

5. füzet

ŐSLÉNYTANI VITÁK

Magyarhoni Földtani Társulat

Budapest 1965 május

Kézirat

25207

T A R T A L O M

- Dr. C s o p r e g h y n é M o z n e r i c s I l o n a : Beszámoló a
Neogén Mediterrán Bizottság 3. ülészakáról 1.
- H á m o r Géza : A helvétii típusprofil..... 15.
- Dr. B e n k ő n é C z a b a l a y L e n k e : A bakonyi hippurito-
szos mészkő faunája..... 21.
- Dr. J á m b o r Áron : A meeseki felső-kampili rétogok kagyló-
faunájának ülodékképződési jelentősége..... 31.
- Dr. B o r o s Ádám és Dr. V a j d a László : a mohák törzs-
fojlődéstani kérdésoi..... 39.

Beszámoló a Neogén Mediterrán Bizottság 3. ülészakáról

Dr. CSEPREGHYÉ MEZNERICS ILONA^{*}

A Nemzetközi Geológiai Kongresszus rétegtani szervezete keretében működő Neogén Mediterrán Bizottság Bécs /1959/ és Sabadell /1961/ után 3-ik ülészakát Bernben tartotta 1964 június 8-13. között.

A 3 napos előadások és viták sorozatát 3 napos kirándulás követte a Bern környéki neogén szelvények megtekintésére. Alábbiakban csak a 3 napos ülészak eseményeiről számolok be.

Az ülészakára 127-en jelentkoztak, 51 bejelentett előadással. A résztvevők száma kb. 100 volt /18 országból/.

A jelenlévők országok szerinti megoszlása: Belgium, Anglia, Pakisztán, Tunisz, Új-Zeeland, Marokkó 1-1, Izrael és a Német Demokratikus Köztársaság 2-2, Csehszlovákia és Magyarország 5-5, Olaszország és Spanyolország 6-6, Nyugatnémetország 7 személy. Legtöbb jelentkező és résztvevő Hollandiából /15/, Franciaországból /16/ és a vendéglátó Svájc területéről került ki /26/.

Az elhangzott előadások száma kb 45 volt, országok szerinti megoszlásban: Ausztrália, Japán, Keletnémetország 1-1, Magyarország, Jugoszlávia, Olaszország, Nyugatnémetország 2-2, Szovjetunió, Franciaország, Svájc, Új-Zeeland 3-3, Izrael 4, Marokkó és Ausztria 5-5, Csehszlovákia és Spanyolország 6-6 előadással szerepelt. Hollandia részéről 7 előadás hangzott el /ebből 2 komplex előadás, 3, illetve 8 szerző közös munkája eredményeinek bemutatásával/.

^{*}Előadta a MFT Óslánytani Szakcsoport 1964 november 16-i előadóülésén.

Voltak természetesen be nem jelentett, de elhangzott előadások is /pl. R u t s c h, S z ő t s, H ü r z e l e r, R i g a s s i v a n d e n B o l d, / és bejelentett, de a szerzők távolléte miatt el nem hangzottak is /pl. B a r t h a F.: "A kvantitatív biosztratigráfia problémái", V i a l o v 3 előadása a Candorbulina universa-s rétegek koráról, a transzkárpáti neogén, illetve az előkárpáti molasz rétegtanáról szóló előadásai, vagy pl. K o e n i g s w a l d-nak a miocén felső határával foglalkozó előadása, stb.

Az ülészek helye a berni Természettudományi Múzeum ülésterme volt, dr. R u t s c h elnöklésével, s a szervező bizottság tagjaival: D r o o - g e r /Utrecht/, R e i s s /Jeruzsálem/, H o t t i n g ' e r /Marokkó/ és P a p p /Bécs/.

Az előzményekhez tartozik, hogy az 1963. év őszére tervezett, de 1964. júniusára halasztott ülészeket megelőző köriratok az ülészek közelebbi tárgyát, illetve programját nem jelölték meg. Ugy látszott, hogy a jelentkezők tetszésük és belátásuk szerint küldhetnek előadásszöveget - korlátozott terjedelemben - az ülészekre. Azonban kitűnt, hogy határozott program végrehajtása is feladata volt az előkészítő bizottságnak.

Az előadások az alábbi témacsoportosítás menetében hangzottak el:

Első nap: A neogén osztályozás és korreláció elvi kérdései. A keleti mediterrán neogénje. Itália és a perialpin üledékmedence neogénje.

Második nap: Symposion: mikropaleontológiai fejlődési sorok és zónák felállítása a neogén biosztratigrafiai felosztására.

Harmadik nap: A nyugati és déli mediterrán neogénje. Záróülés: az eredmények megvitatása.

Az alábbi beszámoló nem a fenti program menetét követi, hanem az előadások tartalmi és formai szempontból két, mondhatni egymástól teljesen független vonalát. A két előadás csoport jellegét így lehetne meghatározni:

Az I. csoportba az u.n. "szabad" előadások tartoztak, amelyek során malakofaunáról és emeletfogalomról egyaránt szabadon lehetett beszélni. A II. csoportba a mikropaleontológiai symposion előadásai tartoztak, s ennek keretén belül a fenti fogalmakra még hivatkozni sem volt szabad; itt csak fejlődési sorokról és zónákról lehetett előadni és vitatkozni - kizárólag Foraminiferavizsgálatok alapján.

Az I. csoportba tartozó előadások zöme általában minden különösebb visszhang, vita vagy reflexió nélkül folyt le. Dominált a spanyolországi neogén kifejlődésekre vonatkozó tanulmányok ismertetése /Donos et Linares, Borragan, Mendelez, Perconig, Auguierre Quintero, Demarcq/. Francia területtel Vigneaux és Szóts, a svájci viszonyokkal Rutsch, Rigassi és Zimmerle, Izraelével pedig Avnimelech, Moskovits, Reiss, illetve Reiss és Gwirtzmann előadásai foglalkoztak. Venzo az olaszországi, Papp A. a Bécsi medencei neogént ismertette.

Gerinces faunákon alapuló szinterézéssel, közelebbről az akvitáni kérdéssel Hürzeler /Svájc/, phytopaleontológiai témával /Lausitz oligomiocénje/ Krutzsch és Lotsch /NDK/ foglalkoztak.

Általános jellegű volt Reiss rétegtani kategóriák jelentőségéről foglalkozó egyik bevezető előadása, a Paratethys bioprovinciáiról pedig Senes tartott előadást.

Korrelációs jellegű előadások: Stefanovič /pliocén/, Čičulič /Pannóniai és Dáciai medence/ és Lutigg /"nem marin" neogén a földközi tengeri térségben/.

Emelet- és határkérdések témakörébe tartozott Senes - Cicha a Kárpátien-fogalom bevezetéséről és Hottinger a miocén-pliocén határkérdésről tartott előadása.

E beszámoló összeállítója a katti-akvitáni tézis reflexióit ismertette. Az

előadás D r o o g e r részéről szinte már az udvariatlanság határát súroló ellenszenvvel találkozott, a hozzászólásra adott válasz megtételét R u t s c h sen engedélyezte. Így ennek megtételére csak a harmadik nap délutánján nyílt némi lehetőség.

Az ülészak II. témaköre és egyben az ülészak súlyponti témája a D r o o g e r /Utrecht/ H o t t i n g e r /Marokkó/ és R e i s s /Jeruzsálem/ szerkesztésében megjelenő Symposium tárgyalása volt, melynek címe: Mikropaleontológiai fejlődési sorok és zónák felállítása a neogén biosztratigráfiai felosztására /90 oldal 45 táblával/.

A Symposium 21 dolgozatot foglal magában. A bevezetőben D r o o g e r / H o t t i n g e r és R e i s s közreműködésével/ vázolta, hogy a Symposium a nagy távolsági korreláció célját szolgálja, amely elsősorban Foraminiferák alapján készült, minthogy ezek jelentősége a neogén kronosztratigráfiai problémák megoldása terén közismert.- A sabadelli kongresszus ismerte fel a biosztratigráfiai szintezésben játszó nagy szerepüket, s ezért kért fel az előkészítő bizottság számos specialistát a neogén Foraminiferák /kisebb részben Ostracodák és Coccolithophoridák/ beható tanulmányozására. Az 1962. év végén, illetve 1963 januárjában Sabadellben alakult és ülésező bizottság kérést intézett különböző specialistákhoz filogenetikai jellegű közlemények összeállítására, illetve ilyen irányú cikkek jegyzékének megküldésére. Sajnos - mint D r o o g e r mondja - a jelentkezők száma kevés volt, a beérkezett cikkek viszont olyan terjedelmesek, hogy csak lényeges rövidítés után voltak felhasználhatók. Ehhez az összesítő munkához az utrechti egyetem munkatársait /F e l i x, F r e u d e n t h a l, H a r d e n b o l l, v a n H i n t e, M a r k s, M e u l e n k a m p és T j a l s m a/ kérte fel.

A Symposium 3 téma körül csoportosult:

- 1./ plankton szervezetekre alapított zónafelosztás
- 2./ a nagy Foraminiferák néhány csoportján mérhető néhány változásra alapított zónafelosztás /M i o g y p s i n a, L e p i d o c y c l i n a/
- 3./ Foraminiferákra és Ostracodákra alapított empirikus származási sorok felállítása. Ez utóbbi témához D r o o g e r cleve megjegyezte, hogy az

Ostracodáktól nem sokat lehet várni, s ezért kiértékelésükkel a Symposium nem is foglalkozott. Ostracoda tanulmánnyal egyébként egyedül van den Bold /USA/ cikke foglalkozott, aki szerint az oligocén-miocén határ Ostracodák alapján nem vonható meg ~~tútcasággal~~, a miocén-pliocén határ vitatható, s a felsőmiocén-középmiocén határ is lejjebb helyezendő, mint ahogy ezt a Foraminiferák jelzik.

A Symposium 1. témájának Drooger: A plankton szervezetekre alapított zónafelosztás című előadásának lényegét, melyet Reiss /Jeruzsálem/, Hottinger /Marokkó/, Cita /Milano/, Blow és Eames /Anglia/, Stainforth, illetve Bolli /Venezuela/ egészített ki, - a mellékelt I. tábla szemlélteti.

Az I. tábla megértéséhez meg kell jegyezni az alábbiakat: a vastag vonaltól balra eső ~~has~~ ~~abok~~ a tropikus plankton-zónákat, míg a jobboldali hasábok a főbb mediterrán plankton-zónákat tüntetik fel. A táblázaton használt jelzések jelentése: O/E = eocén-oligocén határ; M/O = oligocén-miocén határ; P/M = miocén-pliocén határ.

Hogy a táblázat összeállításához a Symposium egyes dolgozatait milyen mértékben használta fel előadó, az a szövegből, az előadásból és a táblázatból sem rekonstruálható.

A Symposium egyes cikkeiről talán röviden csak annyit: Hornibrook Jenkins és P. Vella Újzeelandból, Mary Waade pedig Ausztráliából közölnek mikropaleontológiai adatokat.

Marokkó Foraminiferáival főleg Hottinger foglalkozik: az Ammonia génusz fejlődésével, a Heterostegina - Grzybowski - Spiroclypeus evolúciós sorral, valamint a marokkói neogén néhány Uvigerinájával. Az észak-marokkói Cyclamminagenus evolúcióját Muylart fejtegeti.

Európai Foraminiferák alapján Hardenbol /Utrecht/ az Akvitáni medence miocénjében a Cribronion dolfussi alfajtól a C. dolfussi vigneauxi

alfajig mutat ki fejlődési sort /főleg! az "akvitáni" és burdigalai rétegekből. Megállapítása szerint a csoport eredete az Akvitáni medencében nem világos; B o t j e s szerint a C.dolfussi őse az északoligocén C. subnodosum.

A Bécsi medencével kapcsolatban P a p p és K ü p p e r a Heterostegina néhány eruópai miocén előfordulásával foglalkozik és a genust az Operculina complanata-tól származtatják. Szerintük az O.complanata az Akvitáni medencében az "akvitáni" és a burdigalai emeletben van meg, de a hozzá hasonló Heterostegina heterostegina az "akvitáni" emeletben lassan kiszorítja a H. complanata-t.

A neogén Földközi tenger nannonplankton- és Foraminifera-evolúciójáról P a p p Adolf cikke szól.

Külön cikkben foglalkozik P a p p A. a bécsi medencei Elphidiumokkal /az eggenburgi formációtól a szarmatáig/. P a p p, T u r n o v s k y társszerzővel pedig a bécsi medence Vindobonien-jének Uvigerináit dolgozta fel.

C i c h a és Z a p l e t a l o v a /Csehszlovákia/ a Nyugati-Kárpátok Bolivina és Cyclammina csoportja fejlődési sorát vezetik le. Az "akvitáni emeletet" ők egyébként a C. acutidorsata H a n t k e n és C.rotundidorsata fajokkal jelzik, melyek szerintük a Nyugati-Kárpátokban már a felső oligocénben megjelennek.

D r o o g e r végül is az I. tábláról /cikkében 8.számú/ leolvasható alábbi konkluziókat vonta le előadásából:

Mindenekelőtt bírálja B o l l i és B l o w zónafelosztását, mert szerinte a 10-18 zónára osztott klasszikus areák nem ismerhetők fel mindenütt, így főleg a mérsékelt övi klimán belül, tehát Európában sem.

E a m e s és társai /1962/ zónafelosztása D r o o g e r szerint merész és túl sok adatot tartalmaz.

D r o o g e r /1956/ megkísérelte felismerni és az európai szintezésnél felhasználni a "cyperonis" és "fohsi" zónákat, azonban csak igen kevés bizonyíték van a fajok előfordulására, az "insueta" zónát pedig még sohasem észlelték Európában. Tehát, mint mondja, a zónahasználattal óvatosan kell bánni. .

