

ŐSLÉNYTANI VITÁK

/Discussiones Palaeontologicae/

fasc. 36-37.

**A Magyarhoni Földtani Társulat
Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának időszakos kiadványa**

A Szakosztály vezetőségének közreműködésével
szerkeszti

Hably Lilla

KÉZIRAT

Budapest, 1991

(Issued occasionally by the Section for Paleontology
and Stratigraphy of the Hungarian Geological Society)

(A közlemények tartalmáért egyedül a szerzők felelősek).

(Authors alone are responsible for the statements in their papers).

Jubileumi ülés

**az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály 25 éves
fennállása alkalmából**

Sümege, 1988. május 19-21.

TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
KECSKEMÉTI T.: 25 éves az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály	7
MAJOROS Gy.: Az utóbbi negyedszázad új Őslénytani-rétegtani eredményei a Dunántúli-középhegység paleozoikumának kutatása során	13
ORAVECZNÉ SCHEFFER A.: 25 év a Balatonfelvidék triászának rétegtani kutatásában	21
VÖRÖS A.: A bakonyi júra Őslénytani és rétegtani kutatások huszonöt éve (1963-1987)	35
CSÁSZÁR G.: A kréta rétegtani eredményei	45
BÁLDI T.: Az utolsó negyedszázad néhány új rétegtani eredménye a Bakony oligocén-neogén területein	61
KEDVES M.: Beszámoló a paleobotanikai albizottság munkájáról	67
KEDVES M.: Szerves növényi mikrofossziliák biopolimer organizációja	77
BARBACKA M.: A mecseki liász flóra	91
SIEGLNÉ FARKAS Á.: Gosau típusú képződmények összehasonlító palynológiai vizsgálata (Ausztria, Magyarország, Szlovénia)	103
SIEGLNÉ FARKAS Á.: "É-Magyarországi felső kréta képződmények palynológiai vizsgálata"	119
RÁKOSI L.: Paleokarológiai vizsgálatok a magyarországi krétából és a harmadkorból	127
RÁKOSI L.: A magyarországi bauxit telepeket fedő eocén képződmények palynológiai szintézise	135
HABLY L.: Flóra és klímaváltozás a magyar oligocénben és alsómiocénben	141
NAGY E.: Klímaváltozások a magyarországi miocénben	149
SÜTÖNÉ SZENTAI M.: Szervesvázú mikroplankton zónák Magyarország pannóniai rétegyösszletében. Újabb adatok a zónációról és a dinoflagellaták evolúciójáról	157
JÁRAINÉ KOMLÓDI M.: Magyarország pleisztocénvégi vegetációtörténete az utolsó interglaciális óta	201
NAGYNÉ BUDOR E.: A Balaton és a Hévízi-tó fejlődéstörténetének összehasonlítása palynológiai vizsgálatokban	217

CONTENTS

	page
I. KECSKEMÉTI: 25 years old is the Section for Paleontology and Stratigraphy	7
Gy. MAJOROS: New results in Palaeontology and Stratigraphy of the Palaeozoic of the Transdanubian Central Range	19
A. ORAVECZ-SCHEFFER: Triassic Stratigraphic research in the last 25 years in the Balaton Highland	33
A. VÖRÜS: Twenty-five years of Jurassic Paleontological and Stratigraphical research in the Bakony Mts. (Hungary)	43
G. CSÁSZÁR: New results in Cretaceous Stratigraphy	59
T. BÁLÓI: Some new Stratigraphic results in the Oligocene-Neogene of Bakony Hills during the last 25 years	64
M. KEDVES: Report on the activities of Palaeobotanical Subcommittee	76
M. KEDVES: The Biopolimer organization of the organic plant Microfossils	89
M. BARBACKA: Liassic Macroflora from the Mecsek Mts, S. Hungary ..	102
Á. SIEGL-FARKAS: Playnostratigraphic study of Gosau type formations (Austria, Hungary, Slovenia)	118
Á. SIEGL-FARKAS: N Hungary's Upper Cretaceous formations and their Palynological investigation	125
L. RÁKOSI: Paleokarpological investigations of the Cretaceous and tertiary in Hungary	133
L. RÁKOSI: Palynological levelling of the Eocene formation covering the bauxite deposits in Hungary	139
L. HÁBLY: Changes in the flora and the climate during the Oligocene and the Lower Miocene of Hungary	147
E. NAGY: Climatic condition in the Hungarian Neogene on the base of Palynology	156
M. SÜTŐ-SZENTAI: Organic-walled Microplankton zones of the Pannorian in Hungary, New data on the Zonation and Dinoflagellate evolution	172
M. JÁRAI-KOMLÓDI: Vegetation history of the Hungarian late Pleistocene since the last Interglacial	214
E. BUDOR: A comparative Palynological study of the Lake Balaton and the Lake Hévíz	226

**Az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály 25. éves
jubileumi ülésének programja**

1988. május 19.

Kecskeméti Tibor: 25 éves az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály.

Az utóbbi negyedszázad új Őslénytani és rétegtani eredményei a Balaton-felvidék és a Bakony hegység földtani kutatása során.

Majoros György: Paleozoikum, Oraveczné Scheffer Anna: Triász, Vörös Attila: Júra, Császár Géza: Kréta, Báldi Tamás: Kainozoikum.

1988. május 20.

Szúc-1. Felső triász kösszeni jellegű kifejlődés sok molluszkával (Oravecz János), 2. Középső eocén nummuliteszes rétegsor (Kecskeméti Tibor); Padragkút - Középső-felső eocén medence-kifejlődés tufátos rétegekkel (Báldiné Beke Mária); Pécsely - Meggy - hegyi kőfejtő Karni Füredi Mészke (Budai Tamás); Aszófő - Anizusi Felsőörsi Mészke brachiopodákkal és ammoniteszekkel (Budai Tamás-Vörös Attila); Tihany, Fehér part - Pannóniai képződmények (Müller Pál); Balatonfüred, Hajógyári kőfejtő - Perm (triász határ, alsó triász molluszkák) (Kolozsár László); Csopak, Nosztori völgy - Karni Sándor-hegyi mészke (Oravecz János); Balatonfüred, Vörösberény - Megye-hegyi útbevágás - Anizusi-ladini rétegsor (Oravecz János-Vörös Attila); Súly - Alsó triász csopaki márga sok ősmaradvánnyal (Kolozsár László).

1988. május 21.

Bakonybél - 1. Dachsteini Mészke, Liász Hierlatzi Mészke, Iszliméri Mészke (Vörös Attila), 2. Eocén - nummuliteszes mészke (Kecskeméti Tibor); Borzavár - 1- Templom-domb: - felső triász Dachsteini (kösszeni) Mészke (Császár Géza, Vörös Attila), 2. Szilas-árok, felső júra ammoniteszes rétegsor (Főzy István); Bakonyháza: Albai Pénzeskúti Márga (Császár Géza); Fehérvárcsurgó: felső pannon rétegsor sok molluszkával (Magyar Imre).

AZ ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI SZAKOSZTÁLY
25 ÉVES JUBILEUMA ALKALMÁBÓL A SZAKOSZTÁLYBAN KIFEJTETT
SOKÉVES KIEMELKEDŐ TUDOMÁNYOS ÉS TUDOMÁNYIRÁNYÍTÓI
MUNKÁSSÁGÁÉRT

Géczy Barnahás

egyetemi tanár a Szakosztály 1969-1972 közötti elnöke

"Kíváló munkáért"
kitüntetésben részesült.

A kitüntetést Hámor Géza; a Magyarhoni Földtani Társulat
elnöke nyújtotta át

A jubileum alkalmából 18 alapító tag
az alapító tagságot megörökítő oklevelet kapott

A Szakosztály eddigi elnökei és titkárai

	<u>elnök</u>	<u>titkár</u>
1963. jan. 9-1966.	Bogsch L.	Báldi T.
1966-1969.	Csepregyhyné Meznerics I.	Báldi T.
1969-1972.	Géczy B.	Báldi T.
1972-1975.	Báldi T.	Galács A.
1975-1978.	Báldi T.	Galács A.
1978-1981.	Kecskeméti T.	Nagymarosi A.
1981-1985.	Kecskeméti T.	Nagymarosi A.
1986-1990.	Kecskeméti T.	Vörös A.

25 ÉVES AZ ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI SZAKOSZTÁLY

Kecskeméti Tibor^x

Tisztelt jubileumi ülés!

Tisztelt Kollégák!

Minden kornak, időszaknak megvannak a maga társadalmi, gazdasági, tudományos tendenciái. Megvolt annak is, amikor Szakosztályunk 1963-ban megalakult.

A társadalomban a konszenzusra törekvő erők kerültek túlsúlyra; ezek érvényesülése során olyan társadalmi légkör alakult ki, mely kedvezett a kezdeményezéseknek.

A gazdaságban nagy energetikai, ipari beruházások történtek, melyek intenzív ásványi nyersanyagkutatással jártak. A termelés, a nemzeti jövedelem ha lassan is, de folyamatosan nőtt. A fejlődés számottevő volt. Mindez olyan gazdasági feltételeket teremtett a földtani kutatások számára, melyek a maihoz képest bőséges anyagiakat biztosítottak a tudományoknak

Az ásványi nyersanyagkutatás főként három területen érintette a földtani tudományos tevékenységet: a fúrásos kutatások, a földtani térképezés és az anyagvizsgálat terén. Ezek során nagy mennyiségű adat halmozódott fel. A személyi feltételek is javultak: sok geológus, geológus-mérnök tevékenykedett, megalakultak az ipari és területi földtani szolgálatok. Kinyílt a világ: egyre több, főként nyugati utazás adott alkalmat tapasztalat- és gondolatcserére, tanulmányok folytatására, vizsgálati anyag gyűjtésére. Beáramlott a friss szakirodalom, megismerhettük a modern kutatási eszközöket, módszereket, irányzatokat. Megkezdődött ezek

x

Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytára, 1088 Budapest, Múzeum krt. 14-16.

hazai alkalmazása. Mindezek nyomán szaktudományunk olyan eszköztár birtokába került, melynek segítségével megkezdhetette a nemzetközi élvonalhoz való felzárkózást.

Ez időre esett a természettudományos megismerés egy olyan páratlan időszaka, melynek eredményei nagyban hozzájárultak a földtudományok, benne az őslénytani ugrásszerű fejlődéséhez, differenciálódásához. Közülük a legfontosabbak: a Föld szilárd kérgének fejlődésére vonatkozó forradalmi felismerések (lemeztektonika stb.), a légkör fizikájának új eredményei (az ózonpajzs szerepe az élővilág kialakulásában stb.), a tengerkutatás új megismerései (Challenger-expedíció, "hot-spot"-ok felfedezése stb.), az elektronmikroszkópia mikrokozmoszt részleteiben feltáró fejlődése.

E belső és külső tényezők és körülmények felerősítették azt a főként fiatal paleontológusok által képviselt törekvést, hogy a magyar őslénytani kutatások műhelyei eredményeik bemutatására, megvitatására saját fórumot teremthessenek. A törekvést, melynek előharcosa Báldi Tamás volt, a Magyarhoni Földtani Társulat felkarolta és szervezeti keretet biztosított hozzá.

A fórum megalakulásáról Báldi Tamás a Földtani Közlöny hasábjain 1978-ban így tudósít:

"1963. január 9-én a Magyarhoni Földtani Társulat egy, a Szakosztályunk szempontjából igen jelentős és számomra különösen emlékezetes előadói ülésre gyűlt össze. Az ülésen Bogsch László professzor elnökölt, ... Az ülés érdekes programja is minden figyelmet megérdemelt, ami azonban itt szempontunkból különösen jelentős esemény volt: az előadások végzetével Kertai György, a Társulat felejthetetlen emlékű, széles látókörű elnöke az 58 résztvevőnek bejelentette az Őslénytani Szakcsoport megalakulását. Mert a kezdeti években ez volt Szakosztályunk hivatalos neve. Első elnöke Bogsch professzor lett."

A munka megindult. A Vezetőség - melynek titkára Báldi Tamás lett - meghatározta a Szakcsoport tevékenységének főbb területeit. Ezek: 1. az új kutatási eredmények bemutatása; 2. a szakmai vita serkentése; 3. az új kezdeményezések felkarolása és meghonosítása; 4. a kül- és belföldi szakmai információk áramlásának elősegítése; 5. a tettekre kész kutatók összefogása, szellemi műhely kialakítása; 6. nyitottság minden érintkező szaktudomány, ágazat felé (inter- és multidiszciplinaritás).

A Szakcsoport - 1966-tól Szakosztály - levékenységeinek formai keretei a különböző rendezvények (szakülések, ankétok, tanácskozások, vitatülések, kirándulások stb.) voltak. Az eredmények gyors publikálására létrehozta lapját, az "Űslénytani Vilák"-at, melynek első száma 1963 augusztusában jelent meg.

Ami a tematikát illeti, annak súlypontja természetesen az űslénytan alapvető diszciplináira esett (taxonómia, szisztematika, evolúció, filogenézis, paleobiológia), de különösen jelentős teret kapott benne a rétegtan, olyannyira, hogy 1966-tól már a Szakosztály nevébe is bekerült a rétegtan szó (Űslénytani-Rétegtani Szakosztály). Mellettük tág teret kaptak a paleoökológiai, paleogeográfiai témák is, továbbá erőteljes támogatást az új kutatási és vizsgálati módszerek.

Még két fontos momentumot kell említeni a tematikánál:

- a Szakosztály vállalta a fosszilis növény- és állatvilág teljes köre (egysejtűtől a gerincesig, mikrótól a makró szervezettel) kutatási eredményeinek bemutatását;

- különös gondot fordított a továbbképzésre, valamint a fiatal lehetségek felkarolására. Előbbi előmozdítása érdekében számos előadássorozatot, tanfolyamot szervezett, utóbbi során pedig különös támogatást nyújtott pályakezdő fiataloknak.

Egy megnyitóba természetesen nem fér bele az előadások és rendezvények teljes tematikai spektrumának ismertetése, de meg kell említenünk néhány nagy jelentőségű témát, ill. rendezvényt. Ezek többnyire a "leg" fokozattal minősíthetők: legelső ismeretelés vagy alkalmazás, legújabb módszer, legfrisebb eredmény, leglátogatottabb rendezvény. Mindegyikből tallózásszerűen néhány példa a 25 év terméséből.

Szakosztályunkban kerültek bemutatásra az első scanning-elektronmikroszkópi vizsgálatok és felvételek, legelőször nálunk hangzottak el előadások a nannoplanktonról, conodontákról, az Ediacara-faunáról, az evolúciódinamikáról, az élet "hot spot"-okon történő lehetőségéről, a magneto-, event-, szeizmo-, kemo- és ökosztratigráfiáról, a lemezlektonika és élővilág fejlődése közötti kapcsolatokról, a numerikus taxonómiáról. Nagy részvétel mellett és nagy sikerrel tartottunk ankétokat többek közt a kvantitatív módszerekről, a faj fogalomról, emlékezetesek voltak a mikropaleontológiai tanácskozások, központi rendezvény. jelen-

tőségüvé vált az evolúciós, rétegtani, paleoökológiai és ősföldrajzi ankétunk.

Szívesen adtunk fórumot team-munkák bemutatásának (a börzsönyi oligocén és miocén problémák, a hárshegyi homokkő kora, Somlóvásárhely 1. sz. fúrás komplex vizsgálata), az Országos Alapszelvény Programba illeszkedő témák elővezetésének (Alcsútdoboz 2. sz. fúrás), a Kárpát-Balkán Földtani Asszociáció előadásai előzetes megvitatásának (többször is!), rétegtani határkérdések sokoldalú "körüljárásának" (perm/triász, triász/júra, eocén/oligocén, pliocén/pleisztocén) s tanulmányúti, kongresszusi beszámolóknak (évente 3-4 alkalommal).

Érdeklődéssel hallgattuk meghívott külföldi vendégeink kitűnő előadásait. A legtöbb szellemi profilit talán Senes, J. (Bratislava), Pavlovic, R. (Ljubljana), Corliss, J. (Princeton), Jenkyns, H. (London), Rögl, F. és Steininger, F. (Wien) előadásaiból nyerhettünk.

Nagy sikerűek voltak az 1978-tól évi rendszerességgel sorra kerülő terepjárásaink. Kirándulásaink célpontjául mindig olyan tájat választottunk, ahol új eredmények, feltárások, földtani térképek születtek. Bejártuk a Soproni-hegységtől a Tokaji-hegységig és a Gerecsétől a Villányi-hegységig mindazokat a lelőhelyeket és feltárásokat, ahonnan új őslénytani és rétegtani ismereteket gyűjthettünk, ill. propagálhattunk. Az élmények maradandóbbá tétele érdekében minden kirándulásunkhoz "mini guide book"-ot is készítettünk, melyek nagy kelendőségnek örvendtek.

A tevékenységünk túlnyomó részét kitevő rendezvények mellett nagy gondot fordítottunk arra, hogy publikációs fórumot teremtsünk eredményeink közzétételére. Az Őslénytani Viták nemcsak tartalmilag igyekszik "friss" lenni, hanem megjelenésének gyorsaságával is. Az utóbbi évekig maradéktalanul fel tudta venni a publikációs termést és gyorsan tudta követni szakmánk fejlődését. Az utóbbi években érthető anyagi és kiadási nehézségek miatt ugyan nőtt az átfutási idő, de még így is hazánk egyik leggyorsabb szakági kiadványa.

A 35 megjelent szám tematikája nagyjában ugyanazt a változatosságot mutatja, mint a rendezvényeinké. Szerzői gárdája is népes: az első 30 számban 105 szerző neve szerepel, közte több nevés külföldi is. Az évente átlagban 2 számmal megjelenő lapunk nagy népszerűségnek örvend. Több mint 400 társulati tag kéri megküldését, további 70 példányt pedig kül-

földi cserepartnereink igényelnek. Így remittendánk alig van; különösen az un. tematikus számok "kapósak", ezek 1-2 hónapon belül elfogynak.

Természetes, hogy Szakosztályunk negyedszázados története során nemcsak pozitívumok, hanem negatívumok is voltak. A negatívumok közül itt csak kettőt említek: az Őslénytani Viták lelassult kiadását és a rendezvények látogatottságának csökkenő tendenciáját. Az előbbi okairól már szóltam, részletekbe nem megyek bele. Az utóbbi összetett probléma, melynek taglalása nem ez ülésre való, de az okok közül a legvalószínűbbeket megemlítem: szakembereink nagyfokú leterhelése, a Társulat erős szakmai differenciáltsága (6 tematikus és 5 területi szakosztály kínálja - sokszor ütközően - gazdag programját), szakosztályunk programkínálatának csökkenése, a tagság életmód-változása és az érdeklődés csökkenése. Valószínűleg nem az okok egyike vagy másika, hanem azok együttesen felelősek a jelenségért. A helyzet elemzése, a következtetések levonása és a szükséges lépések megtétele a Vezetőségnek egy későbbi feladata.

