



BESZÁMOLÓ
A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET
VITAÜLÉSEINEK
MUNKÁLATAIRÓL

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET
1942. ÉVI JELENTÉSÉNEK FÜGGELÉKE

6. FÜZET.

BUDAPEST, 1942

Kiadja:
A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET

Dr. LÓCZY LAJOS igazgató közreműködésével szerkeszti:
Dr. SZALAI TIBOR
és
Dr. SZENTES FERENC

Felelős kiadó: Lóczy Lajos
Szalay-nyomda, Budapest, VIII., Kender-u. 39.
Távbeszélőszám: 33-56-54.

BESZÁMOLÓ A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET
VITAÜLÉSEINEK MUNKÁLATAIRÓL*)

6. SZAKÜLÉS.

1942. május 12.-én d. u. 5 órakor.

Elnök:

Dr. Lóczy Lajos

Tárgysorozat:

Dr. Tordai Zalányi Béla: Neogén ostracoda-faunák rétegtani értékelése bioszociológiai összefüggéseik alapján.

Dr. Endrédy Endre: Adatok a fosszilis pH kiértékeléséhez.

Győrffyné Dr. Mottl Mária: A magyarországi ó- és újpleisztocén terraszok faunájáról.

További hozzászólás Dr. Strausz László április 16.-án tartott előadásához.

Megjelentek: Bartha Ferenc, Bertalan Károly, Brugger Frigyes, Bulla Béla, Endrédy Endre, Erdélyi Mihály, Fekete Zoltán, Földvári Aladár, Győrffy Sándorné, Hampel Ferenc, Hegedüs Ferenc, Hegedüs Gyula, Hojnos Rezső, Jaskó Sándor, Jugovics Lajos, Kerekes József, Kretzoi Miklós, Láng Sándor, Lóczy Lajos, Majzon László, Mayer István, Méhes Kálmán, Nagy Emőke, Novák Károly, Pantó Gábor, Pávai Vajna Ferenc, Reich Lajos, Schréter Zoltán, Strausz László, Szalai Tibor, Szebényi Lajos, Szentés Ferenc, Szóts Endre, Tasnádi-Kubaeska András, Vajk Raul, Vitális Sándor, Wein György, Zalányi Béla.

*) A m. kir. Földtani Intézet 1942. évi jelentésének Függeléke.

DR. TORDAI ZALÁNYI BÉLA:

NEOGÉN OSTRACODA-FAUNÁK RÉTEGTANI ÉRTÉKELÉSE BIOSZOCIOLÓGIAI ÖSSZEFÜGGÉSEIK ALAPJÁN.

A hajdusoboszlói, debreceni, tisztabereki, tardi, tiszaoärsi kincstári mélyfúrások neogén ostracoda-faunáinak feldolgozása során,¹⁾ a részletesebb rétegtani színtezhetés érdekében újabb szempontok érvényesítését kíséreltem meg. A lokálisan, majd regionálisan szándékolt színtezéshez nélkülözhetetlenek mutatkozott a fajoknak egymástól és a környezettől függő társulásainak megismerése. Ezért is az ostracoda-faunák vizsgálatát társulástani (bioszociológiai) irányban terjesztettem ki. Abból a feltevésből indultam ki, hogy a viszonylag fiatal neogén üledékekben és kövület készletükben ősélettéri hatások őrződtek meg. Az ostracodáknak túlnyomóan benthonikus, fácieshű életmódja, majd a tetemközösségből (nekrocönózis) eredő és az üledékben megőrzött diszperziójuk kétségtelenül az ősélettér társuláskörnyezettani (synökológiai) viszonyaival a legbensőbb összefüggésben állhattak. Az ősélettéri kölcsönhatások oknyomozó kutatása azonban csakis a társuláskörnyezettani szemléleten nyugvó *faj-társulások* (asszociációk) vizsgálatára támaszkodhatik, s nyújthat alapot a részletesebb rétegtani kiértékelésekhez.

Mielőtt áttérnék a tulajdonképpeni tárgyamra, a neogén ostracoda-faunák társulástani összefüggéseinek értékelésére, röviden vázolniom kell azokat a szempontokat, amelyek az újabb irányú vizsgálatokat indokolttá tehetik.

Az ostracoda-fajoknak szokásos rendszertani csoportosításban összeállított faunalistájával, még abban az esetben is, ha az alkalmazkodási jelenségeket is figyelembe vesszük, végeredményben csak helyi értékű rétegtani megállapításokhoz jutunk. A távolabb fekvő pontok faunalistáinak a hasonlósága sem adhat

¹⁾ Dr. T. Zalányi Béla: Bioszociológiai összefüggések a nagyalföldi neogén medencében. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35.)

minden esetben teljesen biztos alapot ahhoz, hogy valamely élettér regionális földrajzi képét felvázolhassuk. Az élettér jellemző vonásainak egységes vizsgálatával kísérrelhetjük meg a fajtársulások és a környezet közötti életközösségtani összefüggésekre alapozott részletesebb rétegtani szintezést.

Két alapvető fontosságú kérdés merül itt fel.

Van-e fosszilis fajtársulás (asszociáció) és lehetséges-e az üledékből olyan tényezőknek a megismerése, amelyek egykor az üledékképződést és fajok társulását döntően befolyásolták?

Az életközösségtani egység kétségtelenül az őslénytanban sem lehet más, mint a fajtársulás (asszociáció), mely alatt az ősélettérnek meghatározott összetételű, szabályszerűen fejlődő és ismétlődő fajgyűttesét értjük. Az ősélettérben is, miként a jelenben a fajtársulások egységes életfeltételek mellett tehát nem véletlenül kialakult életközösségeket (biocönosis) alkottak. A geológiai multban is, a társuláskörnyezettani feltételek megváltozása, a fajtársulás egyensúlyi állapotának megbomlásához és végül kipusztulásához vezetett. Az őséletterek fajtársulásai azonban csak igen kivételes esetekben maradtak fenn, mint pl. a riffkorallok esetében. Az üledékképződés folyamán a tetemközösségből eredő fosszilia-állomány sem képviselhet teljes fajtársulást, hanem annak csak egy töredékét. Minél jobban hatolunk be e kérdések megvitatásába, annál inkább arra a meggyőződésre juthatunk, hogy bár rendkívül bonyolult jelenségekkel állunk szemben, bizonyos esetekben mégis fosszilis fajtársulásról szólhatunk. Az eddigi vizsgálataim során arról győződtem meg, hogy ha a faunaszámok, az üledék pH-értékei és a mészkarbonát mennyisége között korrelatív összefüggések állapíthatók meg, akkor a fauna elemei valamilyen társulás maradéknak tekinthetők. Ebben az értelemben *fosszilis fajtársulás (asszociáció)* van, s az nem egyéb, mint az *ősélettéri fajtársulás töredéke, mely az állandó és fácieshez hű fajok együttesében társuláskörnyezettani (synökológiai) hatásokat őrzött meg.*

A fosszilis fajtársulás-felvételeknek és elemzéseknek azonban sem a problematikája, sem a módszere még kidolgozva nincsen. Az eddigi felvételeim is csak kísérletszámba mehetnek, de remélem, a részletekbe hatoló kutatásokból ki fog tűnni, hogy a bioszociológiai összefüggések tisztázásával lényegesen elősegíthetjük az ostracoda-faunák részletes rétegtani kiértékelését. A következőkben csak a tisztabereki szelvényvel kapcsolatosan, néhány jellemzőbb társulástani összefüggésre hívom fel a figyelmet.

Kétségtelen, hogy az élettéri folyamatokban a koncentrációs viszonyok, az élelciklusban nagy szerepet játszó széndioxid, az oxigén-deficit, de általában mind azok a tényezők fontosak, amelyek az életfolyamatokra is lényeges befolyást gyakoroltak. A fosszilis üledékben egyelőre a pH-értékek és a mészkarbonát közötti korrelatív kapcsolatokat és azoknak a faunaszámmal való együttes változásait kutattam. Feltételeztem azt, hogy az eredeti koncentrációs viszonyoknak a hatásai nemcsak a praediagenetikus folyamatokban érvényesültek, hanem azután is, az üledék és kövület diszperziójának kialakulásáig. Feltételeztem továbbá azt, hogy a véglegesen kialakult üledék adszorpciós komplexuma e hatásokat genetikai összefüggésben megőrizte.

A tisztabereki, a tardi mélyfúrások üledékeiben több száz kolorimetrikus (Kühn-f.) pH-érték meghatározását végeztem és arra a meglepő eredményre jutottam, hogy a neogén üledékek szuszpenziójában mért pH-értékek, különösen a márgás agyagokban a faunaszám és a mészkarbonát mennyiségének az ingadozásával benső összefüggésben vannak. Így ha a pH-érték a mészkarbonáttal párhuzamosan emelkedett vagy csökkent, de e változás fokozatos volt, aránylag csak szűk határok közé szorított, akkor az ostracoda fajok gyakorisága, állandósága és a fácieshez való hűsége, általában az életközösségtani összefüggéseik, kedvező társulási viszonyokra mutatott. Viszont a pH-értékeknek és a mészkarbonátnak egy- vagy ellentétes irányú gyors, ugrásszerű változásából, egyébként már a faunaszámban is kifejezésre jutó kedvezőtlen társulási viszonyokra következtethetünk. Ahol pedig a pH-értékek hirtelen erős savas vagy lúgos eltolódást mutatnak, ott már az asszociációs egyensúly felbomlására, a jellemző fajok elvonulására, a konstans fajok kárpótlására gondolhatunk. A tisztabereki alsó pannónikum felső szintjében egy szélsőséges esetet is megfigyelhettem. A 9-en felüli, tehát erősen lúgos eltolódású pH értékek és mészkarbonát hiány mellett, aránylag igen változatos asszociáció töredékek jelentkeznek. Ennek magyarázatát permutit hatásokban, illetőleg az adszorpciós-komplexumban végbement bázis kicserélődésben kereshetjük.

A fosszilis üledékek — legalább is az eddig vizsgált neogén márgás agyagok, homokos agyagok és agyagok — szuszpenziójában olyan pH-értékek határozhatók meg, amelyeknek eltolódásával a mészkarbonát mennyisége és a faunaszám a legszorosabb összefüggésben változott. Adott esetekben tehát lehetséges a fosszilis üledékből olyan tényezőknek a megismerése,

amelyek az üledékképződést és a fajok társulását befolyásolták. Valószínű tehát, hogy a geológiai multban is, az élők közösségének minőségi összetételében: a stenotop, eurytop és a heterotop fajok társulásait, mint általában a fiziológiai folyamatokat is a döntően befolyásoló koncentrációs viszonyok határozták meg. Feltehetjük tehát, hogy *ha a fosszilis üledék pH-értéke és a mészkarbonát mennyisége között korrelatív összefüggés van és azt a fajtársulás (asszociáció) töredékeknek úgy alakí, mint benső szerkezetére nézve is megállapíthatjuk, akkor az őseletérből eredő genetikai kapcsolatokat vehetünk számításba.*

Az ostracodák társulástani összefüggéseinek kutatásánál követett munkamódszomról röviden csak a következőket említem meg. A fajok rendszertani meghatározását a fajok megoszlásának a megállapítása követte. A fajok társulási értékének és társuláskörnyezettani magatartásának megítélhetésére a pH-értékek és a mészkarbonát százalékos mennyiségének a kiszámítását egységnyi és teljesen kövületmentes üledékből végeztem. A fajtársulások elemeinek mennyiségi elemzése során a fajok tömeg-(populáció)viszonyait, mint helyileg jelentős analitikus értékeket, továbbá a fajok állandóságát és fácieshez való hűségét, mint a regionálisan is fontos szintétikus értékeket vettem figyelembe. Megjegyzem, hogy az asszociáció felvételek az üledék-típusok mikrorétegződése szerint is végezhetők, ami az időszakos társulások (szukcessziók), esetleg az évszakos társulások (aszpektusok) jellemző fajmegoszlásának felismerésére vezethetne.

A fajtársulás (asszociáció) analízis adatai *biotop szelvény* keretében értékesíthetők. A biotop-szelvény összeállításának a célja általában a fajtársulások és a környezetük közötti összefüggések folyamataira jellemző adatok áttekintésének megkönnyítése. A tisztabereki kincstári mélyfúrásnak 698·5–1500·10 m közé eső neogén üledéksorozatára vonatkozó biotop szelvény az eddig meghatározott mikro- és makrofauna elemeket, a faunaszámokat, a pH és a CaCO₃ közötti összefüggéseket grafikusan, a biolitok (lápi-lignites és a pirites fáciesek) szerepét tünteti fel; a szintekben a biotopok valószínű változásaival a szármátikum és az alsó pannónikum keretében.

Az összefüggések homlokterében természetesen a faunalisták, részben pedig az alsó pannónikum felső szintjének márgás agyagjaira vonatkozóan, a fácieshez hű elemek szintetikus értékelésben vannak beállítva. A helyesen értelmezett fosszilis fajtársulás keretébe természetesen nemcsak az ostracodák, ha-

nem a többi fauna-elem is beletartozik, az utóbbiak asszociációs felvétele azonban még nem volt keresztülvihető s így azt csak az ostracodákra nézve adhatom a következő összeállításban (698—839 m):

<i>Cytheridea pannonica</i> Méhes.	5
<i>Cyprideis sulcata</i> Zal.	4
<i>Cytheridea punctillata</i> G. S. Brady.	3
<i>Cythere oblonga</i> Zal.	3
<i>Cythereis bipunctata</i> Zal.	2
<i>Cythereis tenuistriata</i> Méhes.	2
<i>Cythereis</i> (non <i>Cytheridea</i>) <i>ampullata</i> Méhes.	1
<i>Loxoconcha</i> (non <i>Cythereis</i>) <i>Mülleri</i> Méhes.	1
<i>Loxoconcha pannonica</i> Zal.	1
<i>Loxoconcha cristata</i> Zal.	1
<i>Herpetocypris reticulata</i> Zal.	1
<i>Cythere arcuata</i> Zal.	1

Az alsó pannónikum felső szintjében a márgás agyagok ostracoda-fajtársulásainak értékei igen jellemzőek és szorosan követik a pH és a CaCO_3 értékek ingadozásait. A többi szintben csak azok az ostracoda-faunák, vagy faunaelemek vannak feltüntetve, amelyeknek a megjelenése, rétegtani szerepe jellemző. Így az alsó pannónikum alsó szintjében igen szegényes ostracoda-faunák fordulnak elő,

Cytheridea punctillata G. S. Brady.
Cytheridea pannonica Méhes.
Cyprideis sulcata Zal.

állandó és egyben a fácieshez is leghűbb fajokkal.