D r o o g e r megjegyzi, hogy a Symposium publikációi alapján összeállított táblázatban sok korrelációs nehézség jelentkezik. Ezért a téves következtetések elkerülésére az alábbi megjegyzéseket fűzi a táblázathoz:

Vertikális irányban a tábla nem mérhető össze az idő-intervallumokkal !/!

A horizontális vonalak nem jelentenek szükségképpen egyidejűséget.

Hogy az összeállítás minden befolyástól mentes legyen, az egyes oszlopokban a határt /zónahatárt/ nem rajzolta be.

Egyedül az Orbulina-szintnél van jelzés /hullárvonal!/

Az egyes oszlopokban pontozással van megjelölve a Globigerinoidesek megjelenése.

Az eocén, oligocén, miocén és pliocén határ bejelölése az illető szerzők véleménye alapján történt.

A vastag vonaltól balra lévő oszlopok ezideig csak trópusi övekre használhatók, - a jobboldali hasábkban feltüntetett egymásutániság inkább a mérsekelt övekre jellemző. Ez utóbbi úgy látszik, sokkal változatosabb s kevésbé vész el a részletekben.

A legnagyobb ellentét az oligocén-miocén határkérdésnél mutatkozik, mely szerinte a kronosztratigráfiában általában mint "katti-akvitáni" határkérdés jelentkezik. Erről azonban szerinte itt nem is lehet vitatkozni. mert az "M" /= miocén/ vonal alatti helyzet még nagyon zavaros.

A Karib-tenger térségében a miocén-határ fokozatosan lefelé tolódik és a "dissimilis"-zóna közelében található.

Legújabbban /1962/ E a m e s és társai sokkal lejjebb helyezik az oligocén-miocén határt és bevezetik az új "oligocenica"-zónát. D r o o g e r szerint ez nem fogadható el, amit egyébként H o f k e r /1963/ is támad, mert szerinte E a m e s "oligocenica"-zónája a trinidadai "opina-opina" zónának felel meg.

D r o o g e r és szerzőtársai az oligocén-miocén határt a "dissimilis"-zóna alá, illetve a Globigerinoideák fellépésének határa alá helyezik. /Ez azonban D r o o g e r szerint még megvizsgálandó,/ Hangsúlyozza a Globoquadrina-Globigerinoides-Globigerina-zónák fontosságát, melyek szerinte mindenütt - beleértve a mérsékelt övet is - az akvitánitól a burdigalai emeletig megtalálhatók.

Minden esetre - mint mondja - az akvitáni és a burdigalai emelet durva korrelációja merészen van a tipusszelvényre alapítva, mert e régióban fellépő Miogypsiák is mutatják az egymásutániságot. /Itt valószínűleg az Akvitáni medence Gireundien"-jére, illetve az akvitáni-burdigalai tézisre gondol./

Trópusi és mérsékelt zónában a legelterjedtebb és vezető zóna az, amely a Globigerinoides trilobus-tól az Orbulinákig vezet. Az Orbulina-szintnek és az alatta lévő Globigerina bispherica-zónának szerinte mérhetetlen rétegtani jelentősége van, a relatív gyors változás miatt a rétegtani határ itt éles. A G.bispherica alsó határa már kevésbé elkülöníthető.

Az orbulinás határ elhelyezése a klasszikus emeletekbe D r o o g e r szerint ma is erősen vitatott: a késő akvitántól /E a m e s és társai/ a helvét-tortonai határig /D r o o g e r 1956, D r o o g e r , P a p p , S o o i n 1957/. C i t a és P r e m o l i - S i l v a /1960/ szerint a langhien emelet az Orbulina-szint alá és fölé is terjed.

A továbbiakban D r o o g e r a felső miocén, illetve miocén-pliocén szintezésről beszél. /Ennek részletezésére itt szükségtelen kitérni./ D r o o g e r szerint a táblázatban /I./ adott általános kép és a bár kevés, de fontos és vitatott pontok első pillanatra elriaszthatják a szemlélőt attól, hogy szilárd bázist reméljen a távkorreláció lehetőségére. Az a tény azonban, hogy a plankton Foraminiferák is "provincializmusban" szenvednek, nem zárja ki végül is azt, hogy a különböző régiók ne lennének korrelálhatók.

Pillanatnyilag az európai klasszikus régiók alapján még nehéz lenne a

zóna-egyeztetés a trinidadi beosztással, de biztosra vehető, hogy további kutatások bebizonyíthatják a korreláció lehetőségét. Ez különösen áll a neogén későbbi szakaszára, ahonnan az adatok még igen gyérek.

A Foraminiferák távkorrelációjával kapcsolatban D r o o g e r még megjegyzéseket és utólagos kommentárt fűz az egyes szerzők dolgozatához, ezek azonban már annyira részletekbe menő kérdések, hogy tárgyalásuk itt szükséges-telen.

A 3 napos ülészakon a fenti kérdés megvitatása volt a legélénkebb, órák hosszat folyt a párbeszéd elsősorban D r o o g e r és B l o w között. Egy-két hozzászólás: R u t s c h megkérdezte, hogy a fejlődési sorok ökológiai, sztratinómiai vagy evolúciós jellegűek-e? D r o o g e r válasza: fejlődési sorok, de lokálisak is!

R e i s s szerint E a m e s beosztása nem olyan jó, mint D r o o g e r é. A maga részéről azonban a Globigerinidák megjelenését korábbra teszi. Egyébként a hozzászólások menete - amikor a zónahatárokról volt szó - úgy folyt le, hogy bárki kimehetett a táblához és meghuzhatta az általa helyesnek talált zónahatárt. Ezt többnyire élénk derű és közbekiáltás tarkította.

A Symposium második témája, D r o o g e r: "Miogypsinidák Európából és Északafrikából" c. előadása már nem volt annyira izgalmas, kevés hozzászólást váltott ki. A témához 2 beküldött cikk kapcsolódott: F r e u d e n t h a l /Utrecht/: Néhány klasszikus európai lelőhely Nephrolepidinája és H a n z a w a /Japán/: Japán nephrolepidinás és miogypsinás kőzeteinek rétegtani helyzete.

F r e u d e n t h a l három európai lelőhelyről vizsgált Lepidocyclina /Nephrolepidina/ együttest: Escornébeau /Dny-Franciaország/, Sausset /DK-Franciaország/, Rossignano /Olaszország/. Szerző szerint ezek a katti-burdigalai intervallumban éltek. Szerinte Escornébeau és Sausset nem választhatók el /1. Lepidocyclina morgani/, s ettől jóval fejlettebb alakot tartalmaz Rossignano /L. tournoueri/. Tehát, mint mondja, az eredmény a Miogyssina vonalon nem egyezik D r o o g e r felfogásával.

H a n z a w a cikkét a Symposium csak pár soros rövidítésben hozza. Szerző a Nephrolepidinákat az "insueta-bisphaerica", a Miogypsinákat pedig a "fohsi-barisanensis" zónába teszi.

Visszatérve D r o o g e r cikkére, ez a Miogypsinoides-Miogypsina-Miolepidocyclina subgenusok alapján felállított fejlődési sort tüntet fel.

A korrelációt a III. /D r o o g e r nél lo./ táblázat szemlélteti, melynek adatait - mint D r o o g e r jelzi - gyér irodalmi források alapján szedte össze. Ennek lényege: az Akvitáni medencében és Észak-Itáliában / S e l l i, 1957/ a fajok egymásutánja megfigyelése szerint összhangban van a rétegtani sorrenddel.

Marokkó és Algeria esetében az egymásutániség nem mutatható ki gyér és megbízhatatlan adatok következtében; a rubrika üres.

Mediterrán területre vonatkozóan megjegyzi, hogy vannak szerzők, akik nem értenek egyet a Miogypsina-skálával. Pl. C o l o m /1958/, aki különböző bizonyítékok alapján burdigalai kort tulajdonít a *M. mediterranea* fajnak.

Azután D r o o g e r söraveszi azokat a területeket, ahol - szerinte - a Miogypsina fejlődési sor használható: így az Akvitáni medencét, a Bordeauxi és Adouri részmedencét. A helyzet szerinte a következő:

- a./ La Brede az akvitáni típusprofil legalsó részének felel meg.
- b./ Bernachon lelőhely /Eglise és Laricy/ az Akvitáni típusprofil középső és felső része.
- c./ Merignac-tól Pontpouxquey-ig terjedő terület burdigal /típuslelőhely Coquillat/.

A Drooger szerinti "katti" emeleten belül Doberg-Astrup faunája valamivel fiatalabb, mint a katti tipusképződmény /Kassel/. Szerinte a kasseli típuslerakódás az Alsó Doberg medence középső részével hasonlítható össze.

A középeurópai viszonyokra egyébként D r o o g e r, P a p p /1960/ és saját /1961/ megállapítása alapján csak annyit közöl, hogy Ausztria, Szlovákia és

Magyarország területéről az adatok gyérsek, s hogy ezek közül is legvitattabb az egri rétegek kora.

Marokkó esetében Brönnimann /1940/ és saját /1954 b/ cikkekre hivatkozással Drooger megállapítja, hogy a Miogypsina sorozat még nem kiértékelhető bázis. Az eddigi eredmények egy részét még nem tartják igazoltnak Eames és társai /1962/ sem.

Algériában a fejlődési sor hipotetikus / Drooger & Magnet, 1959/, mert igen nagy terület, elszórtak az adatok s még átdolgozásra szorulnak. Egyiptomban Drooger szerint nem tiszta a helyzet, mint hogy az M. bantanensis és a M. globulina-intermedia koegzisztenciáját tapasztalta Souaya /1961/.

x x x

Harmadnap került sor a kiértékelésre és a határozatok meghozatalára. Ellenében a bécsi ülészakkal, itt szavazásra tkp. nem is került sor, hanem az előljáróban említett bizottság hozta meg a határozat legnagyobb részét, mely így szól:

1./ a./ Az ülészakon elhangzott előadások mikropaleontológiai zónatagolást eredményeztek, ami megengedi a sztratitípusok viszonylagos helyének rögzítését egyelőre úgy, ahogy ezt a III. táblázat feltünteti.

b./ A fenti eredmények ellenére a Comité ajánlja az 1959-ben Bécsben indított "Neogén emeletbeosztás" változatlan megtartását.

2./ Az alábbi munkacsoport meglakítását határozta el a teljes ülés, kijelölve a csoportvezetőket: A. Üledékföldtan / Vigneaux, Bordeaux/; B. Abszolút korneghatározás / Papp, Bécs/; C. Palynologia és paleobotanika / Krutzsch, Berlin/; D. Felső miocén / Selli, Bologna/; E. Csökentsósvízi Molluscák / Stefanović, Belgrad/; F. Emlős fejlődéstörténet / Thénius, Bécs/; G. Molluscák általában / Papp, Bécs/ ideiglenesen; H. Mikropaleontologia / Cita, Milano és Drooger,

Utrecht/; I. Sztratotipusok tanulmányozása /a Comité által kiküldendő bizottság/.

/Az utolsó pontot, vagyis a sztratotipusok felülvizsgálatának szükségességét eredetileg a bizottság nem tartotta indokoltnak, sőt D r o o g e r határozottan ellenezte. Ez a pont végül is valóban szavazásra került és közel egyhangú vélemény alapján került utólag, utolsó pontként a már megalkotott munkacsoportok listájára./

3./ A IV. ülészek helye - S e l l i meghívására /általános taps/ - Bologna /Olaszország/. Időpont 1967.

4./ A legközelebbi ülészekig munkabizottság alakul, mely az alábbi tagokból áll:

Elnök: R u t s c h , R.F. /Bern/. Alelnök: S e l l i , R. /Bologna/. Tagok: D r o o g e r , C.W. /Utrecht/, P a p p A. /Bécs/, R e i s s , Z. /Jeruzsálem/, S i g a l , J. /Paris/. Titkár: M a r k s , P. /Utrecht/.

x x x

Eddig az ülészek ismertetése. Hozzá tartozik az ülészekhez, mint résztvevőnek, hozzászólásom és a reflexiók, amiket az alábbiakban foglalnék össze:

A hozzászólás a Symposion 2. témájához, D r o o g e r Miogypsinákról szóló előadásához kapcsolódott. Nem lehet a továbbiakban sem egyetérteni D r o o g e r Akvitáni medencei "akvitáni neosztratotipusával", minthogy itt az akvitáni és a burdigalai faunisztikailag elválaszthatatlan egymástól. Drooger idevonatkozó argumentumai nem meggyőzőek, már csak azért sem, mert az akvitáni emeletet az alábbi Miogypsinákra alapozza: a socini fajra, melyet Olaszországból, a tani fajra, melyet Costaricáról D r o o g e r írt le, végül a gunteri fajra /Cook, Florida/. A kimutatott fejlődési sor - többek véleménye szerint is - kissé erőltetett és más faunisztikai bizonyíték nem támasztja alá.

Abban egyetértünk, hogy az Adour medencei, a dobergi és az egri faunák egykorúak /D r o o g e r véleménye szerint katti, felfogásom szerint felsőoligocén:

katti-akvitáni/. De hogy mivel párhuzamosítható az "akvitáni neosztrató-tipusa" ezekután, arra D r o o g e r nem tudott pontos feleletet adni. Saussot faunájának kora még D r o o g e r szerint is bizonytalan /Colem szerint az Adouri medencéjével egykoru/, Bretka makrofaunája erősen burdigal jellegű, S. Dora /Turin/ faunája még teljesen ismeretlen! Ami általában az ülésszakra vonatkozó személyes reflexiókat illeti, azokat az alábbiakban foglalhatom össze:

A berni ülésszak színvonala messze elmaradt a bécsi ülésszaké mögött, már csak azért is, mert előzetes célkitűzést, programot nem adott. Azt a benyomást keltette, hogy egy szűl társaság akarta a még korántsem kellő adatokra alapított véleményét rákényszeríteni a résztvevőkre. Vitaszellen - eltekintve ugyanazon 4-5 személy órákig tartó vitáját - nem alakulhatott ki. Az ülésszak hangneme, illetve lefolyása diktatórikus jellegű volt, cseppet sem demokratikus. Ki kell emelni az előnyomatban elkészült publikációk táblaanyagának gondos kiállítását, szépségét, gazdagságát.

