradványoknak csak a metszeteit kapjuk meg.¹

Mint ahogy a tengeri üledékek leggyakoribb mikroszkópikus ősmaradványai a Foraminiferák, leginkább ezek átmetszeteit figyelhetjük meg, a tengeri üledékek kemény kőzetfélésegeinek vékonycsiszolataiban, és pedig a legváltozatosabb orientációkban. Bár a vékonycsiszolatban megfigyelt mikrobiofációs összképe legtöbbször elegendő felvilágosítást nyújt a kőzet korára vonatkozóan, mégis a pontos adatszolgáltatás megköveteli, hogy ezen túlmenően a mikrobiofációsek kor- és faciológiai szempontból legjellemzőbb ősmaradványainak, a Foraminiferáknak meghatározását megadjuk.

¹ Kisegítésképpen jó szolgálatot tesz a felületi csiszolatok készítése. Gyors tájékozódásra alkalmas ez a módszer, azonban a kemény üledékes kőzetek mikrobiofációseiben résztvevő ősmaradványok részletesebb vizsgálata és pontosabb meghatározása csakis átvilágítható vékonycsiszolatok segítségével lehetséges.

Foraminiferák vékonycsiszolatból való meghatározásához azonban már bizonyos gyakorlatra, az iszapolások útján nyert teljes példányok formaismeretére van szükség. Míg azonban az iszapolás révén nyert foraminifera-példányokon azok nemzetségbe sorolásánál és faji megkülönböztetésénél nagy segítséget nyújtó aprólékosabb bélyegek, mint: a nyílás alakja és helyzete, a köldök-kiképzés, továbbá a felületi diszitések /bordák, tüskék, gyöngyök/ jól láthatók, addig csiszolatokban ezek a jellegzetes külső alaktani bélyegek nem, vagy csak ritkán figyelhetők meg. Az egyes formáknak a vékonycsiszolati anyagban való meghatározása sokszor csak a nemzetségig lehetséges, részben a fentemlitett külső alaktani bélyegek hiánya, részben a különböző fokú átkristályosodás, részben pedig amiatt, mert a viszonylag nagyszámú átmetszet ellenére is csak ritkán kapunk olyanokat, amelyekben a Foraminifera-ház jellegzetes felépítése, a ház "főmetszete" /= a kamrák maximális száma a ház legnagyobb kiterjedésében/ megfigyelhető. /Leginkább a házak ferde- és érintőleges metszetei láthatók a foraminiferás-fáciéseket tartalmazó kőzetek csiszolataiban./

Sajnos az irodalomban - még a legújabb fajleírásoknál is - eléggé ritkán találkozhatunk az iszapolható kőzetekből nyert ép foraminifera-példányok külső ábrázolása mellett azok csiszolati ábráinak, vagyis belső szerkezetnek bemutatásával. Éppen ezért mind a mikropaleontológiai tudományos, mind pedig a gyakorlati vizsgálatok számára igen szükséges és fontos, hogy a jellegzetesebb és gyakoribb foraminifera-fajoknak furási vagy felszíni anyagok iszapolási maradékaiból származó, kiválogatott és teljes példányairól külön orientált vékonycsiszolatokat készítsünk, ezáltal a mikrobiofáciések vékonycsiszolataiban megfigyelt foraminifera-nemzetségek és fajok felismerését megkönnyítsük és meghatározásukat pontosabbá tegyük.

A kisebb Foraminiferák egyedi példányainak belső felépítését, szerkezetét jól tanulmányozhatjuk fogcementbeágyazásos csiszolatok készítésével. Az oldószerrel képlékenyített fogcementbe az előzőleg kiválasztott, jó megtartású,

fajilag is meghatározott példányok a ház "főmetszetének" megfelelő, vagy tetszésszerű orientációban helyezhetők el, majd a fogcement-lapcska megszilárdulása után a csiszolás elvégezhető. A nagyobb Foraminiferákat a kívánt orientáció szerint előzőleg már lecsiszolt felületükkel kanadabalzsammal közvetlenül a tárgylemezre ragaszthatjuk és így csiszoljuk.

Jóllehet az egyszerűbb felépítésű Foraminiferáknál a kiiszapolt példányok alakjából, vagy a kamrafizódésekből következtetni lehet a ház belső felépítésére is /pl. Dentalinák, Nodosariák/, azonban az involut formák /pl. a Nummulitések/, továbbá a bonyolult házfelépítésű alakok /Fusulinák, Orbitolinák, Discocyclinák, stb./ belső szerkezetének /vagyis a kamrák elrendeződésének = a házfelépítésnek/ megismerése csak vékonycsiszolatok segítségével lehetséges. E Foraminiferák osztályozásának alapja a vékonycsiszolati vizsgálat.

Gyakorlatilag a többkamrás, egy- két- és háromsoros felépítésű, egyirányban megnyult házaknál legalább egy /a legidősebb és legfiatalabb kamrán átmenő/ metszet; a planispirális, trochospirális és gyűrűs felépítésű házaknál két /a kezdőkamrán áthaladó ekvatoriális- és a kereszt-/metszet - melyek az összes kamrák számát mutatják - szükséges a fajmeghatározáshoz.

Csiszolatokkal nemcsak az egyes foraminifera-fajok házfelépítésének szerkezetét vizsgáljuk, hanem segítségükkel lehetővé válik a házfal - kitines, agglutinált és meszes - anyagának pontos megállapítása, s ezzel kapcsolatban az izomorfizmus jelenségének megfigyelése, továbbá magának a házfal szerkezetének /többrétegűségének, üregességének és pórusosságának/ vizsgálata is.

Vékonycsiszolati sorozatvizsgálatok segítségével filogenetikai kapcsolatok, származási összefüggések is megállapíthatók a foraminifera-ház felépítésének időbeni változásával kapcsolatban, s ezek a vizsgálati eredmények - a külső morfológiai jellegek összevetésével - a Foraminiferák rendszerezésénél, valamint rétegtanilag felhasználhatók. Pl. R e i c h e l az Alveolinák vékonycsiszolati sorozatvizsgálatával mutatott ki e csoporton belül a cenomántól a jelenkorig terjedő fejlődési sort, melynek jellegzetes felépítésű formák /nemzetségek/ megjelenésével jellemzett szakaszosságát korelatárolásra tudta felhasználni.

Fejlődési sorokat vékonycsiszolati vizsgálatok segítségével a Fusulinák családján belül D u n b a r és T h o m p s o n mutattak ki a középső karbon és a felső perm között, a jellegzetesebb nemzetségek egymásrakövetkező, - egyetemes értékű - gyakorisági zónáinak megállapításával.

A felszínről, valamint furásokból származó iszapolható tengeri üledékes kőzetek iszapolási maradékaiból kiválogatott Foraminiferák - és természetesen e foraminiferás fáciesekhez kapcsolódó egyéb ősmaradványok - egyedi példányainak vékonycsiszolati vizsgálata tehát mikropaleontológiai szempontból értékes adatokat szolgáltat. E vizsgálatok gyakorlatilag is igen jól felhasználhatók a kemény üledékes kőzetek vékonycsiszolataiban megfigyelt ősmaradványok felismerésénél, meghatározásánál, s ezzel összefüggésben azok rétegtani kiértékelésénél.

Ugyancsak igen fontos a felszínről begyűjtött, feltárásokból már ismert kőru, kemény, tengeri üledékes kőzetek vékonycsiszolati vizsgálata és az ezekben megfigyelt mikrobiofáciesek és ősmaradványaiknak összehasonlítása a mélyfurásokból származó hasonló kifejlődésű kőzetek mikrobiofáciesseivel.

Igen sok - főleg paleozoós és mezozoós - mikroszkopi ősmaradvány előfordulása kemény kőzetkifejlődéshez /főleg mészkőfácieshez/ kötött s csakis vékonycsiszolati vizsgálat révén váltak ismertté /pl. Tintinnidák, továbbá a még rendszertanilag kérdéses Pithonellák, Lombardiák, fonálgák, stb./ . Számos foraminifera-faj első leírása vékonycsiszolati megfigyelés alapján történt /pl. Globotruncana appenninica RENZ/, és több foraminifera-nemzetségen belül a fajleírás alapja a legaprólékosabban részletekbemenő vékonycsiszolati vizsgálat /Fusulínák, Orbitolinák, Nummulitesek, Discocyclinák, Alveolinák, stb./ .

A mikrofaciesek és azok rétegtanilag legjellemzőbb ősmaradványainak, a Foraminiferák vékonycsiszolati vizsgálatának jelentőségét tehát az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Rétegtani adatszolgáltatás szempontjából:

- a vékonycsiszolati vizsgálat lehetővé teszi a kemény

kőzetekbe zárt mikrobiofációsek ősmaradvány-összetételének részletes megfigyelését és kiértékelésük alapján a bezáró kőzet földtani korának /rétegtani besorolásának/, továbbá fáciesjellegének megállapítását;

Mikropaleontológiai szempontból pedig:

- a mikrobiofációseket alkotó ősmaradványok anyagára és belső szerkezeti felépítésére vonatkozóan fontos adatokat szolgáltat;
- új nemzetségek, fajok leírásánál nélkülözhetetlen vizsgálati módszer;
- a vékonycsiszolati vizsgálatok által szolgáltatott eredmények jelentős mértékben hozzájárulnak a mikrofációsek leggyakoribb ősmaradványainak, a Foraminiferáknak fejlődéstörténeti kapcsolataival és rendszerezésével összefüggő kérdések tisztázásához.

A hazai nannoplankton vizsgálata.

BÁLDINÉ DR. BEKE MÁRIA

A mikropaleontológia legklasszikusabb területével, a Foraminifera-kutatással foglalkozó előadások után egy sokkal fiatalabb és speciálisabb tudományág helyzetéről szeretnék röviden beszámolni. Nannoplankton alatt általában az 5-60 μ m nagyságu lebegő életmódu szervezeteket értjük. Ezek közül fosszilizálódnak a mészvázal rendelkező Coccolithophoridák, a kovavázu Diatomák és az ellenálló szerves vázzal rendelkező Dinoflagelláták és Hystriosphæridák. A kőzetből való kinyerés során e három csoport elkülönül. Miután a másik két csoport kémiai előkészítést igényel és nannoplankton közé /nagyságuknál fogva/ csak részben sorolható, mikropaleontológiai szempontból a nannoplanktonon csak a Coccolithophoridákat, illetve ezekkel tágabb értelemben rokon mészvázu fosszilis maradványokat, pl. Discoaster és Nannoconus nemzetségeket értjük. Ezekre használhatjuk a mészvázu törpefosszília kifejezést is.

Bár a Coccolithophoridákra vonatkozó első közölt adatok a múlt század közepéről vannak, rendszeres biológiai kutatásuk csak e század elején indult meg. Az első őslénytani jellegű munkák még ennél is későbből valók. A szaporodó vizsgálatok eredményeképpen 1952-ben Deflandre-től jelent meg a *Traité de Paléontologie*-ban az első kifejezetten fosszilis anyagra vonatkozó összefoglalás. Az utóbbi tíz évben a publikációk száma hihetetlenül megnőtt, egyre több országból és földtani körből, egyre több új szerző tollából jelennek meg értékes munkák. Azok az országok,

ahol ilyenirányu kutatásokat nem csak alkalomszerűen folytatnak, a következők: a Szovjetunióban több helyen, Lengyelországban, Ausztriában, Csehszlovákiában és valószínű Romániában is csak most kezdik, mindkét Németországban, Franciországban, Olaszországban főleg mezozoi anyagon, Spanyolországban, Algériában, Hollandiában csak legújában, Angliában és az Egyesült Államokban több helyen.

Összehasonlítva hazánk helyzetét e téren a környező országokkal, nyugodtan állíthatjuk, hogy nem kell szégyenkeznünk. Cikkek 1960 óta jelennek meg, eddig 5 db, sajtó alatt van további 2, amiből egyik nagyobb terjedelmű kétnyelvű monográfia. Kutatások folynak az Országos Földtani Kutató Furó Vállalat komlói laboratóriumában, ahol B ó n a József perspektivikus furások anyagának feldolgozásával foglalkozik, illetve a M.Á.F.I. Őslénytani Osztályán, ahol egyes korok faunájának vizsgálatát végzem. B ó n a J. nagyon részletes eredményeket publikált a mecseki miocénből és feldolgozta a Szentendre 2. sz. furás oligocén rétegsorát. A Földtani Intézetben monografikus feldolgozás formájában zártam le az alsókréta vizsgálatát, részleteredmények jelentek meg a miocénről és a folyamatban lévő bakonyi eocén vizsgálatok első eredményei egyelőre még csak előadás formájában kerültek nyilvánosságra.