Minden közösség, így a mi szakmai közösségünk, az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály életében is vannak a munka, működés, az események elemzésére és a mérlegkészítésre alkalmas időpontok. A 25 éves jubileum éppen egy ilyen időpont. Az előbbieken ez alkalomból ezt a mérlegkészítést végeztem el nagyon áttekintően és röviden. Láttuk, hogy a pozitívumok sokkal nagyobb súllyal esnek a latba, mint a negatívumok. Egyértelműen megállapíthatjuk, hogy sikeres és eredményekben gazdag negyedszázadot hagytunk magunk mögött, fejlődésünk felfelé ívelő volt. Abban a reményben adom át a szót jubileumi ülésünk előadóinak, hogy a működésének 26. évébe lépő Szakosztályunk további fejlődése is ilyen felfelé ívelő lesz. Ehhez kívánok valamennyi Tagtársunknak

Jó szerencsét!

Kecskeméti Tibor

AZ UTÓBBI NEGYEDSZÁZAD ÚJ ŐSLÉNYTANI-RÉTEGTANI EREDMÉNYEI
A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG PALEOZOIKUMÁNAK KUTATÁSA SORÁN

Majoros György^x

Összefoglalás⁺

A Dunántúli-Középhegység paleozoikuma jelenleg ismereteink szerint az ordoviciumtól a triászig terjedő rétegtani intervallumot fog át. Litológiai sajátosságai, szerkezeti-települési jellegük alapján ezek négy képződménycsoportra oszthatók:

1. A hegység kristályos aljzatát képező metamorf paleozóikum.
2. Felső karbon durvatörmelékes összlet.
3. Késő herciniai gránitoid.
4. Permi időszaki folyóvízi-sekélytengeri képződmények (1. ábra).

1. Az ordoviciumból és az alsó korbont is magába foglaló metamorf paleozóikum igen kismértékű felszíni előfordulás következtében csak hézagosan ismert. Az ordovicium-szilúr devon kronosztratigráfiai intervallumot átfogó képződményeket a Balatoni Fillit formációcsoportban foglaltuk össze. Ez a többé-kevésbé összefüggőnek mutatkozó, de számos formációra bontott kőzetegyüttes premetamorf litológiai felépítését tekintve nagyvonalakban háromszatú.

Alsó részében egy vulkanit-szediment összlet települ, amit talán ezer métert is megközelítő vastagságú aleurolit-finomszemű homokkő összlet követ, majd legfelül a devon időszakot képviselő mészkő csoport települ.

^x Mecseki Ércbányászati Vállalat, 7633 Pécs, 39-es dandár u. 19.

⁺ A teljes szöveg a következő számunkban jelenik meg (Szerk.)

A kőzetgyűltes korára vonatkozó biosztratigráfiai bizonyítékaink alapvetően a mészkő összletből származnak. Ezen kívül mindmáig csak alsó szilur acritarch és conodonts illetve alsó ordoviciumi acritarch leleteink vannak.

Ugyancsak a metamorf paleozoikumhoz sorolható az alsó karbon vizei emeletébe tartozó, régebről ismert faunás Szabadbattyáni Mészkő. Feltételesen alsó karbonnak gondolunk néhány fúrásból származó sötétszürke, agyagpala, homokkőpala, kovapala, - igen enyhén metamorfált - kőzetet is.

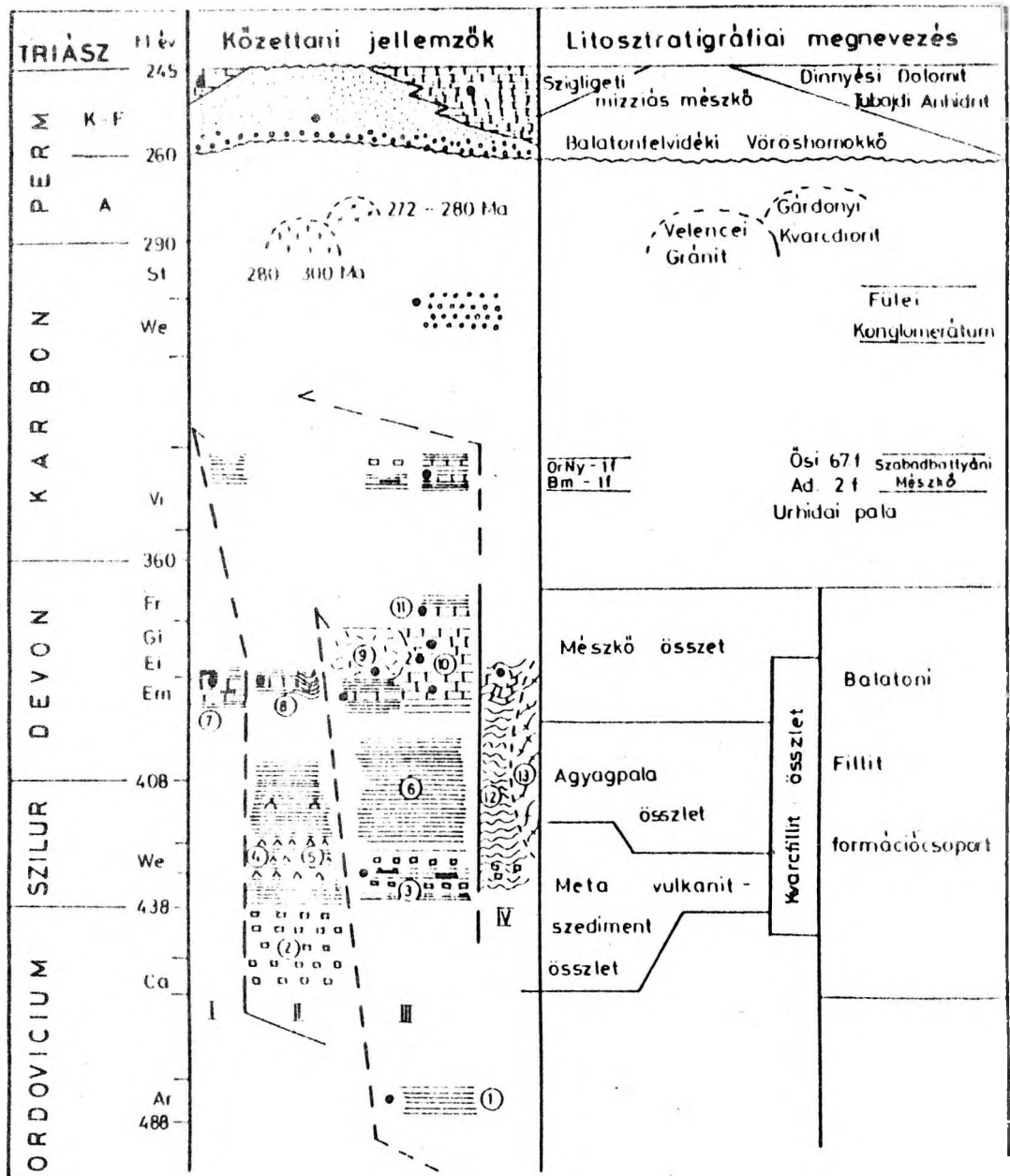
A hézagos ismeretek ellenére feltételezhető, hogy a metamorf paleozoikum kőzetösszlete egy herciniai takaró együttest alkot (2. ábra) az egyes takarók némileg eltérő litológiai felépítésével.

2. Felső karbon durvatörmelékes képződményeket ismerünk a Balatonfő térségéből, ez a Fülei Konglomerátum Formáció. A mikro- és makró flóra alapján felső stefani alsó westfaliali emeletbe sorolható, 600 m-t is meghaladó vastagságú összletnek eredeti települési helyzetét nem ismerjük a későbbi intenzív tektonikai mozgások következtében.

3. Késő herciniai, poszt-kollíziós gránit, granodiorit, kvarcdiorit intruziók ismeretesek a hegység délkeleti szegélyén. (Velencei Gránit, Gárdonyi Kvarcdiorit). Ezek minden ismert helyen a Balatoni Fillit anchimetamorf képződményeibe nyomult diszkordáns plutonok, a palakőpenyben jól kimutatható kontaktmetamorf hatásokkal.

4. A középső permbe induló alpi üledékképződési ciklus kezdő üledékeként vörös homokkő - konglomerátum, (Balatonfelvidéki Vörös-homokkő) majd egyes szegély területeken ezt laterális fácies-átmenettel felváltó hipersalin lagunás és sekélytengeri képződmények (Tabajdi Anhidrit, Dinnyési Dolomit, Szigligeti mizziás mészkő) rakódtak le. Ezekből leírt számos mikroflóra és fauna együttes biosztratigráfiai besorolásukat is lehetővé teszi.

Az igen alacsonytól a közepes metamorf fokozatig terjedő átalakulást mutató metamorf paleozoikumra átalakulást nem szenvedett felső karbon és perm üledékek települnek. Néhány izotóp-kor a karbon-devon



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13

A Dunántúli - középhegység paleozoikuma

határon (breton fázis) és az alsó-középső karbon határon (szudétai fázis) történt tektono-metamorf eseményekre utal. Ez utóbbi során történetelt a takaróképződés is.

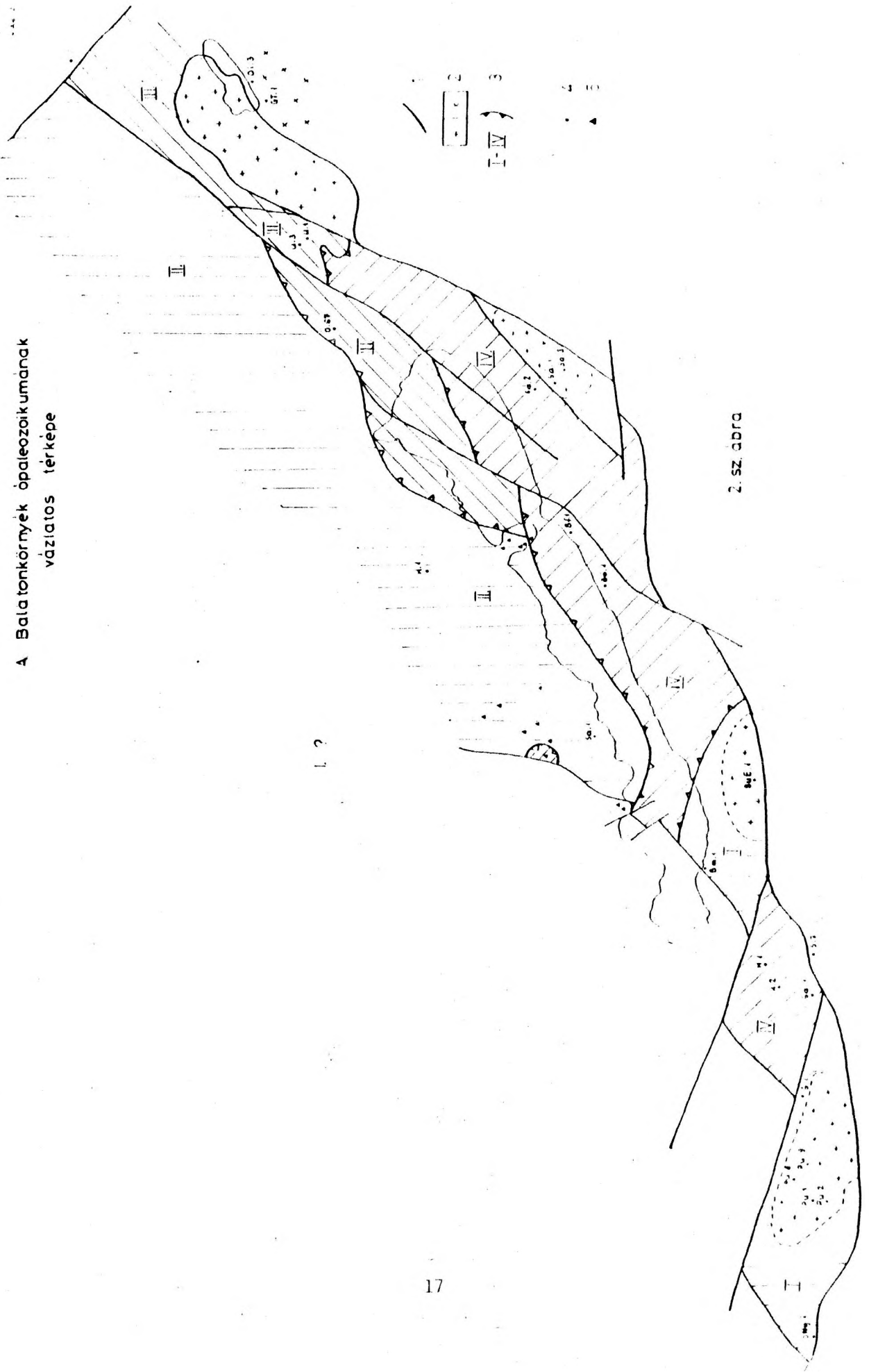
1. ábra

1. Sekélytengeri/pelágikus mészkő, 2. Mészkő, dolomit, anhidrit, 3. Homokkő, konglomerátum, 4. Aleurolitpala, homokkőpala, agyagpala, 5. Lidit, kovapala, 6. Savanyú metavulkanit, 7. Intermedier-bázisos metavulkanit, 8. Késő hercyni gránit, kvarcdiorit, 9. Kvarcfillit, mészfillit, 10. Csillámpala/gneisz, 11. Ősmaradvány leletek, 12. Hercyniai takarók, 13. A Balatoni Füllit formációcsoport formációi: 1. Szárhegyi achritarchás aleurolitpala, 2. Kékkúti Dácitporfir, 3. Alsóörsi Porfiroid, 4. Révfülöpi Metaandezit, 5. Litéri Diabáz, 6. Lovasi Aleurolitpala, 7. Kékkúti Mészkő, 8. Szigligeti Mészkő/Mészfillit, 9. Polgárdi Mészkő, 10. Úrhidai Mészkő, 11. Székesfehérvári mészkő, 12. Balatonfőkajári kvarcfillit, 13. Balatonhidvégi Csillámpala.

Fig 1.

1. Shallow marine/pelagic limestone, 2. Limestone, dolomite, anhydrite, 3. Sandstone, conglomerate, 4. Metamorphic siltstone, sandstone, shale, 5. Lydite, siliceous shale, 6. Acidic metaVolcanics, 7. Intermediate-basic metavolcanics, 8. Late Hercynian granite, quartz diorite, 9. Quartz phyllite, calcareous phyllite, 10. Micaschist/gneiss, 11. Fossils, 12. Hercynian nappes, 13. Formations of the Balaton Phyllite Groups: 1. Acritarch-bearing shale from Szárhegy, 2. Kékkút Dacite Porphyry, 3. Alsóörs Porphyroide, 4. Révfülöp Metaandesite, 5. Litér Diabase, 6. Lovas Silstone, 7. Kékkút Limestone, 8. Szigliget Limestone/Calcareous Phyllite, 9. Polgárdi Limestone, 10. Úrhida Limestone, 11. Székesfehérvár Limestone, 12. Balatonfőkajár Quartz Phyllite, 13. Balatonhidvég Micaschist.

A Balatonkörnyék ópaleozoikumának
vázlatos térképe



2. SZ. ábrá

2. ábra
1. Fontosabb alpi szerkezeti vonalak
2. Későhercyni gránit/Kvarcdiorit
3. Hercyni takarók
4. Fúrások
5. Ópaleozoós kőzetzárvány leletek, pliocén bazalttufából

Fig 2.

1. Main structural lines
2. Late Hercynian granite/quartz diorite
3. Hercynian nappes
4. Boreholes
5. Finds of Early Palaeozoic inclusions in Pliocene basalt tuff

NEW RESULTS IN PALAEOBIOLOGY AND STRATIGRAPHY OF THE PALAEOZOIC
OF THE TRANSDANUBIAN CENTRAL RANGE

Gy. Majoros

Abstract

The Palaeozoic of the Transdanubian Central Range contain Ordovician to Permian formations, subdivided into four lithological/structural groups: 1. Metamorphic Palaeozoic forming the crystalline basement; 2. Upper Carboniferous coarse clastics; 3. Late Hercynian granitoid; 4. Permian fluvialite-shallow marine formations (Fig 1.).

1. The Ordovician to Lower Carboniferous metamorphic formations are poorly known due to the extremely limited outcrop area. The Ordovician-Silurian-Devonian sequence form the Balaton Phyllite Group. It is a more or less continuous rock association, consisting of several formations. The pre-metamorphic lithology allows a tripartite subdivision from bottom to top:

A volcano-sedimentary sequence is overlain by 1000 m of siltstone-fine sandstone then by Devonian limestone.

Biostratigraphic evidences are mostly from the limestone. Other fossils are Lower Silurian acritarchs and conodonts and Lower Ordovician acritarchs.

The metamorphic Palaeozoic complex also contains the Lower Carboniferous (Visean) Szabadbattyán Limestone. Rare, subsurface occurrences of dark grey shale, sandstone, siliceous shale of very low metamorphic grade are probably Lower Carboniferous formations, too.

Despite large information gaps we consider the metamorphic complex as a Hercynian nappe system (Fig 2.).

2. The Upper Carboniferous Füle Conglomerate in the Balatonföld area contains Upper Stefanian-Lower Westphalian micro- and megafloora. The 600 m thick sequence lies in an unknown tectonic position.

3. There are Late Hercynian, post-collisional granite, Granodiorite intrusions along the SE margin of the Central Range (Velence Granite, Gárdony Quartzdiorite). These are discordant plutons intruded into the anchimetamorphic Balaton Phyllite surrounded by contact meta-

morphic aureoles.

4. The first sediment of the Alpine sedimentary cycle starting in Middle Permian time is the Balatonfelvidék Red Sandstone, interfingering with hypersaline lagoonal and shallow marine formations (Iabajd Anhydrite, Dinnyés Dolomite, Szigliget Limestone with Mizzias).

The metamorphic Palaeozoic is unconformably overlain by unmetamorphosed Upper Carboniferous and Permian sediments. Some isotope data indicate tectono-metamorphic events at the Carboniferous/Devonian boundary (Bretonian phase) and at the Lower/Middle Carboniferous boundary (Sudetic phase). The latter event may have been the time of nappe formation.

25 ÉV A BALATONFELVIDÉK TRIÁSZÁNAK RÉTEGTANI KUTATÁSÁBAN

Oraveczné Scheffer Anna^x

A Balatonfelvidék, ez a természeti szépségeiben varázslatos, szőlőskertjeiben és népi építészeti kincseiben bűbájosan derűs vidék, egyedülállóan gazdag, változatos felépítésű földtani környezetben nyugszik, melynek a legnagyobb része triász kori képződményekből áll.

Nem csoda, hogy a múlt század második felétől napjainkig hazai és külföldi utazók és kutatók szívesen keresték fel kibúvárait és feltárásait, sőt az utóbbi évtizedektől mesterséges feltárások és fúrási szelvények segítségével is igyekeznek minél jobban megismerni rétegeinek egymásutánját.