Mint egyéni - helyesebben hazai - sérelmet, meg kellett kérdeznem az illetékesektől, elsősorban P a p p tól és D r o o g e r től /utóbbi dolgozta fel egyébként a magyarországi Miogypsinákat, s cikke magyar társszerzőkkel együtt a Természettudományi Múzeum Annalesében jelent meg/, hogy miért nem vontak be magyar specialistákat is a Symposium összeállításába. A válasz értelmében csak olyan specialisták jöhettek számításba, akiknek publikációs származástani jellegűek. A kifogás kissé sántit, - de ettől függetlenül a Symposium-ténak kidolgozása szabadelli határozaton alapult - így az azóta eltelt időközben a magyarországi Foraminiferák, illetve Miogypsinák "fejlődéstani" kidolgozása sem ütközött volna nehézségbe. A készülő Symposium-ról azonban csak a bécsi és csehszlovákiai specialistáknak volt tudomása.

Egyébként szakmai szempontból részletekbe menő bírálatot gyakorolni a mikropaleontologusok feladata. Egy-két lényeges, de hibás szemléletet azonban nehéz lenne szó nélkül hagyni:

1./ A Symposium egyik főfeladata: a Foraminiferák alapján történő zónafelosztás nem sok eredményre vezetett. Az egész tkp. "circulus vitiosus". Akár

az I., akár a II. tábla eredményeit nézzük, világos, hogy a "fejlődési" határok azonosak a Mollusca, illetve makro-faunák alapján már megvont határokkal. Azokkal az emelethatárokkal, melyekről nem volt szabad beszélni. A helyzet tehát tkp. az, hogy a meglévő emelethatárokbba szorította bele Drooger az evolúciós-sorokat.

2./ A másik főfeladat, célja az oligocén /miocén határ megvonása volt, anélkül azonban, hogy az emeletfogalmokról szó eshetett volna. Miként lehet azonban az oligocén/miocén határról beszélni, ha pl. az akvitáni nevet nem volt szabad említeni? Hiszen egyes szerzők az akvitáni emeletet az oligocénbe, mások a miocénbe teszik! És tartalmilag is mást és mást értenek alatta.

Ezért említettem meg C u v i l l i e r párisi mikropaleontologus intelmét, melyet magyarországi tartózkodása idején a mikropaleontológiai módszerekről szóló előadásában kifejtett, hogy ti. a makrofauna ismerete nélkül veszélyes, sőt nem lehet és nem szabad sztratigráfiát csinálni.

3./ A III. táblázathoz - amely a "sztratotípusok" alapján kijelölt zónahatárokat tünteti fel a kongresszusi határozat értelmében - kommentárt fűzni felesleges. Ez önmaga helyett beszél, - de legjobb akarat mellett sem állitható, hogy tisztázta volna az eddigi helyzetet. Sőt!

4./ Végül hivatkozva arra, hogy az oligocén/miocén határ és a katti-akvitáni kérdés eldöntésénél nem hanyagolhatók el a magyarországi szelvények /főleg Törökbálint, mint a "katti" emeletfogalom bölcsője, vagy Eger/, a magyar kollegák biztatására szóvátettem, hogy célszerű lenne, ha ezeket a feltárásokat a specialisták a helyszínen megtekintenék. Erre a Földtani Intézet jubileumával kapcsolatban rendezendő kongresszus lenne a legkedvezőbb alkalom. R u t s c h professzor örömmel és köszönettel nyugtázta az indítványt.

A helvétii típusprofil

HÁMOR GÉZA^x

A "helvétii emelet" fogalmát Svájc latin nevééről K. M a y e r - E y m a r a zürichi egyetem magántanára vezette be a Svájci Természetkutatók Egyesületének 1857. augusztus 19-én Trogenben tartott ülésén, és később megjelent "Versuch einer synchronistischen Tabelle der Tertiär-Gebilde Europas 1858" című munkájában. Ebben a Bern /Imi-Belpberg, Münsingen, Hittlingen/ Lusern, Rapperschwyl, Herisau, St.Gallen stb. környéki tengeri molassz képződmények lelőhelyeit említi példaként.

Fenti felsorolásból R.F. R u t s c h a helvétii sztratotípus revíziója során /Das Typusprofil des Helvétien, 1958.Ecl.Geol.Helvetiae.Vol,51.No.1./ a Bernből DK-re lévő Belpberg Imi-hubel-i szelvényét jelölte meg, amely szerinte a M a y e r - E y m a r által helvétii emeletként definiált rétegösszletet legjobban jellemzi kőzettani, faunisztikai értelemben, és aránylag jól hozzáférhetően feltárt.

A helvétii típusprofil vázlatos földrajzi, rétegtani és szerkezeti helyzetét jelzi az 1.sz. ábra. A központi, miocén képződményekkel kitöltött, bizonytalan aljzatu molassz-öv D-en szerkezeti vonalak mentén érintkezik az Alpok tömegével. Az Alpok mezozoós tömege É-i vergenciájú rátolódások sorozatán át rátolt helyzetben található a kréta-eocén flisövön, majd tovább É-felé az oligocén-alsó-miocén rétegösszletekből álló "subalpin-molassz" övön. A központi molassz öv É-i határát a Jurahegység D-felé feltölt mezozoós tömege alkotja. A molassz övet az alsó édesvizi molassz /katti, katti-akvitáni, akvitáni/ felső tengeri molassz /burdigal-helvétii/ és felső édesvizi

^x Előadta a MFT Óslénytani Szakcsoport 1964 november 16-i előadóülésén.

molassz /tortonai/ képződményei alkotják. Szerkezetére enyhén gyűrt, közel párhuzamosan elhelyezkedő ÉK-DNY csapású geoantiklinálisok és szinklinálisok sorozata jellemző.

1964-ben Bernben megtartott Neogén Kongresszus földtani kirándulásai során alkalmunk nyílt a svájci helvét sztratotipus megtekintésére. A típusprofil bemutató II. sz. földtani kirándulás a Belpberg-szinklinálisnak az Aare és Sense folyók közé eső területét ismertette. Rétegtanilag az eocén Gurnigelflistól a helvét zárótagozatáig terjedő szelvényt láthattunk. Az egymástól több kilométerre lévő miocén feltárásokat rétegtani sorrendben ismertetem.

"Aquitán" A Sense völgyében, Sodbachnál lévő többszáz méteres feltárásban az Aare formáció /akvitán; alsó édesvízi molassz/ és a rátelepült Sense formáció /burdigál, felső tengeri molassz/, valamint az akvitán-burdigál határ látható. Az Aare-formációt tarka, vörös és zöldesszürke-foltos homokkő és márga képviseli Cepaea maradványokkal. Fluvió-terresztrikus, limnitis kifejlődés.

"Burdigál" A Sense-formáció alsó részén lévő ún. "scherlinagelfluh" konglomerátum, vastagpados homokkő, glaukonitos homokkő sorozata, gyér csökkenésvízi, majd lefelé fokozatosan gazdagabbá váló marin molluszkafaunát tartalmaz. Az Aare formációra látszólag konkordánsan települ.

A Sense formáció középső és felső részébe tartozó, jól rétegzett, vékonypados glaukonitos homokkő, meszes homokkő, -foraminifera tartalmú homokos márga betelepülésekkel - az összlet partközeli, nyíltvízi kifejlődését jelzi.

A Lanzernhäuserm melletti Malonkőbányában az összletbe települt deltafaciési homokkőben igen érdekes, 0,5-1,5 m átmérőjű "örvénykatlanokat" tanulmányozhattunk. E különleges strukturájú, a bezáró kőzettel azonos anyagu, meszes kötőanyagú képződmények kb 360-180° irányba rendezettek, az eredeti ősföldrajzi helyzetnek megfelelően, az üledékgyűjtőbe torkolló folyó folyásirányában.

"Helvét s.s." A felső tengeri molasz helvét s.s.-be tartozó része üledék-folytonossággal fejlődik ki a Sense-formációból. A többszörösen megújuló durva üledékszállítás "nagelfluh" konglomerátumból, homokkőből, slir jellegű csillámos finomhomokos márgából álló ciklotem-eket hoz létre. Az ebbe az összletbe tartozó /későbbiekben tárgyalandó/ Imi-hubel-i helvétí típusprofil homokos mészkő, meszes homokkő betelepüléseket is tartalmaz.

Rüschegtől NY-ra, a Gambacs-völgyében tanulmányozott helvét s.s. feltárásokban un. típusos "Nagelfluh"-t és a finomabb szemű képződményekben ezen összletre jellemző iszapmozgási alakulatokat /Schlammsteinbildung, slupm structures,/ láthattunk. Utóbbiak a molassz üledékképződés jellegzetes atektónikus termékei. Hasonló módon jellegzetes a "nagelfluh" is, amely csak a "Rigi-nagelfluh"-ban mutat szögfejekre emlékeztető szerkezetet és szögletes törmelékanyagot, másutt osztályozatlan, és közepesen, sőt jól lekerekített, változó szemmagyságu /loo-tól 0,5 cm-ig/ homokos, agyagos kötőanyagú kavicsokból, görgetegekből áll.

Az Imihubel földtani térképét és szelvényét a 2.sz. ábra mutatja be. A szelvénynek 5,6,7,10. sz. rétegei vannak aránylag jól feltárva természetes módon, közöttük erdei talaj, szántóföld látható a felszínen. A típusprofil R u t s o h az 5-10. számú rétegekben jelöli meg.

A rétegsor leírása /2.sz. ábra számai alapján/

1. Kvarcitnagelfluh.
2. Márga és márgás homokkő. Kb 30 m.
3. Kemény homokkő /építőkö/ Kb 7 m.
4. Lemezes márgás homokkő és palás márga, ritkán Molluszkákkal. Kb 50 m.
5. Faunás pad, meszes homokkő Molluszkákkal. Pecten helvetiensis R.&St.
Callistotapes vetulus etc. Kb 2 m.
6. Homokos márga, vékony homokkőbetelepülésekkel. Kb 15 m.
7. Faunás pad, meszes homokkő. Kb 0,5 m.
8. Palás márga, vékony homokkő betelepülésekkel. Turritellák, Panopea sp.
stb. Kb 8,5 m.
9. Faunás pad, meszes homokkő és márgás homokkő, gazdag faunával.

10. Kavicsos molluszkás homokkő. Crassostrea gryphoides Schloth
12+x m.

E képződményekből C.V. Dr o o g e r /1955/ az alábbi foraminiferákat
határozta meg:

Rotalia beccarii / L i n n é / / ~~Streblus~~ /
Cibicides lobatulus / W a l k e r & J a o o b /
Cibicides cf. ungerianus / d' O r b i g n y /
Elphidium cf. rugosum / d' O r b i g n y /
Textularia cf. subangulata d' O r b .

Az öszlet makrofaunája /R.F. R u t s c h 1949/

Pelecypoda:

Pecten aff. hornensis / D e p é r e t & R o m a n 1902
Chlamys albina / v. T e p p n e r , 1918/
Chlamys / Aequipecten / seniensis / L a m a r c k , 1819/
Chlamys / Flexopecten / palmata / L a m a r c k , 1819/
Ostrea tegulata M u e n s t e r , 1834
Crassostrea gryphoides / S c h l o t h e i m , 1813/
Thracia / Cyathodonta / dollfusi C o s s m a n n & P e y r o t , 1909.
Panopea menardi / D e s h a y e s , 1828/
Solen burdigalensis D e s h a y e s , 1843
Pharus saucatsensis / D e s M o u l i n s , 1872/
Lutraria oblonga / G m e l i n , 1790/
Eastonia rugosa / G m e l i n , 1789/
Tellina / Peronaea / planata L i n n é , 1758
Arcopagia crassa / P e n n a n t , 1777/
Capsa lacunosa / C h e m n i t z 1782/
Gastrana fragilis / L i n n é , 1758/
Callistotapes vetulus / B a s t e r o t , 1825/
Ventricoloida multilamella / L a m a r c k , 1818/
Cordiopsis intercalaris / C o s s m a n n & P e y r o t , 1910/
Cardium / Trachycardium / multicostatum B r o c c h i , 1814

Discors spondyloides /v.Hauer, 1847/
Diplodonta rotundata /Montagu, 1803/
Venericardia /Megacardita/ jouanetti Basterot, 1825

Gastropoda:

Tudicella rusticula / B a s t e r o t , 1825/
Dorsanum baccatum / B a s t e r o t , 1825/
Turritella subangulata spirata / B r o c c h i , 1814/
Turritella doublieri M a t h e r o n , 1843
Turritella cf. erronea C o s s m a n n , 1914

Ostracodák: /H.I. O e r t l i , R.F. R u t s c h ; C.W. D r o o g e r 1958/

Cytheridea acuminata B o s q u e t , 1852
Haplocytheridea dacica dacica /H é j j a s , 1894/
Loxoconcha cf. eggeriana L i e n e n k l a u s , 1897
Loxoconcha punctatella / R e u s s , 1850/
Eocytheropteron bruggenense O e r t l i , 1956
Carinocythereis cf. plicatula / R e u s s , 1850/
Hemicithere? triangularis O e r t l i , 1956
Aurila cicatricosa /R e u s s , 1850/
Urocythereis cf. staringi / K u i p e r , 1918/

A típusprofiltól K-re 15 km-re R u t s c h - D r o o g e r - O e r t l i /1958/ szárazföldi édesvizi csigafaunát, 12 km-re K-re H e e r /1859/ makroflórát írt le a típusprofil heteropikus fáciesű képződményeiből.