A csoport kutatásának az őslénytani vizsgálatokban való teljességre törekvésen tulmenően messze nagyobb jelentősége van. Bár a vizsgálatoknak még világszerte csak az elején tartunk, máris szám-talan eredmény született. Ezeket talán egyetlen mondattal foglalhatnám össze: bebizonyosodott, hogy a nannoplankton esetében a paleontológiai kutatások legmodernebb módszereivel lehet és kell is dolgozni, és így ugyanolyan eredményeket kaphatunk, mint bármely más, ma már klasszikusnak számító ősmaradványcsoport esetében. A hazai anyagfeldolgozás szép eredményeket szolgáltatott már eddig is. Röviden szeretném bemutatni a kutatás különböző lehetőségeit hazai példákkal illusztrálva.

Tengeri eredetű rétegsorokban is gyakori jelenség a szintjelző makro- és mikrofauna hiánya akár egész képződményekre jellemző módon, akár az egyébként kövületes képződmények egyes lelőhelyein. Ilyen problémák megoldását tette már eddig is lehetővé - több esetben - a nannoplankton vizsgálata. Gondolok pl. a Bakony hegységi biancone fáciesű alsókréta mészmárgára, vagy a sümegi furásokban feltárt, felszínről nem ismert, több száz m vastag ugyan-csak alsókréta szürke márga-összletre. Ehhez hasonló pontos és megbízható korhatározást persze csak akkor várhatunk, ha megfelelő mennyiségű jól szintezett képződmény vizsgálatára támaszkodhatunk.

A nannoplankton előnye még a mikropaleontológia egyéb ágaival szemben az is, hogy vizsgálatra akár borsónyi anyagmennyiség is elegendő. A preparátum készítése rendkívül egyszerű és gyors. A nannofossziliák jelenlétére joggal számíthatunk bármely olyan tengeri eredésű kőzetanyagban, ahol agyagszemcsék, akár durvább törmelékekkel együttesen is, lerakodtak és később erős meszes átkristályosodás nem érte.

A nannoplankton fosszilis maradványait ismerjük biztos adat alapján már a paleozoikumból is. De jelenlétüket részletes adatokkal rendszeres előfordulásuk alapján csak a liásztól kezdve rögzítették.

A nannoplankton egyes csoportjai bizonyos korokban különösen gyakoriakká válnak és rétegtani értékük is általában ilyenkor a legkiemelkedőbb. Így a szorosabb értelemben vett Coccolithophoridák nagy felvirágzása a szenonra esik, bár éppen ez a csoport vezethető vissza folyamatosan a liászig és ismert a paleozoikumból is. A Discoaster és vele rokon génuszok jelenléte kizárólag a harmadidőszakra korlátozódik. A terciér alsó és felső határát a nannoplankton jól jelzi. A Nannoconus nemzetség a titonban jelenik meg, általánosan elterjedt az alsókrétában és csak a Párizsi medencéből ismert a felsókrétából is.

A sztratigráfia számára az őslénytani anyag értékelhető vagy mint együttes, ahol a teljes faunaképet hasonlítjuk össze már ismert kora együttesekkel, vagy egyes kisebb taxonómiai egységek fejlődését önmagában tudjuk követni és az így kidolgozott morfogenetikai sor bármely állomása önmagában rögzíti a kort. A nannoplankton esetében, annak ellenére, hogy ilyen, biológiailag primitív csoportról van szó, hazai anyagon kidolgozott példákat hozhatunk fel mindkét szintezési lehetőségre. Az első általam feldolgozott eocén furás dokumentálja, hogy az egyes fajok a különböző szintekben nem egyenletesen jelentkeznek, így a nannoplankton fauna összképe szintenként eltérő.

A másik rendkívül értékes rétegtani eredményre a Nannoconus nemzetség feldolgozása vezetett. A nehezen szintezhető, pelagikus fáciesű alsókrétában világszerte felhasználják a nannoconuszokat, de csak Magyarországon sikerült ezeket gazdag ammonitesz faunát tartalmazó lelőhelyekkel párhuzamosítani, és ennek alapján bizonyosodott be, hogy a már korábban is felismert nannoconuszos szintek mint morfogenetikai sor, tagjai a nemzetség fejlődésének egyes állomásai értelmezhetők.

A nannoplankton alapján általában emelet nagyságrendig biztosan szintezhetünk. Így pl. az alsókrétában, v. a miocénben különösen a legrészletesebben feldolgozott mecseki miocénben ezt kétségtelenül bizonyítottuk. Ha nem is általánosan, de egyes esetekben az emeletnél sokkal finomabb szintezésre is lehetőség nyílik. Ezt bizonyítják a tavaly kezdett eocén vizsgálataink, ahol a K e c s - k e m é t i Tibor által nummuliteszek segítségével megállapított szintek esetében megfigyelhető a nannoplankton változása a szintek határán. Egy külföldi példát is említhetünk: M a r t i n i a Mainzi-medencei rupéli agyagot a nannoplankton együttesek alapján 4 szintre tudta tagolni.

A nannofossziliák, mint plankton életmódu szervezetek maradvá-

nyai a fáciestől sokkal kevésbé függenek, mint a bentosz lények és ez párhuzamosítási nehézségek esetén kölcsönöz nagy fontosságot nekik. A párhuzamosítás lehetséges kis távolságra, egy medence különböző fáciéseinél, vagy egészen nagy távolságra is, akár különböző kontinensek között. A Magyarországról legrészletesebben feldolgozott nannoplankton csoport, a nannoconuszok esetében mindkét lehetőséggel élhetünk. A bakonyi alsókréta heteropikus fáciéseinek tisztázását több esetben csak a nannoconuszok tették lehetővé. Másik részről pedig a mediterrán övben Ny felé haladva főlünk az azonos nannoconuszos képződmények egészen Közép Amerikáig jól követhetők.

Röviden szeretnék még arra kitérni, hogy hogyan látom jövőbeli feladatainkat e téren. Természetesen szükséges a mezozoos és kainozoos anyag részletes feldolgozása, ami a jelenlegi keretek között hosszú évek munkája. Fontos tehát a vizsgálatok sorrendje. Az alsó kréta vizsgálatainkat úgy fejeztük be, hogy más országokban erre támaszkodva haladhatnak tovább. A felsőkréta-nannoplanktonnal több helyen foglalkoznak igen intenzíven és az anyag megköveteli az elektronmikroszkóp használatát, helyes tehát, ha itt mi várjuk ki, míg másutt befejezik. A terciér nagy általánosságban ismert, itt részletkutatásokra van szükség: így a finomrétegtani, ökológiai és főleg morfogenetikai kérdések tisztázása terén. Szükséges lenne a coccolithokat nemcsak kanadabalzsamban, hanem viszkózus közegben is vizsgálni, valamint elektromikroszkópos felvételekre is. Erre eddig idő hiányában nem kerülhetett sor.

Problematikus koru makro- és mikrofaunamentes, főleg furásból kikerült képződményeket érdemes lenne minden esetben nannoplanktonra is megvizsgálni. Ha csak néha kapunk eredményt, annak is komoly, forintban kifejezett haszna volna és ipari geológusaink munkáját tenné könnyebbé és eredményesebbé.

A Conodonta-vizsgálatok hazai eredményei.

GÖMÖRY ISTVÁN

1962-ben Dr. B o g s c h László tanszékvezető egyetemi tanár hívta fel figyelmemet az ezideig Magyarországról ismeretlen ősmaradvány-csoport vizsgálatára és részemre Tudományos Diákköri témául tűz- te ki. Az Egyetemi Őslénytani Tanszéken végzett vizsgálatok ered- ményeképpen hazai képződményeinkből is sikerült Conodontákat ki- mutatni.

1962-ben már több mint lloo cikk foglalkozott a Conodontákkal és a cikkek száma napról napra nő. Az irodalmi adatok szerint a Co- nodonták a paleozoikumnak és a triásznak egyik legfontosabb mikro- maradványcsoportját alkotják. Már minden szomszédos országban e- redményes vizsgálatokat végeztek, melyet számos megjelent dolgo- zat bizonyít.

Mindez szükségessé és indokolttá tette a hazai vizsgálatok megin- ditását, valamint megköveteli a vizsgálatok folytatását és foko- zását.

A Conodonták felismerése és elnevezése P a n d e r szentpéter- vári akadémikus nevéhez fűződik, aki 1853-ban az észtországi or- dovicium időszakban képződményekben találta meg elsőnek ezeket a mikroszkópikus kicsinységű, rendszerint foghoz hasonló ősmarad- ványokat. Ezt követően számos kutató ismert fel és irt le Cono- dontákat a különböző kora képződményekből, valamint foglalkozott a Conodonták anyagával, morfológiájával, ökológiájával, rétegtani

jelentőségével és a még ma is kérdéses rendszertani hovatartozásukkal. Nemrég jelent meg az első összefoglaló jellegű kézikönyv Maurits L i n d s t r ö m svéd kutató tollából.

A Conodonták anyaga kalciumfoszfát. A vegyelemzések és szinképelemzések adatait megerősítették az ásványtani vizsgálatok, melyekből kitűnik, hogy a Conodonták foszfátanyagának kristályszerkezete megegyezik az apatitéval. A kalciumfoszfát anyagból következően keménységük megközelíti az apatit keménységét, fajsúlyuk 2,8 - 3,0 között mozog. A Conodontáknál is, mint fosszilis csontmaradványoknál, megfigyelhető a fluortartalom növekedése a földtörténeti idő folyamán. A Conodonták anyagi összetételével foglalkozók mind rámutattak a Conodonták anyaga, valamint a gerinces maradványok anyagának nagyfokú megegyezésére.

A Conodonták nagysága általában 0,3 - 0,8 mm, ritkán a 2-3 mm-t is eléri. 150 x-es nagyításnál jól látható, hogy belső szerkezetük rostos vagy lemezes felépítésű. A rostos felépítésű Conodonták elterjedése kizárólag az ordoviciumra korlátozódik. A két morfológiailag is eltérő csoport szövettani felépítése, rétegtani elterjedése valószínűvé teszi, hogy két különböző állatcsoport maradványairól van szó.

A különböző fajok nagy alakbeli változatosságot mutatnak. Lehetnek egyszerű, kupos foghoz hasonlóak, fésűszerűen fogazottak, barázdált lemez alakúak. Színük fehér, sárgásbarna vagy fekete. A Conodonták centrifugálisan, lemezek felhalmozódásával növekedtek. Az egyszerű kupos típusoknál a növekedés egy tengely mentén, míg az összetett lemezszerű formáknál egyidejűleg különböző irányban, több tengely mentén történt. Az egymásra következő lemezeket egymástól a lemezek közti rekeszek választják el. Az így képződött járatok, melyek üresek, vagy csak laza kötőszövetrel kitöltöttek, a növekedés irányával szemközti oldalon nyitottak. Itt helyezkedik el az u.n. bazális üreg. Jó megtartású maradványoknál - főleg az idősebb formáknál - a bazális üregben sötétbarna színű kitöltés

figyelmeztető meg, valószínűleg ez jelentette a kapcsolatot az állat lágy része felé.

Bár már igen tekintélyes irodalma van a Conodontáknak, a Conodonta-viselő állatok természetének kérdése még tisztázatlan. A ma élőknél ilyen felépítésű és anyagu szilárd részt nem találunk. A paleozoikum nem szükölködik problematikumokban, azonban a Conodonták a legfontosabb és legnagyobb fosszília-együttes, melynek zoológiai rokonsága teljesen ismeretlen. Mióta a Conodonták kutatása megindult, két fő hipotézis alakult ki. 1856-ban első leírójuk P a n d e r halfogaknak, majd évekkel később Z i t t e l gyűrűs férgek rágószerveinek vélte a Conodontákat. Ez a két nézet azóta számos esetben felmerült az irodalomban.