Viszonylag nyugodt felépítésű, helyenként gazdag makrofauna tartalmú rétegsorai számos sztratigráfiai probléma kulcsterületének tekinthetők. Ezért vezettek ide újból és újból földtani kirándulások, vándorgyűlések útvonalai.

A Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának 1988. évi emlékülése és kirándulása alkalmával az utóbbi 25 év balatonfelvidéki kutatásának történetét és eredményeit tekintette át és a nevezetes helyszínek bejárásával és bemutatásával ünnepelt.

Az áttekintendő időszak közelítőleg a 60-as évek elejétől a 80-as évek végéig tart. Ennek kezdete pontosan egybeesik egy újrakezdési periódussal. Lóczy Lajosnak és szerzőtársainak 1911-13-ban kiadott monumentális Balaton monográfiája ugyanis olyan sokoldalú, máig korszerű, meghatározó jellegű munka volt, hogy megjelenése után hosszú

^xMagyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

évtizedekig nem látott napvilágot a terület földtanával foglalkozó munka.

A 60-as évek elejétől, nyersanyag kutatási céllal, nevezetesen a Mecseki Érchánya Vállalat nagyszabású uránkutatási programja keretében indult meg újból a Balatonfelvidéken rendszeres földtani kutató, feltáró munka. A triász képződmények nagyszámú természetes és mesterséges feltárásának részletes vizsgálatára nyílt lehetőség, melyek - Szabó Imre munkásságának köszönhetően - mind litosztratigráfiai, mind faunisztikai és faciológiai szempontból nagymértékben előbbrevítették a terület földtani ismertségét. Szabó Imre - számos jelentésén kívül - főként előadásokban számolt be aktuális vizsgálati eredményeiről, majd publikáció formájában a Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatának veszprémi lapjához készült "Magyarázó" kötetének triász fejezetében (1972) és a Rétegtani Lexikon bakonyi triászra vonatkozó 18 címszavában (1978) adta közre a balatonfelvidéki triász vizsgálatáról leszűrt tapasztalatait. Ezek között, véleményem szerint legfontosabbak az alsó és középső triász fácieskapcsolatainak bemutatásán kívül az Aszófői Dolomit és az Iszka-hegyi Mészki Formációk középső triászba sorolásáról szóló megállapításai.

Az urán és foszforit kutatáson kívül a bauxitkutatással kapcsolatban a triász rétegsoroknak, mint feküsképződményeknek a megismerését célzó vizsgálatok igénye merült fel. Ezeknek a Dachsteini Mészki, az u. n. átmeneti rétegekre és a földolomitra vonatkozó vizsgálati eredményei: számos publikációban láttak napvilágot: Oravecz J., Puskás J., Gecse É., Gellai M. és a legújabbban Erdélyi E. tollából.

A szénhidrogénkutató, D-bakonyi és zalai fúrások palynológiai vizsgálatáról számolnak be Venkatachala B. S. és Góczán Ferenc 1961-ben.

A nyersanyagkutatásokra irányuló vizsgálatokkal párhuzamosan, főként Vadász Elemér indításából, a 60-as évektől, fontos őslénytani, rétegtani munkák színtere a balatonfelvidéki triász. Ezek közül elsősorban Végvári Neubrandt E. munkássága emelkedik ki, ami az 1963-ban megjelent bakonyi Dachsteini Mészki faunisztikai feldolgozásával vette kezdetét és számos, főként a Megalodontacea félek rétegtani jelentőségével foglalkozó munkái után az 1982-ben megjelent "Triassische Megalodontacea" c. monográfiában összegeződött.

Oravecz J. is 1963-tól számolt be folyamatosan vizsgálati eredményeiről, elsősorban a felső triász vonatkozásában. Munkái közül a leg-

fontosabb az iszkahegyi alsó triásztól a földolomitig terjedő folyamatos rétegsor tagolása és feldolgozása, mely szerkezeti következteléseket is eredményezett. Ezt követte a felső triász karbonátos fáciesek összefogazódásának, tér-, és időbeli fokozatos eltolódásának felismerése.

1964-től kezdődően láttak napvilágot Végh S. közleményei, melyek a bakonyi földolomit rétegtani kérdéseivel foglalkoztak és a D-Bakony raeti képződményeinek makrofaunisztikai és rétegtani értékelését adták.

A balatonfelvidéki triász Gastropoda faunák értékelését is magában foglalja Góczán F. 1961-ben megjelent, az alpi régió egészére kiterjedő csigafauna feldolgozása.

Az 1965-től meginduló mikrofaunisztikai feldolgozások sorát Széles M. nyitja, aki a bakonyi Nosztori-völgyből Ostracoda faunát közölt a karni rétegekből. Ezt követték Oraveczné Scheffer A. munkái, melyek karni foraminifera vizsgálatokkal kezdődtek 1966-ban, majd pelagikus Crinoidea maradványokkal és mikrofácies vizsgálatokkal folytatódtak. Az 1987-ben megjelent, a triász Foraminifera faunákkal foglalkozó összefoglaló munka gerincét a balatonfelvidéki triász Foraminiferák vizsgálati adatai adták.

A mikropaleontológia tárgyköréből származnak Kozur H. 1970-es anisusi Ostracoda leírásai, majd 1971-ből Kozur H. - Mostler H.: köveskáli ladin - alsó karni Holothuroidea és Conodonta feldolgozásai.

Bércziné Makk A. 1973-ban az iszkahegyi tiroliteszes rétegekből *Meandrospira pusilla* Ho maradványokat közölt.

Az 1970-es évektől a balatonfelvidéki triász kutatása új lendületet kapott. Ennek motivációi három jelentős tényezőre vezethetők vissza:

- ekkor indult meg a MÁFI Középhegységi Osztályán a Keszthelyi hegység és a Balatonfelvidék 20 ezres léptékű földtani újratérképezése.

- az Országos Alapszervény Program keretében új feltárások és fúrások anyagának összehangolt, sokrétű vizsgálatára és értékelésére nyílik lehetőség.

- nemzetközi együttműködési korrelációs programok serkentik, sürgetik, főként a rétegtani feladatok megfogalmazását és megoldását. Pl. IGCP-4. és IGCP-106. projectek, valamint az Olasz - Magyar kétoldalú együttműködés a Dolomitok és a Dunántúli-középhegység alsó triászájának összehasonlítására. Ez utóbbi két évtizedet magában foglaló, ma is folyó, széleskörű kutatási tevékenység jelentős rétegtani eredményeket hozott, mind litosztratigráfiai, mind bio-kronosztratigráfiai szempontból.

A Keszthelyi-hegység a Balatonfelvidék részletes földtani újrafelvételét végző kutatógárda: Budai I., Csillag G., Koloszar L., Gyalog L., Peregi Zs. és Bihari D. munkájának egyik fontos eredménye a térség triász képződményeinek új litosztratigráfiai besorolása.

Mind az alsó, középső és felső triász vonatkozásában új egységeket defineáltak, melyek rendszerét táblázatosan foglalták össze. (1. sz. ábra).

Az ebben az időszakban megjelent, fontos szintetizáló munkák közül Balogh K., a magyarországi triász korrelációjával foglalkozó összefoglalásában táblázatos formában szemlélteti a nemzetközi ortosztratigráfikus zonáción nyugvó kronosztratigráfiai keretben a balatonfelvidéki és bakonyi triász formációkat és kapcsolatukat a többi kifejlődési terület képződményeivel.

A Veszprém környéki rétegsorok térképezéséből adódó sztratigráfiai következtetésekről Peregi Zs. számolt be 1977-ben. Munkájában a karni képződmények részletes tagolása Laczkó D. koncepciójának továbbfejlesztését jelenti.

"A Keszthelyi hegység regionális földtana" c. munkájában Bohn P. (1979) többek között az Edericsi Mészkö rétegtani helyzetét tisztázza és a Rezi Dolomit besorolására ad makrofaunisztikai bizonyítékokat.

A Sümeg monográfia (1985) triász fejezetében Oravecz J. és Haas J. foglalta össze a terület legfelső triász képződményeinek vizsgálati eredményeit.

1988-ban jelent meg Haas J. - Tóthné Makk Á. - Góczán F. - Oravecz Scheffer A. - Szabó I. összeállításában a Dunántúli-középhegység alsó triászának szeimentológiai és sztratigráfiai vizsgálatairól készült összefoglaló munka, melynek gerincét szintén a balatonfelvidéki alapszelvények feldolgozása képezte.

A térképezési munkálatok és az Országos Alapszelvény Program keretében létesített új feltárásokból és fúrási szelvényekből gazdag szervesmaradvány anyag került napfényre. Feldolgozásuk révén született őslénytani, rétegtani eredményekről számos publikáció ad hírt az utóbbi két évtizedben.

Detre Cs. egy-egy alsó és középső triász szelvény makrofaunáját ismerteti, majd Raincsák Gy.-vel és Peregi Zs.-vel együtt a kádártai

felszíni szelvényből ladin - alsó karni Ammonites faunát közöl. 1974-ben a pelsői emelet típus területének a Balatonfelvidéken való kijelölésére tesz javaslatot.

A biosztratigráfiai indíttatású paleontológiai munkák közül kiemelkedik Vörös A.-nak az aszófői anisusi Ammonites feldolgozása, mely a Balatonites zónán belül két szubzóna felállítását javasolja, és a trinosus zóna új definícióját adja.

Az alapszelvény vizsgálatok komplex mikropaleontológiai értékeléséből új parasztratigráfiai következtetések levonására nyílt lehetőség. Ilyen volt Szabó I. - Kovács S. - Lelkes Gy. - Oraveczné Scheffer A.-nak (1980) a felsőörsi Malomvölgy klasszikus középső triász szelvényének vizsgálata, mely az anisusi-ladin határkérdés szempontjából is nemzetközi érdeklődésre számot tartó rétegsor faunáját és mikrofácieselt mutatta be.

Ugyancsak közös mikro- és makropaleontológiai vizsgálatok eredményezték Góczán F. - Szabó I. és Oraveczné Scheffer A. (1986) közleményét az alsó triász új biosztratigráfiai tagolásáról, palyno- és Foraminifera-sztratigráfiai, valamint malakológiai alapon nyugvó zonációjáról, melyek alapján parasztratigráfiai határmegvonásokra vonatkozó javaslatokat is tettek.

Szintén balatonfelvidéki vizsgálatokra alapozottan, Góczán F., Oraveczné Scheffer A. és Haas J. 1987-ben egyik fontos, nemzetközileg is soronlévő sztratigráfiai feladatnak, a perm-triász határproblémának a megoldásához szóltak hozzá.

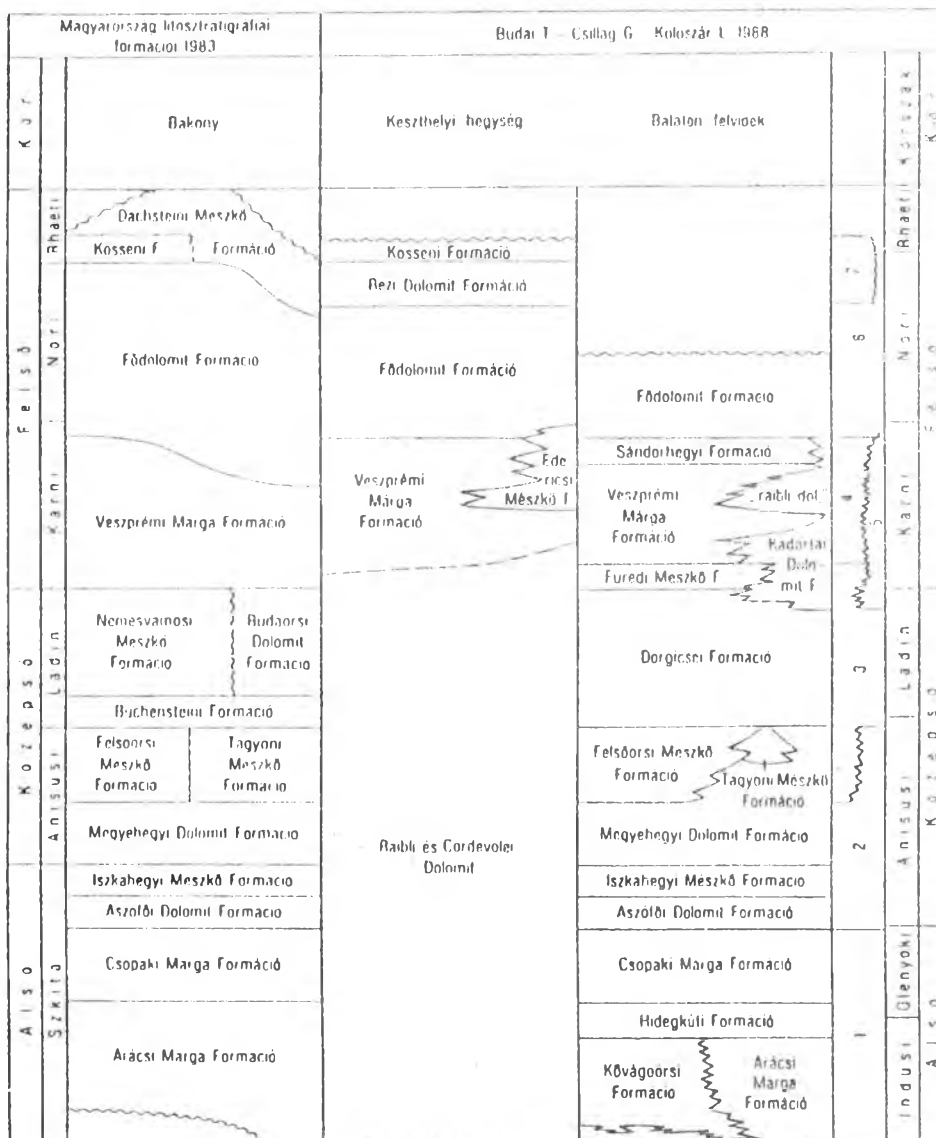
Kovács S.-nak a 80-as években a Keszthelyi-hegységben a Balatonfelvidéken is rendszeresen megindított Conodonta vizsgálatainak eddigi eredményeként sikerült a Rezi Dolomit felső nóri képződését igazolni, valamint az anisusi-ladin határkérdés Conodonta-sztratigráfiai megoldásához hozzájárulni (1990).

Legújabban Dosztály L. Radiolaria vizsgálataival bővült a balatonfelvidéki triász mikropaleontológiai vizsgálatainak sora. Az 1988-ban közölt eredmények közül a Füredi Mészkö cordevolei Radiolaria faunájának kimutatása a legfontosabb.

E rövid, sajnálatosan a teljesség helyett a felvillantásra törekvő összehasonlításom befejezéseként a Balatonmonográfiához nyúlok vissza. Frech F. két gondolatát idézem: ... "A bakonyi triász az egyetlen euró-

pai kifejlődés, amelyben a zónákra és emeletekre való természetes osztályozás lehetséges..."

Munkája végén pedig azt írja:... "Az új anyagnak szakadatlan özönlése mutatja a magyar Középhegység tudományos kincseinek kimeríthetlenségét."



1. ábra. A Keszthelyi hegység és a Balatonfelvidék triász képződményeinek litosztratiográfiai tagolása. (Császár G. - Csillag G. - Budai T. - Koloszár L. - Bihari D. 1989.)

IRODALOM /REFERENCES/

- ARTHABER G. (1911): A déli Bakony varfeni rétegeiből és kagylómeszéből származó új cephalopoda faunájának revíziója. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1. kötet 1. rész. Paleont. 3 (3). Budapest.
- BADINSZKY P. (1973a): A Veszprém környéki felsőkarni földolomit üledék-földtani vizsgálata. - Veszprém megyei Múz. Közl. 12: 53-73.
- BADINSZKY P. (1973b): Újabb őslénytani és földtani megfigyelések a veszprémi karni képződmények rétegsorában. - Veszprém megyei Múz. Közl. 12: 43-51.
- BALOGH K. (1981): A magyarországi triász korrelációja. - Ált. Földt. Szemle 15: 5-72.
- BATIER F. A. (1912): A Bakony triászkorú tüskésbőrűi. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 1.(6): 1-300.
- BÉRCZINÉ MAKK A. (1972): A Meandrospira iulia (Premoli Silva) (Foramini-fera) előfordulása az Iszkahegy kampili tiroliteses összletében. - Földtani Közl. 102: 336-339.
- BITTNER S. (1912): Bakonyi triász lameilibranchiaták. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 2 (3): 1-98.
- BITTNER S. (1912): Bakonyi triász brachiopodák. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 2 (1): 1-58.
- BOIN P. (1979): A Keszthelyi-hegység regionális földtana. - Geol. Hung. ser. Geol. 19.
- BÜCKH J. (1872-1874): A Bakony déli részének földtani viszonyai. I-II. - Földt. Int. Évk. 2: 31-166, 3: 1-155.
- BROGLIO C. L., GÚCZÁN F., HAAS J., LENNER K., NERI C., ORAVECZ-SCHEFFER A., POSENATO R., SZABÓ I. and TÓTH-MAKK Á. (1990): The lower Triassic sequences of the Dolomites (Italy) and Transdanubian Mid-Mountains (Hungary) and their correlation. - Mem. Sci. Geol. XLII. pp. 41-103. Padova.
- BUDAI T. (1988): A Balaton felvidék földtani viszonyai Dörgicse és Balatonudvari között. - Egyetemi doktori értekezés.
- BUDAI T. (in press): Újabb adatok Felsőörs környékének geológiai felépítéséről. - MÁFI Évi Jel. 1989-ről.

- BUDAI T. és DOSZTÁLY L. (in press): Balatonfelvidéki ladinai képződmények rétegtani problémái. - MÁFI Évi Jel. 1988-ról 1.
- BUDAI T. és KOLOSZÁR L. (1987): A Keszthelyi-hegység nóri-rhaeti képződményeinek rétegtani vizsgálata. - Földt. Közl. 117. pp. 121-130.
- BUDAI T. és KOVÁCS S. (1986): A Rezi dolomit rétegtani helyzete a Keszthelyi-hegységben. - MÁFI Évi Jel. 1984-ről. pp. 175-191.
- CSÁSZÁR G., CSILLAG G., BUDAI T. és BIHARI D. (1990): A Keszthelyi-hegység és a Balaton felvidék térképezésének eddigi eredményei. - MÁFI Évi Jel. 1987-ről. pp. 85-93.
- DETRE Cs. (1974): Mit nevezünk pelsoinak? - Földt. Közl. 104: 336-340.
- DETRE Cs. (1975): A középső-triász anisusi emelet határainak és tagolásának biosztratigráfiai problémái az alpi és magyarországi kifejlődési területeken. - Ősl. Viták 22: 5-50.
- DIENER K. (1911): Közlemények a déli Bakony triász korú rétegeiből származó újabb cephalopoda gyűjtéséről. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (1).
- DIENER K. (1911): Újabb megfigyelések a déli Bakony kagylómész-cephalopodáin. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (2).
- DOSZTÁLY L. (in press): Triász korú Radiolariák a Balatonfelvidékről. - MÁFI Évi Jel. 1989-ről.
- FRECH F. (1911): Pótlójegyek a bakonyi triász cephalopodáihoz és kagylóihoz. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (5): 1-30.
- FRECH F. (1911): Új cephalopodák a déli Bakony buchhensteini wengeni és raibli rétegeiből. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (4): 1-71.
- FRECH F. (1912): Új kagylók és Brachiopodák a Bakonyi triászból. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 2 (2).
- FRECH F. (1912): A werfeni rétegek vezérkövületei és pótlékok a cassiani és raibli rétegek kagylómeszének, valamint a rhaetiai dachsteini mész és (fő) dolomit faunájához. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 2 (6).
- GÓCZÁN F. (1961): Stratigraphische Auswertung der Gastropodenfauna der Transdanubischen und alpinen Trias. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. XLIX. 2. pp. 397-464.