Az alsó pannónikum két szintjére azonban nemcsak a faunák változásai, illetőleg az asszociáció-elemek szintetikus bélyegei a jellemzők, hanem a faunaszám, a pH és CaCO_3 közötti összefüggések. A felső szintben gyorsabb ütemű és jelentékeny eltolódások figyelhetők meg. A gazdagabb ostracoda-faunák is ott jelentkeznek, ahol a pH értékek és a CaCO_3 mennyisége mérsékelt ingadozásokat mutat. Szembetűnő viszont, hogy ahol a pH-értékek hirtelen, erős savas vagy lúgos irányban tolnak el, ott ostracoda nincsen. A felső szint középső szakaszán feltűnő az alacsony mészkarbonát mellett, a pH-értékek igen magas lúgos eltolódása, ugyanakkor a faunaszámok kedvező élettéri viszonyokra mutatnak. A magas koncentrációs értékek Dr. Endrédy E. szerint¹⁾ az adszorpció-komplexum *Na* telítődé-

¹⁾ Dr. Endrédy Endre: Adatok a fossilis pH kiértékeléséhez. (M. kir. Földt. Int. vitaüléseinek munkálatai 1942.)

séből származnak, tehát jelentékeny bázis kicserélődés ment végbe. E szintben a feltűnően magas pH-értékek jellemzően gyakoriak. Az ostracodák fauna-optimumát is, valószínűleg az erős nátrium felhalmozódásokat okozó, steppe klíma hatások közé eső szakaszokban kereshetjük.

Az alsó pannónikum alsó szintjére szintén az igen magas pH-érték ingadozások jellemzők, de a mészkarbonát mennyisége jóval magasabb és ennek, mint már említettük, igen szegényes ostracoda faunaképek felelnek meg. Az alsó pannónikum mindkét szintjére különben még igen jellemző a fekvőtől kezdve egyre fokozódó lápi-lignites fácisek alakulásaira mutató, valószínűleg dystroph életterek hatása.

Az alsó pannónikum és a szármátikum közötti határrétegben (965·7—1048·4 m) első ízben jelentkeznek azok a fajok, amelyekből alakuló faunaképek az egész alemeletre jellemzők:

Cytheridea pannonica Méhes.

Cyprideis sulcata Zal.

Cytheridea punctillata G. S. Brady.

Herpetocypris reticulata Zal.

és Dr. Sümeghy J. meghatározása szerint:

Congeria banatica R. Hörn.

Congeria ornithopsis Brus.

Limnocardium syrmienne R. Hörn.

Limnocardium Lenzi R. Hörn.

Limnocardium simplex Fuchs.

Limnocardium baraci Brus.

A szármátikum felső, *Macrocypris* szintjének keretében, a fauna alakulások, valamint a pH és a CaCO_3 értékek ingadozásai szerint, egységes és túlnyomóan szubbrakk, eutroph jellegű életterek alakulásai foglalhatók össze. A szármátikum alsó, normálbrakk *Foraminiferás*-szintjének alakjai, mint: a *Cytheridea hungarica* Zal., *Cythereis sarmatica* Zal. a pirites-fáciések szakaszán ismételtelen megjelennek, hasonlóan a *Cardium latisulcatum* Münst. is, hogy aztán az 1152·7—1266·2 m közti fauna-egyensúly vonalán véglegesen elmaradjanak. A fauna-egyensúlyi szakaszon jelennek meg első ízben: a *Limnocardium syrmienne* R. Hörn., *Herpetocypris reticulata* Zal., *Cytheridea punctillata* G. S. Bradyval jellemezhető faunák. A 965·7—1360 m-ig terjedő, határozottan átmeneti periodusnak legjellemzőbb faunaelemei azonban a *Macrocypris*-ek. Különösen az egyensúlyi-vonal alatt gyakoriak és az egész szintben 11 rétegben voltak kimutathatók. Három, fajokban is leggazdagabb *Macrocypris*-fauna jellemző alakjai:

az 1089·1—1089·4 m márgás agyagban

Cyprideis sulcata Zal.

Cytheridea punctillata G. S. Brady. társaságában

Macrocypris venusta Zal.

Macrocypris villosa Zal.

Macrocypris minuta Zal.

Macrocypris marginata Zal.

Macrocypris subacuta Zal.

az 1145·5—1290·9 m közti márgás agyagokban

Cytheridea punctillata G. S. Brady.

Cythere tuberosa Zal. társaságában,

Macrocypris sincera Zal.

Macrocypris incerta Zal.

Macrocypris angulata Zal.

Macrocypris saccula Zal.

az 1291·05—1814·4 m márgás agyagban

Cardium latisulcatum Müntz. — al.

Macrocypris simplex Zal.

Macrocypris sinuosa Zal.

Macrocypris marginata Zal.

Macrocypris globosa Zal.

Az 1314·4—1343·2 m közti pirites márgás agyag fáciesekben igen sok, de fajra meghatározhatatlan *Macrocypris* sp. töredékek kerültek elő.

Az 1333·7—1337·9 m márgás agyagban: *Cytheridea hungarica* Zal., *Cythereis sarmatica* Zal., *Cythereis balatonica* Zal. az alsó, normál brakk szint jellemző alakjai fordulnak elő. Az 1343·2—1360·0 m sötétszürke márgás agyag, meszes homokkő betelepüléssel élesen jelzi a szármátikum alsó és felső szintje közötti határt. A márgás agyagból *Cythereis hungarica* Zal.-n kívül rendkívüli egyedszámban jelenik meg a *Cyprideis sulcata* Zal. túlnyomóan juvenilis példányokban. Ez az érdekes faj az átmeneti időszakban, inkább a *Macrocypris* mentes üledékekben fordul elő. A *Macrocypris*-fauna alakulásuk kizárólagosan az átmeneti időszakra jellemzők, amelyben a pH és mészkarbonát értékek magas, de csak szűk határok között ingadoznak.

A szármátikum 1360·0—1500·1 m közé eső alsó, normál brakk *Foraminiferás* szintjére:

Cytheridea hungarica Zal.

Cytheridea punctillata G. S. Brady.

Cytheridea miocaenica Lkls.

Cytheridea torosa Jones.

Cytheridea pygmaea Zal.

Cythereis sarmatica Zal.

Dr. Majzon L. meghatározása szerint *Globigerina bulloides* d' Orb., *Polistomella crispa* L., *Nonionina communis* d' Orb., *Nonionina depressul* W. et J., *Rotalia beccari* L., *Textularia carinata* d' Orb. és *Miliolina consorbina* d' Orb.; Dr. Schrétér Z. szerint *Cardium latisulcatum* Münst. és *Cardium obsoletum* Eichw. jellemzők.

A szármátikum két szintjének a határszakaszán igen figyelemreméltó a pirites fácieseknek ismételt megjelenése. Valószínűleg hatalmas sapropel-gyttja iszapfelhalmozódások hatásait jelzik és egyúttal az alsó, normál brakk faunák kipusztulásának az okát is megadják. Az ismétlődő pirites fáciesek nemcsak a tisztabereki neogénben, hanem Hajduszoboszló (1228·2—1423·7 m), Debrecen (1221·8—1316·8 m) és Tiszaórs (1674·8—1882·4 m) neogénjében, közvetlenül a szármátikum normál brakk szintje fölött kimutathatók. A pirites fáciesek és ostracoda-faunáik a N. Alföld ÉK-i medence szakaszára tehát regionálisan jellemzők. A biolitok előfordulása tehát igen jellemző a neogénünk egyes szintjeire és egyúttal fontos bélyegei lehetnek az egymást felváltó élettéri alakulásoknak.

A tisztabereki neogén 800 m vastag üledékkomplexumának biotopszelvénye tehát, a részletesebb rétegtani tagolást az ostracoda fajtársulások bioszociológiai összefüggési alapján, a könnyebb áttekinthetőség miatt, csak a fontosabb szakaszokban szemlélteti.

Az első lényeges élettéri változást és egyúttal fontos rétegtani helyzetet az 1360 m körüli szakaszon találjuk. A normál brakk szármátikumnak foraminiferákkal, *Cardium obsoletum* Eichw. és *Cardium latisulcatum* Münst.-mal jellemezhető faunái itt teljesen megszűnnek. A profundális, pelagikus zónából legalább is elvonultak, vagy nagyrészt kipusztultak. Feltűnő itt a márgás agyagokban a pirit szemcsék, gumók, inkrusztációk gyakorisága. Közel 60 m vastagságban, 5 rétegben megismétlődő *pirites agyag-fácies* állapítható meg. Valószínűnek látszik, hogy csapadékdús, humid klímában kialakult e pirites fáciesek, intenzív sapropel vagy gyttja iszapok felhalmozódásával kapcsolatosak. A mindjobban elzáródó medence-szakaszokban bizonyára erőteljes fehérjebomlások és szulfátprodukció hatásaként jelentkező kénhidrogén, pirit kiválásokra is vezetett. A jelenkori euxinus-típusú brakk üledékképződéshez hasonló élettéri változások okoz-

hatták itt a brakk szármáciai faunák kipusztulását. Csak néhány alkalmazkodni képes faj, mint a *Cytheridea hungarica* Zal., *Cytheridea punctillata* G. S. Brady., *Cythereis sarmatica* Zal. és a *Cardium latisulcatum* Münst. élte túl, hogy aztán az átmeneti szint pirites fácies időszaka után végleg elmaradjanak. Kivételt csak a *Cytheridea punctillata* G. S. Brady. alkot, amelyben mint eurytop faj, a lényegesen megváltozott biotop viszonyok között is megélt, sőt az egész alsó pannónikumban elterjedt.

Lényeges faunaváltozást jelent továbbá az alsó pannónikumra oly jellemző, *Cyprideis sulcata* Zal.-nak közvetlen a normál brakk szármátikum határán való megjelenése. E genus ma élő fajai túlnyomóan szubbrakk litorális alakok. A *Cyprideis sulcata* Zal. itteni tömeges megjelenése már azoknak a szubbrakk élettéri változásoknak az előhírnöke, amelyek majd csak a típusos alsó pannónikumban jutnak uralomra. A normál brakk szármátikum felső határa itt nem vitás, az pontosan az 1360 m-ben vonható meg. E fölött azonban közel 400 m vastagságban, főleg márgás agyag, agyag és homokos agyag típusokban kialakult átmeneti szint következik, melyben az ostracoda lelőhelyeken a mészkarbonát 10 %-on aluli, a pH-értékek is bár gyakori, de csak szűk határok közötti ingadozást mutatnak, még pedig jelentékeny bázikus eltolódásban. Az átmeneti szint fauna egyensúlyi vonala az 1152—1266 m között jelölhető ki. Eddig nyomozhatók ugyanis a brakk alsó szármátikumra jellemző fajok, mint azt a *Cardium latisulcatum* Münst., a *Cytheridea hungarica* Zal. és a *Cythereis sarmatica* Zal. előfordulása igazolja. A brakk alsó szármátikum és az alsó pannóniai fauna átmenetén kívül, az egész időszaknak egységes és önálló jellegét a *Macrocypris*-faunák adják meg. Az első *Macrocypris*-fauna már a pirites fáciesben megjelenik a fauna egyensúlyi vonal alatt két helyen, felette pedig egy helyen fajokban is igen változatos kifejlődésben. Érdekes, hogy a *Macrocypris* fajok élettéri optima ott jelentkezik, ahol a pH-értékek emelkedését a mészkarbonátnak inkább a csökkenése követi. Ez is a *Macrocypris*-faunák szubbrakk élettéri vonatkozásaira mutat. A *Macrocypris*-eknek itt kizárólagos előfordulása, határozott életközösségtani összefüggése tehát oly jellemző az egész átmeneti időszakra, hogy képződményeinek önálló rétegtani keretbe foglalása indokoltnak látszik. A még jelentékeny normál brakk vonások és a *Macrocypris*-faunák kizárólagos előfordulása alapján, a szármáciai emelet alsó, típusos brakk szintjét követő, felső típusos átmeneti jellegű szubbrakk szintjének tekintem. Az átmeneti-szint vajjon miképpen viszonylik a ponto-kaspi hasonló korú

képződményekhez, azt egyelőre nyílt kérdésnek kell tekintenünk.

A tisztabereki szelvény természetesen csak lokális értékű viszonyokat szemléltethet. Abból a tényből, hogy a *Macrocypris*-fauna elemek eddig a debreceni, hajdúszoboszlói mélyfúrásokban, továbbá a pécskörnyéki alsó pannónikum fekvőjében levő laza, márgás agyagokban is előfordulnak, az átmeneti képződményeknek jelentékeny regionális elterjedésére következtethetünk. A 965·7–1048·4 m közötti márgás agyagban, mint határrétegben, már az alsó pannónikumra jellemző fajoknak (l. 10. old.) tömeges megjelenése és a *Macrocypris*-eknek teljes elmaradása, jelzi a túlnyomóan szubbrakk jellegű, fiatalabb átmeneti szármáciai időszak végét.

Az alsó pannónikum 902–965 m közé eső szakasza, már lényegesen eltérő alakulásokat mutat. A magas bázisos eltolódású pH-értékek és a mészkarbonát gyorsabb ütemű, helyenkint szélsőséges változásából és az ostracoda-faunák szegényes jellegéből csak arra következtethetünk. Valószínűnek látszik, hogy melegebb szavanna vagy steppe klíma hatása alatt fejlődött faunákkal van dolgunk. Az inkább eutroph jellegű szubbrakk élettéri képződményeket, egyre gyakrabban váltják fel az édesvízi eutroph, illetőleg dystroph hatások, az utóbbiak a lápi és lignites üledékek nyomaiban. Az alsó pannónikum a 698–902 m közé eső szakasza az egyre fokozódó kiédesedés folyamatait mutatja. E felső szintnek még szubbrakk jellegű életterek márgás agyagjaiból igen változatos ostracoda-faunák kerültek ki. A fajtársulások szintetikus jellemvonásai szerint, azokban a *Cytheridea pannonica* Méhes és *Cyprideis sulcata* Zal. a fácieshez leghűbb és e szintnek legállandóbb fajai (lásd 9 old.).

A N. Alföld ÉK-i medence szakaszában a neogén ostracoda faunák és azok életközösségtani összefüggései alapján arra az eredményre jutottam, hogy a genetikailag egységes szármátikumra két szintre (alemeletre?) különíthető el:

az alsó normál brakk *Foraminiferás-szintre*

az átmeneti jellegű, felső szubbrakk *Macrocypris-szintre*.