U l r i c h és B a s s l e r /1926/ szerint a Conodonták különböző halfajták maradványai. Az egyszerű formák a Myxinoideákhoz, az összetett alakokat a cápa-félékéhez tartozónak vélték. S c h m i d t talált olyan összefüggő Conodonta-együtteseket, melyek álkapocsszerű képletet adtak, melyek szerint csak mint halmaradvány értelmezhető. A kémiai összetétel alapján E l l i s o n /1944/ a Conodontáknak csak a gerincesekhez sorolását tartotta lehetségesnek, mivel más csoportoknak nincsenek hasonló méretű és alakú kalciumfoszfátból álló részei. H a s s /1941/ a Conodontákat mint belső szövettámasztókat értelmezte, melyek az állat erősen igénybevett lágy részeiben helyezkedtek volna el. K.J. M ü l l e r szerint a Conodonták különleges tektonikus gerinces belső szilárdító vázának részei. Ezzel szemben G r o s s elvetette a hal-hipotézist. Rámutatott arra, hogy a Conodonták centrifugális növekedése és regenerációs képessége ellene szól a gerinces eredetnek.

A hal-hipotézissel szemben több szerző a Conodonták Annelidákhoz tartozása mellett foglalt állást. Bár a Conodonták összetétele meglepő hasonlóságot mutat a gerinces csontok összetételével, D u B o i s /1942/ utalt rá, hogy egyes Annelidák, különösen az

általuk épített csövek, foszfortartalmuk. A kitin és foszfát együttes fellépése Brachiopódáknál is megfigyelhető. A Conodonták férgékhez való tartozása mellett szól, hogy különleges üledékképződési viszonyoknál a sokszor 3-4 morfológiai tipushoz tartozó Conodonták bilaterálisan egymással szemben elhelyezkedve, feltételezhetően eredeti elrendeződésben összefüggő együtteseket alkotnak, mely alakra hasonlít a ma élő Annelidák rágószerveihez.

Mindkét feltételezés sok bizonytalan tényezőt tartalmaz. Ezt mutatja az is, hogy ezen kívül számos más elmélet is született a Conodonták rendszertani hovatartozását illetően. Érdemes a legérdekesebbeket röviden felsorolni: Van olyan feltevés, mely szerint a Conodonták Mollusca-radulák lennének, mások szerint ma élő Nematodák és Turbellariák szaporítószervéhez hasonlóak. Párhuzamot vontak a Conodonták és a ma élő gyűrűsférgék rágószervei és ezek fosszilis maradványai, a Scolecodonták között. Talán a legmerészebb feltevés F a h l b u s c h -é /1963,64/, aki a Conodontákat algák által kiválasztott szilárd kalciumfoszfát-részeknek tekinti, abból kiindulva, hogy egyes algák képesek kalciumfoszfátot kiválasztani. Jelenleg azonban ezeket a feltevéseket a bizonyítékok hiányában még mint elméleteket is el kell vetni. D u B o i s három csoportot jelölt meg, ahová a Conodonták tartozhatnak: ismeretlen gerinces csoport; ismeretlen gerinctelen csoport; paleozoós Annelidák. Ennek a három "lehetőségnek" felvetése jól mutatja az őslénytan és az állattan problémáját a Conodontákkal kapcsolatban.

A Conodonták kizárólag tengeri üledékekben találhatóak. Ma már minden üledékes kőzettípusból írtak le Conodontákat. Mivel egy szelvényben vizsgálva a Conodonták gyakorisága a fácies függvényében erősen változik, sok szerző felvetette a Conodonták fáciestől való függőségét. Összevetve ezeket a megállapításokat, nem alakul ki egységes kép a Conodonták feltételezett fácies-függőségéről. He-lyileg megállapíthatók bizonyos törvényszerűségek, melyek jól fel is használhatók, a különböző helyekről származó vizsgálatok azonban gyakran ellentmondásos eredményekre jutnak: ahol az egyik

kőzettípust kimondottan Conodonta-gazdagnak tartják, más helyről mint conodontamentest említik. Megállapíthatjuk, hogy a Conodonták kőzetfáciestől függetlenül fordulnak elő. A Conodonták helyenkénti nagy gyakorisága vagy ritkasága, az üledékképződés sebességével és körülményeivel magyarázható. Fontos tényező a Conodonták nagy ellenállóképessége és fajsúlya. A leginkább Conodonta-gazdag kőzetekben a Conodonták jellegzetes ásványtársulásai együtt jelentkeznek. Legfontosabb a foszforit, glaukonit és pirit. Ezeknek az ásványoknak a feldusulása legtöbbször az üledékképződés lassúságát bizonyítja. Így például a foszforit lassan halmozódik fel, mert a finom foszforitüledék gyors üledékképződés esetében csak kis hányadát adja a teljes üledékösszletnek. A foszforit felhalmozódásának ideális környezete a bekerülő szervesen üledékek csekély mennyiségével jellemezhető. Hasonló a helyzet a glaukonittal és részben a pirittel is. Ha az üledékképződés gyors, az organikus anyagoknak, foszforitnak, glaukonitnak, piritnek nincs lehetősége nagyobb koncentrációt elérni. Mivel a kőzetek színét ezek az összetevők nagy mértékben befolyásolják, a sötétebb színű kőzetekben dusulnak, míg a világos színű kőzetekben csak kis mennyiségben vannak jelen. Ebből következik, amit a gyakorlati tapasztalat is megerősít, hogy a sötétszínű kőzetek gazdagabbak Conodontákban, mint a világos színűek. Ezt a hazai középső triászban végzett vizsgálatok is teljes mértékben igazolták.

A különböző típusú fációkban való megjelenés felveti a Conodontaviselő szervezetnek való tartozását. Emre utal a széles földrajzi elterjedés, valamint a bilaterális szimmetria is. A hazai vizsgálatoknak az a tanulsága, hogy a Conodonták száma a halmaradványok számával egyenes arányban változik, szintén ezt látszik igazolni.

Foglalkoznunk kell a Conodonták rétegtani jelentőségével. A Conodonták kitűnő vezérlő ősmaradványok a kambriumtól a triászig. A következő szempontok mutatják a Conodonták kiemelkedő rétegtani jelentőségét.

A Conodonták földrajzi elterjedése igen nagy, Conodonta-maradványokat minden kontinensről leírtak. K.J. Müller foglalkozott az európai, É-amerikai és ausztráliai Conodonta faunákkal, és megállapította, hogy a földrajzi különbségek kevésbé észrevehetőek, mint a fajokon belüli változékonyságok. Több európai kutató megállapítása szerint az európai anyag az É-amerikaival a legkisebb részletekig megegyezik.

A Conodonták időbeli elterjedése a paleozoikumra és a triászra esik. Az utóbbi időben É-Németország alsó-kambriumi, valamint É-Amerika felső-kambriumi üledékeiből Conodonta-maradványok kerültek elő. A kambriumi Conodonták egyszerű kupos formák, kisebbek mint az ordovicium jellemző formái. Az ordoviciumra esik a Conodonták első virágkora. Jellemző az egyszerű kupos formák nagy elterjedése.

A szilur alsó és középső devonra vonatkozó adat viszonylag kevés, de több jellegzetes forma ekkor jelenik meg. A felső devonban érik el a Conodonták legnagyobb felvirágzásukat, és igen jó szintjelzőnek bizonyulnak. A karbon fauna szintén gazdag és jól ismert, számos jó szintjelző ősmaradvánnyal. Talán még a permii Conodonta faunákról tudunk jelenleg a legkevesebbet. Ezért is érdekes, hogy K i s s János darnóhegyi gyűjtéséből származó anyagból perm kora Conodonták kerültek elő.

A triász időszakii onodonták vizsgálata főként az utóbbi 5-6 évben jelentős eredményeket hozott és az időszak sok fontos szintjelző mikrofossziliája kerül ki a Conodonták közül. A megindult hazai vizsgálat a balatonfelvidéki, főleg középső triász kora képződményekből gazdag és kitűnő megtartású faunát eredményezett. 1956-ban D i e b e l - általa kréta időszakinak tartott - Conodonta faunát írt le Afrikából. A kameruni kréta időszakii Conodonta fauna sok vitát váltott ki, egyesek reliktum, mások triász faunának tartják. Az irodalomban ez az egyedüli kréta időszakii Conodonta faunáról szóló adat, mely azonban még ma is kérdéses.

A Conodonták stratigráfiai alkalmazásának előnyei az alábbiakban foglalkatók össze: kémiai összetételük lehetővé teszi vegyi úton, savas oldással történő kinyerésüket, mivel a kalciumfoszfát szerves savakban nem oldódik. Megfelelő preparáló készülékek segítségével lehetőség nyílt a Conodonták gyors kinyerésére. Ez az eljárás gyakran feleslegessé teszi az igen munkaigényes vékonycsiszolatok készítését. Ezenkívül nagy fajsúlyuk következtében a nehéz-ásványokkal együtt dúsíthatók. A Conodonták nagy ökológiai elterjedése azt eredményezi, hogy sok olyan kőzettípusból, ahol más ősmaradvány nagyon ritkán, vagy egyáltalán nem fordul elő, értékes ősmaradványokat kapunk. Így a Balatonfelvidék és a Bükk hegység középső triász kora, sokszor különben faunamentes kőzeteiből sikerült számos Conodontát kinyerni. A Conodonták fizikai tulajdonságaiból következik, hogy a legellenállóbb ősmaradványok közé tartoznak. Sokszor a kőzetminta egyszerű összetörésével gyűjthetők. Sok paleozoós és triász időszaki mintában igen nagy számban fordulnak elő, s így kevés kőzetmennyiség is elég megfelelő számu egyed kinyeréséhez. Ez különösen a furadékminták vizsgálatánál jelentős szempont. Gyakoriságuk emellett lehetővé teszi a pontosabb szintezést is.

Mivel a Conodonták szerkezete, kivéve az ordoviciumra korlátozódó rostos felépítésünket, azonos, a Conodonták meghatározásánál egyedül a maradvány alakja fontos, minden további preparálás és csiszolatkészítés felesleges. Különösen az ordoviciumban, felső devonban alsó karbonban és az alsó- és középső triászban igen nagy a fajok változékonysága az idő függvényében. A fajoknak jól meghatározott törzsfajlódási iránya van. Az időérzékenység párosul a nagy földrajzi elterjedéssel.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a Conodonták tanulmányozása és felhasználása fontos segédeszköz lehet a minél teljesebb földtani megismerés és a nyersanyagkutatók számára.

A pollenstatisztikai vizsgálatok újabb módszerei és
lehetőségei

DR. ZÓLYOMI BÁLINT

A Balaton medencéje keletkezésének kérdése geomorfológiai-földtani kérdés, viszont magának a tónak keletkezési korát, feltöltődési folyamatot és ahhoz kapcsolódó elláposodás menetét tisztázni a mi feladatunk.

Mivel az üledékek helyzetüktől függően egyidejűleg igen különböző fáciesben jelennek meg, fenti folyamat tisztázása és szinkronizálása csak pollenstatisztikai alapon lehetséges. A Balaton tó és a csatlakozó lápmedencék esetében ilyen vizsgálatok céljára is alkalmas furásokat első ízben a szerző végzett 1948-ban. Az eredmények az 1952-53-ban nyomtatásban kongresszusi nyelven megjelentek, tehát ismerteknek tekinthetők. Azokból egyetlen megállapítást kell bevezetésként kiragadnunk: "Es darf auf pollenanalytischer Grundlage als bewiesen gelten, das der Balaton /-See/ erst am Ende des letzten Glazials, nach dem Maximum des Würm III, vor etwa 15.000-20.000 Jahren entstanden ist." Ez mind a földtani, mind az azóta revidált geomorfológiai vizsgálati eredményekkel megegyező megállapítás vagyis a tó keletkezési kora nem utolsó interglaciális mint B u l l a 1943-ban következtette, Ily irányu további vizsgálatok kereken 10 éven át szüneteltek.