- GÓCZÁN F., ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. és CSILLAG G. (in press): A balatoncsicsói Csuokréti árok cordevolei és juli képződményeinek biosztratigráfiai jellemzése. - MÁFI Évi Jel. az 1989-ről.
- GYALOG L., ORAVECZNÉ-SCHEFFER A., DETRE Cs. és BUDAI I. (1986): A fődó-
lomit és fekképződményeinek rétegtani helyzete a Keszthelyi-hegység
K-i részén. - MÁFI Évi Jel. 1984-ről. pp. 245-272.
- HAAS J., IÓTHINÉ-MAKK Á., GÓCZÁN F., ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. és CSALAGOVITS I.
(1986): A köveskáli alsótriász alapszelvény faciológiai és rétegtani
értékelése (Kk. 9. sz. fúrás). - MÁFI Évi Jel. 1984-ről: 127-173.
- JAEKEL O. (1911): Gerinces állatok maradványai Bakony triászrétegeiből. -
Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (7): 1-22.
- JAEKEL O. (1911): Placohelye placodonta a Bakony felsőtriász korú rétegei-
ből. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (8).
- JUHÁSZ Á., KÓVÁRI J., KRIVÁNNÉ-HUTTER E. és MAJZON L. (1964): Mikrofaunás
ladini rétegek a Mesteri 1. sz. fúrásban. - Őslénytani Viták. 1964.
- KITTL E. (1912): Adatok a triász halohiidái és monotidái monográfiájához. -
Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 2 (4).
- KITTL E. (1912): Bakonyi triász gastropodák. - Balaton Tud. Tan. Eredm.
1 (1). Paleont. 2 (5): 1-54.
- KOLOSZÁR L. (1988): A Káli-medence és környékének földtani felépítése. -
Egyetemi doktori értekezés.
- KOVÁCS S., NIKORA A., SZABÓ I. and BALINI M. (1990): Conodont biostratig-
raphy of anisian/ladinian boundary sections in the Balaton Upland
(Hungary) and in the Southern Alps (Italy). - Courier Forsch. - Inst.
Senckenberg, 118: 171-195. Frankfurt.
- KOZUR H. (1970): Neue Ostracoden arten aus den Oberstein Anis des Balaton-
hochlandes (Ungarn). - Ber. Nat. Med. Ver. Innsbruch. Bd. 58.
pp. 384-428.
- KOZUR H. and MOSTLER H. (1971): Holothurien-Sklerite und Conodonten aus
der Mittel- und Obertrias von Köveskál (Balatonhochland, Ungarn). -
Geol. Pal. Mitt. 1: 1-36. Innsbruch.
- LACZKÓ D. (1898): Új adatok a Bakony felsőtriász és liász rétegeinek geo-
lógiai megismeréséhez. - Földt. Közlöny 28: 65-66.
- LACZKÓ D. (1909): Veszprém városának és tágabb környékének geológiai le-
írása. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1: 1-190.

- LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1): 1-618.
- MÉHES Gy. (1911): Bakonyi triászkorú osztracodák. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 3 (6): 1-35.
- ORAVECZ J. és VÉGINÉ-NEUBRANDT E. (1961): A Vértes- és Bakony hegység triász rétegtani és szerkezeti kapcsolata. - Földt. Közlöny 91 (2): 162-172.
- ORAVECZ J. (1963): A Dunántúli-középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtani és fácies kérdései. - Földt. Közlöny 93 (1): 63-73.
- ORAVECZ J. és PUSKÁS J. (1966): Középhegységi bauxitfekvő vizsgálatok. - Földt. Közlöny 96 (1): 61-65.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. (1967): Karni Foraminiferák a Bakony hegységből. - MÁFI Évi Jel. 1965-ről: 181-217.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. (1971): A Miliolacea főcsalád (Foraminifera) képviselői a Bakonyszücs-1. sz. fúrás karni képződményeiben. - MÁFI Évi Jel. 1968-ról: 89-105.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. (1979): Pelágikus Crinoidea maradványok a dunántúli triász képződményekből. - Földt. Közlöny 109: 75-100.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. (1980): Középsőtriász mikrobiofáciések a Szentantalfa-1. sz. fúrás rétegsorában. - MÁFI Évi Jel. 1978-ról: 205-231.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. (1987): A Dunántúli Középhegység triász képződményeinek Foraminiferái. - Geol- Hung. Ser. Pal. 50. pp. 1-331.
- PAPP K. (1912): Bakonyi triász korallok. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 1 (5): 1-22.
- PÁLFY J. (1986): Balaton-felvidéki középső-triász brachyopoda faunák vizsgálata. - Őslénytani Viták 33: 3-52.
- SZABÓ I. (1963): Aszófő 2. sz. fúrás rétegtani eredményei. - Pécs-Kővágószőlős 1963. Kézirat.
- SZABÓ I. (1964): A veszprémi műút bevágásainak rétegtani viszonyai. - Előadás a Középdunántúli Szakosztály veszprémi ülésén 1964.
- SZABÓ I. (In SZENTES st. al.) (1969): Magyarázó Magyarország 1:200000-es földtani térképsorozatához. - Veszprém: 29-71.
- SZABÓ I. (1969): Ammonico-rosso a magyar triászban. - Előadás a Mh. Földtani Társ. Rétegtani Őslénytani szakoszt 1969. XI. 3.

- SZABÓ I. (1970): Rétegtani-fácieskérdések a Dunántúli Középhegység triász összetételében. - Előadás a Mh. Földtani Társ. Középdunántúli szakoszt. Lóczy L. halálának 50. évfordulója alkalmából rendezett vándorgyűlésen. 1970. V. 5. Balatonfüred.
- SZABÓ I. (1978): Les facies et faunizones de l'Anisien superieur et du Ladinien inferieur des environs du Lac Balaton. - Workshop Meeting of IGCP 4: 1-3. Budapest
- SZABÓ I. és MAJOROS Gy. (1978): Excursion guide Anisian-Ladinian and Permian-Triassic boundaries in the Balaton highland - Workshop Meeting of IGCP 4. 106. Permo-Triassic Stage of Geological Evolution 1978. okt. 3-5.
- SZABÓ I., KOVÁCS S., LELKES Gy. and ORAVECZ-SCHEFFER A. (1980): Stratigraphic investigation of a pelsonian-Fassanian section at Felsőörs (Balaton Highland, Hungary). - Riv. Ital. Paleont. 85 (3-4): 789-806. Milano.
- SZÉLES M. (1965): Ostracodák a bakonyi Nosztori-völgy alsó-karni rétegeiből. - Földt. Közlöny 95 (4): 412-417.
- T. GECSE É. (1983): Ciklusos felépítésű felső-triász képződmények Fenyőfő, Csesznek, Bakonyoszlop, Dudar, Sur környékén. - MÁFI Évi Jel. 1982-ről. pp. 317-335.
- VADÁSZ M. E. (1912): Bakonyi triász foraminiferák. - Balaton Tud. Tan. Erede. 1 (1). Paleont. 1 (1): 1-14.
- VADÁSZ E. (1933): Triassic Foraminifera from the Bakony Mountain, Hungary. - Micropaleont. Bull. 4 (2): 48-52. Michigan.
- VENKATACHALA B. S. and GÓCZÁN F. (1963): The Spore pollenflora of the Hungarian "Kössen Facies". - Acta Geologica 8. 1963. Budapest.
- VÉGH S. (1961): A Bakony-hegység kőszeni rétegei. - Földtani Közlöny 91 (3): 273-281.
- VÉGH S. (1964a): A bakonyi földolomit rétegtani kérdései. - Földtani Közlöny 94 (3): 327-340.
- VÉGH S. (1964b): A Déli Bakony raeti képződményeinek földtana. - Geol. Hung. ser. Geol. 14: 1-110.
- VÉGINÉ-NEUBRANDT E. (1963): Nóri dachsteini mészkő az Északi Bakonyban. - Földtani Közlöny 93 (3): 332-340.

- VÉGINÉ-NEUBRANDT E. (1972): Zur Microfacies der Campiler Schichten im Balatonhochland (Ungarn). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21: 115-122. Wien.
- VÉGINÉ-NEUBRANDT E. (1982): Triassische Megalodontaceae Entwicklung, Stratigraphie und Paläontologie. - Budapest.
- VINASSA DE REGNY P. (1912): Bakonyi triász spongiák. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 1 (2): 1-22
- VINASSA DE REGNY P. (1912): Bakonyi triász Tabulata Bryozoa és Hydrozoa félék. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 1 (4): 1-27.
- VINASSA DE REGNY P. (1912): Új szivacsok, tabulaták és hydrozoák a Bakonyból. - Balaton Tud. Tan. Eredm. 1 (1). Paleont. 1 (3).
- VÖRÖS A. (1987): Preliminary results from the Aszófő section (Middle Triassic, Balaton area, Hungary): a proposal for a new Anisian ammonoid subzonal scheme. - Fragm. Mineralogica Palaeontologica 13. pp. 53-64. Budapest.

TRIASSIC STRATIGRAPHIC RESEARCH IN THE LAST 25 YEARS
IN THE BALATON HIGHLAND

A. Oravecz-Scheffer

Abstract

The paper gives a short view on the trends of the Triassic stratigraphic research carried out in the last 25 years in the Balaton Highland.

The scientific results obtained in consequence of raw material explorations, the geological mapping activity, and the National Key Section Program- are summarized by the following aspects:

Litostratigraphy: very new definitions and boundary criteria of litostratigraphic units

Biostratigraphy: faunistical characterization of litostratigraphic units, biostratigraphical zonation (e.g. the Lower Triassic zonation based on palyno-Foram-stratigraphy and malacology; Ammonite stratigraphy of Anisian etc.)

Chronostratigraphical boundary problems: P/T boundary, Scyth/Anisian-, Anisian/Ladinian boundaries, parastratigraphical definitions of cordevolian, julian, tivialian substages based on micropaleontological data.

A BAKONYI JÚRA ŐSLÉNYTANI ÉS RÉTEGTANI KUTATÁSOK HUSZONÖT ÉVE
(1963 - 1987)

Vörös Attila^x

A címben megjelölt téma tárgyalásakor könnyű és ugyanakkor nehéz helyzetben érzem magam. Könnyű a feladat, hiszen ez a tárgykör igazán közel áll hozzám, szakmai szempontból ebben nevelkedtem. A nehézséget egyrészt az okozza, hogy a bakonyi júra kutatások huszonöt évéből csak utóbbi húsz az, amelyiket magam is "átéitem", másrészt, ami sokkal fontosabb, hogy éppen tevékeny résztvevői mivoltomból fakadóan, talán túlságosan is belülről szemlélem a dolgokat és értékelésem talán nem eléggé objektív. Ez utóbbi okból, tehát az objektívitás növelése érdekében, a bakonyi júra őslénytani és rétegtani kutatások utóbbi huszonöt éves periódusát három megközelítésben próbáltam vizsgálni és értékelni. Az első megközelítés a publikációk számán alapul, tehát sciento-metria jellegű; a második a kiemelkedő tudományos eredményeket veszi sorra; a harmadik pedig a tudományos haladást egészében próbálja mérlegre tenni.

I. PUBLIKÁCIÓS TEVÉKENYSÉG

A publikációk számán, vagy terjedelmén alapuló sciento-metria sokszor félrevezető eredményeket szolgáltat, de mégis olyan vezérfonal, amely bármilyen további értékeléshez objektív alapként szolgálhat.

Az 1963-87 időszakban született, a bakonyi júra őslénytani és rétegtani kérdéseivel foglalkozó publikációkat a Földtani Közlöny hasábjain

^xTermészettudományi Múzeum Föld- és Őslénytár, 1088 Budapest, Múzeum krt. 14-16.

évről-évre megjelenő "A magyar földtani irodalom jegyzéke" című összeállításból gyűjtöttem ki, évenként és szerzőnként csoportosítva. Az évenként megjelent publikációk számát - néhány más adattal együtt - az 1. ábra mutatja.

A vizsgált időszakban 143 publikáció jelent meg a címben jelzett témakörből, összesen 15 szerző tollából. A "termékenységi" listát a következő szerzők vezetik:

Géczy B.	53 publikáció
Vörös A.	25 "
Galács A.	14 "
Konda J.	9 "
Mészáros J.	9 "
Szabó J.	9 "

Ez a lista is mutatja, hogy a sciento-metriai megközelítés mennyire félrevezethető lehet, hiszen engem például számos, viszonylag kis terjedelmű dolgozat tölt előre a második helyre, továbbá például ifj. Noszky J., aki pedig a bakonyi júra kutatásnak súlyos és meghatározó egyénisége, a lista alján szerepel két publikációval. Ugyancsak "kétpontos" Vigh G., jóllehet két publikációja közül az egyik egy jelentős monográfia.

A publikációk valamiféle súlyozása céljából, az 1. ábrán a nagyobb, monografikus munkákat külön is feltüntettem. Az évenkénti publikációk számából kirajzolódó görbe nagy hullámhegyeket és -völgyeket mutat. Ezek némelyike jól magyarázható bizonyos nemzetközi hatások "begyűrűzésével". Az 1964-es csúcs például valószínűleg a luxemburgi júra kollokvium (1962), az 1970-es csúcs pedig a budapesti Mediterrán Júra Kollokvium (1969) hatását tükrözi. Mindkét esetben természetes a rákövetkező évben látható visszaesés.

A 70-es évek közepén mutatkozó széles hullámvölgy "természetes okokkal" aligha magyarázható. Mint a fenti listából kitűnt, Géczy B. publikációs tevékenysége meghatározó volt a vizsgált időszakban. Az összes publikációnak több mint egyharmada az ő nevéhez fűződik. Közeli ismerősei tudják, hogy az őt ért nemhivatalos "tudománypolitikai" beavatkozás, az "arany szájkosár" 1975-ben, milyen tragikus hatással volt tudományos tevékenységére több éven keresztül. Ez természetesen kollégáira is kisu-

gárzott.

A bakonyi júra kutatás a 80-as évek elejére újra fellendült, amit az 1984-es kiemelkedő csúcs mutat. Az ezután következő visszaesés csak látványosan; nyilvánvalóan azzal függ össze, hogy ezekben az években a kutatók "derékhadra" és a fiatalabb generáció sorra készítette az egyetemi doktori és kandidátusi disszertációkat. A tudományos minősítések és értekezések szerepeltetése a diagramban már átvezet a II. megközelítéshez.

II. KIEMELKEDŐ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az őslénytani és rétegtani kutatási eredményeket tematikus bontásban célszerű ismertetni.

Őslénytan

Az elért eredmények rendszertani csoportonkénti ismertetése mellett a néhány kirívó hiányosságra is rámutatok.

Az ammonoideák tárgykörében Géczy B. munkássága meghatározó jelentőségű. Rendszertani, leíró jellegű munkái alapvetőek; így elsősorban az 1966-67-ben két részben publikált cserneyi monográfia, mely a pliensbachitól a bajóciig "zongorázza végig" a klasszikus lelőhely ammonitesz faunáit. Az 1976-os bakonyi cariximonográfia nagyszámú bakonyi lelőhely és részletesen, rétegről-rétegre gyűjtött szelvény anyagát dolgozza fel. Mindkét monográfiáról elmondható, hogy az egész Mediterrán faunaprovinciára nézve úttörő jelentőségű mű.

Galács A. (1980) gyenespusztai monográfiája bajóci és bathi faunákat mutat be és értékeli; a fentiekhez hasonló eredményeinek legfőbb forrása a részletes, rétegszerinti gyűjtőmunka és a nemzetközi tapasztalat.

Harmadikként - időrendben is - Vigh G. 1984-es titon-berriázi monográfiája emelhető ki, amely a magyar őslénytan egyik régi adósságának részbeni törlesztése. A klasszikus és igen gazdag bakonyi titon fauna feldolgozása Vigh G. halálával nem állt le, sőt felgyorsult Főzy I. munkássága révén.

A bakonyi júra ammonoideák általános őslénytani értékelésében is Géczy B. nevéhez fűződik a legtöbb jelentős eredmény. Paleoökológiai témakörben nemzetközileg is igen fontos volt a Phyllo- és Lytoceras félék

mélyvizi (bathypelágikus), illetve az Ammonitinák sekélyebb vízi életmódjára vonatkozó korábbi elméleti sejtések empirikus igazolása. Ide kapcsolódik az ammonitesz házak beágyazódásával és a posztmortális szállítódás lehetőségével, illetve lehetetlenségével foglalkozó munka is.

A júra ammonoideák paleobiogeográfiája terén Géczy B. hazai és mediterrán vonatkozásban egyaránt úttörő munkát végzett. A 70-es évek elején e tárgykörben született számos dolgozat az egész magyar földtörténeti gondolkodásmódra lényeges hatással volt, hiszen az azóta már közhelyszámba menő megállapítás Magyarország két alapvetően mezozoós nagyszerkezeti egységének inverz helyzetéről az ő munkáiban jelentkezett először. Egy részletesebb és alaposabb, az akkori nemzetközi áramlat élvonalába tartozó paleobiogeográfiai-lemeztektonikai szintézis megszületését az említett "arany szájkosár" akadályozta meg.

Brachiopoda vizsgálatokkal csak jómagam foglalkoztam; rendszertani eredményeim közül csak néhány új genus és a faj leírása került publikálásra. Nyomasztó adósság, de kedves kötelesség is számomra a már feldolgozott anyag (elsősorban az igen gazdag pliensbachi fauna) monografikus leírása és publikálása.

Paleoökológiai eredményeim közül talán az a nemzetközi folyóiratban megjelent dolgozat emelhető ki, mely a pliensbachi brachiopodák öskörnyezeti eloszlását vizsgálja a bakonyi júra tenger tagolt aljzatán.

Paleobiogeográfiai vizsgálataim a Géogy B. munkássága által megszabott irányvonalat követték; ahol lehetett, a kereteket igyekeztem tágítani.