Részben R u t s c h munkájából, részben a földtani kirándulás során elhangzottak alapján a helvétai típusprofillal kapcsolatos gondolatainkat az alábbiakban összegezzük:

1. A típusprofil "érvényességi területe" mintegy 75 km^2 -re terjeszthető csak ki.
2. E kis területen belül is rendkívüli gyors horizontális és vertikális fáciesváltozások bizonyítottak.

3. A tipusszelvényben egyáltalán nem, másutt is csak provizórikusan határozható el a helvét s.s. a burdigalai Sense-formációtól.

4. Bár a szelvény 10. számú rétege R u t s c h szerint brakkosodást jelez, ez nem jelenti biztosan a ciklus végét. Mivel a szelvényben a helvét s.s. fedője nem tanulmányozható, így a fluvióterresztrikus kifejlődésü torton felé elhatárolása bizonytalan.

5. A nagyvastagságú molassz összletnek és ezen belül a többszáz méter vastag helvét s.s.-nak a típusprofil csak elenyészően csekély /50-60 m vastag/ részét öleli fel.

6. A komplex értékelést nehezíti az alapszelvény nem kielégítően vizsgált volta. /Hiányzó palynológiai, nanoplankton, üledékkőzettani vizsgálatok./

7. A távkorrelációt nehézkessé teszi a speciális kifejlődés. /Szinorogén deltafáciés marin betelepülésekkel./

Mindezek mellett a helvét sztratotípus marad továbbra is a miocén rétegtani-kronológiai rendszerünk egyik alapköve, elsősorban prioritási okok miatt.

A típusprofil megismerésén túlmenően értékes tapasztalatokkal és ismeretanyaggal gazdagodtunk a kongresszuson. Figyelemre méltó a svájci miocén és hazai miocén összleteink közötti erős hasonlóság az üledékciklusok lefolyása, az üledéksorok tektogenezise tekintetében. A számos közös üledékföldtani vonás azonos értelmezése adhat olyan eredményeket, melyek ősföldrajzi összesítése közelebb fog bennünket vinni, ma még problematikus kérdések megoldásához.

Kongresszusi részvételünk pedig megerősítette azon meggyőződésünket /melyet korábbi kongresszusi határozatok tesznek egyre időszerűbbé/, hogy szükséges kidolgozni a mediterrán neogén régió para-sztratotípusait, és hogy e munka elvégzése - földrajzi-ősföldrajzi helyzetünkből adódóan - nagymértékben hazai kutatóink feladata lesz.

A bakonyi hippuriteszes mészkő faunája.

DR. BENKÓNÉ CZABALAY LENKE[✱]

A bakonyi hippuriteszes mészkőcsoport földtani vizsgálatával a múlt század végétől napjainkig igen sok geológus foglalkozott /Hauer, F., Koch, A., Böckh, J., Oppenheim, P., Papp, K., Lóczy, L., Jaskó, S., Barnabás, K., Noszky, J., Vaddász, E./. A mészkőcsoport faunáját Jaskó, S. és Barnabás K. vizsgálta részletesebben.

Jaskó, S. az északi Bakonyból Hippurites taburni Guiscard fajt irt le a hippuriteszes mészkőből, a faunajegyzékben hat Hippurites, egy Durania, két Radiolites és egy Sphaerulites fajt sorolt fel. Az egész rétegsort a szenonba sorolta - beleértve a kőszéntelepés csoportot is. A Rudista fajok fele kampanira jellemző, a kisebb része felső szantoni-kampina, elenyésző része a faunának szantonira jellemző.

Barnabás, K. disszertációjában több Hippurites és Radiolites fajt irt le. A Rudista fauna ősföldrajzi kapcsolatát, faunavándorlási irányát nagy vonalakban helyesen értékelte. Az általa felsorolt fajok fajöltője turonitól- maestrichtig terjed, ez a tény magában zavarta a rétegtani értékelés objektív lehetőségét. A rétegcsoport korát Barnabás szantoninak tartotta,

A szenon képződmények komplex ujravizsgálata néhány évvel ezelőtt indult meg, ezzel kapcsolatban a sümegi hippuriteszes mészkőcsoport faunája is begyűjtésre került. Az anyagot rétegenként gyűjtötték be, szelvényben rögzítve.

[✱]Előadta a MFT Őslénytani Szakcsoport 1965. március 1-i előadóülésén.

zitve a helyszíni ökolóbiai megfigyeléseket /ezért külön köszönetemet fejezem ki G ó c z á n Ferencnek, aki a gyűjtési munkát vezette/, tehát olyan szempontok szerint, hogy az anyag alkalmassá vált paleoökológiai és biostatistikai vizsgálatokra. Ezenkívül rétegtani értékelés céljára is megbízható gyűjtési anyag került vizsgálatra. A több ezer példányból álló faunából elsősorban a Rudista anyagot vizsgáltam, ezek őslénytani vizsgálata részben befejeződött. A kísérő fauna vizsgálatát és értékelését egyelőre csak átnézetes jellegűnek lehet tekinteni, az anyag első átvizsgálása után látjuk valójában, hogy milyen vizsgálati és ábrázolási módszerekkel tudjuk a paleoökológiai és faunisztikai viszonyokat élethűen visszatükrözni.

A hippuriteszes - korallós mészkőcsoport lito- és biofációs viszonyai.

A hippuriteszes mészkőcsoport a zátony- és zátonykörüli fáciesek gazdag változatát mutatja: rudistás padok, márgás, mészmárgás, helyenkint agyagos képződmények közbetelepülésével.

Súmegeen a szenon konglomerátum rétegekre diszkordánsan települnek az exogyrás mészkövek, melyekben az Exogyrák kőzetalkotó mennyiségben fordulnak elő. A zátonykörüli fácies erős hullámveréses szakaszán keletkezett üledék ez, ahol a kőzetanyagban elhelyezkedő fauna összerosott jellegű. A tengervíz mozgásának fokozódásával az oxigéncsere üteme is növekedett, a finomszemű homokkőrétegben nagytermetű Nerinea fauna van. A vastaghéjú Nerineák jelenléte a fokozott oxigéncserét, a tengervíz meleg hőmérsékletét és a nagyobb mészkiválasztást igazolja. A nerineás rétegek feletti mészkő Actaeonella faunája a tengervíz sótartalmának kisebb csökkenésére utal. Ezt az üledékciklust újabb lumasellás pad zárja le.

Az előző rétegek faunájától teljesen eltér az echinidás biofációs, amely a zátony csendesvizű, lefűződött részében ülepedett le. Az echinidás pad feletti sorozatban mészkőpadok, szürke, leveles márgás rétegek váltakoznak, közbetelepült algás, ostreás, korallós és trigoniás rétegekkel. A mészkőrétegekben zátonyfáciesre jellemző Rudista fauna van, a márgarétegekben nagánosan élő Hippurites-fajok váltják fel a zátonyalkotó formákat. Gyakran a zátonyfácies faunaelemeiből halmozódott át anyag a márga és

agyagrétegekbe, a Rudista fajok külső megjelenési formája alapján könnyen eldönthető, hogy az anyag eredeti helyén /in situ/ van-e vagy áthalmozott.

A zátonyfáciesben lévő Hippurites fajok alsó teknője karcsu megnyult, külső héja bordázott; a felső teknő, mely aránylag kicsiny, többnyire hullámos felületű. Az agyagos márgás rétegek Hippurites-faunájában a Hippurites /Vaocinites/ oppeli santoniensis faj alsó teknője széles zömök, sok esetben alsó részén kampószerű elgörbülés figyelhető meg. A H./V./ carinthiacus Redlich faj alsó teknője is hasonlóan széles, de gyakran erősebben meggörbült kigyóalaku formát vesz fel.

A H./V./ oppeli santoniensis előfordul azonban a zátonyfáciesben is, itt aránylag karcsu, erősen bordázott alsó teknője van, de a felső teknő kisebb és domboru. A magánosan élő formáknál mindig megfigyelhető, hogy az antiszifonális oldallal ellentétes oldal kidomborodik, valószínűleg ezen a felületen érintkezett az altalajjal.

A zátonyfáciesben, ahol szorosan egymás mellett éltek az egyes Hippurites egyedek a bordázottság gyakran az idős példányoknál visszafejlődik. Néhány faj, melyek tipusosan nagytermetű zátonyképző formák, mint H./V./ comuvac-cinum és H./V./ atheniensis fajok kizárólag a zátonyfáciesre jellemzők. A többi faj - kivéve talán a kicsinytermetű H./Orbigera/ collitiatus fajt, mely kicsiny telepeket alkot maga is - nagyrésze mindkét fáciesben előfordul.

A zátonyfácies Hippuritesei között még egy érdekes jelenség figyelhető meg: az ún. torzió. Ennek a jelenségnek magyarázataként Zapfe, H. felfogását kell elfogadjuk, mely szerint a torziós jelenség a szifonális öv szabaddá tétele céljából jött létre /és semmiképpen nem elegendő magyarázat Klingharter-té, hogy a helynyerés volt az ok./ Ilyen jelenség a sümegi Hippurites anyag több példányán mutatkozik. Helyszini megfigyeléseink azt bizonyítják, hogy minden esetben a telepen belül a szifonális oldalt igyekezett az állat szabaddá tenni, hogy ezáltal a vízfelvételt előnyösebbé tegye.

A Hippuritesek élethelyének vizsgálata igen nehéz feladat, mert a mély-ségi viszonyok tisztázása tekintetében a kísérfőfaunára vagyunk utal. va. A Hippuritesek legjellemezőbb kísérői a Radiolitesek, melyek többnyire a hippuriteszes padokban elszórtan egy-egy példánnyal vannak képviselve pl. a Radiolites angeiodes faj. A hippuriteszes padokat helyenkint kisebb radioliteszes padok váltják fel, vagy a hippuriteszes padon belül alkotnak kisebb telepeket. A Radiolitesek feltehetően akkor lépnek fel, amikor a Hippuritesek részére az életkörülmények kedvezőtlené váltak, ugyanis a Radiolitesek sekélyebb vízben éltek, mint a Hippuritesek. A Radiolitesek szűrőberendezése hiányzik, míg a Hippuriteseknél védőberendezésül szolgál a parti szennyeződéssel, terrigén behatásokkal szemben. A Hippuritesek élethelye valamivel mélyebb, kevésbé mozgatótt tengervízben volt, mint a Radioliteseké. Érdekes megfigyelni a Déli Alpokban, ahol a terrigén üledékek háttérbe szorulnak, gazdag radioliteszes kifejlődés jelenik meg. Az északalpi gozauban sok a terrigén üledék, itt a Hippuritesek dominálnak és a Radiolitesek csak egy-egy példánnyal vannak képviselve. A sünegi hippuriteszes mészkőben, ahol a fehérszintű zátonymészkövek jutnak fokozatosan tulsulyra és az agyagos közbetelepülések száma csökken, lassan a Radiolitesek is elmaradnak. Általában a Radioliteszes képződmények a Hippuriteszes padok bázisát képezik.

Jellemező kísérői a Hippuriteseknek a furószivacsok vájási nyomai, melyek az alsó teknő külső héján tömegesen figyelhetők meg /ezenkívül gyakoriak az apró nyeles Cirripedia-félék vázelenei./ Az agyagos márgás rétegekben a H. V. / oppeli santoniensis fajon sok apró Ostrea héjat és Actaeonella laevis házat találunk fennőve. A kicsiny Ostreaák mellett furókagylók nyomai is jelentkezőnek a Hippuriteseken, melyek Lithodomus- v. Gastrochaena fajoktól erednek. A korallók a korallós-hippuriteszes fáciesben magános, kicsinytetemű fornákkal lépnek fel, a zátonyfáciesben a Hippuritesekkel ritkán alkotnak telepeket, szinte kizárólag telepes korallók alkotnak un. bjoherneket.

A kísérfőfauna igen fontos elemei a Serpulák, Bryozoa félék, valószínűleg ezek részben még az élő állat teknőjére települtek rá. A Serpulák sok esetben akadályozták a Hippuritesek táplálkozását és pusztulásukat okozhatták,

mint az alganezók kialakulása is, mely többször is felválthatta az összlet lerakódása folyamán a rudistás padokat.

A csigák szerepe alárendeltebb, Actaeonella, Nerinea-félék fordulnak elő leggyakrabban. A nagytermetű kagylók közül az Ostreák alkotnak biohermeket, egyes rétegekben a Trigonia-félék vannak nagyobb egyedszámmal képviselve. Az agyagos rétegekben helyenkint tömegesen Echinida tüskék fordulnak elő. Ritkábbak a rákmaradványok, Tengeri csillagot csak a grypheas sorozatban figyeltem meg. Érdekességként említhetjük meg a halfogakat és az ősteknős páncélját. A tengervíz mélysége nem tehető 40-50 métemél nagyobbra, ez a mélység ingadozhatott a faunisztikai változások alapján. Ebben a faunisztikai és üledékképződési ütemességben jól megfigyelhetők a különböző biofáciesek, melyek az életkörülmények változásának hatására váltják fel egymást.