A gyakorlat részéről azonban a Balaton feliszapolódásának a kérdése mint döntő kérdés merült fel /üdülés, fürdés, hajózás/ és a Vizgazdálkodási Kutató Intézet /VITUKI/ és a Természettudományi Múzeum Növénytára /TMMN/ közös alapkutatási feladatként kapták a Balaton feltöltődési menete, illetve feliszapolódási mértéke tisztázásának kérdését. Kezdetben az 1948. évi, a szerzőtől végzett furások még fel nem dolgozott anyagának feldolgozásákerült sor. Kitünt, hogy az általánosan használatos földtani furóval végezhető mintavétel nem kielégítő a gyakorlati kérdések megoldásához. Éppen ezért a VITUKI szerző kérésére a Balaton kutatásához alkalmazott újrendszerű vibroszonda prototípusát készítette el /F a z e k a s Károly főmérnök/. Az új rendszerű vibroszondával 1964 és 1965. folyamán hajóról 14 vizalatti üledékfurást végeztünk /K á r p á t i Lajosné VITUKI kutatóval együtt/. Megelőzően a Balatonhoz csatlakozó, illetve egykori Balaton öböl feltöltődésében a Tapolcai lápmedencében és a Nagyberékben az Állami Földtani Intézet közreműködésével összesen 10 lápfurást eszközöltünk /Dr. N a g y Lászlóné/.

Az új rendszerű vibroszonda beváltotta a hozzáfűzött reményeket és a régi szurópróbaszerű mintavétel helyett sűrű és folyamatos mintavételt tett lehetővé. Amíg a régi földtani furóval a Balaton felső lágyszaprétegből csak 20-50 cm-enként volt mintavételre lehetőség, addig az újrendszerű furóberendezéssel 2-3 cm-enként. Ez lehetővé tette az ugynevezett zárt pollendiagramok készítését. A furáskor szennyeződés, kevezedés, lehurcolódás kizárt, mert a furócső cirkuláció nélkül mozog lefelé, viszont maga az anyag eredeti helyén marad és eredeti állapotában finom rétegezethegével hozható felszínre. Csupán kisebb mértékű tömörödés következik be az 5 méteres acél vibroszondából való kipréselés alkalmával. A mintaanyagot a csőből kinyomva 50 cm hosszú és csőkeresztmetszetű műanyagbélbe töltöttük. Szikkasztás után az anyag így szállítható volt és a 2 cm-enkénti folyamatos mintavétel laboratóriumban zajlott le.

A 14 furásból összesen 34 m Balaton üledék anyagot vettünk, ami fiolázva 2 cm-enként több mint 2000 fiolának felelt meg. A pollen-statisztikai feldolgozás az 1964. évi furásanyagon már megindult. Most tehát még csak menetközbeni vizsgálati eredményekről való beszámolás lehetséges. A régebbi és az új módszerű összesen mintegy 30 profilja alapján már most is lehetséges egy hossz- és négy keresztmetszvényben a Balaton feltöltődési folyamatáról és az ahhoz kapcsolódó elláposodásról áttekintő képet nyújtani. A hossz-szelvény Balaton közepi furások alapján a nyugati parttól a keleti partig tart /Keszthelytől Balatonakarattyáig/. A négy keresztmetszvény: 1/ Keszthelyi öböl /4 furás a Zala toroktól Gyenesdiásdig/, 2/ Fonyód-Szigliget /12 furás az öblök, illetve berkek lápfurásaival együtt/, 3/ Balatonszemes-Balatonakali /5 furás/ és 4/ Siófok-Balatonfüred /4 furás/.

Az eddigi vizsgálatok alapján a feltöltődési folyamatra vonatkozóan a következők állapíthatók meg:

A Balaton tó képződésének idejében /a határszint rendszeresen egy apró kavicsos réteg/ az első üledékek ugyyszólván mindig homokos rétegekből állnak, aljukon bemosott harmadidőszaki pollennel. Vékonyabb iszaprétegek vagy Braunmoostorf /Scorpidium scorpioides/ is közbeékelhetnek. A Balaton vízszintje ebben a fázisban meglehetősen alacsony és változó szintű lehetett.

A későglaciális folyamán a hideg lösztyepp idején, majd a szubarktikus erdős tundra állapotban jórészt rétlápok váltották fel a vitzükröt. A láposodás kiterjedt a Balaton nyugati és középső medencéjére, míg a keleti medencében csak az északi partsávra szorítkozott. E későglaciális tőzegrétegek vastagságát és elhelyezkedését a furási helyek térképe mutatja. A tőzegrétegek vastagsága az északi part karsztforrásainak tőszomszédságában növekszik.

Zártabb és tajgaszerű erdők fellépése éppugy a humidabb klimára

vezethető vissza, mint a tó vízszintjének jelentős emelkedése és egy későglaciális fedő iszapréteg képződése.

Az ó-holocén preborealis /Pinus-Betula/ és különösen a borealis ill. mogyoró /Corylus/, kevert-tölgyes erdős-sztyep és sztyepfázis iszapos és kisebb részben tőzeges üledékei csak részben, nyugodtabb öblökben, örzódhettek meg a Balaton medencéjében.

Erre az alacsony vízszintű két fázisra ugyanis egy jelentős vízszint emelkedésű fázis következett és átmosódás lépett fel. A Balaton tükre alatt mintegy 2 m vastag gazdag pollentartalmu iszapréteg az atlanti tölgyfázistól kezdve alakult. Alsóbb szintjei régebbi átmosott rétegeket is magukba foglalnak. Felsőbb szintjei kisebb vízszint ingadozások mellett a jelenben is alakulnak.

A Balaton öbleinek vízzel való elárasztása, tehát a tó "transzgredálása" legnagyobb mértékben az ó-holocén késő atlanti fázisában következett be, míg a láposodás és tőzégképződés itt zömben az uj-holocén szubborealis-szubatlati bükk 1 - bükk 2 fázisában zajlott le. Lokális foltokon lehetséges volt a kapcsolat a késő glaciális és az ujholocén tőzeglápok között /elsősorban parti karszt forrásoknál/ és ez is lehetővé tette mind a mai napig a tapolcai lápmedencében glaciális reliktum lápnövények fennmaradását /Pinguicula alpina, Primula farinosa, Salamagrostis neglecta, Scorpidium scorpioides/.

A bevezetőben említett gyakorlati kérdés megoldása szempontjából a legfelső 1 méteres iszaprétegben lehetőségessé vált az utolsó évezred ugynevezett kulturspektrumait abszolút kormeghatározásra is felhasználni. A magyarországi adottságoknak megfelelően első ízben alkalmaztuk a dió- /Juglans/ és kukorica /Zea/ pollent abszolút kormeghatározásra.

A Középeurópában és nálunk sem őshonos diót történeti oklevél adatok alapján a középkor elején vették általánosan termesztésbe. A Mezőgazdasági Múzeum 1964. évi ásatásai a Fonyódi Nagyberék tőzeglápjában a honfoglalás korból, ill. a X. századból nagy tömegben mutatták ki a dió termését. A Keszthelyi Balaton Múzeum ásatásai szórványosan a római korból és egy népvándorláskori hiátusz után ismét csak a X.-XI. századból kaptak leleteket. Ezért a Balaton iszapjában a dió-pollen felemelkedett százaléknak határa kereken 1000 esztendőre jelenthet. Eddigi adataink szerint ez a határ a Balaton iszapjában átlag 40-60 cm mélység között mozog. Nagyjában egybeesik a kultur-gramineae -pollen arányának jelentős növekedésével is. Az alatta következő iszapban a Betula pollen relative magas értékei bizonyára a népvándorláskorabeli domináló nomád állattenyésztés legeltetés hatására bekövetkezett erdődegradációt jelzik.

Az amerikai származású kukorica tömeges termesztése Transzsilvániában a XVI. század elején, Transzdanubiában a század közepén és az Alföldön annak második harmadában indult meg /vö. a kukorica történetére vonatkozó adatokkal/. Az eddig feldolgozott furási anyagban a felső 12 cm-től felfelé volt kimutatható a kukorica pollen. Ez a határ körülbelül 300 évnél felel meg.

A Balaton nagy karbonát tartalmú iszaprétegei abszolút kormeghatározó radiocarbon vizsgálatokra alkalmatlanok, éppen ezért a pollenstatisztikai eredmények a feliszapolódás mértéke megállapítására az egyedül felhasználhatók.

A palynológiai kutatások jelenlegi helyzete
és jövője.

DR. NAGY LÁSZLÓNÉ - DR. GÓCZÁN FERENC - DR. RÁKOSI LÁSZLÓ

Eredményeiről, problémáinkról és azok megoldásairól ~~vázlata~~
vitaindító előadásban több, a szakterület kutatóit foglalkozta-
tó kérdést vetünk fel.

A palynológia a virágosnövények pollenjeivel és a virágtalan
növények spóráival foglalkozó tudomány. Tehát tárgya alapján a
palynológia a biológiai tudományok sorába tartozik. Mind vizs-
gálati alapját, mind vizsgálati módszerét illetően alaptudomány
jellegű. Mintalkalmazott tudomány számos területet ölel fel.
Egyike a legfontosabbaknak - hazai vonatkozásban is - a földtan-
nal való kapcsolata.

A múlt század elejére visszavezethető palynológiai kutatások
három irányban való fejlődése hazánkban is kimutatható.

1. A morfológiai leíróirányzat említésreméltó képviselői a múlt
században B a l á z s I. és J u r á n y i L., e században
G r e g u s s Pál.
2. Az ősnövényteni értékelő irányzatot G r e g u s s , Z ó -
l y o m i képviselik.
3. Rétegtani értékelő irányzat megindítói hazánkban: Z ó l y o -
m i , G e l l e t i c h és K i n t z l e r.
Általános jellegű értékelő munkák szerzői között megemlítjük
S ó ó Rezső és M o e s z Gusztáv műveit.

Tekintettel a palynológia - fent jelzett - tárgyára, tudományos kutatásának helyzete szoros összefüggésben van a botanika mindenkori helyzetével. Világos, hogy a makroszkópos, morfológiai leírások időszakában nem lehetett szó a mikroszkópikus nagyságrendű spórák és pollenek rendszeres leírásáról. A mikroszkópok nagyarányu fejlődése tette lehetővé a rendszeres és az alaposabb kutatást. Szükségesnek látjuk itt ismételten hangsúlyozni, hogy az egyes taxonok leírásánál, azok pollenjének, spórájának finomszerkezeti megfigyelésével is foglalkozzanak a növényiszisztematikusok, valamint korszerű ábráját is közöljék.

A palynológiai vizsgálatoknak a botanika, ill. paleobotanika területén való alkalmazására vonatkozóan szabad legyen néhány külföldi és hazai példát említenünk.

A növényvilág fejlődéstörténetét tekintve, közismert, hogy a zárwatermők megjelenését a paleobotanikusok a jura elejére teszik. Ennek bizonyítására az Eucommia pollenjét említik, amelyet Svédország alsó jura rétegeiben találtak meg először. Ugyancsak a jurából említik a Magnolia virágporát is. A felső jurából Nymphaeae és Nelumbo virágporaszemcséket irtak le. Ebből az időből olyan makronövénymaradvány került elő, amelyet biztosan zárwatermőknek tarthatunk. A szórványos előfordulása, zárwatermőknek határozott levél és fatörzsmaradványoknál vagy a meghatározás, vagy a bezáró réteg kora bizonytalan /Furcula granifera kétszikü Kelet Grönlandból, melyet felső triászból előkerültnek irtak le, vagy a Homoxylon rajmahalense Indiából, amelynek bezáró rétege szintén bizonytalan./ Az alsókrétából viszont levélmaradványok és xilotómiai vizsgálatok alapján már gazdag zárwatermő együttest irtak le. K r i s t o f o v i c s Vladivosztok mellől, mélyebb alsókréta rétegekből határozta meg az Aralia és Cissites nemzetségek maradványait. Az É.-Amerika-i, marylandi potomac-flórából a Cercidiphyllaceae, Moraceae, Lauraceae, Menispermaceae, Araliaceae, Sapindaceae és Celastraceae családok egykori maradványait mutatták ki. A grönlandi alsó-kréta sorozatból pedig a Magnolia, Laurus, Cinnamomum,

Menispermities, Platanus, Quercus, Populus, Artocarpus és Dalbergites nemzetségeket említik. Ugyancsak gazdag a csehszlovákiai cenomán zárwatermő-maradványegyüttese is. Itt domináns elemként az Eucalyptus nemzetséget sorolják fel.