A bakonyi júra gastropodák vizsgálata szintén személyre szabott téma. Szabó J. 1979 és 1984 között úgyszólván a teljes liász és dogger faunát feldolgozta és publikálta. A mediterrán provinciára nézve hézagpótló munka "melléktermékei" sem maradtak el: kevesebb paleoökológiai eredmény mellett több és jelentősebb paleobiogeográfiai értékelés került publikálásra.

A többi makrofauna-csoportot tekintve már átlépünk a hiányosságok területére. A gazdag Bivalvia anyag feldolgozása Szenté I. kurrens feladata és közeli eredményekkel bíztat. A rendszeres gyűjtések eredményeképpen előkerült jelentős Echinoidea, Belemnoida és Aptychus anyag vizsgálatára sajnos nincsen megfelelő szakember.

A mikrofossziliákkal sem sokkal jobb a helyzet. A Calpionellák fel-

dolgozása Knauer J. és újabban Iardiné Filác E. révén megfelelő szintűnek mondható. Radiolaria-, foraminifera- és nanoplankton-vizsgálatok azonban nemigen történtek, vagy ha igen, publikáció nem született belőlük. Különösen a radiolaria vizsgálatok hiánya égető, hiszen a júra radiolaria-sztratigráfia nemzetközileg rohamléptekben fejlődik, és Magyarország más területein is jelentős eredmények születtek.

Iérjünk azonban vissza az eredményekre!

Biosztratigráfia

A bakonyi júra rétegsorok biosztratigráfiai beosztása lényegében véve az ammonoidéakon alapul, ennek megfelelően az őslénytani részben említett ammonitesz monográfiák mind rétegtani alapl munkák.

A kifejezetten biosztratigráfiai irányú összefoglalások közül Géczy B. "bakonyi szinemuri" és "bakonyi plienzbachi" biozónákat tárgyaló cikkeit, valamint Galác A. "bakonyi dogger" dolgozatát emelhetjük ki. Lényegesek még azok a munkák, melyekben a radiolarit alsó és felső határának aszinkron jellegét mutatta ki Galác A. - részben Főzy Istvánnal közösen végzett - biosztratigráfiai célvizsgálatokkal.

Litosztratigráfia

A bakonyi júra formációk elkülönítése és definiálása erősen a földtani térképezéshez kapcsolódik és így jellegzetesen "MÁFI profil".

Az ilyen jellegű munkálatok egyik "atyamestere" ifj. Noszky J. volt, aki a hatvanas évek elején még dolgozott a Bakonyban, de sajnos csak igen kevés publikációt hagyott ránk. A mai formáció-beosztás alapjai azonban már benne vannak 1972-ben megjelent, posztumusz összefoglaló munkájában.

A vizsgált időszak nagyrésztében Konda J. végzett meghatározó súlyú terepi munkát a bakonyi júra területeken. Elévülhetetlen érdemei közé tartozik a fácieskapcsolatok felismerése és kitérképezése mellett az, hogy - Géczy B. ösztönzésére és Fülöp J. akkori MÁFI igazgató támogatásával - világviszonylatban is páratlanul nagyszabású feltáró munkát, árkoklásokat és részletes, réteg-szerinti gyűjtéseket indított el és végeztetett. Kondáéhoz kapcsolódott Knauer J. térképező tevékenysége, különösen Lókút és Olaszfalu térségében, a 60-as években; az elért sok értékes eredmény azonban még ma is "háttér-információ" jellegű, hiszen ezek a

térképlapok máig sem jelentek meg. Később Császár G. Borzavár környékén végzett értékes munkát a júra formációk térképezésében. Nagyrészt az említett három szakember nevéhez fűződik az 1983-as "formációtáblázat" bakonyi júra részének kidolgozása, ami a korábbi litosztratigráfiai vizsgálatok kitűnő összefoglalását adta. Itt említendő Haas J. és társai 1984-es "sümegei monográfiája" amely először közölt részletes leírást a bakonyi júra formációk többségéről.

III. TUDOMÁNYOS HALADÁS

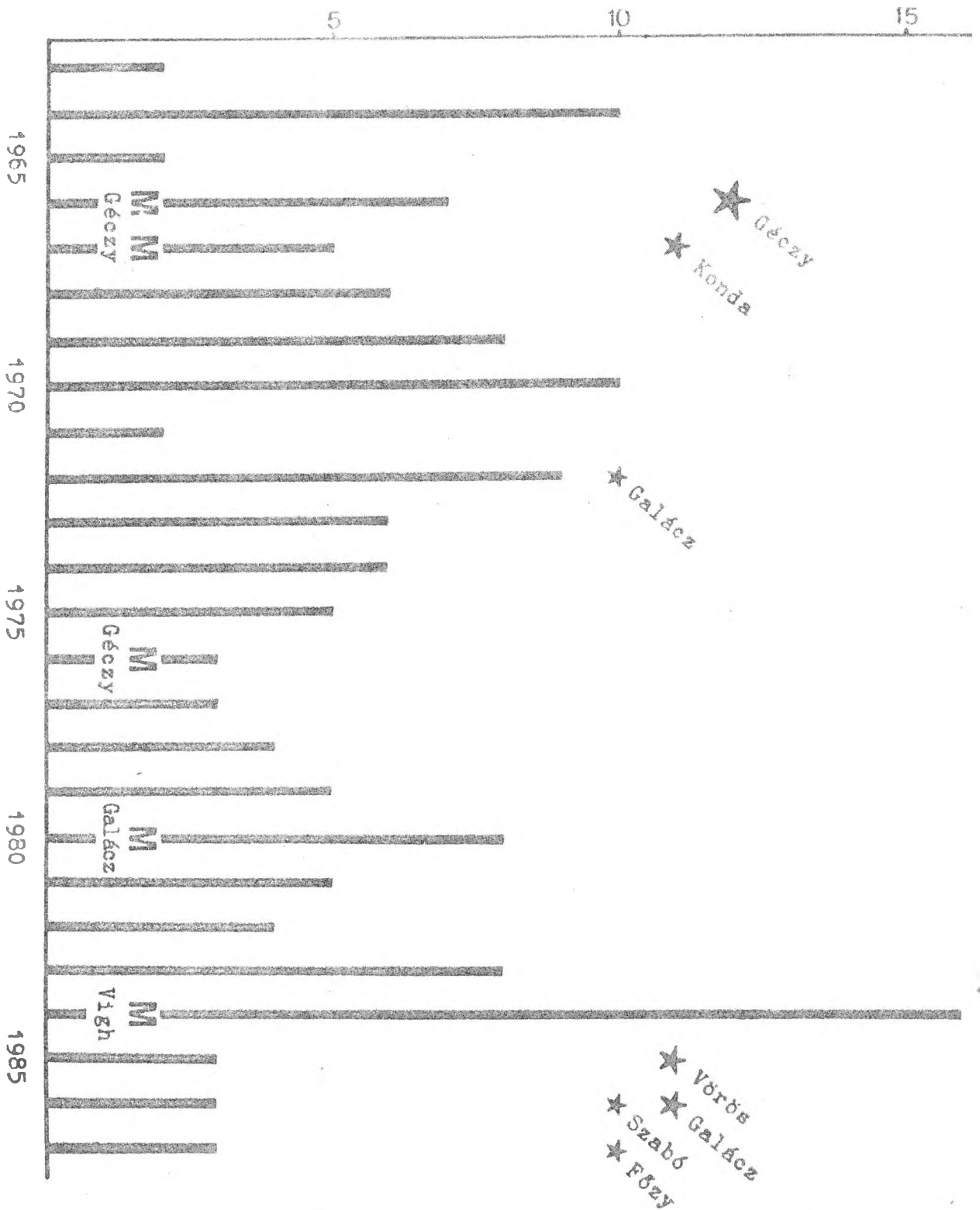
A haladás a tudomány lényegéből fakad, de folyamatossága miatt általában csak bizonyos mérföldkövek segítségével észlelhető. Esetünkben ilyen mérföldkö-szerű kiindulási alapként kínálkozik Vadász E. "Magyarország földtan"-ának 1960-as kiadása, amely a vizsgált időszak kezdetén a bakonyi júráról rendelkezésre álló ismereteket is összegezte. A könyvet mai szemmel átrézve megállapítható, hogy vonatkozó részei meglehetősen szűkszavúak, a mangánérces öszzlet kivételével kevés adatot tartalmaznak; a sztratigráfiai beosztás elnagyolt és ellentmondásos; az ősföldrajzi rész pedig ön-ellentmondásokat tartalmaz. A részletek mellőzésével, az előző fejezetben említett tudományos eredmények ismeretében, bizvást állítható, hogy az előrelépés, a haladás óriási volt az elmúlt 25 évben. Ez két fő tényezőnek köszönhető: /1/ módszertani változás az analízisben, /2/ szemléleti változás, a szintézisben.

Az analízis terén végbement módszertani változás természetesen magában foglalja az őslénytani, rétegtani anyagvizsgáló módszerek általános fejlődését, valamint a Géczy B. által bölcsészkörokből importált forráskutató, adatgyűjtő és rendszerező módszerek elterjedését. Legnagyobb jelentőségű azonban - a lito- és biosztratigráfiában egyaránt - az igen részletes és pontos terepi adat- és anyaggyűjtés általánossá válása volt. Itt elsősorban az "alapszelvény programról" van szó, melynek irányítása és támogatása bakonyi júra vonatkozásban Fülöp J. és Konda J. nevéhez fűződik. Különösen kiemelkedő jelentőségű az a rétegről-rétegre történő ősmaradványgyűjtés, melyet Géczy B. kezdeményezésére a MÁFI gyűjtőbrigádjai végeztek nagyszámú szelvényben. Ez világraszóló eredmények forrása volt.

Ami a szintézisben végbement szemléleti változást illeti, itt elsősorban a modern tengerbiológiai, szedimentológiai és lemeztektonikai-ösföldrajzi eredmények hazai adaptációjáról beszélhetünk. Ebben is Géczy Barnabásnak vannak úttörő érdemei, hozzá csatlakozva Galács A. és jómagam is hozzájárultunk ehhez a haladáshoz. Litosztratigráfiai téren az utóbbi évtizedekben kialakított nemzetközi standard hazai alkalmazása eredményezett lényeges szemléleti változást.

+ + +

Összefoglalásképpen: ha meghatározó személyiségek függvényében tekintjük az elmúlt 25 év bakonyi júra kutatásait, megállapíthatjuk, hogy Géczy B. a kezdetektől mindmáig irányadó tudományos egyéniség. Melléje sorolható a kezdeti években ifj. Noszky J., a 60-as években pedig Konda J., elsősorban a terepi, litosztratigráfiai munkásság alapján. A 70-es és 80-as években az a néhány kutató is jelentőssé vált, akiket bizvást nevezhetünk "Géczy-iskolának".



1. ábra. A bakonyi jura őslénytani és rétegtani kutatásával foglalkozó publikációk számának évenkénti alakulása az 1963-1987 közötti időszakban. M: jelentős őslénytani monográfia a szerző nevével. A csillagok disszertációkat jelölnek /nagy csillag: akadémiai doktori, közepeses kandidátusi, kicsi: egyetemi doktori/.

TWENTY-FIVE YEARS OF JURASSIC PALEONTOLOGICAL AND STRATIGRAPHICAL
RESEARCH IN THE BAKONY MTS. (HUNGARY)
(1963-1987)

A. Vörös

Abstract

The review has followed three lines of approach:

(1) *Scientometrics*. The number of publications relevant to the above subject is 143, written by 15 authors (see Fig. 1.). The great part of these papers and three of the five paleontological monographs have been published by B. Géczy.

(2) *Outstanding results*. In the field of paleontology, ammonoids raised the highest interest. B. Géczy has made intensive research on Sinemurian to Aalenian faunas and drawn extremely important conclusions on the paleoecology (bathymetry, post-mortal fate) and paleobiogeography (with applications to Tethyan paleogeography and plate-tectonics). A. Galácz, working on Bajocian and Bathonian ammonoids, has reached similarly important results. G. Vigh published a description of a part of the Tithonian fauna. Brachiopods have been dealt by A. Vörös from diverse aspects and the same is true for the gastropods in the hands of J. Szabó. Biostratigraphy is synonymous with ammonoid research in the Jurassic; B. Géczy's and A. Galácz's results were pioneering in the Mediterranean province. Lithostratigraphy, on the other hand, was strongly connected to geological mapping, and the activity of J. Noszky, J. Konda, J. Knauer and G. Császár was outstanding in this field.

(3) *Scientific progress*. The considerable progress made during the 25 years discussed can be due to two main factors: to the change in the methods in the analysis and to the change in the aspects in the synthesis. Besides the general progress of the paleontological methods, the most important advancement was the very detailed (and sometimes extremely voluminous)

bed-by-bed collection of fossils. This was possible by the courtesy of the Hungarian Geological Institute led by J. Fülöp and J. Kondá at that times. In the subsequent syntheses we have tried to apply the recent results and achievements (marine biology, sedimentology, plate-tectonics) obtained in the other parts of the world.

A KRÉIA RÉTEGTAN EREDMÉNYEI [†]

Császár Géza ^x

Bevezetés

A hagyományos rétegtan művelése közben a Nemzetközi Rétegtani Osztályozási Albizottság keretében a szakemberek viszonylag szűk köre új szemlélettel közelítve a rétegtant, a hagyományostól erőteljesen eltérő rendszerű szerű rétegtan kimunkálásán fáradozott. Ebben a szervezetben egyéni tagsággal ugyan rendelkezünk, de a magyar rétegtan szervezeti tagsággal nem rendelkezvén, az ügy előmozdítói nem lettünk, de a rétegtani szakemberek szűk köréhez eljutott az anyag s az arra affinitással rendelkezőkben pozitív visszhangot keltett. Ennek köszönhető, hogy a hagyományos szemléletet tükröző Magyar Rétegtani Lexikon 2. kiadásával kapcsolatos munkák során a kovász már hatott. Az új típusú gondolkodás térhódításának lépcsőfokai: a nemzetközi rétegtani irányelvek előzetes anyagának megjelenése nyomtatásban (1972) és a Magyar Rétegtani Irányelvek megjelenése (1975), ami egybevág a nemzetközi irányelvek önálló kötetként való közreadásával.

[†]Szerző - bár a tanulmány területi súlypontja a Bakony hegység és a Balaton-felvidék volt - az összefüggések jobb érzékeltetésére más területeket is bevont áttekintésébe. (A Szerk.)

^xMagyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

Jelen áttekintés a magyar rétegtan fentebb jelzett 1970-1975 közötti megjelenési időszakától kezdve kísérli meg összegezni az eredményeket. A tárgyalás módjaként többféle szempont is kínálkozik. A sok lehetőség közül a legkézenfekvőbb tárgyalási módszernek az eredmények litosztratigráfiai egységenkénti áttekintése kínálkozik, de az általános és módszertani eredmények kiemelése mellett a változó időtartamú kronosztratigráfiai egységenkénti áttekintés kisebb mérvű ismétléssel oldható meg, ezért ezt választom.

Litosztratigráfia

Bármily nagy jelentőségűek is a bio- és kronosztratigráfia, valamint az egyéb módszerek eredményei, a vizsgált időtartamon belül legnagyobb horderejűnek a litosztratigráfia térhódítását, helyesebben a sztratigráfia háromosztatuságának elfogadását és erre épülően a kréta rétegsorok litosztratigráfiai tagolásának keresztülvitelét tekintem. A nyomtatásban megjelent táblázat (1983) 38 db formációt különböztet meg és ugyan számos fogyatékossgal rendelkezik, de újszerűsége némiképp feledteti azt. A hiányosságok felszámolását célozta meg a néhány év alatt újjá formált, nyomtatásra előkészített változat.

A tárgykörbeli továbblépést alacsonyabb (tagozat és réteglag), illetve magasabb (formációcsoport) rangú litosztratigráfiai egységek létrehozására irányuló munka jelenti.

A rendszer továbbfejlesztéseként értékelhető, hogy a litológiai rokonságra épülő felosztás korlátainak lebontásaként világfórumon is elhangzott a javaslat, hogy a legmagasabb rangú egységként az összlet kerüljön bevezetésre, amely az eltérő litológiájú egységekből álló üledékciklust lenne hivatott megjelölni.

Biosztratigráfia

A litosztratigráfiával szemben, amelynek a geológus társadalom egészét felülelő hatása érzékelhető, az új szemléletű rétegtan ősmaradványokra épülő ága és a nagyjából ezen alapuló kronosztratigráfiai ága a gyakorlati alkalmazásban a kréta rendszerben sem mondható, hogy

világos megkülönböztetést nyert még a szűkebb értelemben vett szakemberek körében sem. Ennek oka kettős. A szakemberek egyik csoportja ma sem tekinti indokoltnak a bio- és kronosztratigráfia elkülönült használatát, míg mások nem mélyültek el a lényegi megismerés szintjéig. Ez a magyarázata annak, hogy a fenti alcímet választottam az ősmaradványokra épülő rétegtani eredmények áttekintésének. A régi és az új sztratigráfia szemlélet együttlélése a rétegsorok ősmaradvány alapú rétegtani tagolását nem befolyásolta hátrányosan, hiszen az alapja mindkettőnek az ősmaradvány s a különbség köztük az absztrakció lépcsős vagy közvetlen voltában van csupán.

A malm--alsókréta pelagikus karbonátok rétegtani tagolásában a legszelvény eredmények a Calpionella sztratigráfiához kötődnek. A Márévári, a Szentiványhegyi és a Mogyorósdombi Mésző Formációknak számos szelvényében mutattak ki Nagy I., Tardiné Filácz E. és Knauer J. az A-tól az E-ig terjedő Calpionella zónákat. Ebben a legmesszebbre Nagy I. jutott, aki a fajok közti filogenetikai lépcsőfokokat szisztematikusan felismerve 22 db Calpionella zónát állított fel. Tardiné Filácz E. az egyes fajok alakjának és méretének változékonyságára vonatkozó adatok eloszlása alapján fációs különbségeket mutatott ki. Eredményes Ammonites vizsgálatok Horváth A. (1987) nevéhez fűződnek, aki a hárskúti neokom szelvényszakaszok anyagában 9 ammonitesz zónát különített el, s hangolta össze az eredményeket Knauer J. (1987) Calpionellidae vizsgálatával. Miszlivecz E. akadémiai ösztöndíjas revideálta a zirci Márvány-bánya Ammonitesz anyagát.

A neokom pelagikus márgák biosztratigráfiai feldolgozottsága messze elmarad a pelagikus mészkövekéétől. Mindössze a paprétárki szelvény törmenlékes bázisrétegei (Vigh Gy. 1984), valamint a Sümegi Márga Formáció Sümeg szűkebb környezetébe eső fúrási szelvényei tekinthetők kielégítően tanulmányozottnak (Haas J. et al. 1984). A paprétárki szelvény visszaidott felszínű, rossz megtartási állapotú ammoniteszeiből Vigh Gy. az alábbi berriasi emeletbeli zónákat mutatta ki: Berriasella (B.) jacobi, Pseudosubplanites grandis, Tirnovella occitanica és Fauriella boissieri (az elsőt még a titomba sorolta).