A tipos alsó pannónikum képződményei, a medence profundál-pelagikus zónáiban közvetlenül az átmeneti jellegű szármátikumra telepsznek. A medence szakaszok mélyebb zónáiban, a normál brakk szármátikum és a tipos alsó pannónikum között tehát határozott átmenet van. Ez is nyomatékosan arra figyelmeztet, miként

1) Dr. Schréter Z.: A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága. M. T. Ért. LX. 1941. p. 285.

azt Dr. Schréter Z.¹⁾ is véli, hogy a medence profundál-pelagikus zónáinak képződményeit, rétegtani szempontból is másképpen kell értékelnünk, mint a litorálisban kifejlődötteket. Az átmenetet azonban nemcsak az ostracoda-faunák változásai, hanem a makrofauna elemek is igazolják. A szármátikum alsó szintje és a tipikus alsó pannónikum alsó szintje közötti fauna eltéréseket tehát, a szármátikum felső, átmeneti szintjének fokozatosan átalakuló faunái hidalják át. Az ostracoda-faunák részletesebb rétegtani értékeléséből levonható megállapítások, dr. Schréter Z.¹⁾ újabb felfogásával lényegében megegyeznek. Az egységesen és önállóan fejlődő neogén medencékben valóban „csak szármáciai emeletről beszélhetünk“, de az, miként a vázoltakból is kitűnik, két lényegesen eltérő élettéri alakulásokat magába foglaló szintre tagolható. A töredékesnek vett szármáciai keret így a neogén medence egységes és önálló fejlődésének megfelelően kiegészül.

Az ostracoda-faunák és a fajtársulások maradványainak életközösségtani összefüggéseinek felhasználását a részletesebb rétegtani kiértékeléseknél a tisztabereki neogén biotopszelvényben csak vázlatosan mutathattam be. De talán így is sikerült a figyelmet felhívnom arra, hogy az ostracoda-fauna vizsgálatoknak társuláskörnyezeti (synökológiai) szemléleten nyugvó kiterjesztésével, a fauna elemeknek nemcsak a megoszlását, hanem a környezettől függő társulásaikban az állandóságukat, a fációshez való hűségüket szintetikus jellemvonásaikban határozhatjuk meg. Az élettérialakulások regionális elterjedésének és azokra jellemző fajtársulásoknak magasabb egységbe foglalásával, a rétegtani részletesebb szintezésekhez is lényeges támogatást kaphatunk.

¹⁾ Dr. Schréter Z.: N. O. p. 282.

Irodalom.

1. Abel O.: Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. 1912.
2. Abel O.: Lehrbuch der Palaeozoologie. 1924.
3. Andréé K.: Die wichtigsten Faktoren der marinen Sedimentbildung einst und jetzt. (Geol. Arch. Bd. II. 1923.)
4. Andréé K.: Über Sedimentbildung am Meeresboden. (Geol. Rundsch. 1912—1920.)
5. Andréé K.: Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedimentbildung und Sedimentpetrographie. (Geol. Rund. 1911.)
6. Atkins W. R. G.: The hydrogen ion concentration of sea water in its biological relations. (Mar. Biol. Assoc. J. 1922.)
7. Atkins W. R. G. a. Lebour M. V.: The hydrogen ion concentration of the soil of natural waters in relation of the Distribution of Snails. (Scient. Proc. R. Dublin, New Ser. 1922/24.)
8. Baier C. R.: Chemisch-mikrobiologische Beobachtungen zur Sedimentdiagenese an postglazialen Sedimenten der Eckernförder Bucht (Ostsee). (Geol. Rundsch. Bd. 29. 1938.)
9. Beklemischew W. N.: Die täglichen Migrationen der Wirbellosen in einem Komplex von Festlandbiocönosen. (Trav. Inst. Recherches Biol. Perm. VI. 1934.)
10. Brehm V.: Einführung in die Limnologie. 1930.
11. Bresslau E.: Die Bedeutung der Wasserstoffionkonzentration für die Hydrobiologie. (Verh. Intern. Ver. Limnol. 1926.)
12. Brundin L.: Die Coleopteren des Torneträskgebietes; ein Beitrag zur Ökologie und Geschichte der Käferwelt in Schwedisch-Lappland. (1934. Lund.)
13. Buch K. et Gripenberg S.: Über den Einfluss des Wasserdruckes auf pH und Kohlensäuregleichgewicht in grösseren Meerestiefen. (Journ. Conseil. Intern. p. explor. de la mer, 7.2. 1932.)
14. Daqué E.: Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen, niederen Tiere. 1921.
15. Daqué E.: Das fossile Lebewesen. 1928.
16. Dahl Fr.: Grundsätze und Grundbegriffe der biocönotischen Forschung. (Zool. Anz., 23. 1908.)
17. Dahl Fr.: Ökologische Tiergeographie. 1921.
18. Deecke W.: Die Fossilisation. 1923.
19. Deecke W.: Zur Diagenese von Sedimenten. (Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg, in Br. Bd. 22, 1919.)
20. Deegener P.: Die Formen der Vergesellschaftung im Tierreiche. Ein systematisch soziologischer Versuch. 1918.
21. Dudich E.: Die Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. (Wien, 1932.)

22. Endrédy E.: Adatok a „fossilis pH“ kiértékeléséhez. (M. kir. Földt. Int. Vitaüléseinek munk. 1942.)
23. Franz H.: Grundsätzliches über tiersociologische Aufnahmemethoden, mit besonderer Berücksichtigung der Landbiotope. (Biological Reviews, Cambridge, V. 14., 1939.)
24. Franz H., Höfler K., Scherf E.: Zur biosociologie des Salzlagengebietes am Ostufer des Neusiedlersees. (Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1937. Bd. 86/87.)
25. Friedrich H.: Grundsätzliches über die Lebenseinheiten höherer Ordnung und den ökologischen Einheitsfaktor. (Die Naturw. Jg. 15. H. 7. 1927.)
26. Gams H.: Übersicht der organogenen Sedimente nach biologischen Gesichtspunkten. (Naturw. Wochenschrift N. F. 20, 1921.)
27. Grote A.: Über den Zusammenhang zwischen den Sauerstoffhaushalt den benthalifaunistischen Besiedelungsverhältnissen und der Typenzugehörigkeit der Seen. (Int. Rev. Hydrobiol., 31. 1934.)
28. Harnisch O.: Die Bedeutung der Wasserstoffionkonzentration für die Eigenart der Moorfauna. (Verh. d. d. Zool. Ges. 1924.)
29. Hesse R.: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. 1924.
30. Hummel K.: Über Sedimentbildung in Bodensee. (Geol. Archiv., 2. 1923.)
31. Hummel K.: Die Entstehung eisenreicher Gesteine durch Halmyrolyse. (Geol. Rundsch. Bd. 18., 1922.)
32. Juday G., Fred E. B., Wilson Fr.: The Hydrogen Ion Concentration of certain Wisconsin Lake Waters. (Transac. of the Amer. Microsc. Soc. 1924.)
33. Kappen H.: Die Bodenacidität.
34. Klähn H.: Die Entstehung der Kalke in Süßwasserseen und in Meeren. (Ztschr. d. D. Geol. Geol. Ges. 1925.)
35. Klaauw C. J.: Zur Aufteilung der Ökologie in Autökologie und Synökologie im Lichte der Ideen als Grundlage der Systematik der zoologischen Disciplinen. (Act. Biotheor. Leiden. (A/2., 1936.)
- 35/a. Klingner Fr. E.: Untersuchungen über einige stochastische Zusammenhänge bei tonigen Sedimenten. (N. Jahrb. M. G. P., 69. B. B. Ab. A. 1935.)
36. Krejci-Graf K.: Zur Frage des geologischen Vorkommens organischer Kalkverbindungen. (Min. Petr. Mitt., 48., 1936.)
37. Krejci-Graf K.: Zur Bildung und Zusammensetzung der brennbaren Gesteine. (Geol. Rundsch., 1938.)
38. Krejci-Graf K.: Heutige Meeresablagerungen als Grundlagen der Beurteilung der Ölmuttergesteinsfrage. (Kali, 14/21, 1925.)
39. Korovin E.: Essai de la reconstruction palaeobiologique du Turkestan. (Probl. of Ecol. et Biocöcol. Moscow, 1934.)
40. Krogerus R.: Beobachtungen über die Sukzession einiger Insekten biocönoson in Fichtenstümpfen. (Notul. ent. Helsingf. 1927.)
41. Labbé A.: Le pH en Océanographie. (Bul. Soc. Océan. France. 1927.)
42. Mc Laughlin A. R.: Hydrogenion Concentration of the alimentary tracts of Fowl, Cat and Rabbit. (Scienc. New York, 1931.)

43. Legendre R.: La concentration en ions hydrogène de l'eau de mer: le pH. Methodes de mesure; importance océanographique, géologique. (Presse Univers. Paris. 1925.)
44. Lundbeck J.: Ergebnisse der quantitativen Untersuchungen der Bodentierwelt norddeutscher Seen. (Zeitschr. f. Fisch. 1926.)
45. Lundbeck J.: Über den „primären oligotrophen“ Seetypus und den Wollingster See als dessen mitteleuropäischen Vertreter. (Archiv. Hydrob. Plankt., 27. 1934.)
46. Lundquist G.: Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen. (Die Binnengewässer, Bd. II. 1927.)
47. Michaelis L.: Die Wasserstoffionkonzentration. 1927.
48. Maucha R.: Hydrochemische Methoden in der Limnologie. (Die Binnengewässer. 1932.)
49. Naumann E.: Die Bodenablagerungen des Süßwassers. 1918.
50. Naumann E.: Grundzüge der regionalen Limnologie. (Die Binnengewässer. Bd. 11, 1932.)
51. Noll W.: Über die geochemische Rolle der Sorption. (Chemie d. Erde. 6, 1931.)
52. Pia J.: Kohlensäure und Kalk. (Die Binnengewässer, Bd. 13. 1933.)
53. Prätze O.: Die marinen Sedimente als Abbildung ihrer Umwelt und ihre Auswertung durch die regionalstatistische Methode. (Fortschr. Geol. u. Pal. H. 11, 1931.)
54. Przylecki S. J.: Sur la régulation du pH dans règne animal. (Kosmos Lwow. Bd. 48., 1924.)
55. Renkonen O.: Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. (An. Zool. Soc. Fenn. Bd. 6., 1938.)
56. Resvay D. D.: Zur Definition des Biocönose-Begriffes. (Russ. Hydrob. Z., 3. 1924.)
57. Romieux J.: Die Karbonate in den Sedimenten des Genfer Sees. (Arch. Scienc. Phys. Nat., Genf. 1930. Ref.)
58. Ruttner Fr.: Ökotypen mit verschiedener Vertikalverteilung in den Seen der Ostalpen. (Intern. Rev. Hydrob. 1937.)
59. Rzoska J.: Über die Ökologie der Bodenfauna im Seenlitoral. (Arch. Hydrob. Icht. Suwalki, Bd. 10, 1936.)
60. Samojlov J. V.: Palaeophysiologie (Palaeobiochemie) und ihre geochemische Bedeutung. (Zeitschr. d. d. Geol. Ges. 74., 1922.)
61. Schaedel A.: Produzenten und Konsumenten im Teichplankton, ihre Wechselwirkung und ihre Beziehung zu den physikalischen und chemischen Milieueinflüssen. (Arch. Hydrob. 1916.)
62. Schmidt E. R.: A kincstár csonkamagyarországi szénhydrogénkutató mélyfúrásai. (M. kir. Földt. Int. Évk. 1939.)
63. Schmidt H.: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden. (Fortsch. Geol. Pal., Bd. 12., 1935.)
64. Schréter Z.: A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága. (Math. Term. Ért. 1941.)
65. Shelford V. E.: Laboratory and Field Ecology. 1929.
66. Skadowsky S. N.: Hydrophysiologische und hydrobiologische Beobachtungen über die Bedeutung der Reaktion des Mediums für die Süßwasserorganismen. (Verh. Inter. Ver. Limnol, 1923.)

67. Skadowsky S. N.: Über die aktuelle Reaktion der Süßwasserbecken und ihre biologische Bedeutung. (Verh. Int. Ver. Lim. 1926.)
68. Sümeghy J.: A györi-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. (M. kir. Földt. Int. Évk. 32. K. 1939.)
69. Thienemann A.: Der See als Lebensinheit. (Die Naturw. 13., 1915.)
70. Thienemann A.: Lebensgemeinschaft und Lebensraum. (Unterr. f. Math., Naturw. Frankfurt a. M., 1935.)
71. Thienemann A.: Die Grundlage der Biocoenotik und Monardis faunistische Principien. (Festschr. f. Zschokke, N. 4., 1920.)
72. Vernadsky W. J.: Geochemie. 1930.
73. Walle K. J.: Ökologisch-limnologische Untersuchungen über die Boden und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladoga-See. (Acta Zool. Fennica, 1927.)
74. Walther J.: Allgemeine Palaeontologie. 1927.
75. Wasmund E.: Biocönose und Thanatocönose. Biosociologische Studie über Lebensgemeinschaften und Totengesellschaften. (Arch. f. Hydrob. Bd. 17., 1926.)
76. Wasmund E.: Lakustrische Unterwasserböden. (in: Blanck E. Handbuch der Bodenlehre. 1930.)
77. Wattenberg H.: Über die Sättigung des Seewassers an CaCO_3 und die anorganogene Bildung von Kalksedimente. (Ann. Hydrogr. u. Mar. Met., 1936.)
78. Wedekind R.: Über die Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie. 1916.
79. Wehrle E.: Studien über Wasserstoffionkonzentration Verhältnisse und Besiedelung in Algenstandorten. (Zeitschr. Botan. 1927.)
80. Weigelt J.: Recente Wirbeltierleichen und ihre palaeontologische Bedeutung. 1927.
81. Wesenberg-Lund C.: Biologie der Süßwassertiere. 1939.
82. Wetzel W.: Sedimentpetrographie. (Fortschr. M. K. Petr. 1923.)
83. Zalányi B.: Bioszociológiai összefüggések a Nagyalföld-i neogén medencében. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1933/35.)

ENDRÉDY ENDRE:

ADATOK A FOSSZILIS pH KIÉRTÉKELÉSÉHEZ

Polárisan adszorbeáló részecskékből álló diszperz rendszerek pH-ját, amelyekben a pH-t befolyásoló molekulárisan oldott elektrolitok nincsenek, általában a részecskék felületén adszorbeált ionok szabják meg. Agyagok, iszapok, homokok vagyis a mechanikai üledékek adszorbeáló részecskéi, az önmagukban is aktív földalkálikarbonátokat nem számítva, többnyire szilikát-ásványok: montmorillonit, csillámszerű agyag, kaolin stb., amelyek szerkezetüknél fogva negatív töltésű anionként viselkednek és így kationokat adszorbeálnak. Az átlagos mechanikai üledékek pH-ját tehát oldható sók és földalkálikarbonátok távollétében az adszorbeált kationok szabják meg. Ha ezek az ionok főként hidrogénionok, úgy a pH alacsony, míg, ha sorra kalcium-, magnézium- és nátriumionok, úgy a pH egyenletesen növekvő lúgosságot mutat. Ez a lúgosság pH 9.0–9.7-ig emelkedhet. Eddigi tapasztalataink szerint azonban 9 fölötti pH-ja csak jelentős mennyiségű nátriumot tartalmazó üledékeknek van.

Oldható sók jelenléte természetesen bonyolítja a helyzetet. Na_2CO_3 jelenlétében a pH egészen 10-ig növekedhet. Hasonló szerepe van a MgCO_3 -nak is, mert ennek jelenlétében sokszor akkor is 9 fölé emelkedik a pH, ha az üledékben semmi vagy nagyon kevés Na van adszorbeálva.