Mindezekkel a makrofosszilis adatokkal szemben a palynológia a következőket tudja rögzíteni.

1./ Az Eucommiidites nemzetség virágpora a felső-triásztól a felső krétáig biztosan előfordul, és akméja a liászra tehető. Az azonban vitatható, hogy a fosszilis növénymaradványnak valóban rokona-e a mai Eucommia. Mivel tricolpat /hárombarázdás/ felépítésű, - amilyent mai ismereteink szerint csak zárwatermők produkálnak - azért kétszikü növénytől való származása valószínű. Az viszont nincs kizárva, hogy a megtalált pollenszemcsék egy része a Bennettitinae-hez tartozik. A mecseki liászból mindkét forma számos példánya ismert.

2./ Ezenkívül egészen a cenomán korig nincs kimutatva más, biztosan zárwatermőktől eredő virágpor, ill. a bezáró rétegek cenomán kora bizonytalan. Sőt még csehországi cenománkoru Eucalyptus nemzetségbe sorolt levélmaradványokról is kiderítette az újabb kutikuláris vizsgálat, hogy azok semmiféle kapcsolatban nincsenek az Eucalyptus nemzetséggel. E maradványokat bezáró közet pollenanyaga sem tartalmazott egyetlen olyan formát sem, amely ebbe a nemzetségbe tartozna.

Az a tény tehát, hogy az alsókréta gazdag makroszkópikus növénymaradványai valóban mind zárwatermőktől származnak-e, ill., hogy az ezeket bezáró rétegek valóban az alsó krétába tartoznak-e, a palynológiai vizsgálatok szerint bizonytalanok, és feltétlen alapos újvizsgálatot igényelnek.

3./ A legidősebb, biztosan zárwatermőkhöz tartozó pollen maradványegyüttes a csehszlovákiai cenomán rétegekből, az elmúlt esztendőben került elő, amely az u.n. Normapolles csoportba sorolható,

mint annak legprimitívebb képviselője. Növényteni kapcsolatuk azonban nem ismert. Az összes többi cenomán korinál közölt zárwatermő pollenegyüttesről kimutatható, hogy a bezáró közet rétegtani helyzete bizonytalan /pl. G r o t, 1964, B o l c h o - v i t i n a, 1963/.

4./ A legidősebb, zárwatermők által termelt virágpór maradványegyüttes, amelyben már a ma élő nemzetségek is valószínűsíthetők, a németországi felső-kréta turon emeletéből került elő. Ezek között az egyszikűeket a pálma, a kétszikűeket pedig a Magnolia, Sapindaceae, Simarubaceae, Symplocaceae és a diófafélék képviselői képviselik. Bizonyítottnak vehető egy Kelet Kinában honos, monotypicus nemzetségnek, a Rhoiptelea-nak előfordulása. A hazai felsőkréta szenon rétegek, /melyekből makrofosszilis növénymaradványok közül mind ez ideig csak egyetlen levél és termés került elő,/ rendkívül gazdag zárwatermő pollenegyüttese szintén ezt a képet mutatja. Látjuk tehát, hogy a növényvilág fejlődéstörténetében a zárwatermők megjelenésére vonatkozó ismereteinket a palynológia egyrészt újabb adatokkal bővíti, másrészt bizonyos mértékben új megvilágításban mutatja.

A palynológiai vizsgálatoknak szoros kapcsolata van a földtani kutatásokkal. A sporomorphát szárlítási, leülepedési viszonyai és megmaradási képessége egyaránt alkalmassá teszik az egykori medencék, vagy medencerészletek különböző képződményeinek finomrétegtani tagolására, azaz egy vagy több földtani szelvény helyi-, vagy regionális- érvényű parakronológiai beosztására és a különböző fáciesű, de egyidejű képződmények párhuzamosítására. Ezt a szerepét érvényesíthetjük a földtani térképezések, ipari nyersanyagkutatások /kőszén, kősó, kőolaj, bauxit/ során, vagy a gyakorlati bányászatban. Az eddigi palynológiai vizsgálatok eredményei az ilyenirányú felhasználhatóságát már eldöntötték. Példaként elégséges megemlítenünk az angliai, németországi, belgiumi, lengyelországi, szovjetunióbeli karbonidőszaki, a hazai triász és felső-kréta, a németországi miocén, a hazai pliocén kőszén, az

ausztriai permi kőszó, az amerikai és a Volga-uráli paleozoós kőolaj-előfordulások palynológiai vizsgálatait.

Módszerében még nem teljesen kiforrott és eddig viszonylag még kevés eredményt felmutató, de a jövőben mindenképpen nagyjelentőségű alkalmazási lehetősége mutatkozik a kőolaj eredetére és migrációjára egyes kőszótelepek keletkezési körülményeire, az egykori üledékgyűjtők környezeti viszonyainak az üledékfelhalmozódás ideje alatt bekövetkezett földtani rekonstrukciójára irányuló kutatásokban. /A földtani kapcsolatok igénylik, ill. a palynológiai értékeléseknek is fontos kiindulási alapjuk a rétegtanilag más ősmaradványok alapján feldolgozott alapszelvények, "standard rétegsorok."/

Földtani Intézet-i kutatásaink - annak ellenére, hogy kevés szakemberre támaszkodhatunk - munkamegosztásban a szegedi egyetem Növénytani és Földtani, illetőleg a budapesti egyetem Növényrendszertani Intézetével, nagy átfogásban a paleozoikumtól a holocénig terjedőek. Értékes eredmények születtek a kronológiai sorrendet figyelembevéve a pécsi Urán Vállalatnál, a Komlói Mélyfúró Vállalatnál, valamint a M. Nemzeti Múzeum Növénytárában is.

Az alábbiakban a paleontológia egyéb területén, ill. más tudományterületen dolgozók számára nagy vonalakban - geológiai időegységenként haladva vázoljuk a hazai főbb eredményeket.

A paleozoikumból természetesen igen kevés - inkább tájékozódó jellegű vizsgálatok mellett, említésreméltóak S t u h l Á g n e s Balatonfelvidék perm időszak. üledékein végzett rétegtani tájékozódó jellegű spóravizsgálatai. A felső triászból megemlítjük a "kösseni" fáciesű képződmények palynológiai vizsgálatát, alapflóra leírását és rétegtani értékelését G ó c z á n - V e n k a - t a c h a l a által, ami a nagylengyeli kőolajterület és a dunántúli kösseni rétegek azonosítását eredményezte.

A mecseki liász kőszenes összlet palynológiai vizsgálata G ó c z á n F., majd B ó n a J. nevéhez fűződik, s a kőszentelepek távazonosítását tette lehetővé.

Az urkuti középső liász rétegek mangánösszletének flórájáról S i m o n c s i c s P. és K e d v e s M. irtak.

A kréta rétegek vizsgálata főleg a Bakonyból már kiterjedtebb. Az alsó kréta apti rétegek alapflóraleírását D e á k M. végezte. Tájékozódó jellegű rétegtani vizsgálatok is történtek itt. A felső kréta rétegtani szintezése, standard diagram felállítása G ó c z á n F. által megtörtént, aki jelenleg ugyanezen spórapollen-alapflóra leírását végzi.

A harmadidőszakban az eocénkori rétegek palynológiai vizsgálatát jórészt K e d v e s M. végezte a szegedi egyetem Növényrendszertani Tanszékén, részint Intézetünkben K r i v á n n é , H u t t e r E. kezdte meg és jelenleg R á k o s i L. végzi. A vizsgálatok sullyal a dorogi és szomszédos medencék eocénkori barnakőszén rétegein folynak. K e d v e s M. a terület alapflóra leírását végezte el. Ujabb dolgozatai kiszélesítik az ezirányu ismereteket. R á k o s i L. jelenleg a tarkaagyagok és a közójük települt barnakőszén-telepek rétegtani helyének megállapításával foglalkozik. Ma a medence Ny-i peremének vizsgálata folyik, kiterjesztve a kutatást a déli, reménybéli területe felé.

Ugyancsak az utóbbi három szerző foglalkozott oligocén rétegek vizsgálatával is, főleg a dorogi medence területén. A vizsgálatok intézetünkben jelenleg is tovább folytatódnak.

Az oligocén-miocén egri rétegsorra vonatkozó vizsgálatok még befejezetlenek. Az alsó miocénből a salgótarjáni barnakőszénre és É-Magyarországra vonatkozóan S i m o n c s i c s P. kiterjedt vizsgálatait kell elsőként említenem, aki jelenleg is ezen a területen dolgozik és az alapflóra leírását végzi. E mellett növénytar-

sulások, szukcessziók megállapítását, paleoklimatológiai, sőt rétegtani következtetéseit részeredményként már közölte.

A mecseki neogén rétegek alapflóra leírása Nagy László által megtörtént. A földtani rétegsorrendnek megfelelően hét vegetációkép-típust lehetett elkülöníteni. A különböző éghajlatigényű flóramaradványok alapján paleoklimatológiai, a vizinövények pollenjei, valamint az együttelezőkerült planktonszervezetek alapján fáciesbeli, a vegetációváltozás alapján rétegtani következtetéseket lehetett levonni.

Pliocénkori pollenvizsgálatokat végzett még elszórt lelőhelyekről Kedves M., Rákosi L., valamint Nagy L-né a Mátraalja felső pannon földes-fás barnakőszén összletéből.

Pleisztocén-holocén vizsgálatok Zólyomi Bálint korábbi kutatásaihoz kapcsolódnak, de a mai napon a Szegedi Földtani Tanszékről Miháلتz Istvánné is új vizsgálataival jelentkezik. Ugyancsak pleisztocén palynológiai vizsgálatok folynak az ELTE Növényrendszertani Intézetében is, ahol Járai né Dr. Komlódi M. máris komoly eredményeket ért el. Örömmel jelenthetjük, hogy a negyedkori képződmények rendszeres palynológiai vizsgálatai Intézetünkben is újból megindultak.

A palynológiai kutatások helyes sorrendjében elsőrendű fontosságú az alapflórák leírása és a fentiekben említett rétegtanilag pontosan szintezett alapszelvények /standardok/ felállítása. Ennek alapos morfológiai és szerkezetvizsgálatokon, valamint a fajok leírásán kell alapulnia, annál is inkább, mert -- ellentétben a paleontológia hosszabb idő óta művelt területeivel -- kutatási anyagunk sok, külföldön sem ismert fajból áll.

Miután azonban nálunk a vizsgálatok a geológiai kormegállapításhoz kapcsolódnak, vagyis a geológus kollégák sürgető rétegtani igényeit kell alátámasztanunk, gyakran előfordul, hogy a sorrend

az u.n. "rutin"-vizsgálatok javára megfordul. Ez csak a nagyobb földtani időegységek meghatározására alkalmas /pl. triász, tercier, stb/. A palynológiai vizsgálatoknak fő értéke más vizsgálatokkal szemben, ami a művelői előtt világos, hogy nem egyes példányokat, hanem nagyjából az egykor élt vegetáció együttesét tárják elénk - hacsak töredékükben is. A sok adat természetszerűleg alaposabb és sokirányú következtetéseket tesz lehetővé. Ugyanakkor magában foglalja azokat a lehetőségeket is, melyeket más fosszilis lények értékelésénél az egyes jellemző, vagy sajátos egyedek jelenléte ad. Mindehhez néha egy maroknyi üledék is elégséges.

Az egykor élt vegetáció, a paleoflóra alkalmas paleoökológiai, paleocönológiai, ősföldrajzi, paleoklimatológiai következtetések megállapítására.

Mindezek az adatok fontos alátámasztói lehetnek a földtani, rétegtani értékelésnek. Eddigi vizsgálataink alapján mondhatjuk, hogy bizonyos vizsgált szintekre, rétegösszletekre vonatkozóan a vizsgálat előrehaladásától, s egyéb, alább vázolandó körülményektől függően az eddigi ismereteknél pontosabb őslénytani és földtani következtetéseket vonhatnak le.