Palyológiai vizsgálatai során Juhász M. (Haas et al. 1984) előbb három sporomorfa együttest különített el a Sümegi Márga Formációban, majd az alsó- és középsókréta egészére kiterjesztve Oppel-zóna értelmű

palynozónákat hozott létre. Bóna J. (in Haas 1984) két nannoplankton zónát (*Nannoconus kamptneri* és *N. trutti*), míg Nyírő R. (in: Haas et al. 1984) négy Foraminifera zónát jelölt ki (*Epistominina-Gavelinella*, *Hedbergella* és *Clavihedbergella*, *Globigerinelloides typicus*, *G. blowi-Hedbergella aptiana*). A formáció barrémi és alsóapti szakaszán talált ammoniteszek ugyan zónák kijelölésére nem voltak elegendők, de a fenti mélységű korbesorolásnak alapjául szolgáltak (Horváth A. in: Haas et al. 1984).

A további alsúkréta márgás és homokos képződmények (Berseki Márga, Lábattani Homokkő, Magyaregregyi Konglomerátum márgás közbetelepülése Pusztaszőlősi Márga és Biharugrai Mészmárga) újrafeldolgozása még várat magára. A gerecsei kréta és a mecseki alsúkréta tanulmányozásának körvonalai csupán kirajzolódni látszanak.

Az alsó- és főként középsőkréta sekélytengeri képződmények vizsgálatára komoly energiát fordítottunk. A Nagyharsányi Mészkő Formáció legidősebb rétegeinek korát Bodrogi I. a *Salpingoporella mushlbergi* és *S. aff. annulata* alapján (szóbeli közlés) a hauterivi korszakban, Schlagintweit F. (1990) pedig a *S. geneviensis* (Conrad) alapján a késő-hauterivi vége -- korra-barrémi intervallumban határozta meg. A formáció legfiatalabb rétegeinek korát Schlagintweit az *Orbitolina* (M.) *texana* (Roemer) és a *Dictioconus pachymarginalis* Schroeder alapján késő-aptinak tekinti. Palynológiai alapon Juhász M. és Bóna J. (szóbeli információ) az urgon fácies képződését az albai korszakban vélik befejeződni.

A Dunántúli középhegységben a mélyebbvízi platform karbonátok közé sorolható Tatai Mészkő korát ammoniteszek és plankton foraminiferák és egyébek alapján egyaránt sikerült rögzíteni. Az ammoniteszek alapján Fülöp J. (1975) a legfelső apti zónát a *Diadochoceras nodosocostatum* zónát, ezen belül a clansay alemelet alsó részét is (*Acanthohoplites nolani* zóna) igazolta. Sidó M. (in: Fülöp 1975) mutatta ki ugyanakkor először a gargasi alemeletet jelző *Globigerinelloides algerianus* zóna jelenlétét is. A Horváth A. által vizsgált brachiopodák ugyancsak az apti emeletet jelzik.

A legfrissebb vizsgálatok a gerecsei kréta teljes átértékelésének szükségességét jelzik. A Lábattani Homokkő Formáció Kőszürükőbányai Tagozatából Báldiné Beke M. (in Sztanó--Báldi-Beke, in press) az apti korszak végét és az albai korszak elejének tájékát jelző nannoplankton együttest

határozott /*Chyastozygus amphipons* (Braml. et Martini), *Prediscosphaera* sp. ind, *Radiolithus planus* (Stover) és *Stoverius baldiae* (Stradner et Adamiker/. Schlagintweit (1990) az *Orbitolina* (M.) *lexana* (Roemer) és a *Solenopora urgoniana* Pfender alapján legfelső-apti, Bodrogi I. (szóbeli közlés) a *Conicorbitolina conica* (Archiaich) fajra építve felsőalbai emeletről beszél. A nézetközi részvétellel folyó vizsgálatoknak van tehát még itt is tisztázni valójuk.

A Neszmélyi Formációból előkerült ammoniteszek (Horváth A. szóbeli közlése) a képződménynek az apti emeletbe történő áthúzóására utalnak. Valószínűnek tekinthető tehát, hogy a Lábatlani Homokkővel és a Neszmélyi Formációval a Vértessomlói Aleurolit Formáció -- részben -- heteropikus kapcsolatban áll.

A Vértessomlói Aleurolitban Scholle a zónajelző *Leymeriella tardefurcatát* is kimutatta (in: Fülöp 1975). A Juhász M. és Bóna J. által kimutatott gazdag spóra-pollen együttes (in: Fülöp 1975), a nannoplankton (Bóna J. és Báldiné Beke M.), valamint a foraminifera (Bodrogi I.) hasonló kort állapított meg. Külön említést érdemel, hogy ez a hazai legidősebb képződmény, amelyből zárwatermő pollenszemeket írt le Góczán F. (1971) és Juhász M.--Góczán F. (1976), akik e korai zárwatermő pollenek megismerésében világméretben is kiemelkedő szerepet játszottak.

A Dunántúli középhegység idősebb urgon fáciesű képződménye (Környei Mészke Formáció), amely részben heteropikus kapcsolatban áll a Vértessomlói Aleurolittal, Bodrogi I. (szóbeli közlés) vizsgálatai szerint a *Globigerinelloides algerianus* zóna és a kora-albai *Ticinella primula* zóna közötti időintervallumban képződött. Juhász M. (1983) a formáció legfelső rétegeit albai palyzónába tartozóan jelölte meg: *Transitoripollis similis* Opper zóna és *Iricolpites minutus* Opper zóna.

A Tési Agyagmárga részben a sporomorphák alapján (*Crassipollis deakae* Opper zóna), részben a feké és fedő képződmények alapján volt a középsőalbaiba sorolható. A formációban Császár G. (1986) a következő taxon tartomány és együttes zónákat különítette el:

Linearia Tartomány zóna

Phaeocerisporites purus Tartomány zóna

Choffatella-Gavelinella Együttes zóna

Markalius circumradiatus-Watznaueria

barnesae Együttes zóna.

A második középhegységi urgon szintet képviselő Zirci Mészki Formációban Császár G. (1986) az alábbi biozónákat határozta meg:

Agriopleura-foucasia Együttes zóna

Ostreidae-Serpula Együttes zóna

Cuneolina-Dicyclina Együttes zóna.

A korbesorolás szempontjából azonban a legfelső réteg(ek)ben előforduló *Stoliczkaia dispar* és a *Rotalipora appenninica* előfordulása a perdöntő, amelyek a felsőalbai emelet vrakoni alemeletét reprezentálják (Horváth A., illetve Bodrogi I. in: Császár G. 1986).

A karbonát platform fölött mind a villányi zónában, mind a dunántúli középhegységben hemipelagikus márga következik, melyek gazdag *Ammonites*, plankton *Foraminifera*, nanoplankton és *sporomorpha* együttese egyaránt kitűnő, egymással a különbségek ellenére is jól egybevetethető rétegtani besorolási lehetőséget kínál.

A fedő és fekü felé egyaránt ismeretlen (folyamatos) rétegtani kapcsolatai miatt különleges helyzetű képződmény a pelagikus fáciesű, vörös színű Vékényi Márga Formáció, amelynek pontosított korbesorolását Bodrogi I.-nek köszönhetjük, aki a gazdag plankton *Foraminifera* együttes alapján a kort a kora- és középsőturonban jelölte meg (szóbeli közlés).

A felsőkréta üledékciklus sok tekintetben különbözik az alsó- és középsőkréta ciklusétól. Őslénytani szempontból a legfontosabb különbség, hogy számottevő *Ammonites* még a pelagikus fáciesű képződményekből sem került elő. Egyrészt ez, másrészt az esetenként vastag szárazföldi-lakusztrikus fáciesű képződmény, hogy a rétegsorok besorolása, ha nem is bizonytalanabb, de sok vitára adott és ad okot. A bauxit formációk besorolásának jelenleg szinte egyetlen forrása a fedő képződményekben található ősmaradványok. A Csehbányai Formáció és az Ajkai Kőszén Formáció korbesorolása az azokban helyenként nagy gazdasággal előforduló *sporomorpha* tartalom alapszik. Góczán F. (1964, 1973) és Sieglné Farkas Á. (1983, 1989) ezekben nyolc palynológiai zónát és további nyolc szubzónát különített el.

A felsőkréta zátonyfáciesű képződmények domináns ősmaradvány együttesét a rudista kagylók alkotják. A Sümeg környéki feltárások anyagára építve Czabaly L. (1982) a campani egészére kiterjedő képződményben két biozóna értékű szintet különböztet meg. A peremi fáciesben előforduló *Icoceramus* fajok, valamint a formáció típuskifejlődéséből származó

foraminiferák (*Monolepidorbis*, *Orbitolides* és *Siderolites* fajok) egyaránt a campani kort jelzik.

A medence fáciesű képződmények (Jákói Márga és a Polányi Márga) elsősorban a plankton foraminiferák és a palyinomorphák alapján tagolhatók. Sidó M. (in: Haas et al. 1984) a *Globotruncana calcarata* zónától a *Globotruncana mayaroensis*--*G. contusa* zónáig, vagyis a santonitól a felső-maastrichtiig terjedő időintervallum létezését mutatta ki. Ezzel szemben Góczán F. (in: Haas et al. 1984) a 0-tól a II-ig terjedő palyinológiai dominancia zónákat igazolt, amelyek időterjedelme a kora a campanitól a felsőmaastrichtiig terjed. Sieglné Farkas Á. (1989) vizsgálatai ezeket az eredményeket hegységi méretre kiterjesztve igazolják.

Szentgyörgyi K. (1985) és Sieglné Farkas Á. (1986) az alföldi kréta formációk korát a foraminifera és palyinológiai vizsgálatok alapján a késő campani--maastrichti korszakokban jelölik meg. A későbbi vizsgálatok Jánoshalma térségéből felsősantoni előfordulását is igazolják (Sieglné Farkas Á. 1986). Az Észak-Magyarország egyetlen igazolt kréta képződményének korát Sieglné Farkas Á. (1984) a sporomorphák alapján koracampaninak, Czabalay L. (1988) a molluszkák alapján santoni-campani korszakokban képződöttnek határozta meg.

Radiometrikus kor

A vulkáni, illetve glaukonitos képződmények alárendelt voltából következően a radiometrikus mérések száma kevés. A Zirci Mészke Formáció Gajavölgyi Tagozatának bázisáról származó 2 db minta átlagértéke csupán 90,5 millió év (??), míg a Pénzeskúti Márga és a Zirci Mészke határáról gyűjtött 3 db glaukonitos márga kora $103,4 \pm 4,5$ millió év (Földvári M., Balogh K. 1982).

A Budakeszi Pikrit Formáció különböző kőzettípusain mért értékek csak kis mértékben térnek el egymástól (Horváth I. szóbeli közlése): silicokarbonatit 77 millió év, spessartit 76 millió év és monchikit 69 millió év (Horváth I. szóbeli közlése).

A Mecsekjánosi Alkálibazalt formáció radiometrikus vizsgálatáról Árváné Sós E.-Balogh K.-Ravaszné Baranyai L.-Ravasz Cs. (1987) számolt be elsőként. A teljes kőzeten, földpáton és amfibolon végzett mérések

a későbbi tektonikai hatásoknak megfelelően erősen szórnak. A legnagyobb értéket az amfibol szeparátumok adták ($119,4 \pm 6$ és $124,6 \pm$), ami a Harland et al. 1989. évi táblázatán a barrémi-apti határ környékének (?) felelne meg. A kisújványi medencéből származó újabb minták szerint 120-140, a DK mecseki minták 120-125 millió évet adnak (Bilik I. szóbeli közlése). A legnagyobb érték a barrémi-valangini határral esik egybe.

Magnetosztratigráfia

Magnetosztratigráfiai célú paleomágneses mérésekre a kréta időszak számos képződménye esetében került ugyan sor (Mártonné Szalay E. 1981, 1984), de ezek volumene a hosszabb vizsgálati időszak ellenére messze elmarad a legfrekvenciáltabb pannóniai mérésektől. A vizsgálatok sztratigráfiai célú felhasználhatóságának komoly korlátot az a körülmény szab, hogy a vizsgálatok kizárólag a felszíni szelvényekből készültek, így rendszerint kis szelvényszakaszokra széttörtek, s pontos beazonosításuk a standard paleomágneses skálával bizonytalansággal terhes. A legteljesebb és legvastagabb szelvény a sümegi Mogyorósdombon található, ahol a paleomágneses pólusváltások a Calpionella zónákkal összehangoltan is kiértékelésre kerültek. A hasonló korú mecseki rétegsorok vizsgálata éppen csak megkezdődött.

A Dunántúli Középhegység középsőkréta képződményei dominánsan az albairemeletbe tartoznak, amely a hosszú normál polaritás kezdeteként korrelációs célból gyakorlatilag használhatatlanok. A felsőkréta képződmények vizsgálata még előttünk áll. A felsőkréta üledékciklus bázisa közelében várható a hosszú normál periódus megszakadása, ezért az ezen a szakaszon zónába sorolással küzdő biosztratigráfia a magnetosztratigráfiától hatásos, talán perdöntő támogatást remélhet.

Szeizmosztratigráfia

A rendszerint apró reziduális foltokban megőrződött és viszonylag kis vastagságú kréta képződmények -- a Dunántúli középhegységi felsőkrétától eltekintve -- szeizmosztratigráfiai feldolgozásra alkalmatlan. Napjainkig feldolgozási kísérletekről sem tudunk.

Összefoglaló rétegtani és általános földtani munkák

- Fülöp J. (1975): A tatai mezozoos alaphegységgrögök. - Geol. Hung. Ser. Geol. 16.
- Haas J. (1979): A felsőkréta Ugodi Mészkö Formáció a Bakonyban. - MÁFI Évkönyv 61.
- Czabalay L. (1982): A Sümeg környéki rudista fauna. - Geol. Hung. Ser. Pal. 41.
- Haas J. et al. (1984): Sümeg és környékének földtani felépítése. - Geol. Hung. Ser. Geol. 20.
- Vígh G. (1984): Néhány bakonyi (titon) és gerecsei (titon-berriázi) lelőhely ammonites-faunájának biosztratigráfiai értékelése. - MÁFI Évkönyv 62.
- Császár G. (1986): Dunántúli középhegységi középsőkréta formációk rétegtana és kapcsolata a bauxitképződéssel. - Geol. Hung. Ser. Geol. 23.
- Bodrogi I. (1989): A Pénzeskúti Marga Formáció plankton Foraminifera sztratigráfiája. - MÁFI Évkönyv 63.

Hazai szakemberek által művelt rétegtani ágak

Litosztratigráfia - - a szakemberek széles köre által művelt.

Bio- és kronosztratigráfia

Sporomorpha	Góczán F., Juhász M. és Sieglné Farkas Á.
Nannoplankton	Báldiné Beke M. (alkalmanként), újabban Félegyházy L. és Nagymarosy A.
Calpionellidae	Nagy I., Knauer J. és Tardiné Filáczy E.
Radiolaria	Dosztály L.
Plankton foraminifera	Bodrogi I. és Bognár E.
Bentosz foraminifera	Bércziné Makk A., Bodrogi I. és Knauerné Gellai M.
Orbitolina	Görög Á.
Alga	Bodrogi I. és Knauerné Gellai M.
Brachiopoda	Vörös A. (alkalmilag)
Kagyló és csiga	Múráné Czabalay L.
Ammonitesz	Horváth a., Mislivecz E., Nagy István Z., újabban Bujtor L.

Nem, vagy gyengén művelt rétegtani irányok

Esemény sztratigráfia

Ciklus sztratigráfia

Biosztratigráfia -- Dinoflagellata

megaspóra

Holothuroidea

tengeri sün

Crinoidea

Cnidaria csoport

A fentiek mellett a nemzetközi rétegtan számos ágazata ismert. Ezek azonban kiterjedt hazai használatra nem számíthatnak. Hasonló okból nem kerültek felsorolásra egyes nem vizsgált űslénycsoportok sem.

Nemzetközi tevékenység

A legkiterjedtebb tevékenységünk az IGCP projekteken folyt. Az 58. számú (Középsőkréta események) projekt középeurópai Munkacsoportjának egyik ülésére Budapesten került sor. A projekt záró kötete (1985) 5 magyar cikket is tartalmazott. A Nemzetközi Kréta AB felkérésére Tethysi Kréta Munkacsoport megszervezését magyar szakember vállalta magára. Ennek alakuló ülése Sümegen volt (1983). A fenti bizottságnak egy cikluson keresztül szavazati joggal rendelkező magyar tagja volt. Jelenleg magyar szakember levelező tagként működik közre a Kréta Albizottság munkájában. A Kréta AB keretében megszervezett Munkacsoport olyan kiterjedt programot dolgozott ki, amelynek megvalósítását a résztvevők csak pénzügyileg hatékonyabban támogatott szervezeti keretben látták megvalósíthatónak. Ennek érdekében a speciálisan átdolgozott programot nyújtottunk be az IGCP Tanácsához, amely 262 sz. alatt Tathysi kréta korrelációja címen regisztrálta. A projekt magyar és osztrák közös irányítás alatt működik.

Az osztrák-magyar közvetlen földtani együttműködés keretében az urgon fáciesű képződmények összehasonlító feldolgozása céljából megindí-

tott program eredményeként több közös publikáció született. Magyar társszerzője volt két vorarlbergi kirándulásvezetőnek és a kirándulás vezetésében is közreműködtünk. Az Osztrák Földtani Társulat felkérésére két ország kréta képződményekkel és kréta fejlődéstörténetének összehasonlításáról magyar előadás hangzott el Bécsben. Az együttműködés a Rossfeldi Formáció és a geressei kréta képződmények közös feldolgozása irányában toldott el. A jubileumi kötet számára tekintélyes számú tanulmány van születőben.

Megoldásra váró rétegtani kérdések (Következtetések helyett)

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a magyarországi kréta képződmények rétegtani (és kapcsolódó) feldolgozottsága egyenlőtlen: egyes képződmények, illetve egyes ősmaradvány csoportok európai szinten tanulmányozottak (Magyarórsdombi Mészakő F., Zirci Mészakő, Pénzeskúti Marga F., illetve Calpionellidae, sporomorpha, egyes plankton Foraminifera együttesek, stb.), míg más képződmények, ősmaradvány csoportok, sőt egyes lágységek tanulmányozottsági foka sok vonatkozásban jelentősen elmarad a ma elvárható szinttől. Az okok a fentiekben leírtakból következően egyrészt a szakemberhiányból, másrészt a kutatási lehetőségek hiányából, harmadrészt a kutatási területek rangsorolásából fakadnak.

Általános feladat a formációknál alacsonyabb, illetve magasabb rangú, külön megjelölésre érdemes litosztratigráfiai egységek elkülönítésének és feldolgozásának folytatása.