Mivel az adszorbeált kationok, az egyes ionok adszorbeálási energiájától eltekintve, általában annak az oldatnak az összetételét tükrözik vissza, amely az üledéken átszivárgott, felvetődött az a kérdés, nem lehet-e az adszorbeált kationok, illetve azok függvénye, a pH, alapján az üledék keletkezési körülményeire következtetni.

Zalányi (1) több mélyfúrásunk számos rétegének pH-ját vizsgálta meg és egyidejűleg meghatározta mind a mikro- és makrofaunát, mind a kalcium- és magnéziumkarbonát mennyiség-

gét. Egyes rétegekben, ahol közelítő vizsgálatai szerint földalkáli-karbonátok nem voltak, igen magas pH-t talált.

Feltevésém szerint ennek a magas pH-nak okát az üledékekben adszorbeált nátriumban kellett keresnünk s ezért a tisztabereki mélyfúrás néhány mintájában meghatároztam a kicserélhető kationok mennyiségét.

A vizsgálatok a pH-t megszabó tényezők megállapítására szorítottak. A pH-t K ü h n (2) szerint kolorimetrikusan mértem. A kicserélhető bázisok meghatározása pedig az eredeti H i s s i n k-féle előírás (3) és a Scheffer és Schachtschabel (4) által kidolgozott eljárás kombinációjával történt. A vizsgálatok eredményeit az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat.

Tisztabereki fúrás.

152: 737'00 — 738'10 m

153: 738'10 — 738'40 „

154: 738'40 — 739'00 „

155: 739'00 — 740'15 „

100 g légszáras anyagban mg-aequiv											
Minta	pH víz- ben	adszorbeált					víz- ben old- ható Na	Az S-érték %-ában			
		1/2 Ca	1/2 Mg	K	Na	S		1/2 Ca	1/2 Mg	K	Na
152.	9.6	11.6	4.7	1.0	7.9	25.2	4.3	46.0	18.7	4.0	31.3
153.	9.6	13.5	4.4	0.8	9.1	27.8	3.2	48.6	15.8	2.9	32.7
154.	9.6	13.4	5.5	0.8	8.7	28.4	3.5	47.2	19.4	2.8	30.6
155.	9.7	15.1	5.6	0.8	11.5	33.0	2.3	45.8	17.0	2.4	34.8

A vizsgálatokból először is kiderült, hogy a minták az előzetes vizsgálattal ellentétben, mégis tartalmaznak földalkálikarbonátokat, még pedig mind kalcium-, mind magnéziumkarbonátot. Ezt a következőképpen lehetett kétséget kizáróan bizonyítani:

Ha valamilyen anyagot, amely adszorbeált kationokat tartalmaz és földalkálikarbonátoktól mentes, semleges sóoldattal, vagy pedig hidrolizáló sóoldattal mosunk ki, úgy mindig azonos mennyiségű kalcium és magnézium oldódik. De ha akár kalcium,

akár magnéziumkarbonát, vagy mind a kettő van az anyagban, úgy a hidrolizáló só oldatában mindig jelentősen több fog belőlük oldódni.

Vizsgálatainknál a kilúgzást káliumkloriddal, illetve ammoniumacetáttal végeztük. Mint a 2. táblázat adataiból kitűnik, a mondottak alapján valamennyi mintában kalcium- és magnéziumkarbonát is van.

2. táblázat.

Minta	Kioldott Ca mg-aequiv.		Kioldott Mg mg-aequiv	
	NH ₄ -acetáttal	KCl-al	NH ₄ -acetáttal	KCl-al
1522	47.1	21.2	7.1	4.7
1533	29.0	18.9	5.7	4.4
1544	42.2	19.8	6.2	5.5
1555	60.4	25.7	8.1	5.6

A magas pH-t azonban mégis a jelenlévő nagymennyiségű nátrium okozza, amely mint az 1. táblázat adataiból láthatjuk, részben mint vízben oldható karbonát, részben pedig adszorbeált állapotban van jelen.

Ezzel tulajdonképpen a magas pH okára vonatkozó vizsgálatok ismertetését befejeztük. Zalányi (1) azonban, mint már említettük, felveti azt a kérdést is, nem lehetne-e a pH, vagyis az adszorbeált bázisok mai állapotának alapján a keletkezés idejének környezetére (milió) is következtetni?

A következtetésnél azonban igen óvatosnak kell lennünk. Amennyiben szárazföldi üledékről van szó, amelyet később akár sós, akár édesvízi üledék borított el, az eredeti környezet fennmaradását már eleve kizártnak feltételezhetjük. Áteresztőbb, homokosabb vízi üledékek adszorbeált kationjainak összetétele és ezáltal a közet pH ja szintén könnyen megváltozhat, mert az átszivárgó (perkoláló) víz kationjai elég hamar egyensúlyba jönnek az üledék adszorbeált kationjaival. Ilyenkor természetesen a kationok összetétele, a keletkezés környezetéhez képest, megváltozik.

Az egyedüli eset, amikor az eredeti kationösszetétel fennmaradhat, az, midőn állóvíz (tó, tenger) fenekén olyan jelentősebb vastagságú finomszemű üledék keletkezik, amely a vizet egyáltalában nem bocsátja át. Ilyenkor egy-egy hosszabb üledék-

képződési szakasz eredeti kationösszetétele a réteg belsejében háborítatlanul fennmaradhat. Ilyen példát láttam a biharugrai tógazdaság halastavának vizsgálatánál, ahol az eredetileg szikes felületre kalciummal telített iszap ülepszik, anélkül, hogy az alatta lévő réteg nátriumtartalma jelentősebben megváltoznék.

A vizsgált tisztabereki minták elég nehéz anyagok, úgy, hogy az előbbieken vázolt követelményeknek megfelelnek. Így tehát feltételezhető volna, hogy ezek az agyagok a mai szikes tavaknak megfelelő környezetben keletkeztek.

Azonban ennek a tételnek bizonyításához sok minden szükséges. Először is ismernünk kellene az adszorbeált kationok összetételét, legalább is a határos rétegekben. Mert ha a nátrium mennyisége valóban a vizsgált mintákban kulminál egy nagyobb üledékcsoporton belül, úgy igen valószínű, hogy a függőleges irányú átmosás okozta átalakulással itt nem kell számolnunk. Figyelembe kell vennünk ellenben a laterális perkoláció lehetőségét. Laterális perkoláció ugyanis már néhány milliméteres rétegecskék mentén is végbemehet. Ezeknek jelenlétét pedig vízöblítéssel nyert mélyfúrási anyagban nem állapíthatjuk meg. Ebből a nézőpontból jobb volna fúrómagokat vizsgálni, mert ott a rétegek eredeti elhelyezkedése sokkal jobban megfigyelhető. Tudnunk kell azután többek között azt is, hogy a réteg alatti és feletti vizek mennyire sósak. Erősen sós vizek (5–10 g só 1 l-ben) ugyanis még a nátriumagyagot is annyira koaguláltatják, hogy áteresztővé válik és így adszorbeált bázisai kicsérlődhetnek.

Általános hibaforrás az a tény, hogy eddigi ismereteink szerint Alföldünk mélységi vizei mind erősen nátriumtartalmúak. Ez minden olyan megállapítás értékét erősen csökkenti, amely a rétegek adszorbeált nátriumtartalmából levont következtetésekre támaszkodik.

A kérdés további részleteinek fejtegetése egyelőre céltalan, mert ehhez számos adatra volna még szükség. Csak annyit jegyzek meg, hogy a fosszilis pH, amely tehát a fosszilis adszorbeált kationok függvénye volna, egyelőre semmi biztos következtetésre nem ad módot. Mégis nem tartom egészen kilátástalannak, hogy legalább 2–3 mélyfúrásunk nagyobb rétegösszleteit ebből a nézőpontból megvizsgáljuk, mert az így nyerhető adatokból talán sikerül statisztikai alapon a kérdést megközelítenünk.

Irodalom.

1. Zalányi B.: Beszámoló a m. kir. Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól. (1942.)
2. Kühn I.: Verhandlungen der II. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, Budapest, 1929. Teil A, 125 oldal.
3. Hissink D. J.: Int. Mittlg. Bodenkunde. Bd. 12. 81. oldal (1922).
4. Scheffer F. és Schachtschabel P.: Bodenkunde und Pflanzenernährung. Bd. 21/22. 644—645. oldal (1940.)

Hozzászólások:

Földvári Aladár: Dr. Zalányi Béla az elmúlt idők életviszonyainak a tanulmányozására minden lehetséges eszközt igyekszik mozgósítani. A földtani korokból mindössze két pozitív adat maradt ránk, egyrészt a fossziliák, másrészt a fossziliákat bezáró „matrix“, a kőzetanyag. Természetes, hogy már régóta folytak vizsgálatok részben a fossziliák, részben a kőzetanyag tanulmányozására. Azonban e vizsgálatok vagy csak őslénytani, vagy csak kőzettani szempontból, azaz csupán az egyes szaktudományok speciális igényeinek megfelelő módon tárgyalták az anyagot. Dr. Zalányi Béla legnagyobb érdeme, hogy a fossziliák és a kőzetanyag párhuzamos, egységes szempontból való vizsgálatát óhajtja. Itt azonban fel kell hívni a figyelmet arra, hogy míg a fossziliák évtizedek óta tartó vizsgálata már bizonyos általános vizsgálati módszereket és a kutatásokból leszűrt eredményeket szolgáltatott, addig a szediment-közetek vizsgálata biztató kezdet után (Ehrenberg vizsgálatai és a modern óceán-kutató expedíciók eredményei) megakadt és csak a legutóbbi évek erőfeszítései próbálják a kérdést előbbrevinni.

Dr. Zalányi Béla elgondolásainak tárgyalásánál ezt az utóbbi tényt nagyon erősen kell hangsúlyoznunk, mert míg a paleontológiai részben biztosabb alapon dolgozhat, addig az üledékvizsgálatnál még *ezután* fognak csak a kutatók olyan eredményeket hozni, melyekre mint biztos pillérekre felépítheti elgondolásait.

Ilyen szempontból próbálkozásait túlkorainak kell mondanom. Igen nagy idő és munka kell még ahhoz, hogy a részletkutatások abba a stádiumba jussanak, hogy Zalányi céljaira felhasználhatók legyenek. Ajánlatos a próbálkozások során a vizsgálatok körét szűkíteni és inkább egy-egy részletkérdést tárgyalni ahelyett, hogy az egész kérdéskomplexus ma még megoldhatatlan tömegére keressünk megoldást.

Kétségtelen, hogy a környezet és az élők között összefüggés van. Nagyon kétséges azonban az, hogy a kőzetben (a ránkmaradt fosszilis-környezetben) az eredeti élettéri viszonyok felismerhetők-e? (legalábbis olyan minü-

cíózus értelemben, mint Z a l á n y i dr. kívánja). Így teoretikusan előre csak annyit lehet várni, hogy lesznek esetek, amikor az élettér *eredeti* viszonyai elpusztultak, lesznek olyan esetek, ahol *megváltoztak*, vagy utólagos hatások elfedik és lesznek olyan kivételesen ritka esetek, amikor az eredeti élettéri viszonyok megmaradtak. Hivatkozom itt az őslénytán megállapításaira, mely szerint a rétegekben sokszor nyomát sem találjuk a kétség-telenül élt élőlények maradványainak, más esetben pl. dinamikai hatásokra elpusztultak a maradványok (márványokban) és igen kivételesen pl. a solenhofeni palákban még a lágyrészek is megmaradtak (bőrös ichtyosaurusok).

Nem várhatunk mást a kőzetektől sem, itt is csak kivételes esetekben maradhatnak meg az eredeti élettér kémiai viszonyai.

Maga az őslénytán is nem azt a módszert választotta az egykori élet-körülmények megállapítására, hogy a réteg mintájából kémiai sómeghatározásokat végzett, hanem a fossziliák ma élő rokonainak előfordulásait vizsgálta és így állapította meg, hogy stenohalin, eurýhalin, brakkvízi, vagy édesvízi szervezetekkel van-e dolga, tehát a sótartalom a rétegeképződés idején milyen lehetett.

Fenntartom azonban azt az előrebocsátott állítást, hogy *lehetnek* egyes esetek, amikor a kőzet kémiája egyáltalán nem változott meg napjainkig. Felhívom még a figyelmet arra a tényre is, hogy a ma képződő üledékek és a ma élő állatvilág, továbbá a vizek kémiája közti kapcsolatok feltárása, a limnológusok verejtékes munkája most folyik és egyáltalán nincs még abban a stádiumban, hogy leszűrt eredményekkel szolgáljon. Nyílt kérdés, hogy a mai tavakban megállapították-e már a pH koncentráció és a recens üledékek viszonyát? Lehet-e a most lerakódott fiatal iszapból rekonstruálni a víz pH koncentrációját?

Azt hiszem, Z a l á n y i Béla igen kiváló szolgálatot tenne a tudománynak, ha pl. a magyarországi tavak és vizek vizsgálatát kezdené el abból a szempontból, hogy a benne élő ostracodák, a víz pH koncentrációja és a fenéken található most képződő iszap közt milyen összefüggés van. Ez a munka éppen az ő speciális biológiai tudását kívánja, ezt geológus nem végezheti el, hiszen a ma élő ostracodákat nem ismeri. Meg vagyok győződve arról, hogyha Z a l á n y i Béla kímútatná, hogy az alföldi szikes tavak, a meszes vizek és általában a legkülönbözőbb pH értékű vizek ostracoda-faunájának és recens iszapjának milyen törvényszerűségei vannak, e vizsgálatok a mi pannóniai-üledékeink kutatásánál megbecsülhetetlen szolgálatot tennének.

Ez sokkal járhatóbb útja lenne a tervezett kutatásoknak, mintha a fosszilis üledékek rengeteg tényezőtől befolyásolt komplikált viszonyaiból kiindulva keresné a megoldás kulcsát.

Az adszorpciós komplexus vizsgálata egészen gyermekcipőben jár. Az igen elszűrt vizsgálatok eredményeiből, úgy látszik, bizonyos esetekben következtetést lehet vonni a réteg édesvízi, vagy sósvízi származására.

Kétséges azonban, hogy a félig sósvízi rétegek felismerhetők-e kémiai alapon. A fűrási anyagoknál pedig azt is figyelembe kell venni, hogy az egyes rétegek anyaga különböző összetételű talajvizekkel érintkezve megtartja-e eredeti adszorbeált sóit.