Az alsó üledékképződési szakaszt nagytermetű Hippuriteseket tartalmazó mészkőpad zárja le, melyre gazdag csigás márgarétegek települnek /un. "Hárskúti rétegek", melyeknek a korallós-molluszkás agyagmárgacsoport glauconiás, pirenellás biofáciesei felelnek meg/, ezekre a rétegekre jellemzőek a nyel-les Cirripedia maradványok.

A hippuriteszes mészkőcsoport felső padjaiban /Gerincsi kőfejtő/ exogyrás, cycloliteszes és kagylós márga és agyag közbetelepülések váltakoznak, de ezek száma fokozatosan csökken. A pollenalitikai és malakológiai vizsgálatok alapján egyes rétegek azonosíthatók a gryphieás márgacsoport egy-egy rétegének faunájával. A hippuriteszes mészkőcsoport kifejlődését tekintve caudiobioherm, márgás rétegek váltakoznak lencsés, pados zátonymészkővekkel, helyenkint kiékelődéssel érintkeznek a zátonykörüli, parti vagy neritikus tengerrészek képződményeivel, más esetben fokozatos fáciesátmenetet mutatnak. Z a p f e, H.-t igazolják bakonyi megfigyeléseink. Szerinte az északi Alpokban a hippuriteszes zátonyok átmenek a korallós-hippuriteszes fáciesbe /Brandenberg mellett Mühlbachgraben/. Sümegen a korallós-hippuriteszes fácies uralkodik, azonban a zátonyfácies mészkőpadjaiban tipikus zátonyalkotó Hippuritesek vannak. A tengerpartvonal változásával a víz só-tartalma is ingadozott kisebb mértékben és a régegcsoporton belül egyes

képződmények faunájában a csökkentsósvízi hatás erősebb pl. actaeonellás mészkő, csigás /glauconiás/ agyagmárga. Természetesen olyan értelemben, mint a déli Alpokban rudistás zátonyokról nem beszélhetünk, a bakonyi kifejlődés az északalpi korallós-hippuriteszes fáciessel mutat nagyobb meg egyezést, eltérést jelent nálunk a gazdag Radiolites-fauna, mely a déli elemek fokozottabb jelenlétét és a déli faunisztikai kapcsolatot támasztja alá.

A fauna rétegtani értékelése, faunisztikai kapcsolatok és ősföldrajzi viszonyok.

A sümegi hippuriteszes mészkő aránylag gazdag faj és egyedszámú Hippurites és Radiolites faunát tartalmaz. Ezek a fajok a következők:

Hippurites /Vaccinites/ archiaci M u n i e r C h a l m a s

Hippurites /Vaccinites/ carinthiacus R e d l i c h

Hippurites /Vaccinites/ oppeli santoniensis K ü h n

Hippurites /Vaccinites/ cornuvaccinum B r o n n

Hippurites /Vaccinites/ atheniensis K t e n a s

Hippurites /Vaccinites/ sulcatus D e f r .

Hippurites /Vaccinites/ gosaviensis D o u v .

Hippurites /Vaccinites/ inaequicostatus M ü n s t e r

Hippurites /Orbignya/ sulcatoides D o u v .

Hippurites /Orbignya/ colliciatus W o o d w a r d

Radiolites axzeiodes P i c o t d e L a p e i r o u s e

Radiolites styriacus / Z i t t e l / T o u c a s

Radiolites nouleti B a y l e

Radiolites cf. matheroni T o u c a s

Radiolites cf. sabradiosus T o u c a s

Radiolites aff. albonensis T o u c a s

Radiolites pannonicus B a r n a b á s

Preradiolites soubtoucasi T o u c a s

A hippuriteszes-korallós mészkőcsoport gazdag és változatos Hippurites és Radiolites faunája a mediterrán geoszinklinális faunával mutat kapcsolatot. A Rudista fauna fajai majdnem fele-fele arányban oszlanak meg a Hippuritesek és Radiolitesek között /10-8/.

A Hippurites-fauna egy része a felsőszantoni és alsókampáni alemeletben egyaránt előfordul, többnyire olyan rétegsorokban, ahol a két emelet elkülönítése Rudista fauna alapján nehézségekbe ütközik. Általában a fajok nagyobb vertikális elterjedésűek. A mészkőcsoport alsó szintjeiben gyakoriak és nagy egyedszámmal lépnek fel a Hippurites /Vaccinites/ carinthiacus Bedlich és Hippurites /Vaccinites/ oppeli santoniensis Kühn fajok, melyek jellemzőek a felsőszantoni és alsókampáni zátonymészkővekre. Ez a két faj Ausztriában a felsőszantoni főzátonyban, Untersbergben felsőszantoni- alsókampáni, Kainachnál kampáni rétegekből ismert.

A Hippurites /Vaccinites/ cornuvaccinum Bronn és Hippurites /Vaccinites/ atheniensis Ktenas fajok Görögországban /Livadia-Talanti-Pelagonia-Toon és Chaeronea/ alsókampániban jellemzőek, Jugoszláviában /Isztria/ felsőszantoni -alsókampáni, majd Ausztriában /Kainach/ a kampáni zátonymészkővekben gyakoriak, de az első faj igen nagy egyedszámmal fordul elő a felsőszantoniban is. E fajoknak nagyrésze a Bakonytól délre eső területeken: Dalmácia-Isztria, Görögország, D-Ausztria /Kainach/, Olaszország /Santa Croce, Sesana, Nabresina/ irányában nyomonozhatók.

A Hippurites /Vaccinites/ sulcatus Defr. faj az előbbieken felsorolt területeken kívül Délfranciaországban /Pireneusok/, Csehszlovákiában és Romániában /Mte Apuseni/ gyakori a felsőszantoni és alsókampáni képződményekben. A Pireneusok kampáni rudistás mészkővére jellemző ez a faj a Hippurites/Orbignya/ sulcatoides Douville és Hippurites /Vaccinites/ archiaci Munier Chalmas fajok társaságában. Mte Bélésta/Ariege/ és Katalonia környékén az említett faunaegyüttes a felsőkampánit képviseli, Görögországban ugyanezeket a fajokat tartalmazzák a kampáni rudistás mészkővek. A Pelagónni övben a Hippurites/Vaccinites/ archiaci Munier Chalmas fajjal Radiolitesek társulnak, a rétegsorban algás mészkő közbotelepülés van. Ezek a rétegek alsó kampáni korúak, ahol azonban a Hippurites /Vaccinites/ oppeli Douville faj megjelenik már a felső kampániak.

A Hippurites /Vaccinites/ archiaci Munier - Chalmas faj általában felső kampáni rétegekre jellemző, Douville szerint ez a faj Délfranciaországban /Pireneusok/ mintegy 100 méterrel a mésztrinti emelet

alatt és 200 méterrel a Lina marticesnsis- és szint felett ismeretes, tehát már elég magas kampáni rétegekben. A Hippurites /Vaccinites/ archiaci M u n i e r C h a l m a s faj gyakori továbbá Romániában /Mte Apuseni, Görögországban /Vardar öv/, Dél-Franciaországban, Spanyolországban /Pireneusok/, ahol mindenütt a kampánira jellemző.

A Hippurites /Orbignya/ colliciatu s W o o d w a r d faj elterjedt Ausztriában, Görögországban, Jugoszláviában, Franciaországban, Észak-Spanyolországban, Romániában, a felsőszantoni-alsókampáni, Franciaországban /Mte Cornes/, Ausztriában, /Hieflau, Gams/ az alsó- és felső kampáni rétegekben.

A bakonyi Radiolites fauna szorosan kapcsolódik a pireneusi és Vardar-övi, részben déli alpi radioliteszes kifejlődések faunájához. A Radiolites angeiodes P i c o t d e L a p e i r o u s e a legnagyobb horizontális elterjedésű faj a faunában: Ausztria /Gosau, Untersberg Salzburg mellett/ felsőszantoni- alsókampáni, Franciaország Pont du Fahs, La Jouane a Sougraigne, Roo de Camps/ felsőszantoni, Montagne des Cornes alsókampáni, Görögország /Pylos mellett, Poros, Othyris/, Jugoszlávia /Isztria, Dalmácia/ Perzsia, Kisázsia, Tunisz, Algéria felsőszantoni-alsókampáni, Jugoszlávia /Szovacs, Krszt, Pochita/ felsőszantoni. Azonban a Hippurites /Vaccinites/ oppeli D o u v i l l é s H i p p u r i t e s / V a c c i n i t e s / g o s a v i e n s i s D o u v i l l é fajokkal együttes előfordulásban már kampáni alemeletbe tartozik.

A Radiolites styriacus /Zittel/ T o u c a s, Preradiolites subcucasi T o u c a s és Radiolites nouleti B a y l e fajok az ariege-i felsőkampáni rudistás mészkövekben gyakoriak a Hippurites /Vaccinites/ archiaci M u n i e r C h a l m a s fajjal együtt. Ausztriában /Untersberg/ a Hippurites /Vaccinites/ cornuvaccinum B r o n n és Hippurites /Vaccinites/ sulcatus D e f r . fajokkal az alsó kampánit, St. Gallen, Hieflau, Plahberg környékén a kampánit képviselik azok a képződmények, melyekben a Radiolites styriacus /Zittel/ T o u c a s faj előfordul.

A Radiolites cf. matneroni T o u c a s, Radiolites cf. subradius T o u c a s és Radiolites aff. albonensis T o u c a s fajok a faunában csak egy-egy példánnyal vannak képviselve, ezeket közelebbről meghatározni nem

lehetett. Az első két faj az alsó-felsőszantonni hippuriteszes mészkövekben gyakori, A s t r e szerint a Radiolites matheroni faj esetleg alsókampaniban is előfordulhat, míg a Radiolites albonensis faj - mai ismereteink alapján - maesstrinitből ismert. Franciaország területén a felsőszantoniban a mediterrán és boreális tengerrész között kapcsolat jött létre, melynek hatására a Rudisták déli irányba visszahúzódtak. Provence-ban az utolsó zátonykifejlődés a felsőszantoniban volt, ugyancsak a Rhonc-völgyében, míg a Corbieres-ben és Ariege-ben alsó-felsőkampani. Az Aquitáni medencében, Ny-Pireneusokban még a maesstrinitben is van rudistás kifejlődés.

A faunavándorlás vonala Délfranciaországból indult ki, Spanyolországon, Északafrikán, Olaszországon át Isztria irányába haladt, majd részben Szerbián át Görögország, Kisázsia felé, részben északi irányban Ausztria, Magyarország, Románia felé nyomozható. A nyugati területeken fokozatosan visszahúzódó Rudista fauna Dalmácia vonalától északra is előrenyomul. Ausztriában, Isztriában, Szerbiában is kifejlődik a főzátonymészkö a felsőszantoniban néhol a zátonyképződés az alsókampaniban is tart /Ausztria, Isztria, Görögország, Románia/. Ausztriában újabb vizsgálatok alapján Oberhauser Graz vonalától Nyugatra /Hieflau/ alsókampani zátonymészkövet mutatott ki /mikrofauna alapján/. A felsőkampani hippuriteszes mészkő az északi Alpokban diszkordánsan települ az édesvízi képződményekre. Görögországban a vardari és pelagonni övekben szétválasztották az alsó és felsőkampani zátonyokat Rudista fauna alapján /S o r n a y 1961/. A Szovjetunió délkeleti részén a nyugateurópai viszonyokhoz hasonlóan a szenonban kapcsolat keletkezett az északi boreális területtel. Zátonykifejlődést a felsőszantonin túl /Azerbajdzsán, Armenia/ nem találunk, felsőkampani folyamán az északi behatás mind erősebbé válik a faunában. Dalmácia, Szerbia, Görögország vonalán nem volt kapcsolat a boreális tengerrésszel, a zátonykifejlődések itt húzódtak legészakabbra /Csehszlovákia: Vág völgye, Ausztria: Északi Alpok/. A zátonymészkövek ezen a geoszinklinális szakaszon a felsőszentonban három ciklusban ülepedtek le: felsőszantonni főzátony, mely néhol az alsókampaniba is áttért, a határozottan elkülöníthető alsó és felsőkampanit is kitöltő mészkősorozat. A Rudista fauna azonosításánál igen szembeötlő, hogy a Hippurites-fajok aránylag nagyobb horizontális elterjedésűek, mint a Radiolitesek, ez utóbbiak inkább a geoszinklinális déli részéhez kapcsolódnak /Pireneusok,

Jugoszlávia, Ausztria, Görögország, Magyarország/. A bakonyi fauna szorosan kapcsolódik Radiolites faunájával a pireneusi kampani zátonymészkövek faunájához, az azonos Hippurites fajok ugyancsak ezt a kapcsolatot támasztják alá. Nyugati irányban Ausztria területével közvetlen kapcsolat nem volt, bár a fajok nagyrésze látszólag azonos. Kelet felé Románia /Mte Apuseni/ faunájával is sok közös alakunk van, de földtani kifejlődésben eltérés mutatkozik. Déli irányban Isztria, Dalmácia alsókampáni, Szerbia zátonymészköveinek faunájához, és igen sok nemcsak fajbeli, hanem faunatársulási, földtani kifejlődésbeli azonosság van Görögország /Vardar öv és Pelagonni öv/ hasonlókoru rudistás mészköveinek faunájával.

KÜHN.O./1947/ megállapítása szerint a mediterrán terület rudistás mészkőszintjeinek /Ausztria/ négy hippuriteszes szintjével történő azonosítása szinte lehetetlen. A kampáni transzgresszió kisebb fáziseltolódással nyilvánult meg különböző területrészekben, így a zátonyképződés nem indulhatott meg egyszerre, hanem a helyi viszonyoktól függően eltérő időpontban. A zátonymészkövek faunáink eltérése vagy hasonlósága azon alapszik, hogy ezek a területek nem mindig voltak közvetlen kapcsolatban egymással, az esetleges azonos fajok jelenléte fáciesazonosságból vagy közvetett kapcsolatból származik.