A Dunántúli Középhegységben a legsúlyosabb kérdés a geressei kréta képződmények (Berseki Marga, Lábatlani Homokkő és Neszmélyi F.) tér és időbeni kapcsolatának tisztázása a Tatai Mészakő Formációval, a Környei Mészakő Formációval és a Vértessomlói Aleurolit Formációval, továbbá az utóbbiak belső kapcsolat rendszerének feltárása. Külön figyelmet érdemel ezen belül az apti-albani határ szisztematikus megvonása.

Kívül esett az érdeklődésen a Borzavári Mészakő Formáció típusos kifejlődése.

A Mecseki zónában számos kérdés vár megoldásra, főként amiatt, hogy a kréta képződmények csak a hegység területén bukkannak a felszínre. Megoldásra vár a Magyareregnyi Formáció lejtő és medence fáciesének

szételemezése, és a Magyaregregyi Formáció és az Apátvarasdi Mészke Formáció kronosztratigráfiai tagolása és egymáshoz való viszonya.

Nem tisztázott a cenomán-turon üledékciklusnak az alsókréta, illetve a felsőkréta ciklushoz való viszonya. Ismeretlen a flis vályú üledékképződésének kezdete, de további vizsgálatokat igényel a Nádudvari és a Debreceni Formáció közötti hézag mértéke, elterjedése és oka is.

A Villányi zónában a kérdések főként a Nagyharsányi Mészke kapcsoltosak. Az eddigi vizsgálatok nem elegendők a formáció változatos kezdetének feltérképezéséhez. A szakaszos magvétellel mélyült néhány fúrás adatai elégtelenek a Nagyharsányi Mészke F. és a fekvőjével szolgáló, változatos litológiájú Biharugrai Mészke F. megbízható szétválasztásához és jellemzéséhez.

Köszönet

Az 1988. május 19-én Sümegen elhangzott előadás írásban az Őslénytan Szakosztály vezetőjének, Kecskeméti T.-nak a hathatós ösztökélése nélkül nem született volna meg. Köszönet illeti érte.

IRODALOM /REFERENCES/

- ÁRVÁNÉ SÓS E., BALOGH KADOSA, RAVASZNÉ BARANYAI L. és RAVASZ Cs. (1987): Mezozoós magnás kőzetek K/Ar kora Magyarország egyes területein. - Évi Jel. 1985: 295-307.
- BODROGI I. (1989): A Pécnéskúti Márga Formáció plankton foraminifera sztratigráfiája. - MÁFI Évk. 63.
- CZABALAY L. (1982): A Sümeg környéki Rudásta fauna. - Geol. Hung. Ser. Pal. 41.
- CSÁSZÁR G. (1986): Dunántúli-középhegységi középső-kréta formációk rétegtana és kapcsolata a bauxitképződéssel. - Geol. Hung. Ser. Geol. 23.
- FÜLDVÁRI M. és BALOGH K. (1984): K/Ar kor meghatározások módszertani elemzése magyarországi glaukonitos üledékben. - Évi Jel. 1982-ről: 479-489.
- FÜLÖP J. (1975): Tatai mezozoós alaphegységgrögök. - Geol. Hung. Ser. Geol. 16.
- FÜLÖP J. et al. (Magyar Rétegtani Bizottság) (1975): A rétegtani osztályozás, nevezéktan és gyakorlati alkalmazásuk irányelvei. - Bp.
- FÜLÖP J. et al. (Magyar Rétegtani Bizottság) (1982): Magyarország litostratigráfiai formációi. - M. Áll. Földt. Int. Kiadv. Bp.
- GÓCZÁN F. (1964): Stratigraphic palynology of the Hungarian Upper Cretaceous. - Acta Geol. 8. 4.
- GÓCZÁN F. (1973): Oberkretazische Kohlenbildung in Ungarn im Lichte der Palynologie. - "Nauka" Moszkva
- HAAS J. et al. (1984): Sümeg és környékének földtani felépítése. - Geol. Hung. Ser. Gel. 20.
- HARLAND W. B., ARMSTRONG R. L., COX A. V., CRAIG L. E., SMITH A. G. and SMITH A. G. (1989): A Geologic Time Scale 1989. - Cambridge University Press.
- HORVÁTH A. és KNAUER J. (1987): Jura-kréta határrétegek biosztratigráfiája a Hárskút, Közöskúti-árok II. szelvényben. - Évi Jel. 1985: 405-431.
- International Subcommittee on Stratigraphic Classification (ed: H. D. Hedberg) (1972): An International guide to stratigraphic classifi-

- cation, terminology and usage Introduction and summary ISSC Report.
7. - Letliaia Oslo.
- JUHÁSZ M. (1983): Palynostratigraphic zonation of the Transdanubian Middle Cretaceous. - Acta Geol. Hung. 26 (1-2): 41-68.
- JUHÁSZ M. és GÓCZÁN F. (1976): Ősi zárvatermő pollenszemek a hazai alsó-krétából. - Bot. Közl. 63 (1): 37-40.
- MÁRTONNÉ SZALAY E. (1981): Jelentés földtani alapszelvények paleomágneses vizsgálatáról (Sümegegy Mogyorósdomb, Olaszfalu, Eperkéshegy, Felsőörs Malomvölgy). - Földt. Int. Adattára
- MÁRTONNÉ SZALAY E. (1984): Jelentés földtani alapszelvények paleomágneses vizsgálatáról (Borzavár és Hárskút). - Földt. Int. Adattára
- NAGY I. (1986): Investigation of Calpionellidae from the Mecsek Mountains (S. Hungary). - Acta Geol. Hung. 29 (1-2): 45-64.
- NAGY L.-né (1971): Az Őslénytani Osztály 1968. évi munkája. - Évi Jel. 1968-ról: 343-362.
- SCHLAGINTWEIT F. (1990): Microfaunistic investigation of Hungarian Urgonian limestones (Barremian-Albian). - Acta Geol. Hung. (in print)
- SIEGLNÉ FARKAS Á. (1983): A magyarországi szenon képződmények palynológiája. - Őslénytani Viták 29: 59-69.
- SIEGLNÉ FARKAS Á. (1986) A Bácsalmás 1. sz. fúrás (Dél-Alföld). - Évi Jel. 1984-ről: 425-459.
- SIEGLNÉ FARKAS Á. (1989): Palynostratigraphical boundary between the Santonian-Campanian and the Campanian-Maastrichtian. - CBGA Congress XIV. Sofia: 775-778.
- STANO O. and BÁLDI-BEKE M. (in press): New data prove Late Aptian - Early Albian age of Kőszörűkőbánya Conglomerate Member (Gerecse Mountains, Hungary). - Ann. Univ. Sci. Budapestinensis, Sec. Geol.
- SZENTGYÖRGYI K. (1985): Az alföldi eipikontinentális szenon kőzettrétegtani egységei. - Földt. Közl. 115: 133-145.
- TARAI-FILÁCS E. (1986): Investigation of Calpionellidae remnants from the Tithonian-Berriasian basic profile of Tata and Sümegegy. - Acta Geol. Hung. 29 (1-2): 37-44.
- VIGH G. (1984): Néhány bakonyi (titon) és gerecsei (titon-berriási) lelőhely Ammonites-faunájának biosztratigráfiai értékelése. - MÁFI Évkönyv 62.

NEW RESULTS IN CRETACEOUS STRATIGRAPHY

G. Császár

Abstract

The stratigraphic and related knowledge of Hungarian Cretaceous formations is uneven: the study of some formations and fossil groups reached European levels (Mogyorósdomb Limestone Formation, Zirc Limestone, Pénteskút Marl; Calpionellidae, sporomorphs, some planktonic foraminifer associations, etc.), while the study of other formations, fossil groups and geographic regions is far behind from the level desirable today. This situation is due to the lack of experts, of research possibilities, and of the ranking of research fields.

The most important questions in the Transdanubian Central Range concern the temporal and spatial relations of the Cretaceous sediments (Bersek Marl, Lábatlan Sandstone and Neszmély Formation) to the Tata Limestone, Környe Limestone and Vértessomló Siltstone, respectively. Special emphasis is needed to draw the Aptian/Albian boundary.

Typical facies of the Borzavár Limestone is little known yet.

There are several fundamental questions to be solved in the Mecsek zone, not forgetting that outcrops are limited to the Mecsek Hills only. Separation of slope and basin facies of Magyaregregy Formation, chronostratigraphic subdivision of Magyaregregy Formation and Apátvarasd Limestone and their interrelationship are problems to be solved.

Relationship between the Cenomanian-Turonian sedimentary cycle and the Lower and Upper Cretaceous, respectively, are unclear. We do not know the time of initial sedimentation in the flysch graben; further studies are needed to understand the gap between Nádudvar and Debrecen Formations, its extent, and origin.

In the Villány Zone the questions are mostly connected to the Nagyharsány Limestone. The present investigations are insufficient to map the variable strating time of its deposition. The few boreholes with occasional coring are not sufficient to separate and define the Nagyharsány Limestone and the underlying variable Biharugra Calcareous Formation.

AZ UTOLSÓ NEGYEDSZÁZAD NÉHÁNY ÚJ RÉTEGTANI EREDMÉNYE
A BAKONY OLIGOCÉN-NEOGÉN TERÜLETEIN

Báldi Tamás^X

1. Oligocén vonatkozásában kétségtelenül a korábban "helvétikavicsok"-nak jelölt (pl. Vadász 1960) képződményekkel kapcsolatban mutatható fel sok, fontos, új eredmény. Báldi, majd különösen Korpás munkássága nyomán a hetvenes években a "helvétikavicsok"-ról az alábbiak derültek ki.

a./ E kavicsok javarészt nem "helvétien" korúak, hanem egy jóval idősebb, nagyobb vastagságú felsőoligocén formáció részei. E formációt előbb Móri, később Csatkai Formáció néven írtuk le.

b./ A formáció nehogy 800 méter vastag, és uralkodóan aleurit, finom homok és vörös/tarka agyag építi fel, benne a kavicsok csak vékony közbetelepülések. A kavicsok átmérője és mennyisége Ny-ról K felé haladva csökken. Felszíni felvételnél természetesen a kavicsok tűnnek fel, innen a korábban téves megítélés. A szén- és bauxit-kutatások révén mélyült számtalan magfúrás nyomán azonban fény derült a formáció valódi jellegére.

c./ Gerinces szórvány-leleteken kívül, főleg édesvízi és szubaerikus molluszkák maradványait találjuk, többnyire gyenge megtartásban. A molluszkák a Mainzi-medence és a bajor molassz "chattien"-jéből leírt fajokkal azonosak. A szedimentológiai ciklicitás és a molluszkafaunák paleoökológiai elemzése egyaránt a Csatkai Formáció alluviális eredetét, egy meanderező, kisebb folyó síksági fáciesét igazolja. A formáció diszkordánsan települ preoligocénre, és így a nyersanyag-kutatást erősen zavaró tényező. (V.Ü. Telegdi-Roth: "infraoligocén denudáció".)

2. A mélyebb miocén egyedül álló, és laterális nyomonkövetés szempontjából eléggé elszigetelt előfordulása a Várpalotai-medence. Már Telegdi-Roth, majd Strausz és Szalai publikációi révén korábban híressé vált a

^XELTE Földtani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 3/a.

"várpalotai fauna", melynek a Bécsi-medence "grundi típusú" molluszkafaunájával való hasonlóságát Telegdi-Roth felismerte. Az utóbbi évtizedekben Kókay József hatalmas mélyfúrásai és felszíni anyagon végzett, méltán nemzetközileg is elismertté vált paleontológiai és geológiai vizsgálatai teljesen új megvilágításba helyezték a Várpalotai-medence miocénjét. Kókay munkásságának még számos részletében nem is publikált eredményei címszavakban való összefoglalása az alábbi:

- a Paratethys területén egyedülálló, mediterrán, tengeri ottnangien fauna leírása, értékelése (felszíni lelőhelyek: Bántapusztán vannak);
- tengeri kárpátien leírása (felszínen ugyancsak Bántapusztán).

A chlamyszos-bryozoás meszes-kvarcarenites fácies laterálisan nyomkövethető Vál környékén át az ismert pomázi, cinkotai, mogyoródi, stb. előfordulásokig. A sziliciklasztos és meszes self közötti átmeneti fáciesekből áll egyébként a fekvő ottnangien is Várpalotán.

- a Szabó-bányai homokban levő klasszikus molluszkafauna legalsó bádenien (akárcsak a grundi fauna a Bécsi-medencében).

- További értékes eredmények a szarmata és a pannóniai emeletek vonatkozásában.

3. Értékes új rétegtani eredmények születtek a Bakonyt övező "pannon s.l." üledékes rétegsorok terén is. Az utóbbi években kombinált magnetosztratigráfiai módszerekkel bizonyítást nyert, hogy mind az "alsó-pannon" (pannonien), mind a "felső-pannon" (pontusien) még a késői miocén üledéke és ilyen értelemben a tortonien (felsőserravallien) megfelelője, tehát a pliocénben már nem létezett. Különösen értékesek ezen a téren Müller Pál, Magyar Imre, Jámbor Áron és mások kontribúciói.

4. Szenzációszámba menő felfedezések voltak a pliocén bazalt-vulkánok kaldera-kitöltéseiben felismert olajpala előfordulások. Az olajpálák eutróf kaldera-tavak üledékei, anyaguknak olykor 50 százalékát szerves anyag (Kerogén + bitumen) alkotja. Az olajpálák felismerése (Pula, Gérce, Sitke, stb.) Jámbor Áron és Solti Gábor érdeme. Nagy Lászlóné az "élő kőveteknek" számító *Botryococcus braunii* KÜTZING algát meghatározva, kimutatta a szerves anyag legfőbb forrását. Dús diatóma flórák kísérik az olajpálák szervesetlen alkotóelemeit. Futó János Ősorr-szarvú csontváz-lelete a pulai olajpálából, ugyancsak őslénytani szenzáció.

5. A bazalt-vulkánok korának meghatározása Balogh Kadosa érdeme (ATOMKI, Debrecen). K/Ar módszerrel kimutatta, hogy a legtöbb bazalt-test 2-5 millió éves, tehát bizonyítottan pliocén. Eddig csak azt tudtuk, hogy a pannont áttöri (posztpannon).

6. Nemzetközi szenzáció volt Vértés László Hominida lelete Vértés-szőlősn, a Bakony K-i peremvidékéről. Megtalálása idején Európa második legrégebb ősember-maradványa a "Pithecanthropus" típusba sorolható. A csont-leleteken kívül lábnyomok, és gazdag Vertebrata kísérő-fauna (feldolgozta Jánossy Dénes és Kretzoi Miklós), nem kevésbé a már Budáról ismert kavics-kultúra eszközei kerültek elő.

SOME NEW STRATIGRAPHIC RESULTS IN THE OLIGOCENE-NEOGENE
OF BAKONY HILLS DURING THE LAST 25 YEARS

T. Báldi

Abstract

1. The most important new result in the Oligocene is the ranging of the former "Helvetian gravels" into the Upper Oligocene by T. Báldi and L. Korpás (Mór, then Csátka Formations).
2. Palaeontology and stratigraphy of the marine, Mediterranean Ottnangian fauna at Várpalota, unique for the Paratethys, was described by J. Kókay, gaining international recognition. He also recognized that the classical mollusc fauna in the Várpalota sand is of earliest Badenian age, like the Grund fauna in the Vienna Basin.
3. Both the Lower Pannonian (Pannonian s. str.) and the Upper Pannonian (Pontian) belong to the Upper Miocene, and are contemporaneous with the Tortonian (+ Upper Serravallian); i.e. the "Premessiniano" is older than 5.4 Ma. Consequently the Pannonian Lake did not survive until Pliocene times.
4. Sensational results are the finds of oil shale in caldera infills of Pliocene basalt volcanoes by A. Jámber and G. Solti. The almost complete rhinoceros specimen (found by J. Futó) in the Pula oil shale is a palaeontological sensation! The K/Ar age of basaltic volcanoes is 2-5 Ma, certainly Pliocene (K. Balogh).

A PALAEOBOTANIKAI ANKÉTOK
ANYAGA

1990. március 5.

1990. november 5.

BESZÁMOLÓ A PALEOBOTANIKAI ALBIZOTTSÁG
MUNKÁJÁRÓL

Kedves Miklós^x

A beszámoló alapját az elmúlt időszakban végzett tevékenység dokumentációja, illetve az albizottság tagjaitól beküldött részelemzések adták. Báldiné Beke Mária, Hably Lilla és Hajós Márta készített értékes anyagot, ezek a megfelelő helyen kerülnek ismertetésre. Az elmúlt időszak szervezeti vonatkozásaival kapcsolatban röviden az alábbiak foglalhatók össze:

A Magyar Tudományos Akadémia az egyes kutatási területek felmérését készítette el. Ez részben a kiemelt, különösen preferált témákra, illetve olyan területekre terjedt ki, amelyek nemzetközi szinten is számottevő eredményeket értek el. Így került sor a paleobotanikai kutatásokra is. Dr. Dezső Gyula, a Biológiai Tudományok Osztálya tudományos titkárának a felkérésére Rákosi László tudományos főmunkatárssal szerveztük meg az értékelő elemzést. Ebbe a munkába igyekeztünk bevonni az egyes kutatási területek tudományosan minősített, vagy kiemelkedő eredményeket elért művelőit. Az előzetes elaborátum megvitatása 1984 decemberében volt. (Meghívottak: Bóna József, Borhidi Attila, Dezső Gyula, Hably Lilla, Hajós Márta, Nagy Lászlóné, Rákosi László, Simon Tibor, Szujkóné Lacza Júlia).

^xJózsef Attila Tudományegyetem Növénytani Tanszék, H-6701 Szeged, Pf. 657.

Az MTA Botanikai Bizottsága - az előző - 1984 május 23-i ülésén megvitatta "A paleobotanikai kutatások helyzete és feladata Hazánkban" és több módosítással elfogadta.

A Paleobotanika hatékonyabb művelése érdekében a Bizottság a MBI Botanikai Szakosztályában való szervezett részvételt, illetve a témában érdekelt kutatók körlevél útján való tájékoztatását határozta el. Ez utóbbi azóta is rendszeresen folyik, a híryanagtól függően, sűrűbb vagy ritkább időközökben.

Az 1985-ben újjászervezett Akadémia és ennek megfelelő tudományos bizottságokban eredetileg a Paleobotanika szervezetileg nem szerepelt. Viszont a körleveleket Dr. Borhidi Attila, a Botanikai Bizottság elnöke kérésére továbbra is folytattam. 1986 nyarán, a Botanikai Bizottság elnöke megbízott a Paleobotanikai Albizottság vezetésével, illetve annak összetételére személyi javaslat megtételére. Az eredeti; 1986 június 6-i javaslat az alábbi: Hably Lilla, ITM Növénytar (levélmaradványok), Hajós Márta, MÁFI (kovamoszatok), Monostori Miklós, ELTE Őslénytani Tanszék (Paleoökológia), Rákosi László, MÁFI (paleoxylotómia, paleokarpológia), Dr. Borhidi Attila javaslatára az albizottság Járainé Komlódi Magda, illetve Dr. Monostori Miklós javaslatára Báldiné Beke Mária-val egészült ki. Állandó meghívott Dr. Géczy Barnabás, az ELTE Őslénytani Tanszékének a vezetője. Mivel a Botanikai Bizottság eredeti összetételében Góczán Ferenc is helyet kapott, a palinológiai kutatások az albizottság tevékenységén kívül maradtak.