A pH érték és az ostracodák fellépése közti összefüggés, melyet Z a l á n y i említ, kétélű fegyver. Lehet, hogy az ostracodák tömeges megjelenése tényleg azért következett be, mert bizonyos x pH érték uralkodott a

kőzet lerakódása idejében, de az is lehet, hogy azért mérünk x pH értéket, mert az üledék tele van CaCO_3 dús ostracoda héjtöredékekkel. Ebben az esetben nem jelent mást a pH érték, mint hogy a szabadszemmel már úgyszólván megállapított héjtöredékek jelenlétét kémiai módszerrel is észleljük. Tessék megpróbálni valamely üledékből az ostracodákat különválogatni, ezeket a szedimenttől megtisztított ostracoda-héjakat porrátorni és e por pH értékét megmérni. Azt hiszem, hogy ugyanazt a pH értéket fogja adni az ostracoda-por, mint az eredeti minta. Vagyis a szediment pH koncentrációját egyszerűen az ostracoda-héjak nyersanyaga adja, nem pedig a fosszilisán megőrzött (az üledék lerakódása idején uralkodott) pH érték. Valóban igaz az, hogy egyes sűrűn rétegzett CaCO_3 kőzetben próbáltak a pH és a mészlerakódás közt kapcsolatot keresni. Tessék azonban ezt lajtamészknél, vagy a nummulinás-mészknél megpróbálni. Nem lehet, mert a természet nem gondoskodott a Bänderthonhoz hasonló periódikus rétegzésről.

Az itt felsorolt megfontolások csupán azt akarják illusztrálni, hogy rengeteg alapkutatót kell még elvégezni, mielőtt Z al á n y i kívánalmainak megfelelő alapot tudunk biztosítani. Csak ekkor kerülhet sor, főleg a recens analógiák alapján, a fosszilis életterek rekonstrukciójára.

A továbbiakban megpróbálok áttekintést adni az eddig szerzett szediment-petrográfiai ismereteinkről, melyek erre a tárgykörre vonatkoznak.

Az üledékes kőzetek vizsgálatánál minden mérhető és számokkal kifejezhető tulajdonság rendkívül értékes. Így a kőzetek szuszpenziójában a hidrogénion koncentráció meghatározása is. Szediment vizsgálataimnál magam is meghatározom a pH értékét. Ezt az értéket azonban csupán diagnosztikai szempontból tartom értékesnek, távolabbi következtetésekre pl. az üledék keletkezése idején uralkodott viszonyok megítélésére egyelőre nem tartom alkalmasnak. A vizsgálatok főleg a recens üledékek képződési körülményeire vonatkozólag még nem jutottak odáig, hogy az összes körülmények legalaposabb tanulmányozása nélkül a mérési adatokból következtetéseket vonjunk. Ezeknek az alapvető üledékvizsgálatoknak a hiányában Z al á n y i B é l a következtetései évekkal megelőzik a tudomány fejlődését, kissé túl korán jelentek meg a nyilvánosság előtt. Néhány pontban megvilágítom azokat a nehézségeket, melyek sok ismeretlenes egyenletté változtatják Z al á n y i következtetéseit.

Az üledékek pH értéke a szemcséktől adszorbeált anyagoktól, az adszorpciós komplexustól függ. Az adszorbeált anyagok minősége pedig az üledékekkel érintkező folyadékban oldott sóktól függ. Törvényszerűen kimondhatjuk tehát, hogy az üledékes kőzetek adszorpciós komplexusa és pH-ja elsősorban annak a folyadéknak az oldott sótartalmától függ, amelyben az üledék képződött. Azonban ezt a primér adszorpciós komplexust (amelyet joggal nevezhetünk fosszilis pH-nak) másodlagos hatások nagymértékben befolyásolják, átalakítják. A ma vizsgált fosszilis üledékekben a dolog természeténél fogva éppen ezek a másodlagos hatások fognak uralkodni, hiszen ezek báziskieserélődés folytán az eredeti adszorpciós komplexus anyagait kiszorítják, módosítják vagy elkeverik. Nincs kizárva azonban, hogy bizonyos fókig megtalálhatjuk megfelelő vizsgálati módszerekkel a primér tulajdonságok nyomát.

Hogy áttekintést nyerjünk a lehetőségekről, összeállítottam a legújabb vizsgálatok alapján néhány adatot, melyből megítélhető, mennyire jutott ezen a téren a tudomány és hol hiányosak még alapismereteink,

Schlünz F. K. 1933—34. évben a rostoki egyetemen végzett vizsgálatai, melyek a papendorfi diluviális (édesvízi) agyagra és a mallissi oligocén kori szeptáriás tengeri agyagra vonatkoznak, kimutatták, hogy a tengeri és édesvízi agyagok oldható sói érdekes eltérést mutatnak.

Oldható sók mennyisége az agyagban:

Papendorf	Malliss
0·21%	0·84%

Az oldható sók összetétele:

	Papendorf	Malliss
Ca	16·54%	6·17%
Mg	1·21 „	1·58 „
K	4·99 „	6·81 „
Na	9·55 „	21·15 „
Cl	1·33 „	20·66 „
SO ₄	65·42 „	43·42 „

Karbonát tartalom az agyagban:

	Papendorf	Malliss
CO ₃	8·61%	5·19%
Ca	13·23 „	7·76 „

A tengeri agyagban tehát a Na, Cl; az édesvízi agyagban a Ca, SO₄ mennyisége nagyobb.

Hasonlítsuk össze ezeket az adatokat az üledékek keletkezésénél szerepet játszó folyadék, a tengervíz és az átlagos édesvíz oldott sótartalmával.

Clarke 1924. évi adatai szerint:

	Tengervíz sóinak összetétele	300 európai folyó és tóvíz sótartalmának középértéke	Balaton víz só-tartalmának összetétele	Budapesti Duna víz sóinak összetétele
CO ₃	0·21%	39·98%	38·80%	49·03%
SO ₄	7·69 „	11·97 „	21·47 „	13·69 „
Cl	55·29 „	3·44 „	2·98 „	1·40 „
Ca	1·19 „	23·19 „	8·87 „	26·78 „
Mg	3·72 „	2·35 „	12·81 „	6·97 „
Na	30·59 „	4·32 „	6·14 „	0·93 „
K	1·10 „	2·75 „	3·27 „	—
SiO ₂	—	8·70 „	4·48 „	1·20 „

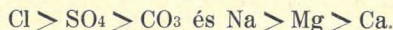
Azonnal feltűnik az előbbi táblázatban felsorolt szedimentek oldható sótartalma és a leülepedésnél szerepelt víz sótartalma közti összefüggés.

Az adszorpciós komplexusban szereplő anyagok nyilvánvalóan az oldat sótartalmának, illetve a szediment oldható sótartalmának függvényei. Ez összefüggés módot nyújt arra, hogy a normális szedimentek oldható sótartalmának viz-gálata alapján eldöntsük, tengeri vagy édesvízi eredetű üledékkel van-e dolgunk. Brakkvízi üledékekre vonatkozó vizsgálatot egyelőre nem ismerlek.

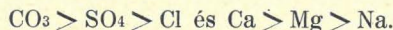
Hangsúlyozom, hogy csupán *normális* viszonyok közt keletkezett üledékekre vonatkozik e megállapítás. Sóstavakban, szikes-vizekben, gipszes, bo-

rátos stb. vizekben lerakódott üledékeknél egészen más viszonyokat kell találni.

Második törvénynek kimondhatjuk Lindgren W. nyomán, hogy az óceáni vizek illetve üledékekben az oldott, illetve adszorbeált anionok sorrendje:



Normális édesvizekben pedig:



Arid vidékeken és arid szedimentekben az anionok sorrendje:



Az adszorbeált ionoknál természetesen az egyes ionok specifikus adszorpciós energiájának nagysága is szerepet játszik.

Schlünz F. K. és Pralow W., valamint Frosterus B. vizsgálatai szerint az eredeti sótartalom sokáig változatlanul megmaradhat a szedimentekben, azonban idővel elvész.

Oldható ionok mennyisége:

	Liász tengeri- agyag, Dobertin	Alsó kambri ten- geri kékagyag, Dorpat, (Esztország)	Tengeri kambri agyag 1.63 m, Kivi- niemi, (Finnország)
Ca	2760/0	14470/0	13540/0
Mg	174 „	396 „	781 „
Na	2180 „	313 „	182 „
K	700 „	350 „	416 „
Cl	756 „	045 „	130 „
SO ₄	5881 „	7068 „	6977 „

Amint látjuk, a liázkori agyagban még jól észrevehető a tengeri eredetre jellemző Na és Cl tartalom, a kambri agyagokban már a Ca, tehát édesvízi eredetre jellemző ion uralkodik, vagyis az eredeti tengeri jelleg eltűnt.

Most már vizsgáljuk meg, hogy lehet-e az édes- és sósvízi kategóriákon túlmenő osztályozást végezni? Ha n a m a n n csehországi különböző kőzetekről lefolyó édesvíz összetételét vizsgálta.

A víz származik:

	Fillitről	Gránitról	Csillámpaláról	Bazaltról	Krétakori üledékekről
CO ₃	35940/0	30490/0	32140/0	46850/0	33010/0
SO ₄	645 „	1412 „	1286 „	794 „	2769 „
Cl	1015 „	639 „	724 „	166 „	287 „
Ca	1191 „	1189 „	1261 „	2007 „	2212 „
Mg	502 „	358 „	508 „	576 „	529 „
Na	1120 „	1057 „	1085 „	622 „	343 „
K	439 „	563 „	422 „	320 „	272 „
Fe ₂ O ₃	—	—	—	063 „	—

Ez értékek vizsgálatánál a CO₃ tartalom nem mutat jellemző eltérést. A SO₄ tartalom a karbonátos kőzeteknél nagy, a Cl és a Na tartalom pedig a kristályos kőzeteknél. Feltűnő még a bazaltos vizek magas kalcium tartalma, mely eléri a meszes üledékekről származó vizek Ca értékét.

Látjuk tehát, hogy az édesvizeken belül bizonyos esetekben észrevehető különbségek vannak, melyek nyomai esetleg a primer adszorbeációs komplexusban is kimutathatók.

Felhívom itt a figyelmet a fentebb közölt Balaton-víz elemzésre, melynek nagy Mg tartalma érdekes eltérést mutat a normális édesvíz összetételétől. Ez a magas Mg tartalom nyilvánvalóan a Balatonfelvidék dolomitos kőzeteiből származik. Bizonyosra veszem, hogy a recens balatoni üledékeknél az oldható sókban és az adszorbeációs komplexusban magas Mg értékeket fogunk találni.

A Magyar-medencében található üledékek adszorbeációs komplexusában nagymennyiségű Na-t várok. Az eddig ismert adatok összegyűjtése alapján hajlandó vagyok általános törvényszerűségként kimondani, hogy a Magyar-medence geológiai története folyamán állandóan Na-dús vizek hatása alatt állott. Sőt a paleozói eruptív kőzetekben (zöldkőpalák, porfiroidok), az eleolitszienitek, andezitek, sőt a riolitjainkban és a vulkáni működéssel kapcsolatos alunitjainkban is sok a Na. A legújabb korban a szikesek keletkezése is Na tartalmú oldatokkal kapcsolatos. Tehát egész geológiai történetük folyamán nagymennyiségű Na jutott málláskor oldatba.

A primer adszorbeációs komplexus a geológiai idők folyamán sokféle átalakító hatást szenvedhetett, talajvizek, források, felszálló vizek, más összetételű rétegekből származó vizek, kapillárisan terjedő bányanedvesség, diagenetikus átkristályosodás, fossziliák mészkarbonát anyagának vándorlása, könnyen bomló ásványok átalakulásából keletkező oldható sók stb., mind átalakulást okozhatnak az adszorbeációs komplexusban. Ilyen átalakító hatásra hazai példával szolgálnak az oligocén kori tengeri eredetű kiscelli agyagok. V e n d l A l a d á r kiscelli agyag tanulmányában az oldható anyagok közül csupán a SO_4 tartalmat határozta meg, azonban a keserűvizeink átlagos összetételéből következtethetünk a kiscelli agyagok oldható sótartalmára.

Az örsödi keserűvíz átlagos sótartalma 50 g/l, a sók összetétele:

Mg SO_4	44·68	o/o
$Na_2 SO_4$	47·21	„
Na Cl	4·11	„
$Na_2 CO_3$	2·20	„
Li Cl	0·08	„

Amint látjuk, az SO_4 tartalom messze felülmúlja a Cl tartalmát, annak ellenére, hogy a kiscelli agyag tengeri eredetű üledék. A szulfáttartalom a kiscelli agyagban nem primér, hanem másodlagosan az agyag piritjének szulfid kénjéből keletkezik oxidáció útján.

V e n d l A l a d á r vizsgálatai szerint a kiscelli agyagokban van:

	Kék agyag, Örsöd	Sárga agyag Örsöd	Kék agyag, Gellérthegy	Sárga agyag, Gellérthegy	Kék agyag, Bohn téglagyár
CaO	8·97 o/o	12·93 o/o	17·55 o/o	13·93 o/o	1·58 o/o
Mg	2·99 „	3·29 „	2·79 „	2·42 „	2·67 „
Na	1·33 „	1·29 „	0·64 „	0·59 „	0·81 „
CO_2	7·70 „	10·29 „	14·15 „	8·96 „	1·64 „
S	0·16 „	0·09 „	0·43 „	0·18 „	1·32 „
SO_3	0·65 „	0·84 „	0·13 „	0·19 „	0·49 „

Megállapítható tehát, hogy a szulfidtartalmú kőzetekben az eredeti

adszorpciós komplexus igen nagy átalakulást szenved. A Bohn-téglagyári agyag a normális kiscelli agyagoktól eltérő, egészen sajátos, különálló típushoz tartozik, amelyet Majzon László tardi rétegek néven is lát össze. Ennek a típusnak a kivételével a többi kiscelli agyagban a magas Ca és CO₂ tartalomból következőleg az adszorpciós komplexusban ez a két ion nagy szerepet játszik. Az oldható Ca ionok jelenlétét igazolja még a kiscelli agyagban található sok újonnan képződött gipsz-kristály is.

Egészen véve tehát, a kiscelli agyagban ma található oldható sók uralkodó ionjai a Ca, Na, SO₄, CO₂, melyek másodlagos folyamatoknak köszönhetik létüket, de egészen elnyomják a primer adszorpciós komplexus a kiscelli agyag tengeri származásával ellentétben édesvízi lerakódásra jellemző összetételt mutatnak.

Storz M. vizsgálatai szerint fontos tényező lehet tengervíz esetén a CaCO₃ tartalom is. Mészköpartokon a tengervíz hatására a normálisnál jobban oldódik a mészkő, a tengervíz pH-ja és összetétele pedig megváltozik.

A pH érték megítélésénél nagyon zavaróan hat az üledékek Ca CO₃ tartalma. Azt hiszem, bizonyos CaCO₃ tartalom felül a CaCO₃ a többi anyagok hatását teljesen elnyomja. Zalányi Béla édesvízi pannóniai kőzeteken észlelt pH értékeihez hasonlóan magas pH számokat kaptam tengeri eredetű meszes oligocén és miocén agyagokban.