Ezeket az eredményeinket az üledékföldtani és más őslénytani eredményekkel - a már bevezetőben közöltek szerint - a lehetőséghez mérten mindig összevetjük. Mi magunk sohasem térünk el attól az alaptól, hogy a fosszilis spóra- illetve pollen szemeket növényi részeknek tekintve kezeljük és értékeljük, még idősebb geológiai időegységek esetében sem, amikor a fosszilis sporomorphák a mai ismert flóraelemekkel össze nem vethetők. Ilyenkor 1./ egyrészt az ismert növényi makrofossziliák alapján igyekszünk a rokonsági kapcsolatok megállapítására, 2./ másrészt az aktualizmus elvét alkalmazva, a lehetőség szerinti botanikai kategoriáig eljutva értékelni azokat. Azzal természetesen tisztában vagyunk, hogy amint időben visszafelé haladunk, ma még sok, egyáltalán meg nem oldott kérdéssel találjuk magunkat szemben. Álláspontunk feladása azonban

helytelen lenne, mert elkerülhetetlenül Rudolf R i c h t e r megállapításához vezetne, aki a geológiai-paleontológiával kapcsolatban a következőket írta: "A geológiai-paleontológia azt a veszélyt rejti mindig magában, hogy egy félig bélyeggyűjtő, félig receptszerűen művelt vezérkövületpraxissá süllyed le." /Geologen - Paläontologie birgt immer die Gefahr, zu einer halb philatelistisch, halb rezeptartig betriebenen Leitfossil-Praxis herabzusinken./

A palynológiai kutatás problémaköre - viszonylag rövid fejlődési ideje alatt - izmos fává ~~stör~~ bélyesedett. Mondhatnánk, hogy magánviseli a paleontológiai, paleobotanikai kutatás általános kérdésein kívül tudományunk gyermekbetegségeinek tüneteit is. Ilyen problémák a multévi edinburghi X. Nemzetközi Botanikai Kongresszus Paleobotanikai szekciójának ülésein, nemzetközi szinten is előkerültek, de egyelőre nem oldódtak meg.

Az idő rövidségére való tekintettel érintőlegesen említünk néhányat, melyek részint közvetlenül palynológiaiak,

- 1./ a nem egységes morfológiai terminológia,
- 2./ a nem egységes nomenklatura,
- 3./ a rendszerezés sokféleségét, aminek egyik szélső példája, amikor a recens növények pollenjeit, spóráit is mesterséges rendszerbe akarják sorolni /pl. V a n d e r H a m m e n /.

Mindezekhez járul a már előljáróban említett botanikai probléma, a recens pollenek és spórák kellően nem ismert volta, távabbá a szubtrópusi, trópusi növényfajok és flóratársulások kellőképpen fel nem kutatott, és számunkra majdnem ismeretlen volta. Ugyan-
csak idekapcsolódik az a probléma is, hogy hiányzanak a földtani alapszelvények revíziói és ezek palynológiai vizsgálatai is.

Perspektíváink az elmondottak alapján nagyok. A felvetett általános problémákon dolgoznunk kell, de megoldásuk nemzetközi feladatok. Ilyenirányu javaslatokat juttattunk el 1962-ben az első

Nemzetközi Palynológiai Konferenciára, valamint a X. Nemzetközi Botanikai Kongresszus Paleobotanikai ülészakán az I.O.P.-nek, amely javaslatok szinte minden palynológusnál egyetértésre találtak. Születtek is határozatok, mint pl. a Mezozoós rétegtani bizottság megálakulása, azonban még hosszú időnek kell eltelnie, míg ezek az alapproblémák megoldódnak.

Legsürgősebb hazai feladatunk az alapflórák pontos leírása, a standardok felállítása, azaz további munkánk alapjainak lerakása. Ezekután adhatunk csak feleletet alaptudományi szinten a filogéniai, ősvégétációtörténeti, ősklimatológiai, alkalmazott tudományi szinten pedig rétegtani, genetikai, ősföldrajzi kérdésekre és közvetlen segítséget a kőszén-, beuxit-, kőolaj-, viz- és egyéb ipari nyersanyagkutatás számára.

Dr. Nagy Lászlóné hozzászólása "A palynológiai kutatások jelenlegi helyzete és jövője" című előadás után.

Z ó l y o m i ak, lev. tag előadásával kapcsolatosan megjegyzem, hogy valóban jól használható módszernek látszik az általa ismerttetett. Jól alkalmazható a negyedkori kutatásokon kívül ott is, ahol esetleg kritikus szakaszok elhatárolásáról van szó idősebb geológiai időegységekben is.

K n a u e r J. hozzászólásához hozzáfűzöm, hogy a palynológusok által jól ismert, a mások számára nem érdekes apró módszertani adatok közlésébe nem kívántunk bocsátkozni. A kör-diagram kevésbé alkalmazott a palynológiában. A gyors értékelések elvégzésére is akkor megfelelő, ha palynológus végzi. A filogéniai és a palynológiai értékelés geológia számára történő összefüggéseit taglalva feltétlenül figyelembe veendő, hogy pl. a felső kréta az Angiospermae kibontakozásának, hosszú időegysége a gyorsan váltakozó típusok segítségével jól értékelhető rétegtanilag. A harmadidőszak folyamán - amint időben a mához közeledünk - mindinkább kialakult növénytársulásokkal kell számolnunk és azok geológiai és éghajlati változásokkal való összefüggéseivel. Ebben az aránylag rövidebb időegységben a botanikai egységek filogéniai fejlődésének mind kisebb rétegtani jelentősége van. A vizsgálatok akkor adnak mai tudásunknak megfelelő alapot, ha u.n. komplex vizsgálatok: vagyis a palynológiai vizsgálatokat egyéb ökológiai és üledékföldtani eredményekkel összevetve értékeljük.

Még egy gondolatot szeretnék felvetni a tudománynak a gyakorlattal, illetve a népgazdasági érdekekkel való összefüggéseit illetően. Nem engedhetjük meg magunknak azt a luxust, hogy olyan vizsgálatokat, kutatásokat végezzünk, amelyek még a leghalványabb összefüggéseket sem mutatják eredményeiknek gyakorlat számára való majdani felhasználására vonatkozóan. Másrészt tudományágunk sokrétűségét az is bizonyítja, hogy közvetlenül nem minden adat használható. Leghelyesebb szakavatott kutatókkal megértetni a feladatokat és az adatokat velük együtt értékelve jutni el a gyakorlati célkitűzésekhez.

A soltvadkerti Petőfi-tó rétegeinek kronológiája palinológiai
vizsgálatok alapján

MIHÁLTZNÉ, DR. FARAGÓ MÁRIA

A Dél-Alföld felszinközeli rétegeinek rétegtanát többirányu anyagvizsgálat alapján M i h á l t z I. /8/ tisztázta. A Magyar Medence a negyedik nagyobbik része és a negyedkor tartama alatt ciklikusan süllyedt és igen vastag lakusztikus, fluviális és eolikus üledéksorral töltődött fel.

A Duna-Tisza közén a felszinközeli rétegek szempontjából a negyedkor földtörténeli eseményei döntőek. Hazánk területén eljegesedés nem volt, a tőlünk É-ra lévő jéggel borított területek azonban klimatikus befolyást gyakoroltak pleisztocénkori lerakódásaink képződésére. Az ismételten periglaciális helyzetbe került Alföld legfontosabb éghajlatjelző képződése a lösz. Az eolikus üledékek közül az eljegesedési szakaszokat rétegtanilag löszrétegek képviselik. A több mint két évtizede végzett legkülönbözőbb részletes vizsgálatok alapján igazolódott M i h á l t z I. /1c/ feltevése, hogy a Duna-Tisza közti Hátságon felszinközelen csak eolikus képződmények vannak, lösz és futóhomok, vagy azoknak átmeneti változatai. Csak a Dunához és Tiszához közeleső alacsonyabb területeket borítják folyóvízi eredetű lerakódások.

A löszrétegek közötti futóhomok-közbetelepülések eredetére K r i v á n P. /5/ adott magyarázatot. Eszerint a futóhomokot az interhelyzetek szakaszaiban nyugatias irányú szelek fújták ki a Duna-völgy folyóvízi homokjából és a földön görgetve szállították a Hátság területére.

Készült JATE Földtani Intézetében Szegeden

A Duna-Tisza közti Hátság teljes pleisztocénjét komplex szediment-vizsgálatok figyelembevételével pollenvizsgálati eredmények alapján M i h á l t z I. /9/ osztotta be a felsőozentiváná 80 m-es furás és a mellette lévő ártézi kut minta anyagával kiegészítve 130 m-es rétegsor alapján. A Günz l-el kezdődően a lösz szintet jelöl meg. A Hátságon az óholocénkori futóhomok ÉNy-DK-i irányú deflációs, lefolyástalan mélyedéseiben szikese-
dés jött létre. A Petőfi-tó a Kiskunság Duna felé lejtő Ny-i részéhez tartozó ilyen mélyedést tölt ki. A tó és környéke földtani viszonyait furásszelvények alapján M u c s i M. /12/ írta le. A környező felszín minden irányból a tó felé lejt, természetes lefolyása nincs. Különösen alkalmasak ezek a tavak a mészszipa és tavi fáciesek palinológiai vizsgálatára, mivel a víz jelenléte miatt a környező üledékek mikrofosszília-tartalma leginkább megmarad.

A II-es furást a víz színe alatt mélyesztették, átfurva a recons, laza iszap alatti karbonátiszapot, ami alatt közvetlenül a mészszipa limnikus fáciese következik, majd meszes finomhomok, futóhomok, löszös finomhomok, újra futóhomok réteg, végül alatta lösz következik.

Az alsó löszréteg, bő Selaginella tartalmával és rétegtani helyzetével /12/ a Würm 2 tetejét adhatja, vagyis a löszképződés befejeződését jelzi a tundra fázis. Növénymaradványos és humuszos volta - amely nyilván utólagos - az üledékképződés megszakadására enged következtetni. Ezzel indokolható a benne talált kevés, meleg lombosfa pollen. Felette a futóhomok az uralkodó Pinus mellett kevés Quercus, Tilia tartalmával, valamint a bőséges nem-fa-pollennel gyengén fejlett interstádiálist jelez. A futóhomok felső része növénymaradványos, ami átmeny a felette települő löszös finomhomokba is. Alsó szakaszán seleginellás, tehát tundra időszakkal kezdődik, a közepén a szubtrópusi kilengést kevés Quercetum mixtum jelzi. Ez a vékony löszréteg a Würm 3, amelyik felfelé löszös finomhomokba megy át, amelynek a Pinus mellett 30 % Betula, 2 % Salix tartalma az alleröd típusa. E réteg felső tíz centimétere típusos lösz, jellemzője Selaginella tartalma, aminek alapján K r i v á n P. /6/ ezt a felső löszöt a Würm 3 dryas₂ fázisának minősítette. Szerinte, az adott pollenkép alapján, a löszös finomhomok allerödje alatt mutatkozik a dryas₁ tundra szakasza.

Az utolsó löszréteg felett üledékhézagnak kellett lenni, mert fölötte egyszerre megjelennek a meleg lombosok Corylus-szal, mégpedig nagy pollenszámmal, a Betula pedig 1-2 szemcsére korlátozódik. Ez a futóhomok réteg - amely a tó ágyát képezi - flóraegyüttese alapján mogyorókoru és határozottan elkülönül a lösz feletti lösz's finomhomoktól. A felette lévő már karbonátiszapos finomhomok és iszap rétegek, valamint a mésziszap is kevés pollenanyagot őriztek meg, de tartalmukban feltűnően uralkodó a meleg lombos. A mésziszap alja tölgy I koru, míg a felső humuszos része tölgy II-re tehető. A mésziszapot fedő humuszos iszap bőséges pollennel, a 60 %-ot is elérő Abies+meleg lombossal a mainál csapadékosabb, dúsabb vegetációt eredményező klimát feltételez, amilyen a bükk I lehetett. A legfelső homokos iszap magasabb Pinus, Corylus, Juniperus százalékaival azt jelzi, hogy a klíma visszalendült a kontinentálisabb felé, nyilván ekkor, a bükk II-ben kezdődött meg a futóhomok újra ráfutása a laposokra. Ebben a furásban a homok ráfújás kezdete látszik, a folyamatot jól illusztrálja a 15. furás, a tó széli fáciesén.