A mecseki felső-kampili rétegek kagylófaunájának üledékképződési je-
lentősége.

Dr. JÁMBOR ÁRON^{II}

A Mecsekhegységben a mezozoos képződmények nagyciklusa a perm rétegsorhoz kapcsolódik. A durva homokkő és konglomerátum rétegekből felépített, három-ezer méter vastag permii összlet felett, folyamatos átmenettel a szeizi rétegek következnek. A szeizi alamelet apró- és finomszemű homokkő, dolomit, dolomitmárga és aleurolit rétegekből áll. A kampili rétegsor három részre osztható. Alsó része dolomitmárga és anhidrit rétegekből van felépítve. Középső része dolomitmárga és dolomit váltakezadásából áll. A felső részt mészmárga- és mészkőrétegek alkotják. A mészmárgarétegek vastagsága 0,5 - 80 cm-ig terjedő, általában 15 cm. A mészkőrétegek ennél jelentősen vékonyabbak. Leggyakoribbak a 2 - 3 cm vastagságúak, de előfordulnak 0,4 és 20 cm-esek is. /1. és 2. ábra/ A felső-kampili összlet vastagsága kb. 100 m.

A mészkőrétegek egyrészében nagymennyiségű kagylóhéjat találunk. /V a d á s z E. 1935/ Nagy E. 1960-ban megfigyelte, hogy a lumasellákban az összlet alján Modicclák és Gervilleiák, felső részén pedig Myophoriák vannak túlsúlyban.

1960 és 1964 között nyugatmecseki térképező munkám közben lehetőségem volt a felső-kampili feltárások végigjárására. Megállapíthattam, hogy a felső-kampili mészkőrétegek tulnyomó többsége lumasella jellegű. Különösen sok a biogén mészkőréteg az összlet felső részén. Az 1. sz. ábrán látható mintegy 9 km széles vonulaton a megvizsgált 5 szelvény helyét tüntettem fel. A 2,3 és 4-es pont rétegei az alsó és középső triász határa közelében, az 1 és 5-ös

^{II}Előadta a MFT Őslénytani Szekcsoport 1965 március 1-i előadóülésén.

rétegei az alatt mintegy 50 - 30 m rétegtani távolságban vannak. Az öt részszelvény 28 mészkőrétege közül 23 tartalmaz nagy mennyiségben kagylómaradványokat.

A kagylómaradványok majdnem teljesmennyisége csak félkagylókból áll. Nagy E. előbb említett megfigyelésének megerősítése mellett megállapítható volt a Myophoria costata faj uralkodó szerepe, továbbá az a tény, hogy a kagylók többsége domboru oldalával felfelé fordulva fekszik a rétegben. A 23 mészkőrétegben összesen 3200 félkagylót számoltunk meg. A mérések elvégzésében S i l c z l M. volt segítségemre. A vizsgálatok szerint a réteglapokon átlagosan 3,7 domboruan fekvő félkagylóra jut egy lefelé fordult, míg az oldallapokon 2,6-ra. A megvizsgált részszelvények 23 faunás mészkőrétegében a domboru: homoru arány minimálisan 1,3 maximálisan 26,0 volt. A réteglapokon tehát az irányítottság mérve lényegesen nagyobb, mint az oldalfelületeken. Ez részben látszólagos, mert a réteglapon a domboru jobban látszik, jobban kipreparálódik, mint a homoru; részben azonban objektív adatokkal is alátámasztható. A 3. ábrán néhány mészkőréteg oldalnetszete látható. Az "a" jelzésű metszeten a réteg alsó és felső része egyaránt irányítottnak tűnik még kiszámolás nélkül is, de a réteg középső részében az irányítatlanság is szembetűnő. A "d" és "o" jelzésű felületeken a kagylók nagyon jól irányítottak: homoru helyzetű héj szinte egyáltalán nem fordul elő. A "b" jelzésűnek alsó és felső részében össze-vissza fekszenek a félkagylók, míg középső vékonyos részüben tökéletes az irányítottság. Ennek a kőzetpéldánynak legfelső részén, amely azonban csak az eredeti példányon látható, ugyancsak egyértelműen, domboru oldalukkal felfelé fordulva fekszenek a kagylók. Tehát több esetben is a réteghatár közelében határozottabb az irányítottság, mint a réteg belsejében.

A félkagylók irányított elhelyezkedésének megfigyelése K r e j c i, K. 1926 nevéhez fűződik. A jelenséget gyakorlati szempontból is hasznosította átbuktatott réteghelyzet megállapításánál. T r u s h e i n, E. 1931-ben már modellezi a jelenséget. Megállapítja, hogy az irányítottságot az áramló víz hozza létre. Vizsgálatai szerint 45 cm/sec áramlási sebesség mellett már 5 - 7 cm átnérőjű kagylók is domboru oldalukkal felfelé fordulnak,

mert ellenállásuk így sokkal kisebb, mint fordítva, 25 cm/sec áramlási sebesség mellett a legkisebb és legkönnyebb kagylók már nemcsak irányítottak, hanem a fenéken csuszának is. A kagylók alakjuktól függően vagy bubjukkal előre vagy hátra fordulva, égtáj szerint is beállnak. Kivételt képeznek a nagyon hosszú kagylók; ezek hossz tengelyükkel az áramlás irányában helyezkednek el. Magyarországon először B o d a J. 1954-ben szarnata képződményekkel kapcsolatban hívta fel a figyelmet a kagylók, a csigák és osztrakodák irányítottaságára.

Esetünkben a kagylók irányítottaságát a következőképpen magyarázhatjuk. A kagylók, feltehetőleg, a közel szilárd állapotú mészszipon mászkáló életmódot folytattak. Elhalásuk után, schizodont fogazatuknak megfelelően szétnyíltak. A bomlási folyamat előrehaladásával két félkagylóra estek szét. Ekkor még nyilván homoru oldalukkal felfelé fordulva feküdtek az aljzaton. A víz áramlásának hatására azonban rövid idő alatt visszafordultak, s a vegyi uton kiváló mészszipon aztán összecementálta őket.

A részszelvények tanúsága szerint mésznárga rétegekben nincsenek vagy csak rendkívül ritkán vannak kagylók. Az erősen agyagos iszap nyilván nem biztosította életlehetőségeiket, legalább is tömegesen nem. A mésznárga rétegek lerakódását meg-megszakító áramlások alatt ugyancsak nem tudtak tömegesen megtelepedni. Ezek az áramlások egyelőre ismeretlen rendszerességgel lépnek fel. A mészkő- és mésznárga rétegek határa többnyire egyenlőtlen, tenger alatti elmosást bizonyító felszín. A részszelvényeken látható 52 réteghatár közül 27 kifejezetten kimosásos felszín, de 40-nél több nagyon éles határokkal mutatkozik. A 22 darab, mésznárgára települő mészkőréteg közül 16 alatt találunk kimosásos felszínt. A vízfelszín-közeli, agyagos terrigén anyagot beszállító áramlásokból az üledékgyűjtő fenekére való iszaplerakódást az elsekélyesedés /?/ miatt fenéig hatoló áramlások megakadályozták, s ekkor csak a vegyi uton kiváló mészsziponhoz kötődő agyagos alkotók kerültek bele a mészkőrétegek anyagába. A mészkőrétegek így CaCO_3 -tartalmuk alapján elég élesen elkülönülnek a mésznárgarétegektől. Előbbiek CaCO_3 -tartalma 88 - 98 %. Utóbbiaké 30 - 80 % /4. ábra/. A kagylók nagyságából következtetve, a kimosásokat létrehozó áramlások sebessége minimálisan 20 cm/sec volt. A könnyűnek

számító, az átlagos Myophoriáknál lényegesen kisebb kagylók /N a g y E. 1960./ irányítását 10 - 20 cm/sec sebességű víz végezte. A mészkőrétegek középső részének ismételt megfigyelt kisebb foku irányítottágát a fenékáranlások lelassulásával magyarázhatjuk. Ez a lassan áranló víz lehetett a Myophoriák számára a legkedvezőbb közeg, mert az 5. ábra tanúsága szerint a félkagylóknak a réteg keresztmetszetén mért, egy négyzetcentiméterre jutó mennyisége fordítva arányos a kagylók irányítottágával. Ez nem áll ellentétben a közismert tétellel, hogy a pangó víz megmérgezi a benne élőket. A felső kampili összlet faunamentes mészkőrétegei vagy sok pelitet, vagy bitument tartalmaznak. A rétegek bitumenttartalmának és kagylómennyiségének kapcsolatát további anyagvizsgálattal kell igazolni.

A nagyon sok kagylót bezáró rétegek kagylóinak gyengébb irányítottágát részben egymás által való akadályoztatásuk is okozhatja.

A kagylók irányítottágából az egykori tengeráranlás irányát is meghatároztuk. A méréseket úgy végeztük, hogy a kagylóknak a 6. ábra északvonalán lévő rajz szerinti helyzetét, nevezetesen a Myophoriák legdomborubb bordája /a búbtól a kagyló pereme felé mutató/ irányának az É-től való elhajlását mértük le. A mérési eredményeket az 1. sz. táblázat tartalmazza.

A félkagylók égtájszerinti megoszlása a réteglapokon

Irányok	Összes	Domboru	Homoru	1.	2.	3.	4.	5.
				vizsgálati helyek				
1° - 20°	20	9	11	8	4	1	6	1
21° - 40°	17	9	8	9	4	-	4	-
41° - 60°	22	17	5	12	4	2	4	-
61° - 80°	25	18	7	18	1	-	5	1
81° - 100°	33	23	10	14	1	6	9	3
101° - 120°	33	20	13	12	5	1	9	6
121° - 140°	29	14	15	19	2	5	2	1
141° - 160°	12	3	9	10	-	-	2	-
161° - 180°	18	11	7	6	2	-	8	2
181° - 200°	22	15	7	15	-	1	5	1
201° - 220°	10	4	6	4	3	-	2	1
221° - 240°	18	10	8	7	4	2	5	-
241° - 260°	17	9	8	11	2	-	3	1
261° - 280°	21	17	4	9	5	1	5	1
281° - 300°	24	15	10	8	5	2	9	1
301° - 320°	27	20	7	8	3	2	12	2
321° - 340°	21	12	9	8	4	-	8	-
341° - 360°	17	12	5	4	4	-	8	1

387 db 238 db 149 db 183 db 52 db 23 db 106 db 23 db

1. sz. táblázat.

Ebből látható, hogy mindegyik részszelvény kagylóinak többsége ÉNy-DK-i irányba állt be. Ezért és a mérések kis száma miatt csak összesítve végeztük el a kiértékelést. Kisérleti eredmény hiányában azonban a kagylók irányitottságából első megközelítésben csak az áramlás csapása volt megállapítható. Ez a réteglapok alján és tetején lemért 387 kagyló alapján, ÉNy-DK-inek adódott. Az áramlás tényleges irányát a homoruan és a domboruan fekvő kagylók szétválasztásával sikerült meghatározni. A homoruan

fekvő kagylók DK-i irányban sokkal határozottabb irányítottságot mutattak /7-8. sz. ábra/. Kézenfekvő következtetés, hogy ez azért következett be, mert a homorúan fekvő, csak egyetlen ponton feltámasztott kagylók lényegesen könnyebben irányítottak úgy, hogy bubjuk az áramlással szemben lévő oldalra fordult /7-8. ábra/. A tengeráramlás tehát ÉNy-ról DK-re irányult épp úgy, mint a mecseki permben és alsó-szeiziben is /B a r a b á s A. 1956, J á m b o r Á. - S z a b ó J. 1962/. A felső-kampiliben némileg más értelme van az áramlási iránynak, mint a permben. Ott jól megállapíthatóan a mecseki üledékgyűjtőtől Ny-ra ÉNy-DK-i csapású hegység húzódott, s ezzel párhuzamos volt az üledékanyag fő beszállítási iránya. A kampiliben ilyesmiről természetesen nem lehet szó. Itt nem folyóvízzel, hanem tengeráramlással van dolgunk. A tengeráramlások az északi félgömbön általában a parttal vagy a tengeralatti pozitív morfológiai alakulat színvonalaiival közel párhuzamosan, az óra járásával ellenkező irányban haladnak. Esetünkben tehát azt megállapíthatjuk, hogy az észlelési pontoktól INy-i irányban a tenger fenéke emelkedett. Ezt a szeizi elején elsüllyedt permi hegység hatásának tulajdonítjuk. Így kiegészíthetjük N a g y E-nek /1962/ a mecseki rezozóos geoszinklinális morfológiai viszonyaira vonatkozó megállapításait. Szerinte ez a geoszinklinális részaránytalan, amennyiben D-en meredeken emelkedő aljzatu, É-on viszont lassan emelkedő, széles neritikus párkányu volt. Most ezt a képet azzal egészíthetjük ki, hogy már Mecsekszentkúttól kezdve a tenger aljzatában INy felé lassan emelkedő dombvonulat húzódott.

Ez a kép ugyancsak alátámasztja a morfológia viszonylagos állandóságáról szóló ésföldrajzi szabályt, mert a térszin INy felé való emelkedő tendenciája az alsó-permtől kezdve fennáll!