A fúráspróbákból származó anyag vizsgálatát megnehezíti és illuzórikussá teszi az öblítővíz és a különböző talajvíz horizontok vízének hatása. Sokkal alkalmasabbnak tartom az alapvető vizsgálatok elvégzéséhez nem fúrásokból származó anyagok felhasználását. Amint látjuk, az üledékek vizsgálatánál a pH értékét igen sok tényező befolyásolja. Ezért a „fosszilis“ pH kifejezés használata korai. Tartsuk lenn ezt a kifejezést olyan esetekre, mikor az összes körülmények vizsgálata alapján megállapítható volt, hogy valóban a primer adszorpciós komplexus konzerválódott napjainkig.

Endrédi Endre: Földvári hozzászólására megjegyzi, hogy az általa felhozott példa nem hasonlítható össze az itt tárgyalt esettel, mert a németországi vizsgálatok a vízben oldható sókra vonatkoznak. Ezért szerepelnek ott az anionok is. Kétségtelen, hogy az adszorpció törvényei értelmében a sók összetétele az adszorpciós komplexus összetételében is visszatükröződik. Az agyag azonban negatív kolloid anion természetének megfelelően, természetszerűleg csak kationokat adszorbeál polárisan.

Vitális Sándor: Szerinte az alföldi artézi vizek Na tartalma az Alföld pereme felé haladva emelkedik. Lehetséges, hogy ez a körülmény a peremen kis mélységben, illetve a felszínen meglévő riolitúfával áll kapcsolatban, amit a jelek szerint megerősít a kisterenyei artézikut, melyben a szódataralom literenkint 7 gr.

Pávai Vajna Ferenc: A Magyar-Horvát-medence vastag harmadkori üledékeiben, különösen a mélyfúrási anyagmintákban sokszor ritkák a nagyobb kőületek, viszont a kicsihéjú ostracodák aránylag gyakoriak. Ebből a szempontból különösen értékesek Zalányi B. dr. vizsgálatai. Ha sikerül neki — amint most táblázatban is reámutatott — további kutatásai alatt pontosan megállapítani, hogy bizonyos ostracoda fajok életkörülményei megegyeznek némely kagyló és csigafaj életkörülményeivel s ebből kifolyólag azonos életközösséget alkotnak, az egyik hiányában a másik jelenlétével is

következtetni tudunk a sokszor fontos rétegtani szintre, ami bizonyos gyakorlati vonatkozásban fontos lehet. Az azonos életviszonyok úgy a beltavakban, mint a tengerekben a fáciesek függvényei, de viszont a fáciesek a hegyszerkezetből következnek, s így fordítva az életviszonyok, az életközösség a fáciesre és ezen keresztül a sokszor folyamatos gyűrődések esetében elárulják a kiemelt redők tengelyrészét, szemben a mélyebb redők közti teknőkkel. Nagyon fontos volna, ha a sokkal gyakoribb ostracodák és azok életkörülményeinek ismerete alapján erre a fontos következtetésre is képesek lehetnénk.

Hogy fosszilizált életkörülmények kémiaiilag a mélyen felszín alól felkerülő anyagmintákon geológiai korok mulva is megállapíthatók volnának, megint olyan nagy horderejű geológiai kérdés, amellyel foglalkozni hálás, de nehéz feladat. Viszont az ilyen a szép! Hogy a pH megállapítása, vagy más kémiai vonatkozás fog-e jobb eredményre vezetni, az még nyílt kérdés. Minden esetre figyelembe veendő éppen a mi harmadkori medencénk esetében, hogy annak rétegyanyagában nemcsak felülről jövő hatások idézhetnek elő vegyi utólagos változásokat, hanem még inkább azok a gázok, (CH₄, N₂, CO₂, SH₂) meleg, sőt forró konyhasós és hidrokarbonátos vizek, amelyek nagy nyomás alatt, nagy mélységből törnek be olyan fiatalabb harmadkori üledékekbe, amelyek különben sem nem sósak, sem a különböző gázok anyagkötésül nem szolgálhatnak. Hogy az ezer méternél is jóval vastagabb rétegsorok nyomása, hőmérséklete és a ma is működő hegyszerkezeti változások milyen jelentős fizikai és kémiai változásokat idéznek elő a hajan felszín közelében keletkezett földrétegekben, az szinte kiszámíthatatlan s ez figyelembe veendő.

Zalányi Béla dr. részletvizsgálatai ilyen vonatkozásokban úttörőek s így megbecsülendők. Kár, hogy a geológiában újszerű elgondolásainak megírásában átvette a felhasznált rokon tudományágak idegen szakkifejezéseit s ez a megértés rovására megy, de viszont nem okozhat félreértéseket és félremagyarázásokat. Mindenesetre kívánatos, hogy az előadó megjelenendő tanulmányában — legalább, ahol lehet — az idegen szakkifejezéseket zárjelben meghagyva, iparkodjék megfelelő magyar szavakat találni, még ha kell, körülírások igénybevételével is.

T. Zalányi Béla: zárszó jogán köszönetet mond dr. Szendy Károly polgármester úrnak, dr. Horony-Pálffy Aurél közoktatásügyi tanácsnok úrnak és dr. Lóczy Lajos egyetemi tanár, igazgató úrnak támogatásukért, amellyel lehetővé tették az új irányú kutatásokat. A hozzászólásokhoz összefoglalóan válaszol.

Az ősélettéri üledékképződés és a fajok társulása közötti életközösségtani (bioszociológiai) összefüggéseknek nyomozása, még a kezdeményezett formában is eredményes. A bonyolult folyamatok oknyomozó kutatásának lehetőségét nyitja meg, így fontossága a mikrofauna részletesebb rétegtani szintézise szompontjából, nyilvánvaló. További beható vizsgálatok kívánatosak.

Az őslénytanban a Dollo-Abel-féle autökológiai-ethológiai irány szükségképpen előzte meg és segíti elő a funisztikai eredményeknek az életközösségtani összefoglalását. Wedekind, Weigelt már határozottan rámutatnak rétegtani szempontból azokra az értékekre, amelyek a fosszilis maradványok mechanikus települési viszonyai és az üledék összetétele közötti összefüggésekben rejlenek. Azonban Wedekind, Weigelt vizsgálatainak is, mint Walther, Deecke, André, Dacqué és másoknak tárgya a faj, illetleg azt

megszemélyesítő egyed. Szemléletük tehát idiobiológikus. Nagybecsű munkáikban gyakran találunk utalásokat élettéri összefüggésekre, az élettér és az élők közösségének kölcsönhatásaira. Érdeklődésüket nem kerülte el az őslények életkörülményei és azok a folyamatok, amelyeknek tisztázásával az őskörnyezet jellegzetes vonásait felvázolhatták. Az újabb, szinbiológiai felfogás szerint azonban, mint azt Alm, Beklemischew, Brundin, Dahl, Dudich, Ekman, Hesse, Krogerus, Renkonen, Resvovoy, Ruttner, Shelford, Valle és mások kutatásai igazolják, lényegesen szélesebb alagra kell helyezkednünk akkor, ha a teljes vonatkozásban levő fajtársulásoknak (asszociáció) és azok együttesének az élők közösségének (biocönózis) megismerésére törekszünk. Az életközösségtan tárgya tehát nem az egyed (faj), hanem a fajok törvényszerű társulásai; térbeli alapegysége pedig az élettér (biotop). Végeredményben az életközösségtani szemlélet is a teljesség, az összesség tanán (holizmus) alapszik.

Az élettéri ostracoda fajtársulások összefüggéseit, egyelőre a pH és a CaCO_3 értékek közötti benső kapcsolatokban, illetőleg a faunaszámmal párhuzamosan mutatkozó ingadozásaiban kereshetjük. Egyik tényező sem értékelhető külön, hanem csakis együttesen, genetikai összefüggéseikben! Megjegyzni, hogy a MgCO_3 -al kapcsolatosan, eddigi vizsgálatai szerint korrelatív összefüggések nem voltak megállapíthatók. A „fossilis pH“ eredetére nézve, de általában a hidrogén-ionkoncentrációnak az üledékképződéssel és az életfolyamatokkal kapcsolatos hatásaira nézve: Klingner, Klähn, Buch et Gripenberg, Bresslau, Mc Laughlin, Labbé, Kappen, Michaelis, Przylecki, Shelford, Skadowsky, Schäperklaus, Romieux. Wattenberg és mások igen értékes felvilágosításokat adnak. A klasszikus faunisztikai vizsgálatokkal szemben, a paleontológiában az életközösségtani összefüggések kutatása, kétségtelenül még kezdeti stádiumban van, de realitását Franz-Höfler-Scherf, Lundbeck, Lundquist, Naumann, Thienemann, Wasmund-Wesenberg-Lund és másoknak limnológiai, zoobioszociológiai kutatásai alátámasztják; nélkülözhetetlen segítséget nyújtva az életközösségtan alapfogalmainak, problematikájának őslénytani-rétegtani értékelésénél.

GYÖRFFYÉ DR. MOTTL MÁRIA:

A MAGYARORSZÁGI Ó- ÉS ÚJPLEISZTOCÉN TERRASZOK FAUNÁJÁRÓL

A m. kir. Földtani Intézet Évkönyvében jelenik meg.

Hozzászólások:

Dr. Bulla Béla: Ószinte elismerését fejezi ki a kiváló előadáshoz, amely a legszebb bizonyítéka annak, hogy paleontológus, geológus és morfológus egymást támogató, összedolgozó kutatása révén a magyar pleisztocénnek ma már sok problémája került helyes megvilágításba és a magyar pleisztocén-kutatás nemzetközi viszonylatban is az élvonalon áll. Mottl paleontológiai eredményei a legteljesebb összhangban vannak Bulla terrasz morfológiai kutatási eredményeivel. Rendkívül jelentős, hogy a IV. sz. (ópleisztocén) terrasz felkavicsolódásának kora most már tisztázódott. Bulla korábban csak sejtette, hogy ennek a terrasznak a kora mindel lesz, Mottl most be is bizonyította. Egyetért Mottl-val a pliocén és pleisztocén határa megvonásának kérdésében is, miáltal a pleisztocén terraszok száma megnövekedik. A II. sz. (újpleisztocén) terrasz klimatikus eredetét az alpi elővidék würmvégmoréna agyagának a II. sz. terrasz anyagával való összefüggés, a glaciális flucioglaciális és fluciatislis képződmények megszakítatlan sorozata kétségbevonhatatlanul igazolja.

Pávai Vajna Ferenc: Györffyné Mottl Mária dr.: „A magyarországi ó- és újpleisztocén terraszok faunájáról“ című alapos tanulmányával kapcsolatosan több oldalról hangzott el annak a megállapítása, hogy milyen szépen tisztázza minden irányban a hazai folyóteraszok kérdését, ha a szakemberek összedolgoznak.

Harmincéves geológiai felvételeim alatt mindig szeretettel terjedt ki figyelmem felvételi területeim folyóteraszaira is, de megállapításaimat sajnos a legújabb időkig (Bulla B.) a geográfusok nem igen részesítették figyelemben, pedig némi büszkeséggel állapíthatom meg, hogy már 1912. évi felvételeim alkalmával a Nagyküküllő völgyében a legújabban elkülönített (Bulla B.) alacsony (1–4 m) óalluvialis terrászon kívül már éppen úgy hat terraszt különböztettem meg és írtam le külön fejezetben, mint 30 évvel később, most szokás. A két legmagasabbat természetesen már a pliocénben kialakultak vettem, de tiltakoztam **S a w i c k i L.** alsó-pannóniai korú terrá-

szainak lehetősége ellen, mert hiszen abban az időben ott még beltő volt. Viszont már ebben a tanulmányomban („Az Erzsébetváros-Héjjasfalva, Fogaras-Rukkor közötti terület tektonikai, stratigraphiai és morphologiai viszonyai.” Jelentés az Erdélyi medence földigáz előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész, I. füzet 1913. Kiadja a M. Kir. Pénzügyminisztérium) reámutattam, hogy az akkor általunk óalluviálisnak vett, ma úpleisztocén (10 m) terrász fedőjének faunája Kormos T. vizsgálatai alapján óholocén (óalluvium) korú.

Ez az a terrásza folyórendszerünknek, amelynek többi terrászainkkal szemben nem harmadkori, vagy annál idősebb kőzet a fedőjének alapját képező sziklaterrásza, hanem a legfiatalabb pleisztocénkorú folyókavics.

A pleisztocén végén — még ki nem kutatott okokra visszavezethetően — főképpen a hegységi jégtakarók nagyarányú elolvadása folytán a lezúduló víztömegek minden eddiginél mélyebb folyómedreket vágtak be, de nyomban utána ezt a mély medret olyan vastagon kavicsolták fel, hogy minden érett folyómedrünk még mindig ebbe a pleisztocénvégi hordalékba mélyesztí mai medrét, kivéve ott, ahol tektonikai okokra visszavezethetően (Zámi-szoros, Vaskapu stb.) sziklazátonyos kell legyen.

A pleisztocén eljegesedés kérdése és annak hazai nyomai gyermekkorom óta érdekelték. Mint érettségizett nagyenyedi diák 1906 nyarán a Mármarosi-havasok Nagypietros (2305 m), ma Horthy Miklós csúcs cirkuszvölgyeit mértem fel és rajzoltam le minden más szakembert megelőzve (Sawickit is!). Jegyzeteim alapján írta azokat le a Földrajzi Közlemények 1907. évi kötetében volt tanárom, Dr. Szilády Zoltán: „A Nagypietrosz cirkuszvölgyei“ címen. Azóta különösen a pleisztocén klimaváltozások (?) és az alpesi tavak nagy mélységével kapcsolatosan írtam egyet-mást a pleisztocén eljegesedés tektonikus okairól, de még talán a legrészletesebb az a közlés, amit reám való hivatkozással a Magyarország 1926. évi július 11-iki számában Hajós Antal mérnök adott közre: „Nem a klimaváltozás, hanem a hegységek mozgása idézte elő a glecserek visszahúzódását“ cím alatt. Itt Dacqué hegyképződés és klimagörbéivel bizonyítom, hogy az eljegesedések mindig nyomon követték az orogenezist.