A 7 m-es rétegsorból a felszín alatti 5 m az ujholocén folyamán átrendeződött futóhomokra esik. Ennek az alsó és felső félmétere erősen humuszosodott. A futóhomok alatt 10 cm-es humuszos, vízben lerakódott finomhomok, alatta félméteres tőzeg réteg van. Ez alatt 70 cm-es homok iszap következik, amelynek a tőzeg alatti nagyobbik fele erősen humuszos. A tavi üledékek alatt a furás futóhomokban végződik. Az alsó homok és a homokos iszap alja alleröd pollenképű, benne az erdei-lucfenyő mellett a nyír pollen megközelíti az 50 %-ot. Az erősen humuszos homokos iszap alja praeboreális fenyő-nyírkorú, benne az előbbi hidegnedves fajok mellett kevés meleglombos is van. Jellegzetes a fenyő-nyír rétegekre általánosságban a nagy pollenbőség - négy sorból 240 szemcse. Pollenen kívül mindig vannak bennük Pediastrum, Botryococcus algák. Az erősen humuszos szint teteje és a tőzeg alsó kisebbik fele a boreális, Fűrész-i V. szakaszba sorolható. A tőzeg nagyobbik fele szerintünk a tölgy I-be, a tőzeg feletti humuszos homokrétegek a tölgy II-be tartoznak flóraegyüttesük alapján. A tőzeg alatti és feletti humuszos rétegek nagy százalékban tartalmaztak Typha-pollent és Polypodiaceae spórát. A vastag homokréteg 4 m-éről, Fagus, Salix uralmával jelzett bükk I koru réteg adódott, míg a 3,2 m-nél határo-

zott pollenek már szárazabb klímát feltételeznek, ami a bükk II-nek felel meg. A futóhomok felső 2,5 m-ét nem határoztuk; mivel iszapolóval vett minták voltak. A felső humuszos réteg csak fenyő félélt szolgáltatott és nem fa pollenben gabonafélélt, ami kultur hatást tükröz.

A leírt két rétegsor azt mutatja, hogy érdemes foglalkozni a Hátság tavainak földtanával, mert az állandóbb vízborítás miatt a rétegsorok mindig teljesebbek.

I R O D A L O M

1. Bacsák Gy.: Pliozän- und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmelsmechanik. Acta Geologica Tom III. Bp. 1955.
2. Horváth A.: Mollusca-periods in the sediments of the Hungarian Pleistocene. Acta Biol. Tom. VIII., IX., X. Szeged 1962-63-64.
3. Jonas, Fr.: Atlas zur Bestimmung rezenter und fossiler Pollen und Sporen. Feddes Repert. Berlin 1952.
4. Kriván P.: Die Bildung der Karbonatsedimente im Zwischengebiet von Donau und Theiss. Acta Geol. Tom. II. Budapest 1955.
5. Kriván P.: A pleisztocén földtörténet ritmusai. Az új szintézis. Alf. Kong. 1953.
6. Kriván P.: A Duna árterei szülőinek kronológiája. Földtani Közl. XC. 1. füz. 1960. Bp.
7. Miháltz I.-Faragó M.: A Duna-Tisza közti édesvízi mészképződmények. Alf. Tud. Int. Évk. 1944-45.
8. Miháltz I.: Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. Alf. Kong. 1953.
9. Miháltz I.: Die Chronologie der äolischen Schichtenserie. Acta Biol. Szeged, 1965.
10. Miháltz I.: A Dél-Alföld felszínközeli rétegeinek földtana. Acta Geol. Bp. 1965.
11. Miháltz I.-Faragó M.: Attempt at a Pollen Chronology in Quaternary

Fluviatile Deposits. Acta Biol. Szeged. 1965.

12. Mucsi M.: A sárvadkerti ~~Petősi-tó~~ földtani viszonyai. Földt. Közl. XCV. 2. 1965.
13. Zólyami B.: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. MTA Biol. Oszt. Közl. I. k. 4.sz. 1952.

A würmi szakasz kezdetének és záródásának paleo-
klimatológiai felbontásáról

Dr. KRIVÁN PÁL

/Hozzászólás M. F a r a g ó Mária: A soltvadkerti Petőfi-tó rétegeinek kronológiája palynológiai vizsgálatok alapján c. előadásához/

Az ELTE Földtani Tanszéke "A magyarországi pleisztocén összesítő földtani vizsgálata" c. másfélóvtizedre szabott akadémiai témájának egyik fejezete a würmi szakasz bevezető és záró jelenségeinek magyarországi lefolyását kívánja tisztázni.

Löszrétegsorok magyarországi átnézete nyomán, a Duna-völgyi ártéri szinlők kronológiai elemzését követően, futóhomok és löszterületek érintkezési-átfedési zónáiban /Duna-Tisza köz, Dorogi-medence, stb./ valamint kárregészeti feltáró munkák /Szekszárd, Tata, Erdparkváros/ során tapasztaltak, éppugy mint az "inter"-helyzetek s a holocén rétegtani felbontását biztosító édesvízi mészkő, mésziszap és tőzegvizsgálatok s az eddig Magyarországon végzett negyedkori spóra-pollenvizsgálatok eredményeinek összegzése ugyanis az elmúlt évtized egyik legakutabb negyedkori rétegtani kérdését vetette fel a würmi szakasz bevezető és záró eseménysorának megismerési-felbontási igénye jelentkezésével.

E finomrétegtani felbontási igény kielégítésére az eolikus rétegsorok litológiai változásai már a paksi pleisztocén alapszelvény elemző vizsgálata óta alkalmasnak mutatkoztak, egy-egy jeges

szakasz kezdetének - záradékának felismerése, paleoklimatológiai felbontása lehetőségeinek biztosításával. A paksi szelvényben tapasztaltak nyomán fokozott figyelemmel kísértük az eljegesedési nagyszakaszok, köztük a würmi szakasz kezdetét és záródását teljes, vagy hézagos bontásban adó rétegsorokat, valamint az űsrégészeti feltáró munkák során kapott rétegtani besorolási feladatok közül a würmi szakasz kezdetével vagy záródásával összefüggő rétegsorok vizsgálatát.

A tatabányai édesvizi mészkőösszlet würmi szakasz kezdetét tisztázó deluviális szelvényrész, az érdekvárosi kettős, hosszanti völgyfő kitöltésanyagának vizsgálata és az előző rétegsorral való párhuzamosíthatósága, mindkettőnek a holland-északnémet szelvényekkel való, nehézségmentes távkorrelációja meggyőzött bennünket arról, hogy nemcsak a würmi jeges szakaszt bevezető éghajlat-ingadozások /amersfoort, brörup; interstadiális jellegű megszakítások; funkcionálisan a würmi ¹ jégtakarót létrehozó hosszú bevezető szakasz - "W₁ kriofil szakasz" - részei/ mutathatók ki hazai rétegsorainkban, hanem a würmi szakasz záródásának éghajlat-ingadozásai is /bölling, alleröd "interstadiális", driász₁ = "öregdriász", driász₂ és driász₃ "stadiális" szakaszok/, a mint arra a dunai artéri szinteken végzett vizsgálat és értékelés felhívta a figyelmet.

A pleisztocén-holocén határmegvonás Z ó l y o m i B. palynológiai vizsgálata, a palynológiai rétegtani holocén beosztás bevezetése óta vitatatlan területe negyedkorkutatásunknak, s a határ változatlanul egybeesik a jeges klímaforradalom középeurópai

záródásával, ami a fiatalabb fenyő /IV/a fázis/ s a preboreális fenyő-nyír szakasz /IV/b fázis/ között vonható meg; a földtörténeti közelmúlt holocén típusú üledékképződési és formaképzési folyamatainak besorolása a Firbas IV/b fázisával kezdődő holocénbe azonban a halmozódó ellentmondások nyomán annál kevésbé.

A dunai ártéri szintek rétegsorán, üledékképződésének tanulmányozásán, formaképző folyamatainak besorolásán szerzett ismereteink a holocén jól definiált kereteiből dokumentumanyagaikkal kiszabaddítottak egy sereg földtani, formaképzési folyamatot, amit addig a folyamatok holocén jellege folytán kényszerűek voltunk a holocénbe sorolni.

A további vizsgálatok iránya már a dunai ártéri szinteken elért eredmények megszabta irányhoz igazódott. Feldolgoztuk, rétegtani használatra alkalmas ábrázolási stílusban megszerkesztettük a kárpáti övezeten belül elvégzett palynológiai rétegtani vizsgálatok összes eredményeit; közösen munkálkodtunk Nagy Lászlónéval a Tószeg-kiskőrösi szelvény palynológiai feldolgozásán illetve értelmezésén, ezuttal pedig M. Faragó Máriával, aki az általa végzett palynológiai vizsgálatok nagy tömegével, többek közt az alföldi szikes tavak rétegsorának palynológiai feldolgozásával a wüلمي szakasz záródásának általunk felismert hazai felbontását saját szelvényein is felismerte. Vizsgálati eredményei egybevágnak Mucsi M. malakológiai-rétegtani tanulmányainak vonatkozó részeivel is.

Kovaalgák vizsgálatainak eredményei, problematikája
és jövője.

DR. HAJÓS MÁRTA

A modern földtani kutatás az üledékek tanulmányozásakor, a rétegek azonosításakor, a kőzetek komplex vizsgálatára törekszik. Így vált szükségessé és egyre jelentősebbé a fosszilis kovaalgák meghatározása és földtani értékelése is. A fosszilis kovaalga kutatás, a "diatomológia" aránylag fiatal tudományág. Ennek ellenére oly sokan foglalkoztak eddig diatomakutatással, hogy ez alkalommal csak a fosszilis hazai és a legjelentősebb külföldi kutatásokat áll módunkban megemlíteni.

A fosszilis kovaalgák vizsgálatára elsőnek 1817-ben N i t z s c h hívta fel a figyelmet, midőn kimutatta, hogy a diatomák páncélkái fosszilis állapotban is előfordulhatnak.

1834-ben K ü t z i n g , F. felismerte, hogy a Diatomák háza idősebb földtörténeti korok üledékeiben is fellelhető. A XIX. sz. 40-es, 50-es éveiben E h r e n b e r g , Ch. a világ legkülönbözőbb tájáról, többek közt az akkori Magyarország területéről /Jasztraba, Zamutó, Árka vidékéről/ származó üledékek kovaalgáit is vizsgálta. Hazai diatomaföld kutatásaink alapját a múlt század 50-es éveiben S z a b ó József rakta le, midőn az ország különböző területének diatomás kőzeteit begyűjtötte. E kőzetmintákat N e u p a u e r J. 1866-ban megvizsgálta és 67-ben megjelent értekezésében fel-

hívta a figyelmet a kovaalgák közetalkotó és földtani jelentőségére, sőt rámutatott a közetrétegek diatomaegyüttesének és keletkezési körülményeinek összefüggésére.

1873-ban W i s s i n g e r K. Mocsár, 1882-ben S c h a a r - s c h m i d t Magyarhermány és Élesd, ugyancsak 1882-ben G r u n o w , D u b r a v i c a , Tállya és Kiskér kovapala üledékeinek diatomáit vizsgálta.

A fosszilis kovaalga kutatás terén alapvető és mind a mai napig világszerte ismert és idézett P a n t o c s e k J. 1886-95 között megjelent 3 kötetes munkája: "Fossilien Bacillarien Ungarns". Ő elsősorban a hazai diatoma föld előfordulások alga maradványait ismertette, de ezen túlmenően Európa, Ázsia, É.-Amerika és a Fülöp szigetek területéről is közölt fosszilis diatomameghatározásokat, sőt megjelölte a fossziliát bezáró üledékek közetanyagát, korát és fáciesét.

G r u n o w A., C l e v e P.T. és V a n H e u r c k H. a múlt század végén, C l e v e - E u l e r , A. és P r o s k i n a - L a v r e n k o A.I. századunk derekán megjelent monografikus Diatoma-tanulmányai csak részben említik a fosszilis fajokat és azok előfordulásait.