A vizsgálatok szerint a megfigyelés alá vett 9 km széles párkányon a felső-kampiliban sekélyneritikus fáciesviszonyok alakultak ki. Az áramlási viszonyok ismétlődő változásából két fácies: a mészkő és a mészmárga fácies alakult ki. A mészkő 15 - 20 cm/sec fenék-áramlási sebesség mellett lumasellás. Ez alatti sebességnél a víz mérgezővé válása miatt faunamentes mészkő keletkezik, míg nagyobb sebességnél tengeralatti üledékelmosás in-

dul meg. A mészmárgák három típusának /lemezes, gumós, mészkő-lemezes/ fáciesigényénél csak a felszinközeli anyagszállító áramlás s a fenék-áramlás hiánya bizonyos. A különböző szövet okát elsősorban a kémiai viszonyok különbözősége okozhatja. A mecseki felső-kampili lumasellák vizsgálati eredményeinek bemutatására az is készített, hogy ezzel felhívjam a figyelmet az ilyen adatok gyűjtésének az ősföldrajzi kép megállapításához való szükségességére. Lehetőségeink elég jók, mert a balatonfelvidéki, gömöri, pilisi, alsó- és felsőtriász kagylófaunák megjelenése, ha égtáj szerint nem is szembetűnően, de a teknők helyzete szerint szintén irányított. Ugy szintén a geressei jura Posidoniák és az északmagyarországi pectuncululusos rétegek kagylói is irányítottak.

I R O D A L O M

B o d a J. 1954: Biosztratonómiai megfigyelések hazai szarmata képződményeken. Földt. Közl. 84. p. 53 - 55. K r e j c i , K. 1926: Beobachtungen an rumänischen Seichtwasserablagerungen II. Senckenbergiana 8. M ü l l e r , A.H. 1951: Grundlage der Biostratonomie. Abh. d. Deutsch. Akad. d. Wiss. zu Berlin Jg. No. 3. N a g y E. 1960: A Mecsekhegység verfeni képződményeinek faunája. Kézirat. N a g y E. 1962: A mecseki felső-triász kérdés jelenlegi állása. Földt. Int. Évi Jelentése, p. 13-18. T e l e g d i - R o t h K. 1953: Ósállattan, T r u s h e i m E. 1931: Versuche über Transport und Ablagerung von Mollusken, Senckenbergiana. 13. No. 2. p. 124 - 129. V a d á s z E. 1936: A Mecsekhegység. Magy. Táj. Földt. Leírása. I.

1. sz. ábra. A felső-kampili mészkőösszlet kibuvásának helyszínrajza a Mecsek-hegységben. /Vadász E., Nagy E., Szederkényi T., Somogyi J. és saját felvételem alapján./ A nagy arab számok a 2 sz. ábrán közölt rész-szelvények helyét jelzik.

2. sz. ábra. Szelvényrészletek a mecseki felső-kampili mészkőösszletről. A közettani kifejlődésen kívül a réteghatárok morfológiáját, a mészkőrétegek faunás vagy faunamentes voltát, a rétegek oldhatatlan maradékának mennyiségét és a rétegekbe zárt fauna irányítottsági fokát is feltüntettük. Az irányítottságot kifejező számok azt jelentik, hogy egy homoru oldalával felfelé fordult félkagylóra hány darab domboru jut.

3. sz. ábra. A félkagylók elhelyezkedése a mészkőrétegek oszított oldal-felületein. a/ alul és felül jól irányított középütt alig irányított a kagylók elhelyezkedése. b/ a réteg alján és tetején irányítatlanok középütt tökéletesen irányított a kagylók helyzete. c/ a réteg egész szelvényében tökéletes a kagylók irányítottsága. d/ a réteg egész szelvényében jól irányítottak a kagylók, a legfelső részen azonban átfordított és egymásba csuszott példányok is vannak.

4. sz. ábra. A kagylók sűrűsége az oldhatatlan maradék mennyiségével kapcsolatban van. 83 % CaCO_3 alatt kagylók általában nincsenek a mészkövekben, de még 94 % CaCO_3 tartalomnál is vannak faunamentes rétegek.

5. sz. ábra. A félkagylók irányítottsága fordítottan arányos a kagylók viszonylagos sűrűségével.

6. sz. ábra. A réteglapokon fekvő kagylók legdomborubb bordájának égtáj szerinti elhelyezkedése ÉNy-DK- c sapásu áramlást jelez.

6. sz. ábra. A réteglapokon domboru oldalukkal felfelé fordult kagylók is az előbbi irányt jelzik, de nem olyan élesen.

7. sz. ábra. A réteglapokon homoru oldalukkal felfelé fordult kagylók égtáj szerinti elhelyezkedése erős DK-i maximumot mutat. A csak egy ponton felfüggesztett félkagylók könnyebben beállnak az áramlás irányába.

A mohák törzsfajlódástani kérdései.

DR. BOROS ÁDÁM és DR. VAJDA LÁSZLÓ

K. G o e b e l , a növények szervezetének nagytekintélyű, klasszikus kutatója, az "Organographie der Pflanzen" c. alapvető mű szerzője, amikor megállapítja, hogy sem a lombosmohák és a májmohák, sem pedig a mohák és a harasztképek között nincs átmenet, e növényeknek egymásból származtató feltevéseket elejtve, megjegyzi, hogy ezeknek és hasonló, bizonyítékokkal alá nem támasztható és hamarosan elejtendő elméleteknek megvan az a haszna, hogy u j v i t á k n a k n y u j t a n a k a l a p o t .

Ebben a megjegyzésben nagy bölcsesség rejlik és arra int, hogy ezt a kijelentést most is, fél évszázad elteltével, mindenki megszivlelje, aki a növények leszármazása törzsfájának kiderítésén fáradozik.

A törzsfajlás menetének kifürkészése során a kutató nagyon gyakran kevés biztos tárgyi bizonyítékkal rendelkezik és rászorul a megérzésen, valószínűsége alapuló logikai következtetésekre s gyakran csupán ezekre alapíthatja elméletét. A következtetésnek, a valószínűségnek tág teret kell engedni, enélkül szinte hozzá sem lehet nyulni e nehéz kérdéshez. A régiek mondása jut eszünkbe ilyenkor, akik a törzsfajlású viták során tréfásan azt mondták: "Ich war nicht dabei", nem voltam akkor ott, amikor a szétválás történt, elméletemért felelősséget, hogy az a valóságot fedi, nem vállalhatok. Viszont logikus következtetések, valószínűségek keresése, a gyér fosszilis leletek értékelése, a képzelőtehetség bizonyos józan mértékben való latba

*Előadták a MFT Őslénytani Szakcsoport 1965. május 31-i előadóülésén.

vetése nélkül a törzsfajlás, filogénia, nem juthat előbbre. Így bizonyos tiszteletet érdemel minden olyan feltevés vagy elmélet, ami tárgyi bizonyítékokból indul ki, akkor is, ha elfogadni nem tudjuk. Joggal talált világszerte nagy érdeklődésre a magyar G r e g u s s Pál elmélete, mely a növényországot három párhuzamos fejlődési sorba sorolta be, bár az elméletet vajmi kevesen teszik magukévá. Nincs a tudomány haladásának nagyobb hátráltatója, mint a tekintélyen, megszokáson alapuló megcsontosodott elméletekhez való ragaszkodás, melynek következtében valamely elméletből tudományos tényt vélnek alkotni. A tudomány csak hálás lehet minden olyan törekvésnek, mely támadja a be nem bizonyított elméleteket, és igyekszik a tapasztalatoknak jobban megfelelőt megalkotni, mert ezzel újabb bizonyítékok keresésére, a bizonyítékok újabb mérlegelésére ösztönzi a kutatókat. A trifiletikus /hármasszámú/ elméletnek ezenkívül az az érdeme is lehet, hogy ha egészében nem is, de egyes részleteiben helyesnek bizonyuló meglátásokra vezet rá.

A mohák történetével az utóbbi évtizedekben több kiváló bryológus foglalkozott, sok jelentős új adat került elő és különösen S a v i c z - L j u b i t z k a j a & A b r a m o v , S t e e r e , M ä g d e f r a u kritikai és összefoglaló nézőpontból foglalkoztak a kérdéssel. A következőkben főleg e szerzők munkái nyomán törekszünk a kérdés állásáról áttekintést adni.

Különösen sokat haladt a tőzegmohák /Sphagnum/ történetének megismerése. A ma is alapvető E n g l e r "Die natürlichen Pflanzenfamilien"-ben még azt olvassuk, hogy pleisztocénnál régibb tőzegmoha-kövület nem ismeretes. Ma jellegzetes spórái nyomán, valamint egészen egyedülálló levélszerkezete és levelei nyomán nem csak a harmadkorból ismertük meg, hanem egészen a juráig lehetett követni.

A mohák származása és helye a növények országában, nagy családfájában, a tudomány egyik legnehezebb és legtöbbet vitatott kérdése. A mohák annyiban egészen különös lények, hogy nagyrésztük szárra és levélre tagolódó testű lény, de leveleik tulnyomórészben csupán egysejtrétegűek, szárukban valódi edénynyalábok, rostacsövek nincsenek, valódi gyökereik nincsenek,

szenben a páfrányokkal és rokonaikkal, amelyek testének felépítése a magvas növényekéhez sokban nagyon hasonló, amennyiben szárukban, leveleikben valódi edénynyalábok vannak, valódi gyökerük van, vagyis már edényes virágtalanok. Ez az alaktani összehasonlítás azonban felületes, mert a harasztoknak az ivarszerveket nem hozó része a leveles, száras, zöld harasztnövény, az ivarszerveket a csaknem mikroszkópikus kicsiségű és szárra - levélre nem tagolódó, telepes, u.n. előtelep hozza létre, utóbbi tehát az ivaros, míg a zöld lomb az ivartalan nemzedék. Ezzel szemben a moháknak a zöld leveles hajtása, maga a mohánövényként ismert tag hozza az ivarszerveket, amelyből a megtermékenyítés után kifejlődik a leveleket nem viselő ivartalan nemzedék, ami nem más, mint a spóratartó tok és annak rövidebb-hosszabb vagy csaknem hiányzó nyele, szakkifejezéssel *s e t a*-ja. Amikor tehát a mohák és a harasztok zöld lombját hasonlítjuk össze, nem a megfelelő /homológ/ testüket állítjuk párhuzamba, hanem megfordítva, a mohák ivaros nemzedékét a harasztok ivartalan nemzedékével, mely pedig nem egyenértékű /homológ/, csupán hasonló /analóg/ életszakasz.

A növények törzsfájának kutatásával foglalkozók ma már általánosan egyetértenek abban, hogy a mohák a növényország családfájának oldalágát képviselik, mely ág a mohákban végződik, tovább, más lényé már nem fejlődött, a fejlődés zsákutcája. Az élettudomány egyik legnagyobb titka azonban ma is, hogy *m i k o r* és *m i l y e n* őslényből váltak ki a mohák, amikor létrehozták a fejlődésnek ezt a zsákutcában végződő oldalhajtását. Abban is megegyeznek ma a kutatók, hogy a harasztok nem fejlődtek a mohákból, a harasztoknak a mohák nem ősei, mint egykor feltételezték.

Annál meglepőbb az az újabb elmélet, mely megfordítva, azt tételezi fel, hogy a mohák nem egyebek, mint az ősi harasztok, a primitív felépítésű Psilophyton-ok egyszerűsödött utódai. Olyan redukcióra gondolnak, mint ahogy a virágos /magvas/ növények sorában a békalencse és rokonai Lemna, Wolffia annyira egyszerűsödött lények, hogy testük már nem tagolódik szárra és levélre, hanem telep-szerkezetűvé vált, mint a sokkal kezdetlegesebb növények.

Bár előttünk áll a békalencse parányi gömbbé Wolffia vagy lenoisealaku kis testté Lerma egyszerűsödése, a moháknak az ősharasztokból való lezármaztatását a mohákkal részletesen foglalkozó kutatók nem tudják magukévá tenni.

A törzsfajlódéstan terén az egész növényországgal áttekinthetően és valamely törzssel részletesen foglalkozó kutatók nagyon gyakran szembeállnak egymással. Az a kutató, aki egy életet szentel teszem a zuzmók, a zöldmoszatok vagy a mohák tanulmányozásának, úgy érzi, hogy e növények minden csinját-binját ismeri, beleéli magát egy bizonyos növénytörzs vagy osztály megismerésébe. Ugyanakkor a nagyvonalú filogenetikus minden törzset távolról sem ismerhet ilyen behatóan.

A mohakutatók úgy látják, hogy a mohák mindenképpen egyszerűbb lények, mint bármilyen más felsőbbrendű növény, beleértve az ősharasztokat is. A mohák gyökértelen, egysejtrétegű levelekkel felruházott, cutintól teljesen mentes testének minden porcikája képes arra, hogy teljes növényé regenerálódjon, akár csak egy gomba-micélium, egy zuzmó-darabka vagy moszatfonál. A homokbuckáinkon, szikeseinken: gyakori szárazföldi, csaknem fekete Nostoc commune nevű kocsonyamoszat a napon megszáradva, lépéseink alatt porrátörlik, szétviszi a szél s minden morzsájából, ha megered az eső, új, teljes kocsonyamoszat lesz.

Ugyanerre képes a legtöbb moha. Szárazon minden moha csörgőszárazra kiszárad, ujjaink közt szétmorzsolható, de a legtöbb moha a teljesen légszáraz és látszólag hetekig élettelen morzsájából, ha vízhez jut, újra képes teljes növényé fejlődni.

Ilyen regenerálódóképesség a felsőbbrendű növények sorában teljesen ismeretlen. A kertész, a virágkedvelő is jól tudja, hogy nincs az a páfrány vagy más harasztféle, amely a teljes kiszáradást kibírná. A páfrány, zsurló, korpafű, csipkeharaszt, ha egyszer teljesen kiszáradt, elhal, többé nem támsztható fel.