Sokszor hangoztatott véleményem, hogy amint a pleisztocén eljegesedés oka, ha nem is kizáróan, de főképpen a terciérvégi nagy orogén mozgásokban keresendő, amikor nagy területek kerültek a normális hóhatár fölé, úgy a pleisztocén jégtakaróink visszahúzódásának is az előzőekben tektonikusan kiemelt területek viszonylagos visszasüllyedése az oka (nagy mélységű alpesi tavak!) tehát szintén hegyszerkezeti okokkal magyarázható. (Úgy tudom az id. Heim professzornak is van ilyen elgondolása). Természetesen az eljegesedett hegységek viszonylagos visszasüllyedése oszcilláló volt, ami az interglaciálisok magyarázatára ad alkalmat — de ez természetesen nem mindenfelé azonos időben és méretben. A peremhegységek viszonylagos megsüllyedései is természetesen a környező és közbezárt medencékben váltottak ki különösen peremi kiemeléseket, felgyűrődéseket, mint a Magyar—Horvát medence peremén is (L. Pávai 1932—38. évi Budapest-környéki jelentésé!) s akkor a folyók esése mintegy gátolás folytán lecsökkent és vastag mederfeltöltődést váltott ki. A medenceperemek kiemelése — a hegységgéválás vándorlása — viszont a medence belsejében váltott ki viszonylagos süllyedést — ott, ahol régi kőzetpázták voltak a mélyben (Fertő, Balaton, középső Tisza-mente stb.) s ott vastag fiatal felhalmozódások, üledékképződések állottak elő a terciér

végén és a pleisztocénben is, tehát semmi csodálkozónivaló sincsen azon, hogy ha az újpleisztocén terrász fenti minden más terrászunk felépítésétől különböző voltát ugyancsak hasonló hegyszerkezeti elgondolásból kiindulva magyarázzuk meg. A Duna folyórendszerének terrászai egytől-egyig eróziós eredetűek, de az erózió mérve és annak bevágó és feltöltő szakaszai generális hegyszerkezeti okokra vezethetők vissza s ezekkel közös nevezőre jutnak, úgy hegységeinknek pleisztocén eljegesedése, mint az azt, a helyi viszonyokból következő, interglaciális megszakitások. Minden esetre előbbre jutunk, mintha az erózióbázis szakaszos süllyedésével operálunk akkor, amikor a közös erózióbázis mindig ugyanaz a Fekete tenger, de közben van a kétségtelenül fiatalon haránt gyűrődő aldunai síkság és a magyar alföldi medence s a kettő között a sziklazatonyos, vaskapui régi hegység kárpáti gátja, amelyek mozgásai szükség szerint nem egyöntetűek, hanem egymás mozgásaiból kiváltódók, időben és irányban egymásnak ellenkezői.

Az bizonyos, hogy az a hegyszerkezeti ciklus, amelyik a mi pleisztocén eljegesedéseinket kiváltotta az „újpleisztocén“ terrász mederbevágódásával és ennek a minden más terrász völgyülésénél nagyobb mérvű völgy feltöltése idejében nyugvópontra jutott s azóta olyan folyó szedimentációnk van, amelyik a pleisztocénvégi hordaléokra rakódik reá, szemben az összes előzőkkel — ide számítva a pliocénkorú terrászokat is, — amelyek mind közvetlenül idősebb, vénebb üledékre, sziklaterrászra települnek. Itt egy új szedimentációs ciklus kezdetét látjuk, ami tektonikai okait is mérlegelve, jól választja el a pleisztocént és jelenkort: az alluviumot, holocént vagy kvintert. Ez az elhatárolásom máris találkozik Bulla Béla professzor és Mottl Mária dr. elgondolásával, ami annál öröndetesebb, mert a terciér és pleisztocén határát illetőleg is nemrégén jutottunk egységes megállapodásra az utóbbival: a paleontológussal.

Kerekes József: Figyelemreméltónak tartja az előadónak azt az adatát, hogy a nógrádverőcei löszszelvény magdalénien leleteket bezáró löszrétege fölött még három vörös vályogszint által osztott löszköteg telepszik. Ennek a képződési ideje valószínűleg posztglaciális. Időbelileg esetleg azonosítható ezzel a váci városi téglagyár fiatal pleisztocén terrászra települő löszfeltárásának a felső, horizontális-párhuzamosan rétegzett része. Ez a rétegzés a feltárás falának csak észak felé néző részletein észlelhető és egy mohafajtának a tömegesen fellépő egyedei okozzák. Mándy és Brugger barátaival 1939-ben megkísérelte, hogy a mohoknak ezt a szigorúan egy-egy szalaghoz kötött megjelenését a Kühn-Scherf-féle módszerrel, P^h-különbségek kimutatása útján tisztázza; úgy látszik azonban, hogy ennek az eljárásnak az érzékenysége nem elegendő a kérdés megoldásához.

Pávai Vajna Ferencnek felszólalásában kifejtett, folyóink újpleisztocén-holocén mechanizmusára vonatkozó álláspontját illetőleg megjegyzi: nem általánosítható az a tétel, hogy a magyarországi folyók jelenkoreleji bevágódása a városi terrász felkavicsolódását megelőző völgymélyítés sziklafenekét nem éri el: a Duna budafoki, würmkori kavicsa (városi terrász) alatt többhelyütt feltárt a szálban álló alsó pannóniai kori homokkő fekü, vagy például a Sebes-Körös völgye alsólugos-kesztegi szakaszán — ugyancsak a II. számú (városi) terrász alatt — a zöldesszürke szarmáciai kori konglomerátum.

Mayer István: Rákosszentmihály és Budakalász közötti területen 4

terraszt figyelt meg, ezek a Duna „0” pontjához viszonyítva a következő magasságokban helyezkednek el: +6, 0, -4, -5, -9.

Szentes Ferenc: Aszód környéki munkájában a pliocén-pleisztocén határkérdést illetőleg teljes mértékben Győrffyné Mottl Mária álláspontjára helyezkedett.

A holocén a felvevő geológus nem tudja pontosan elkülöníteni, rendesen csak a futóhomokot és az artézi üledékeket sorolja ide.

Vitális Sándor: 1933-ban Dunaalmás és Esztergom között terrasz tanulmányokat végzett. Ezen a Duna szakaszon az újpleisztocén és az óholocén terraszokat elválasztani igen nehéz. A morfológiai formák igen gyakran tévedésbe ejtik a megfigyelőt. Ezért csak azokat a terraszokat térképezte, melyeket kétséget kizárólag meg lehetett állapítani. Győrffyné munkájának legnagyobb érdeme, hogy paleontológiai adatok alapján a terraszok földtani korát tisztázza.

Győrffyné dr. Mottl Mária: A zárósó jogán kifejti, hogy adataival a terraszok klimatikus eredete ellen nem foglalt állást, azonban a szigorú tények tekintetbevételével hangsúlyoznia kellett, hogy az újpleisztocén terraszlerakódásokból előkerült eddigi leletek nem vallanak kimondottan hideg klímára, hanem csak hűvös-kontinentális éghajlatra.

További hozzászólás

dr. Strausz L. április 16.-án tartott előadásához.

Szentes Ferenc: Azzal kell kezdenem, hogy Kretzoi Miklóssal több mint 15 éves becsületes barátság fűz össze. A magam részéről úgy érzem, ez felhatalmaz arra, hogy „Betrachtungen über das Problem der Eiszeiten“ című Annales Musei Nat. Hung. 1941-ben megjelent dolgozatához saját felkérésére röviden, de kertilés nélkül hozzászóljak. Hangsúlyozom azonban, hogy itt kizárólag az idézett dolgozatról beszélek és nem Kretzoi barátom személyéről, vagy arról, hogy ő mit gondolt, vagy mondott. A részletek boncolása helyett itt inkább a közlemény általános szellemét igyekszem megérteni ill. bírálni, főleg hegyszerkezeti szempontból.

Bevezetőben tárgyalt szellemi alkotásnak ritmusának megvan a maga bőséges irodalma. Elkülönít egy „exploziv fázist“ is (amibe nyilván saját-magát is sorolja), ami azonban aligha igazolható, minthogy a zsenik tartoznak e csoportba.

Kozmikus tényezők címen a Milankovics-féle klimaperiódusokat kritizálja. Ennek is megvan a maga gondos irodalma, pl. Wundt W. kritikája, t. i. a geológiai időmilliók alatt végbemenő nagyvonalú földi változások mellett a Milankovics-féle változások nem részesíthetők előnybe. Szerző azonban itt sajátmagával kerül ellentétbe, mert sajátmaga követi el azt a hibát, amittől előzően óva intett, t. i. táblázatában a geológiai történeteket Milankovics-szerű ritmusokba kényszeríti.

Földi és helyi előfeltételek című fejezetben nem találunk többet, mint amennyi a középiskolai tankönyvekben is szokott szerepelni és aminek éppen itthon jelentős irodalma van. Sajnos ebben a tekintetben sem jutunk tovább Wegener, Köppen, Daqué stb. igen gondos munkáinál.

Kéregmozgások és vulkanizmus c. fejezetben beigéri az előbbieken általánosságban mondottakat „programmszerű adatokkal“ igazolni ill. alkalmazni. Ehelyett azonban bejelent egy újabb — rövidesen kidolgozandó — tektogenezist, amit összefoglalóan úgy ismertet, hogy elmondja a tektonikának ma általánosan elismert álláspontját, azzal a különbséggel, hogy Eötvös, Nopcsa, Kober, Staub Rudolf, Stille, Suess E. és F., Kossman, Seidlitz, Bubnoff stb. kiváló eredményeit összekeveri. Áll ez a kontrakció és dilatáció váltakozásáról mondottakra is, amikor térbeliség nélkül általánosít, valamint a vulkánosság tektonikájára is. Jégkorra emlékeztető ciklusok az orogén ciklusok maximumával esnek egybe. Ezt már régóta tudjuk és gyakran beigazolódott, legutóbb pl. az öt év előtti svéd belső-ázsiai expedíció eredményeivel a szilur jégkorszakra vonatkozóan. Ezt az értékes gondolatot kár agyoncsapni olyanféle beállításokkal, amelyek a közleményben olvashatók. Ha a geológiai időekkel számolunk és nem emeljük egy nivóra a Kaledóniai, Variszki és Alpin hegyképződést és eljegesedést a

kisebb terciér fázisokkal, félreértve az orogén egyidejűség törvényét, úgy sohasem juthatunk ilyen eredményekhez. Ha a táblázatnak csak fiatalabb részét dolgozta volna ki, több eredményt tudott volna felmutatni, sem mint ez a mai tudásunkat csufoló táblázatban történt. Csak a túlmerev értelemben vett, ma már elavult aktualitás elmélethez való ragaszkodással lehet ilyen szűklátókörű eredményhez jutni. Az oligocénvégi alpesi-kárpáti takaróredők képződését nem lehet már a magyar medencékre, vagy germán előtérre sem alkalmazni és egyforma jelentőségűnek mondani.

Szedimentációs ciklusok c. fejezetben találunk egyedül új ötletet, amennyiben a mészképződés és klíma között vél szerző korellációt felismerni. Itt azonban olyan abszurd állításokat tesz, hogy nem lehet csodálni, ha másnak még nem támadt ilyen ötlete. A tektonikusok ilyen féle kioktatása a mésztufáról teljesen felesleges, mert senki sem hiszi el, hogy mésztufa csak jégkorszakban keletkezhet. A löszkérdésben nem jutunk tovább a századforduló eredményeinél (pl. Dacqué).

A *faunák* tárgyalásánál az olajgeológusoknak adott kioktatást tartom feleslegesnek, mert azt mi sokkal jobban tudjuk, hogy földiolaj az egyenlítő környékén sokkal nagyobb mennyiségben van, mint a sarkvidéken és a plankton aránya éppen fordított, mint azt szerző állítja. Különbözik pedig az olajkeletkezési kérdés nem annyira primitív, ahogy azt szerző beállítja.

Határozottan merem állítani, hogy hazánkban a tektonikai kutató munka bár szerényen és csöndesen folyik, de máris aránytalanul magasabb nivót ért el, semmint ilyenféle kioktatásokra szükségünk lenne. Sokkal komolyabb studiumok ezek, semmint azokkal dobálódzni lehetne. Semmiképpen sem engedhető meg, hogy ezek a komoly tanulmányok olyan természetű beállítást kapjanak, ahogy azt a szerző teszi.

Érdeme a dolgozatnak, hogy szintén rámutat egy sztratigráfiai revízió szükségességére, ahogy azt már 30 éve teszi Schrëter, Noszky, Gaál stb. stb. A kérdést azonban semmivel sem viszi előre, ellenkezőleg rendkívül hátráltatná a kutatást és kibontakozást, ha továbbiakban szerző „eredményeire“ tekintettel lennénk. Tudjuk, hogy a gondolat, concepcio akkor is előbbrevizsi a tudományt, ha az esetleg hibás is. Adott esetben azonban a sok nagy szólam közepette ez az önálló koncepció is hiányzik. Sőt még az irodalmi tájékozatlanság is jellemző.

Összefoglalva az egész dolgozat inkább „kandalló melletti csevegés“ jellegű, semmint tudásunkat előbbrevinné. Kár, hogy idegen nyelven jelentették meg.

Győrffyné Mottl Mária: A Kretzoi M. értekezése körüli vitában elmondott hozzászólásában utal azokra a nehézségekre, amelyekkel a steppei és erdei elemek meghatározása jár. Ezeknek a meghatározása csak az ópleisztocéntól kezdve biztos és éles, legélesebb a pleisztocén második felében, amikor is részben lemminges, tarános, részben *Alactaga*, *Ochotona*, *Equus hemionus*, *Equus ferus*-os, részben pedig *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Capreolus capreolus*-os faunákkal van dolgunk, amelyekből hideg, — kontinentális és enyhe — mérsékelt éghajlatokra jól következtethetünk. A pliocénnél régebbi korszakok egyes emlősalakjainak steppei vagy erdei jellegét többnyire több más geológiai adat segítségével állapítjuk csak meg. A Bergman-törvényt általános érvényűnek valamennyi földtörténeti időszakra nem fogadhatjuk el. A trópusi elefánt, orrszarvú, víziló mind óriás alakok, míg a sarki róka és a tundrarén kisebb, mint pl. a mi szélességeink rókája és az ú. n. erdei rén.

Így az ú. n. „déli elefánt“, az *Elephas meridionalis* Nesti, amely melegebb klíma alatt élt, is jóval nagyobb volt, mint a hideg klíma alatt élt felsőpleisztocénkorú mammut. A D-ről É-nak való kisugárzás is rövidebb időszakokhoz kötődött, mint az É—D-i irányú nagy vándorlások. A pleisztocénnek Crome-ricum és Palaeolithikumra való felosztását nem tartja egészen szerencsésnek. Az angliai Crag-sorozat faunái mindmáig ugyanis megfelelően feldolgozva nincsenek, így biztos alapfaunáknak el nem fogadhatók, különösen akkor nem, ha ezzel a szinttel egészen általánosítani akarunk. A Palaeolithikum alsó határát a Trogontheri-is terraszszinttel lezárni ismét nem lehet, mert a chelléen típusú eszközök ebbe a szintbe is átmennek. Azonkívül a Palaeolithikumot az első, nekünk típusos eszközformák kimutatásánál elhatárolni nem lehet, mert az első paleolit megjelenésének idejét (lásd a nagy eolit-vitát) mindmáig nem tudjuk pontosan, márpedig a Palaeolithikumba a legkezdetlegesebb eszközök időszakát is bele kellene venni. Az ó- és újpleisztocénre való tagolást sokkal jellemzőbbnek találáná.