A modern diatomológia tudományos fejlődésének utját napjainkban, hogy csak néhányat említsék B r o c h m a n n , Ch., D a h m H.D., H a n n a , G.D. L o h m a n n , K.E., J o u s é , A.P., J u r i l j , S.P., K a n a y a , T., M i l l e r , U., O k u - n o , H., R e h a k o v a , Z. a flóraegyüttes és az azt bezáró földtani képződményt, valamint az üledékképződés körülményeinek tisztázásában látják. Legtekintélyesebb élő algológus H u s t e d t , F. munkáiban gyakran rámutat a fosszilis diatoma-analízis földtani jelentőségére. Folytatólagosan megjelenő rendszertani munkájában egyaránt közli az élő diatomafajok leírását, elterjedését és fosszilis előfordulását. A Diatomák korszerű rendszerezése

S c h i t t , F. és K a r s t e n G. nyomán a morfológiai bélyegek és a biológiai jellegek alapján történik. Az eddig felsoroltak is érzékeltetik, hogy világszerte intenzív kutatás folyik e témakörben. Hazánkban azonban P a n t o c s e k óta 1954-ig e feladatkörnek nem volt művelője. 1954. óta a Földtani Intézetben és 1957 óta Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem mikrobiológiai tanszékén folynak ilyen vizsgálatok.

A Földtani Intézetben a kutatás célja hármas: őslénytani, földtani, és ipari szempontból értékeljük a vizsgálati eredményeket. E cél megvalósítása érdekében közvetlen feladatunk:

1./ hogy egyes alapszelvények mikro- és biosztratigrafiai feldolgozásával az összehasonlító alap-spektrumokat, szolgáltatassuk a további diatomaföld-előfordulásaink vizsgálatához.

2./ Ezzel a módszerrel rétegváltozásonként értékelve megoldjuk az üledékképződés genetikáját.

3./ hogy a faj-meghatározások alapján megállapítsuk a fosszilis kovaalgák kor- és fáciesjelző értékét.

Lényegében tehát mind a hazai, mint a külföldi üledékes kőzetek diatoma vizsgálatainak célja kormeghatározás és a keletkezési körülmények megállapítása.

A kor-meghatározást illetően a diatoma vizsgálatok a kihalt fajok /D a h m , 1956. p. 9/ és az u.n. vezérkövületek alapján nagyobb időegységek, korok elhatárolására, a fajok társulásai alapján a harmadidőszakon belül emeletek elkülönülésére, a negyedidőszakban pedig a fáciesjelző vezérkövületek alapján /B r o c k m a n n , C.H. 1940. p. 171/, a partmenti üledékek részletes kronológiai tagolására és a pollen analízis eredményeinek kiegészítésére szolgálnak.

A keletkezési körülmények megállapításához a diatoma-vizsgálatok a kormeghatározásnál is jelentősebb adatokat nyújthatnak. Ehhez azonban nem elegendő a kőzetmintában előforduló Diatomafajok meghatározása, hanem ismernünk kell az egyes fajok ökológiai igényét

és földrajzi elterjedését is. Ezért a "diatomológia" és a jelenkori kutatások /"Aktualforschung"/ szorosan összefüggnek.

E tényezők értékelésénél nagyon óvatosan kell eljárni. Sohasem szabad egy-egy kiragadott ökológiai tényezőt, vagy a közetalkotó fajok egy-egy ökológiai igényét nézünk, hanem mindig az egész flóraegyüttest alkotó fajok össztulajdonságát mennyiségileg értékelve kell következtetnünk.

Az oldott sótartalom, pH érték, hőmérséklet, fényigény, a víz mozgása, a víz szerves anyagokkal való szennyezettsége, a fajok életmódja mind figyelemre méltó tényező, melyekre csakis az élő fajok ökológiai szükségleteit ismerve következtethetünk. Éppen ez okozza a nehézséget.

Igen sok élő fajnál ugyanis még ma sem tisztázott, hogy a környezet fizikokémiai és földrajzi tényezőiből mit igényel, és a változásokra miként reagál.

Továbbá, a fosszilis diatomavizsgálatoknál sohasem az eredeti flóratársulást, hanem csak a tanatocönózist értékeljük, és e kettő leggyakrabban nem azonos egymással. Tehát külön kell mérlegelni a flóraegyüttes allochton és autochton formáit. A tisztán tengeri, vagy a szárazulatok édesvizi üledéke a diatomológia szempontjából nem oly sokatmondó, mint a partmenti csökkentsósvizi régiók üledéke. A tengervíz kiédesedése nem határozható meg az édesvizi alakoknak a tengeri üledékben való nagy mennyiségű előfordulásával, hanem a halophil, csökkentsósvizi flóra immigrációjából és a stencalin tengeri fajok kipusztulásából kell következtetnünk a sótartalom csökkenésére. A tengerparton a nagyobb folyók által szállított nagy mennyiségű édesvizi forma éppen a sósvizbe kerüléssel elpusztul, tehát a tenger partmenti üledékében ez dominál.

Igen fontos értékelni az epifita és fenéklakó fajok mennyiségét, lehetőség szerint elkülönítve az allochton és autochton fajokat,

mert a folyók vize a tenger partmenti üledékébe kevés epifita és fenéklakó édesvizi fajt is szállíthat az édesvizi planktonnal. Sőt az is lehetséges, hogy ezek a formák az édesvizi üledékekkel együtt kerülnek a tengerbe, s mi már csak másodlagos helyzetében vizsgáljuk azokat.

Tapasztalataim szerint a nyílt tengerből lefűződött lagunák, brakkvizi beltavak flóraegyüttese egészen jellemző és még a tengerpart litorális régiójától is jól elkülöníthető. A sótartalom csökkenése a fajok számának csökkenésében mutatkozik meg leginkább. A kiédesülés a tengeri fauna legnagyobb részének elpusztulásával jár. Az alkalmazkodók törpe alakokká csökevényesednek. A fiziko-kémiai egyensúly változása a Diatoma héjak morfológiai változását, a fajok számtalan variációjának létrejöttét eredményezi. Mennyiségi vizsgálataink igazolták, hogy a sótartalom növekedésével a csökkentsósvizi formák hossztengelye növekszik, míg édesedéskor a csökkentsósvizi fajok hossztengelye rövidül, a sejtvégék befűződnek, a sejtközép kiszélesedik és ezáltal fejecskés végű formák keletkeznek. /Fragilaria construens, Diploneis interrupta, Navicula elegans, Navicula perregrina, Navicula hungarica stb./

Az elmondottakból kitűnik, hogy a diatomák héjszerkezete mennyire függvénye a fiziko-kémiai körülményeknek és ez a tény szabja meg a diatomológia alkalmazási területét is.

A világ jelentősebb harmadidőszaki: eocén, oligocén és miocén diatomaföld-telepeinek ősnövénytanai és földtani feldolgozásából összefoglaló értekezések születtek és készülnek napjainkban. E telepek rétegösszleteinek finomsztratigráfiai vizsgálata, kor-meghatározása és azonosítása, elméleti és ipari felhasználás szempontjából egyaránt fontos. Japán, Kalifornia, Csehszlovákia, és nem utolsósorban Magyarország kutatásai e téren élenjárók. A negyedkori kutatás területe Ny- és É-Európa, valamint a Keleti tenger partvidéke. Itt a partmenti kutatófurások üledékeit vizsgálva a

diatomológia segítségével sikerül megállapítani a negyedkori transzgresszió és regresszió irányát, a partvonal változását, a Keleti tenger kiédesedésének fokozatosságát napjainkig. Német, dán és svéd kutatók fáciestanulmányai foglalkoznak e kérdésekkel.

Módszertani szempontból a Földtani Intézetben folyó diatomológiai feldolgozás alapját egyes kiválasztott alapszelvények finomrétegtani anyaggyűjtése képezi. A vizsgálat, az egyes rétegminták teljes ősmaradvány együttesének meghatározását, majd a kovavázu és héju mikroősmaradványok mennyiségi megoszlásának értékelését öleli fel. Őslénytani vizsgálatainkat a rétegminták üledékközöttani és fizikokémiai vizsgálatainak eredményei egészíti ki. Így az értékelés lehetőség szerint komplex anyagvizsgálat adataira támaszkodik. Az elmúlt tíz esztendő alatt hazánk felső liász, oligocén, miocén, pliocén és holocén diatomás üledékeit vizsgáltuk.

Felső liász, édesvizi diatomamaradványokat ismertünk meg a komlói Kossuth akna VII-es telepének homokközbetelepüléseiből és oligocén tengeri formákat a Mátra-alji középső riolittufa anyagzárvaiból.

A Mecsek hegység miocén diatomás üledékeinek részletes biosztratigráfiai vizsgálatait a térképező furások és feltárások földtani anyagvizsgálat során 1959 óta folyamatosan végezzük. Magyaregregy helvéti diatomás rétegmintáinak ásványos összetételét és a bezárt ősmaradványokat az üledékképződés összefüggéseiben vizsgáltuk. Ennek alapján megállapíthattuk a területen a diatomák üledékképződése idején lejátszódott ösföldrajzi változásokat.

A pécsváradi és hosszúhetényi feltárások diatomaföld rétegeinek 1963-64 évi vizsgálata a tengeri plankton maradványok alapján nemcsak e rétegek fáciesét, hanem tortonai korát is rögzítette.

"A Mátraalja miocén diatomás területeinek földtana" című kandidátusi értekezés a szurdokpüspöki tortonai standard alapszelvény ősnövénytani, ösföldrajzi és életföldtani vizsgálatainak össze-

foglalása. Olyan adatokat szolgáltatott, melyek távolabbi területek azonos képződményeinek összehasonlítására, azonosítására is alkalmasak. A szurdokpüspöki alapszelvény diatoma spektrumával összehasonlítottuk és részben azonosíthattuk a Hasznos 4. sz. furás, a Petőfibánya tufafejtő és a Bánd 2. és 3. sz. furások diatomás kőzeteit. Az analízis alapján a gyöngyöspatai medencében a hasznosi és a bándi furások területén az alsó tortonai üledékképződésnek regressziós, transzgressziós és ismét regressziós szakaszát különböztethettük meg.

A Tokaji hegység üledékeinek diatoma-vizsgálatai kimutatták a hegység területén a szarmata emeleten belül lejátszódott fáciesváltozásokat. Ezek alapján a szarmata emelet alsó, középső és felső szakaszát különíthettük el. Erdőbénye és Tállya, Czekeháza diatomaföld telepeit elsősorban ipari felhasználhatóság szempontjából vizsgáltuk.

Ujpesten, az egyik lefüződött Dunaág feltöltésanyaga 1,80 m-ig feltárt óholocén diatomaföld. Ez a telepe a kőzetalkotó diatomatársulás alapján eutroph, álló, időnkint alig áramló vízben képződött, a Duna óholocén artéri terraszába vésett, később lefüződött medrében.

P a l i k Piroska 1958-as dolgozatában a bogácsi alsópannoniai homokban talált mintegy 40 kovamoszatfaj alapján következtet a megvizsgált homok állóvízi, csökkentsósvízi eredetére és a terület partszegélyi kifejlődésére.

A felsoroltakból kitűnik, hogy további vizsgálatainkat elsősorban a diatomák fáciesjelző tulajdonságaira alapozva fokozatosan ki kell terjesztenünk az idősebb hazai oligocén, eocén majd kréta rétegösszletek vizsgálatára, mert további kronológiai megállapításokat csak a nagyobb földtörténeti időegységek rétegösszletein folyamatosan végzett vizsgálatok eredményezhetnek.

Ezideig végzett fajleírásaink rendszertani és taxonómiai jelentősége nemzetközi szempontból figyelemreméltó, de filogenetikai szempontból nélkülözhetetlenül szükséges az idősebb üledékek flóravizsgálata is.

A diatomaföld fontos ipari nyersanyag. Sokféle ipari alkalmazása a kőzetalkotó diatomapáncélok szerkezetének és alakjának függvénye. Ipari felhasználhatóság és gazdaságos kitermelés szempontjából a mátraaljai, Tokaj-hegylajai, Kelet-mecseki és ujbpesti diatomaföldtelepeket értékeltük. E telepek kőzetmintáinak kóvasav tartalmát, agyagos, vasas és karbonátos szennyezettségét, színét, porozitását, térfogatsúlyát, laza és rázott litersúlyát tanulmányoztuk és felhívtuk az iparág figyelmét e területek földtani adottságaira és e nyersanyag hasznosíthatóságaira. Ezuton is fel kívánjuk hívni az illetékes hatóságok figyelmét nemcsak elméleti, hanem népgazdasági szempontból is hasznos vizsgálati eredményeinkre.

Felelős kiadó: dr. Kriván Pál
MTESZ házi nyomda, Budapest
88-528/966