A mohász nem tudja elképzelni, hogy haraszt annyira vissza tudjon fejlődni,

hogy visszakapja a telepes növényeknek azt a tulajdonságát, mely a fizikai oszthatóság fogalmára emlékeztet, melynek során a telepes növény /moszat, gonba, zuzmó/ kis porcikája sokszor teljes kiszáradás után is új növényé képes regenerálódni. Ez a mohák olyan tulajdonsága, melyet az ősi telepes növényektől örökölt. A természetben zeg-zugos fejlődés nincs, elvesztett tulajdonságot az élőlények újra vissza nem kapnak. A fejlődés vissza nem fordul. A harasztokból az elmélet szerint mohákká egyszerűsödött lények a D o l l o -féle törvény értelmében a telepes növényekre jellemző regeneráló képességüket - a bryologusok mérlegelése szerint - nem kaphatták vissza.

Elvetve tehát a moháknak az ősharasztokból való és a magyar irodalomban is visszhangra talált származtatását, joggal szorongathatják a filogenetikusok /törzsfelődés-kutatók/ a bryologusokat /mohászokat/, ha elvetik az ő származtatásukat, akkor mondják meg, hogy milyen jobb elmélet, valószínűbb származtatást tudnak az elvetett elmélet helyébe javasolni? Erre valóban nem mondhat mást a mohász, mint azt, hogy úgy a mohák, mint a Psilophyton-féle ősharasztok valamilyen még ismeretlen lényből származhattak, alkalmasint azonban úgy az ősharasztok, mint a mohák egyes törzsei más és más ősi lényekből, tehát nem azonos eredetűek, hanem a törzsfelődés szakkifejezésével élve: polifiletikusak, több származási sor eredményei.

A mohák néven összefoglalt lények, mint utjabban egyre jobban érezzük, nagyon különböznek egymástól. Ugy a lombosmohák, mint a májmohák külön-külön származéksorok képviselői, melyek párhuzamos és nem egymásból kiágazó sorozatokat alkotnak. Ebben már talán minden törzsfelődéskutató egyetért. A bryológia azonban sokkal tovább kíván menni. Az egyes lombosmohacsoportok és májmohacsoportok annyira különböznek egymástól, hogy további önálló fejlődési sorra, következésképp több önálló osztályra, sőt törzssre kell őket bontani. A májmohákból már régebben leválasztották az Anthoceros-féléket, melyeknek spóratartói hosszában növekszenek és így nyílnak fel, a spórák központi oszlop körül fejlődnek, a keresztesvirágúak becsőtermésének szerkezetéhez hasonló módon. Egyes újabb rendszerek meg is

különböztetnek a mohákon belül májmohákat, Anthoceros-féléket és lombosmohákat, mint önálló osztályokat.

A briológia azt kívánja, hogy ez a felosztás itt ne álljon meg. A lombosmohák keretében tárgyalt tőzegmohák, Sphagnum, bár egyetlen élő nemzetség fajai, annyira különböznek a többi lombosmoháktól, hogy lehetetlen benttartani őket a lombosmohák keretében. Már régebben szokás volt a tőzegmohákat szembeállítani a többiekkel, a valódi lombosmohákkal, az orosznyelvi irodalom a zöldmoháival. A tőzegmoháknak nincsenek gyölszerű szőrei, rhizoidái, ami minden más, valódi lombosmoha tulajdonsága, spóratartó tokjuk pedig az un. pseudopodium nevű, a többi lombosmoha seta-jához hasonló, de azzal egyáltalában nem homológ nyélen foglal helyet.

Ahogy a tőzegmohák kikiváncsoznak a valódi lombosmohák sorából, úgy ki kell emelni velünk pl. az extrém sziklalakó Andreaea nemzetséget is, melyre ugyancsak a tőzegmohákéhoz hasonló pseudopodium jellemző, azonkívül tokjuknak hosszában való felnyílása, mely ellentétben áll minden más lombosmoháéval. Utóbbiak tokja ugyanis a pipa módjára kis kupakkal nyílik fel.

Hasonló a Buxbaumia helyzete, melynek levelos, ivaros nemzedéke annyira eltörpült, hogy a természetben meg sem található; sporogóniuma úgy fejlődik, hogy akkorára a moha lombos testrésze már el is tűnik. A szőrmohák, a Polytrichum és rokonainak levelén hosszában futó asszimiláló lemezek futnak végig, száruk belső sperkezete magasfejlettségű, tokjának szerkezete egészen más, mint a többi lombosmoháké. A világító moha Schistostega, a tokjukon fejlett függelék, olykor ernyőskealaku képződményt viselő, szaprofiton életmódot folytató, a dögrovarokat magukhoz csalogatás kapcsán szagot árasztó Splachnum-félék mind a lombosmohák nagyobb önállóságú csoportjai. Ezeket a családokat G a m s is olyanoknak tekinti, amelyek izoláltak és a többi lombosmohához való kapcsolatuk ismeretlen.

Állapítsuk meg ehelyütt, hogy a májmohák spóratartó tokja alig variál, míg a lombosmoháké rendkívül sokalakú és szerkezetük, különösen a felnyílást szabályozó fogacskák, a p e r i s t o m i u m alkata, családonként módfelett jellemző bélyeg.

A mohák örökléstanai tanulmányozása a fenti, nagyobb osztályokra, sőt törzsekre való szétbontás szükségességét alátámasztja.

Míg a májmohák kromoszómaszám tekintetében meglehetősen egységesek, amennyiben a legtöbb májloha kromoszómaszáma $n = 9$, nagyon kevés nemzetségé $n = 8$ vagy 10 , az Anthoceros-oké $n = 5$, a tőzegmoháké ugyancsak egységes, $2n = 19$, addig a valódi lombosmohák kromoszómaszáma tágabb határok között változik, mint a virágos növényeké. A lombosmohák kromoszómaszáma ugyanis $n = 5$ -től 66 -ig terjed, gyakori a meglelemek megsokszorosodása, a tőzegmohák, a valódi lombosmohák és ezen belül még más csoportok, melyekkel itt részletesen foglalkozni nem volna indokolt, mind különálló rokonsági csoportok, melyek magasabbrangu körök, mint amilyent eddig a rendszerben kaptak. A mohászok úgy érzik, hogy pl. az Andreaea-félék távolabb állanak a többi lombosmohától, mint a virágos növények egyszikűek osztálya kétzikűektől s míg utóbbiak a virágos növények törzsében osztályokként összefoglalhatók, a lombosmohák nagyobb egységekre tagolása kívánatos.

A briológusok mérlegelése szerint a mohák a növényország legősibb lényei közé tartoznak. Ez a meggyőződés több tapasztalati tényen alapul. Egyrészt a legrégebbi, permii és karbonkori lombosmohák testük felépítésében semmivel sem egyszerűbbek a mai élőknél, sőt annyira hasonlítanak a mai mohákhoz, hogy szinte megfoghatatlan, hogy a maihoz hasonló mohák már a paleozoikumban éltek. Neuburg újabban a Szovjetunió területéről nagyon jómejtartású permii lombosmohákat írt le. Bár valamennyit új nemzetségként vezette be a tudományba, vannak olyan mohái, amelyeket a maiakkal össze lehetne tévesztetni, pl. az Intia-t a mai Mniun-mal. Anyagában végre megkerült a tőzegmoha sokáig hiányzó őse, melyet Protosphagnum néven vezetett be s amelynek az a feltűnő bélyege, hogy a mai eretlen levelű Sphagnum-fajokkal szemben a Protosphagnum levele erezett volt /Protosphagnum nervatum./ Bár az ér előfordulása ennek az őstőzegmohának levelében nagyon feltűnő jelenség, a fosszilis faj sejtszerkezete annyira hasonlít az e tekintetben egyedülálló Sphagnum-leveléjtszerkezethez, hogy a fosszilis moha rokonsága a Sphagnum-mal alig lehet kétséges. A Sphagnum leveleiben ugyanis nagy buborékalaku elhalt, viztiszta, u.n. hialin sejtek és sokkal kisebb, zöld élősejtek váltakoznak és létrehoznak jellegzetes spirális sejtfalvastagodásukkal kombinált olyan sajátos sejt-

hálózatot, mely az egész növényországban sehol másutt nem ismétlődik meg.

A mohák ősi voltát az előbbieken említett őslénytani bizonyítékokon felül a mohakutatók egyrészt a mohák említett primitív és sok tekintetben a telepesekéhez hasonló testalkatára, nagyfokú regenerálóképességére, továbbá arra alátámasztják, hogy a mohák egy része a földön ma nagyon szétszóróttan van elterjedve. Olyan szétszórtság, disperzus elterjedés, amilyent pl. a Tática bazaltszikláján élő Frullania inflata mohával kapcsolatban V a j d a L. említ, csak úgy magyarázható meg, ha úgy a faj, mint az elterjedés földörténeti értelemben vett ősi voltát tételezzük fel.

A pleisztocénból aránylag gazdag és tömeges mohamaradvánnyal rendelkeziünk, de egyetlen olyan lelet sincs, amelyről biztosan kimutatható lenne, hogy a ma élő fajoktól eltérő, kihalt fajt képviselne. A kiskunfélegyházi egykori téglagyár anyag-gödreiben, a tiszai magaspárt aljában Szabolcs és Timár községek között alkalmas időben olyan tőzegrétegekhez lehetett hozzáférni, amelyekből zsákszámmra lehetett nagyon szép megtartású, mintegy 20 000 éves lápi mohákat gyűjteni. Többsége az Alföldünkön ma nagyon ritka Drepanocladus sendtneri nevű fajhoz tartozott. A fosszilis, 20 000 éves növény ugyanazt a variabilitást árulja el, mint az Észak Európában ma is tömegesen élő récéns faj, amikor a briológus töprengeni kényszerül, hogy a fosszilis anyag a var. Wilsonii-hez tartozik-e s utóbbi csak az élettani befolyások folytán bekövetkező elváltozás, vagy komolyabb rendszertani értékű alak? Mindebből az következik, hogy a diluvium óta a mohák fajtái egyáltalában nem változtak, új fajjává nem különültek el, míg ugyanez alatt az idő alatt számos virágos növényfaj új kistípusokra bomlott. A virágos növények egyrészével szemben a mohák kétségtelenül sokkal ősbibb lények, variálásuk nem annyira örökléstan okokra, hanem csupán élettani befolyásokra vezethető vissza.

A magalemek megkétszereződése vagy megsokszorozódása, a poliploidia, mint említettük, a mohák sorában is jelentkezik. A nálunk is előforduló Jungermannia-féle leveles májmoha, a Tritomania exsecta pl. 9 kromoszónájú faj; a tőle nagyobb sejtjeivel, általában nagyobb sejtméreteivel, más alaku

sarjmorzsái folytán eltérő rokonfaja, a T. exsextiformis kromoszóma-száma 18, előbbinek tehát poliploid testvérfaja. A mohák poliploid alakjai létrehozhatók, minthogy a fiatal sporogonium egy darabja, mely diploid sejtekből van felépítve, képes regenerálódni teljes növényé, mely így a redukciós sejtmegosztódás elmaradása folytán diploid lesz. Ez a folyamat feltehetőleg a természetben magától is megtörténhet. A jelenséget már P r i n g s h e i m 1878-ban leírta, de rendkívüli jelentőségére csak később figyeltek fel.

N a u m o v a szovjet kutató a Szovjetunió balti részének szilur és devonkoru rétegeiből olyan spórákat írt le, melyeket részben moháknak, részben harasztféléknek tart, de az algáknál magasabbrendű növények spóráit megtalálta a prekambriumi rétegekben is. Előbbiekéről azonban jelenleg még nem dönthető el, hogy valóban mohák spórái-e, vagy pedig primitív harasztféléké, Psilophyton-oké, avagy esetleg azoké a még ismeretlen őslényeké, amelyekből mindkét csoport származtatható lenne. E spóraleletekből azt azonban megtudhatjuk, hogy a növényi élet már a prekambrium-ban kilépett a tengerből a szárazföldre s már ekkor kialakultak azok az ősi növények, melyek a mohák és harasztfélék ősei voltak.

Sajnos Lengyelország még régebbi, ordoviciumi rétegeiben talált és a mohák őseiként leírt lények családjást hoztak, mert M ä g d e f r a u kimutatta, róluk, hogy nem egykorúak a kőzettel, hanem későbbiek, a kőzet hézagaiba benyomult növények gyökereit. Ilyenmódon a kőszénkorszaknál régibb biztos mohakövéletet ma sem ismer a tudomány. Az tehát, amikor, és az a lény, amelyből a mohák kiváltak, ma is az évmilliók homályában vész el, csupán nagyon valószínű, hogy a szétválás már a szilurban, vagy még korábban megtörtént.

I R O D A L O M

L u n d b l a d, B. 1954., 1955: Contributions to the Geological History of the Hepaticae, I., II. /Svensk. Botan. Tidskr. 78, Botan. Notiser 108./
M ä g d e f r a u in Fortschritte der Botanik 1960. /1961/. N a u m o v a, S.N. 1949.: Spory nizhnego Kembrya. /Akad. Nauk. SSSR Izv. Ser. Geol. 4.

pp 49 - 56./ Ismertette a Rev, Bryolog. et Lichenolog. 25. 1956. pp. 401. N e u b u r g , M. F. 1956.: Discovery of Scale Mosses in Permian Deposits of the USSR. /C.R. Acad. Sc. URSS 107./ N e u b u r g in Akad. Nauk. SSSR. Trudy Geol. Inst. 19. 1960. - A Fortschritte der Botanik nyomán. S a w i c z - L j u b i t z k a j a, L.I. et A b r a m o v, I.I.: 1959.: The geological Annals of Bryophyta. /Revue Bryolog. et Lichenolog. 29: pp 330:342./ S t e e r e , W. C. 1958.: Evolution and speciation in Mosses. /The American Naturalist. 62. pp 5 - 20./