Majzon László: Kretzoi kartársam munkájában hivatkozik bizonyos foraminifera vizsgálataimon alapuló gyakorlati adatokra. Ebből 10, illetve 1000 közötti arányt említ az idősebb és fiatalabb oligocén rétegekre vonatkozólag, mely utóbbiak között kimondottan hidegvízi formák is volnának. Ezekhez, — mint már erről Kretzoi barátommal több ízben beszélgettünk, — ismét csak azt fűzhetem hozzá, hogy a foraminiferák mennyiségi előfordulásából nem lehet egy tenger hőmérsékleti viszonyaira következtetni. Ezenkívül a munkájának ez a része kis bővítésre is szorul, az oligocén rétegeivel s a hidegre utaló formákkal kapcsolatban. Nem említi meg a dolgozat 70. oldalán, hogy fajok vagy pedig egyedek gyakoriságáról beszél. E kettő között pedig nagy a különbség. A kattien rétegekben a foraminiferák kevesebb fajszámúak, mint a rupélienben. Viszont a kattienben is van faj, a *Rotalia beccarii* (L), mely nagyobb számban fordul elő, de ezekben a *Rotalia beccarii* rétegekben kevés más faj található. A rupélien lerakódásokban meg a jelenleg is meleg tengerekben élő *Globigerina bulloides* d'Orb. gyakori. Ez a két faj pedig méshéjat kiváló alak. A Barents- és a Kara-tenger fenekén az oroszok 1928-ban inkább homokos, agglutinált héjú fajokat találtak olyan nagy mennyiségben, hogy pl. a Barents-tengert kétfelé is osztották ezek alapján, egy asztorhizás és egy hyperaminás részre az *A. arenaria* és *H. subnodosa* fajok után. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a hideg tengerekben nincsen nagyobb tömegű meszes héjú foraminifera, hiszen a hidegebb vízű Északi-tengerben a *Miliolinák* igen elterjedtek. Norvégia és a Spitzbergák között is kimondottan nagy tömegben élnek a meszeshéjú *Biloculinák*, amelyek miatt itt Walther J. biloculinás — slickról beszél. Érdekes, hogy a *Miliolinák* olyan alakok, amelyek a brakkvizekben is jól fejlődnek. Ha az osztrák—magyar sarki expedíció foraminifera vizsgálatait nézzük, amelyeket Brady végzett, akkor úgy homokos, mint meszes héjú formákat találunk. A formák többnyire apró kifejlődésűek s a meszeshéjúak inkább ritka vagy nagyon ritka előfordulásúak, míg a homokosak gyakoriak és nagy elterjedésűek.

A meleg, trópusi tengerek planktoni életmódot folytató pelágikus alakjai még nagyobb tömegben élnek, mely formák meg mind meszeshéjúak. Hihetetlen mennyiségben élnek az idesorolható fajok. Hogy csak egy példát említsek, a Challenger-expedíció hajója, a „Challenger“, egy napig úszott olyan részen, ahol csupa *Pulvinulina* került elő, másnap pedig ugyanilyen megszámlálhatatlan mennyiségű *Pullenia*val találkozott. Hasonló a meleg ten-

gerekben a Globigerinák genuszához tartozó fajok előfordulásai is.

Ezeket figyelembevéve, nem állítható a foraminiferáknak csupán a hideg tengerekben való tömeges előfordulása.

Földvári Aladár: A magyarországi oligocén tengernek viszonylagosan hidegebb természetét bizonyítja az, hogy míg az eocén- és miocénkori mollusca-faunánk inkább a mediterrán területekkel, addig oligocénkori mollusca-faunánk inkább az északnémet fáciessel mutatnak rokonságot. A casseli középső-oligocénkori *Pectunculus obovatus* L a m. hozzánk csak a felső oligocénben ért el, ami Németországból Magyarország felé irányuló faunavándorlást bizonyítana.

Majzon László: Szerinte a rupelien tengernek DNy-i kapcsolatai vannak. Ezt bizonyítják Hantken, Schubert, Ostrowszky és mások vizsgálatainak eredményei, melyekből az tűnik ki, hogy a marokkói, dalmáciai, euganeáti, dunántúli, cserhádi, mátrai és a Przemysl melletti kruhel-maly-i idősebb oligocén rétegekből egységes, egymáshoz igen hasonló faunákat ismertettek. Míg viszont a németországi hasonló korú rétegek éppen azokat a fajokat nélkülözik, élükön a *Clavulinoides szabói* Hantk. fajjal (de más jellegzetes Hantken-féle faj pl. a *Planularia kubinyii* Hantk. is hiányzik), amelyek szinte ráütik bélyegüket, kormeghatározó szerepük e rétegek faunájában. Hasonló a véleménye a felsőeocén rétegekre vonatkozólag.

Schréter Zoltán: Kretzoi Miklós, a lelkes és törekvő fiatal kutató, túlságosan nagy keretet állított fel, amelyet azonban nem tudott kellőképpen kitölteni. Újításai a rétegtani beosztások és elnevezések terén nem eléggé megalapozottak, a hagyományokhoz ragaszkodók idegenkedéssel fogadják.

Annak a megállapításának, hogy a kövesült tengeri gerinctelen állati maradványok nem szolgálhatnak a rétegtani beosztás alapjául, határozottan ellene mond, a rétegtannal és a gerinctelen állatok őslénytárával foglalkozók nevében. Mert szerinte — úgy, mint eddig — sem a hegyszerkezeti mozzanatok, sem a gerinces állatok aránylag gyér maradványai nem fogják a rétegtani beosztás alapjait végérvényesen megszabni, hanem ezután is *elsősorban* a kövesült gerinc elen állatok és pedig elsősorban a tengeri gerinctelen maradványok fogják a rétegtani korbeosztásnak és szintezésnek alapjait szolgáltatni. A hegyszerkezeti és egyéb mozzanatok, továbbá a gerinces maradványok csak másodrangú szerepet játszhatnak a gerinctelenek, különösen pedig a puhatestűek mellett. Egyébként is a tengeri eredetű üledékek a mai szárazulatokon jóval nagyobb területen található meg, mint a szárazföldi lerakódások és abból kell kiindulnunk, amit ma látunk.

A közvetlen előtte felszólalók megjegyzéséhez csatlakozva kiemeli, hogy Kretzoi-val szemben a rupeli emelet képződményeit nem lehet kifejezetten hideg éghajlat tengeri lerakódásainak nevezni. Erre utalnak a haringi agyagokban talált pálmamaradványok, továbbá a haringi és a hazai kiscelli agyagokban talált kámforfa (*cinnamomum*) és babérfa (*laurus*) stb. levéllenymatok, amelyek az akkori közeli szárazulatok szubtrópusi, de legalábbis mediterrán éghajlatára utalnak.

Lóczy Lajos: Érdeklődéssel olvastam Kretzoi „A jégkorszakok problémája” című tanulmányát. Mindig érdekelt az olyan mű, amely arról tanuskodik, hogy szerzője gondolkodni tud. Kretzoi munkája kétségkívül gondolkodásra vall. Mindamellett számos inkonzekvenciát és helytelen következtetést találtam benne, különösen, mihelyt oly dolgokra tér, amelyek nem az

ő szűkebb munkaköréhez tartoznak. Ezúttal Kretzoi munkájának csak néhány fejezetére óhajtok kitérni.

A fácieskülönbségek fő okát Kretzoi a klimaváltozásokban látja, amelyeket viszont elsősorban az orogenezisekre vezet vissza. A paleogeográfiai viszonyoknak e tekintetben viszont nem nagy jelentőséget tulajdonít. Helytelen az is, hogy az üledékek mésztartalmából következtet a fáciesre, illetve a tengermélységi viszonyokra és a klíma hőmérsékletviszonyaira. A gerinctelen állatok mészhéjainak a vastagsága, illetve díszítettsége sem lehet irányadó a batimetrikus fácieskövetkeztetések tekintetében. A hideg vízben is élhettek vastag mészhéjú lammellibranchiáták és cephalopodák. Nem igen hiszem, hogy a mészhiányból regressziós periódusok hideg klímájára lehetne következtetni. Annak idején a villányi ammonitesek feldolgozásánál arra a következtetésre jutottam, hogy a kevert-faunájú, de túlnyomóan mediterrán elemekből álló villányi callovien ammonites pad más callovien-faunákkal való összehasonlítása arra vall, hogy a mediterrán és a közép-európai tengerövek fáciesbeli különbségeit a tenger különböző mélységeire visszavezetni mégsem lehet. A mediterrán—kaukázusi juratartomány a közép-európai juraövhöz hasonlóan szárazulat és neritikus-pelágikus tengerek idő- és térbeli változásából állott. A fáciesek klimazónák szerint való beosztását sem találtam helytállónak. Helytelen az a következtetés is, hogy a simahéjú leiostroca ammonitok, mint pl. a *Phylloceras* a mély tengerben, míg a bordázott *trachiostraca*-fajok mint pl. a *Reineckia* sekély tengerben éltek volna. Az egyes fajfejlődési központokban kifejlődött ammonitesek és lamellibranchiáták lakóhelyváltoztatásának, elterjedésének hiányát nem csupán a jurában tapasztalt, de nem mindenütt pontosan egyidőben beálló, az egész földre kiható transz- és regressziókkal s a parteltolódások közben megváltozott fizikai körülményekkel, hanem ezeken kívül az ammonitesek hiányos helyváltoztatató képességével is joggal magyarázhatjuk. A faunabeli különbségek te' át nézetem szerint a legtöbb esetben főként arra a körülményre vezethetők vissza, hogy az egyes alakcsoportoknak nem volt idejük elterjedni.

Kretzoi új sztratigráfiai beosztása nehezen hozható kapcsolatba a hegyképződési ciklusokkal, sem pedig az ezekkel indokolt fáciesritmusokkal. A lamellibranchiáták és cephalopodák, általában a gerinctelen állatok fejlődésének határvonalai, különösen a tengerben élőké jól egybeesnek a mai nap elfogadott és használatos rétegtani beosztás korhatáraival. Elismerem, hogy az orogénfázisoknak óriási szerepük volt a fáciesváltozások tekintetében, azonban számolni kell a paleogeográfiai viszonyokkal és az orogénvándorlással is, amely utóbbi különböző időben ér el egymástól távolfekvő területekre. Emellett az egyes orogénfázis nem mindig éles határú. Így pl. a szávai orogén-ciklus az egész oligocénen át tart és a Kárpátokban két kulminációt is mutat. Egykori tengermedencéket egymástól elválasztó magas hegységeknek is jelentős szerepük lehet a klíma és ezzel kapcsolatban a fácies kialakításában.

Kretzoi szerint a meleg vízben lerakódott üledékek nem lehetnek az olaj anyaközetei, azzal a megokolással, hogy a hidegebb vidékek tengeriben lényegesen dúsabb a plankton. Ez a megállapítás merőben szemben áll a legismertebb olajgeológusok szelvében elfogadott felfogásával, amely szerint éppen a trópusi melegévi tengerek bővelkednek a planktonban, s a leggazdagabb földiolajelőfordulások is ilyen tengerek üledékeiben keletkeztek.

Kretzoi vérbeli paleontológus, akinek saját szakmabeli munkásságát sokra értékelem. Tárgyától ezúttal kissé túl messze elkalandozott és őszintén sajnálom, hogy a szóbanforgó munkát ily alakban kiadta. Különösen új sztratigráfiai táblázata, amely a mezozoikumtól lefelé úgyszólván teljesen nélküli az indokolást, nem állja meg a kritikát.

Végeredményben megállapítom, hogy jöllehet Kretzoi dolgozata számos figyelemreméltó megállapítást is tartalmaz, melyek a jövőbeli fácies-kutatásoknál tekintetbe veendőek, azonban új rétegtani taglalását mégsem tartom elfogadhatónak.

Id. Noszky Jenő*): Dr. Kretzoi cikkénél, illetve Dr. Strausz erre vonatkozó kritikái reflexióinál felmerült, erős eltérésekre vonatkozólag úgy látom, hogy itt lényegében csak a „nem egy malomban való őrlés“ esete áll fenn. A kritikus főképen a függelékként közölt, divíziós táblázat miatt, a régi, kialakult közhasználatban lévő földtörténeti, illetve inkább sztratigráfiai beosztásunk jogos prioritása érdekében emel szót. A szerző azonban szintén nem akar sztratigráfiai forradalmat csinálni; hiszen táblázatának másik szélén pontosan közölte a régi, megszokott beosztásunkat is, (a részletesen tárgyalt, fiatalabb kainozoikumnál) legfeljebb az új megfigyelések alapján a mérv és így a természetnek nem egészen megfelelő határvonalak egymásba való átmenetének, illetve ennek a lehetőségnek jelzésével.

Most azonban, ami Dr. Kretzoi cikkének tulajdonképeni lényegét illeti — ő ebben a jégkorszakok geológiai és paleontológiai problémáival foglalkozott és pedig nem csupán a pleisztocén jégkorszakkal, hanem a korábbiakkal is. Témája érdekében létesített, speciális beosztása — a kutatási szabadság és a megértetésre való törekvés alapján teljesen jogos. A paleobotanikusok, vagy más specialisták, akik egész más kutatási anyaggal dolgoznak, mint a molluskákkal dolgozó sztratigráfia a megszokottól eltérő kutatási módszereket használnak. Holott ez pl. a kontinenseken — amelyeket szintén nem lehet geológiában „*graeca sunt, non leguntur*“ okká tenni — teljesen használhatatlan; sőt az igazi, mélytengeri képződményeknél is — ha az óceánok állandóságának nehezen vitatható tételét elfogadjuk.

Ami pedig a jégkorszakok okainál, stb. a kritikus által kifogásolt többrendbeli hiányt illeti — hogy a felmerült részleteket nem fejtí ki egyforma részletességgel — vagyis formai hibát követ el, ez kétségen kívül fennáll. Azonban ezekkel a többnyire idegen, vagyis nem geológiai okokkal a vonatkozó irodalom már úgyis — enyhén szólva túlon túl sokat foglalkozott; spekulatív alapokon. Csak hálásak lehetünk tehát Kretzoinak, hogy „felmelegítésükkel“ nem vette igénybe feleslegesen időnket. Ellenben azt feltétlenül el kell ismernünk, hogy tényleges geológiai megfigyelésekre és megfontolásokra alkalmas, termékeny és sajátos problémákat vetett fel, amelyekről már a vita is, mint azt éppen Strausz dr. ellenérvei mutatják — igen fontos és tanulságos, így végre saját terepünkön is foglalkozhatunk — ezzel a geológusoktól már-már teljesen „elhódított“ — problémával.

Kretzoi Miklós: Köszöni, hogy a vitailés foglalkozott tanulmányával; a hozzászólásokból sok mindent tanult, most már tudja azt, hogy mit kell jobban kiemelnie ahhoz, hogy elgondolásai nagyobb megértésre találjanak. Az ő célja e munka megírásával az volt, hogy problémákra hívja fel a figyelmet és hogy vitát provokáljon. Válaszát bővebben rövidesen megjelenő cikkben óhajtja közölni.

*) Írásban érkezett hozzászólás,