Szervezeti tevékenység:

Évente általában két ülés, szakmai, szervezeti és általános tudománypolitikai feladatok megvitatása.

Az új Botanikai Bizottság, a területéhez tartozó összes tudományágra kiterjedő problémafelvető felmérést készített el, az albizottság bevonásával. Albizottságunk "A magyarországi paleobotanikai kutatások problémái" címmel készítette el elaborátumát. Többen érdeklődtek eziránt és mivel - sajnos

nem sokat veszített aktualitásából e helyen is ismertetem.

ÁLTALÁNOS MEGJEGYZÉSEK

1. A kutatási feltételek évek óta romlanak. A tudományos célokra fordítható összegek csak minimális mértékben emelkednek. Ezzel szemben a műszer, vegyszer, szakkönyv, folyóirat, utazás, posta költsége erősen megnőtt. Alapvető szakkönyvek vásárlása, illetve kurrens folyóiratok fenntartása probléma. További gondot okoz az egyenlőtlen mértékű infláció, ami a minimális devizakeret ésszerű felhasználását megnehezíti. Sok esetben a rendelés és a szállítás időpontja között az ár rendkívüli mértékben emelkedik.
2. Alapvető a nemzetközi kapcsolatok szempontjából, hogy a munkahelyek a kiadványok cseréjének a feltételeit biztosítsák.
3. A külföldi tudományos rendezvényeken való aktív részvételhez hatékony anyagi támogatás szükséges, hogy a nehezen elért színvonalat tartani tudjuk.
4. Az eredmények publikálásához a hazai feltételek az általános nemzetközi szintet elérik, ha az átfutási időt továbbra is csökkenthetnénk, kiadványaink értéke magasabb szintet érne el.
5. Egy-egy kutatási terület fejlesztését ne a pillanatnyi igény határozza meg.

A PLAEOBOTANIKAI KUTATÁSOK HELYZETE

Az interdiszciplináris jelleg meghatározó. A biológiai tudományok rendszerében nem kiemelt, a földtan területén a "speciális vizsgálatok" kategóriájába tartozik. Több, korábban igen nagytekintélyű kutatási terület (xylotomia, anthrakotomia, Chara oospora) megszűnt, a művelés alatt levők kapacitása sem minden szempontból kielégítő. Az egyes kutatási területek képviselői, általában minősített, vagy minősítés alatt álló kutatók, nemzetközileg elismert szakemberek. Ez az alábbiakkal mérhető:

1. Magyarországon megrendezett nemzetközi szimpózium (pl.: "VIth Symposium on Recent and Fossil Diatoms", Budapest 1980, Mikropaleontológiai Kollokvium, 1989).
2. Nemzetközi, impakt faktorral rendelkező folyóiratokban való közlés.
3. Nemzetközi kutatási programokban való sikeres részvétel.
4. Hazai szerzők publikációinak idézettsége.

A részleteket tekintve az alábbiak emelhetők ki:

1. Paleokarpológia

Nálunk nem ismert önálló kutatási területként.

HABLY Lilla jelenlegi elemzése:

Az 1986 évi jelentéshez képest átütő változások nem következtek be a kutatási feltételeket illetően. Személyi feltételek: A makrofossziliák kutatásával jelenleg három főállású kutató foglalkozik, egy pedig rész-munkaidőben végez paleobotanikai vizsgálatokat múzeumi területen, illetve a MÁFI-ban. Ez év végén az egyik kutató nyugdíjba vonul. Örvendetes, hogy az eddigi terciér levélflóra kutatásra korlátozódott makroflóra-kutatás kibővült. Elkezdődött a júra időszaki makroflóra feldolgozása epidermisz-vizsgálatok alapján, valamint megkezdődtek a paleokarpológiai vizsgálatok is új munkatársak bekapcsolódásával. Ugyanakkor ez a létszám (3 fő) természetesen továbbra sem tudja lefedni a paleobotanikai kutatások teljességét. Igen fontos lenne a paleokarpológiai kutatások kibővítése (jelenleg csak a pannonra korlátozódik), valamint a xylotomiai kutatás, melynek nagy hagyománya van hazánkban. Tárgyi feltételek: A múzeumokban végzett kutatásokhoz nincsenek meg a korszerű vizsgálatok tárgyi feltételei. Így többnyire nincs lehetőség elektronmikroszkópos, fluoreszcens és biokémiai vizsgálatokra. A műszerezettség maximálisan a fénymikroszkópra terjed. Eredmények: A kis létszám és a kedvezőtlen tárgyi feltételek mellett is a makroflóra-kutatás bizonyos területeken a nemzetközi kutatás vérkeringésébe bekapcsolódott. Kétoldalú együttműködések születtek több ország, főként akadémiai intézeteivel, de nemzetközi kutatási programokban is részt veszünk. Az Akadémiai Kiadó

gondozásában 1989-ben jelent meg a Magyarországon őrzött ősnövényfajták katalógusa, mely igen jelentős információkat tartalmaz a témában dolgozóknak. Ennek kapcsán elkezdődött egy európai fossziliák katalógus kialakítása is. Kutatási eredményeinket nemzetközi fórumon is bemutattuk, mely további együttműködés lehetőségét vetette fel. Az említett katalóguson kívül számos publikáció jelent meg. Ebben az évben zárult le a "Magyarország egerien flórája" c. pályázati téma, amely az elmúlt évek során akadémiai támogatást élvezett. Számos, a tudományra nézve új eredmény született, melyek részben taxonómiai, részben florisztikai, illetve paleoklimatológiai eredmények.

3. Növényi szövetmaradványok vizsgálata

A legutóbbi években a JATE Növénytani Tanszékén bronzkori famaradványok, illetve rádióaktív elemeket transzportáló xylem-törmelékek fény- és transzmissziós elektronmikroszkópos eredményeiről jelentek meg közlemények. A korábbiakhoz képest a helyzet lényegében nem változott.

4. Paleopalínológia

Lényegében a palínológia egész területére kiterjedt összefoglalás jelent meg Nagy Lászlóné és Kedves Miklós-tól az Acta botanica "Palínológiai füzetében". Az INQUA XII kongresszusára külön kötet jelent meg; "Holocene environment in Hungary". Ebben Járainé Komlódi Magda, "Posztglaciális klíma és vegetáció történet Magyarországon" címen jelentetett meg cikket. A palínológia, amely csak a legutóbbi időben tartozik a Paleobotanikai Albizottsághoz, intenzív fejlődésen ment keresztül és újabb területeinek felmérése mindenképpen szükséges. (ampelológiai, aerobiológiai, agronómiai - biokémiai, taxonómiai, kísérletes, biopolimer organizáció, genetikai növényföldrajzi, stb.)

5. Fosszilis algológia

Az albizottság működésének ideje alatt újabb eredmények születtek Rákosi László-tól.

Kovavázú algák, HAJÓUS Márta beszámolója alapján:

1. A személyi feltételek nem biztosítottak. Az 1950-es évek elejétől folytatott kutatás egy személyhez kötötten kísérelte meg biztosítani a hazai komplex földtani vizsgálati igényeket. A vizsgálatok elsősorban a mészvázú és egyéb szerves maradvány-együttest nem tartalmazó rétegek vizsgálatával (kovaalgák, diatomák, dinoflagellaták, stb.) szolgáltatott fontos adatokat a gyakorlati, alkalmazott földtan számára. A szakmai utánpótlás többször megtörtént, sajnos hiába. Két egyetemi végzettségű geológus, illetve MTA aspirantúráját befejező szakember, jobb kereseti lehetősége miatt hagyta abba a kutatási területet.

3. A társtudományok felé a szakmai kapcsolatok jók. Úgy a hazai, mint a külföldi együttműködés vonatkozásában biztosított. Nem csupán a földtani - MÁFI, ELTE stb. bányászati szakemberekkel, hanem látszólag távolabbi kutatási és iparági területek szakembereivel elismerten jó, segítőkész és kölcsönös. Meszes vázú algák kutatása, BÁLDINÉ BEKE Mária elemzése nyomán:

1. Személyi feltételek megfelelőek. Magas szintű munka folyik a késői paleozoos és mezozoos bentosz mészalgák és a plankton, meszes nannoflóra kutatásánál, tehetséges, magas szakképzettségű fiatalok közreműködésével. Nincs szakembere a harmadidőszaki mészalgák kutatási területének.

2. Műszerezettség nem korszerű. A fénymikroszkópos ellátottság mennyiségileg és minőségileg is gyenge, valamennyi kutatóhelyet beleértve (ELTE, MÁFI - főként). Scanning elektrnmikroszkóp a MÁFI-ban működik -- több, mint tíz éves készülék.

3. A szakmai kapcsolatok a társtudományok felé jók. Szorosabb az együttműködés a geológiával -- a szakemberek földtani munkahelyeken dolgoznak (MÁFI, ELTE Földtani Tanszék, Komló és Balatonalmádi) ipari földtani laboratóriumok. Ezzel összefüggésben, a publikációk is a geológia felé mutató kérdéseket tárgyalják, kevesebb a biológiai vonatkozású cikk.

4. A publikációs lehetőségek korlátozottak, az átfutási idők nagyon hosszúak.

Szervesvázú egysejtű szervezetek maradványai általában a palinológiai kutatásokkal együtt szerepelnek. E területen is szükség volna fiatal szakember beállítására.

Fosszilis Mykologia

A hazai kutatásokban a külföldi gyakorlattal ellentétben nem szerepel témaként.

Paleofitogeográfia

Spóra-pollen adatokra alapozott eredmények vannak.

A növényvilág evolúciójának elmélete

Részeredmények vannak hazai viszonylatban, pl.: A biológiai típusok evolúciós központjairól (Andreánszky).

Összegezve: 1. A kutatások feltételeit meg kell javítani.

2. A tudományos utánpótlás körülményeit biztosítani kell.

Az albizottság szakmai tevékenységéből az alábbiak emelhetők ki:

1. JÁRAINÉ KOMLÓDI Magda: A növényvilág evolúciójának általános kérdései

Kiemelt kutatási problémák: Az eukaryota sejt eredete, az endoszimbionta elmélet (a plasztisz pigmenttartalma igen jelentős). Prokaryota ősök: Prochlorophyta. A szárazföldi élet eredete, az első hajtásos növények és a harasztok kibontakozása az ősharasztokból. A növényvilág törzspejlődésének fő vonalai: Prochlorophyta - Euglenophyta - Chlorophyta - Psilopsida - Pteropsida - Progymnospermopsida - Gymnospermae - Proangiospermse - Angiospermae. Az előnyitvatermő csoport eredete és ebből két párhuzamos fejlődési vonalon a szágópálma-félék és a tobozos fenyők származtatása. A zárvatermők első, az alsókrétában történő megjelenése. Az ősi zárvatermők jellemzése, az ősi virág szerkezete. Az egyszikűek származása. A szélmegporzás kialakulása.

2. HABLY Lilla: Variáció és polimorfizmus

A változás mutáció útján megy végbe: - gén (pont-) mutáció, -

kromoszóma mutáció; poliploidia, politénia, deléció, duplikáció, transzlokáció, inverzió, kromoszómafúzió. A genetikai polimorfizmus által lehetővé tett alternatív variációk az élőhely környezeti adottságai szempontjából különböző mértékben lehetnek adaptívek. Az ivartalan szaporodással szemben az ivarosnál végtelen genetikai változatosságokra nyílik lehetőség. Modifikáció: a fenotípus külső hatásokra történő megváltozása. A fenotípus csak a genotípus által képviselt korlátok között változhat meg. A modifikáción alapuló változatosság múló, de idővel genetikailag is rögződhet. Az ökológiai változékonyság ható tényezői: Klíma, fény, hőmérséklet, csapadék, tengervíz sótartalma, stb. talaj; tápanyagellátottság, nyomelemek. Levélstatisztikai vizsgálatok eredményeire alapozva klíma határozható meg. A vizsgálat alá vett paraméterek közül a klímával közvetlen korrelációt csak a levélfelület-elosztás mutat. Diagramok készíthetők különböző levélkategóriák segítségével; nanophyll, microphyll, mesophyll, leptophyll, macrophyll. A zárvatermő virág kialakulásának kérdése: Rosales-Rhamneales típusú virág az amerikai középső krétából ismert, Magnoliales ugyancsak. Platán típusú női és hím (porzós) virágzatok kerültek elő az amerikai illetve a szovjet középsőkréta kori üledékekből.

3. HAJÓS Márta: A kovamoszatok jelentősége

A biológiában és a geológiában egyaránt jelentősek. Rendszerezésük a héjszerkezet alapján történik. Fajgazdagságuk nagy. Mindenféle vízi környezetben megtalálhatók; 70% tengeri, 13% csökkentsósvízi és 17% édesvízi faj van. Az édesvízi alakok messze behordódhatnak a tengerbe. Mintavételi szennyezés könnyen előfordul. A bio- és tafocönózis nagyon eltérő. CO_2 , O_2 és fény szükséges szaporodásukhoz. Nitrát és foszfátgazdag vízi rétegekben tömegesek. Szimmetriájuk az evolúciót és az életkörülményeket is tükrözi.

4. BÁLDINÉ BEKE Mária és RÁKOSI László: A paleobotanikai vizsgálatok módszerei, kapcsolatai és felhasználása

Alga-vizsgálatok: a./ Kőzetvékonycsiszolatokban mikrofaunával együtt, főleg mészalgák (Dasycladales, Corallinaceae) tanulmányozhatók. Adataik a környezeti értékelésnél jelentősek elsősorban.

b./ Kinyert (izolált) maradványok vizsgálata; kovaalgák, kokkolitok, dinoflagelláták. Ezeknek nagyobb szerepe van a sztratigráfiai értékelésnél. Különösen a Coccolithophoridae-nak van alapvető szintjelző jelentősége.

Makroflóra és palinológiai vizsgálatok együttes alkalmazásának fontos szerepe van a MÁFI-ban a felsőkréta kőszenes összlet keletkezési körülményeit, rétegtani és ősföldrajzi viszonyait feltárni szándékozó komplex munkában. Hasonló kutatás indult meg a borsodi miocén kőszénösszlet vonatkozásában, valamint az eocénben is. Ez utóbbi időszakban első ízben sikerült kőszéntelepek közelében makroflórát találni.

Elkészültek az első scanning elektronmikroszkópos vizsgálatok hazai fosszilis xylem maradványokon.

REPORT ON THE ACTIVITIES OF PALAEOBOTANICAL SUBCOMMISSION

M. Kedves

Abstract

A Palaeobotanical Subcommission was active during 1986-90 within the Botanical Commission of the Hungarian Academy of Sciences. Chairman was M. Kedves, secretary was M. Monostori, members were M. Báldi-Beke, L. Hably, M. Hajós, M. Komlódi and L. Rákosi. The activities of the Subcommission were dominated by professional and informative characters. Professional, organizational and general questions relating science policy were discussed on two sessions per year. Two "Palaeobotanical Symposia" were jointly organized with the Palaeontological-Stratigraphical Section of the Hungarian Geological Society in 1990.

An analysis on the position of palaeobotanical research in Hungary was prepared. Continuing problems are the lack of young scientists, the publication of palaeobotanical monographs and the very low level of instrument supply. In the meantime there are very well developed and fruitful international connections in almost all fields.

SZERVES NÖVÉNYI MIKROFOSSZILIÁK BIOPOLIMER ORGANIZÁCIÓJA

Kedves Miklós^x

A szerves növényi anyag átalakulása az üledékképződés folyamán régóta ismert. A növényi mikroszkópos maradványok összetételét meghatározó tényezőiként a következőket emelték ki a szerzők: produkció, diszperzió, selektív fosszilizáció. Ily módon a mikrofosziliák értékelését megfelelő kritikával, illetve korrekciókkal lehet csak elvégezni. Ez a recens analógiák párhuzamos tanulmányozásának a szükségességét vetette fel, amely a levél, termés és a sporomorfák esetében általánosan elterjedtnek tekinthető. Ez az elsődlegesen interdiszciplináris jelleg határozta meg a szerves növényi maradványok biopolimer organizációjának a tanulmányozását, amely később szükségszerűen multidiszciplinárisrá vált.

A növényi sejttal biopolimer organizációs szintjeinek vizsgálata során metodikai szempontból két fő szintet célszerű elkülöníteni:

1. A kémiai módszerekkel tanulmányozható komponensek.

2. A transzmissziós elektronmikroszkópos módszer által észlelhető organizációs egységek. Ez utóbbi vizsgálatok eredményeire alapozva már eddig is további több szint különíthető el.

Annak ellenére, hogy a növényvilág minden fontos sejttal típusa képezi vizsgálatunk tárgyát, több ok miatt a sporopollenin típusú sejttalakkal kapcsolatos problémákat érintjük. A spórák, illetve pollenszemek falának ellenálló volta miatt, a kémiai összetételük régóta képezte a vizsgálatok tárgyát. Az első adatok John-tól származnak 1814-ből. Azóta különböző módszerekkel számos eredmény került közlésre, ennek ellenére még ma sem rendelkezünk minden szempontból kielégítő kémiai jellegű

x

József Attila Tudományegyetem Növénytani Tanszék, H-6701 Szeged, Pf. 657.

modellel. A legfontosabbnak tartott nézetek, röviden az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Az ugynevezett svájci iskola, Zetzsche és munkatársai, a 30-as években alapvető megállapításokat tettek a sporopollenin kémiai jellegével kapcsolatban. Ezek közül az autoxidáció különösen jelentős, amely fény hatására indukált reakció.

2. Frey-Wissling (1953) szerint lipid származékok képezik a sporopollenint.

3. 1960-ban Tomsovic foglalta össze a klasszikusnak tekinthető ismereteket, ennek értelmében a sporopollenin magasan polimerizált terpén származék, amely hasonló a kutinhoz.

4. Traverse (1968) nyomán a poliszaharid jelleg került előtérbe.

5. Az angol iskola, Brooks, Shaw és Yeadon, a 60-as évek végén, illetve a 70-es évek elején a béta karotín, illetve annak oxidatív észtereknek a jelentőségét állapította meg a sporopollenin kialakulásánál és eléggé általánosan elterjedt voltát hangoztatta. A karotín mellett, stabilizátor funkcióval aromás lignin származékok jelenlétét állapították meg; Markaya, Kodina és Generalova (1968), Correira (1971), stb. Az ilyen módon kialakult kettős biopolimer koncepcióra alapozva több problémában sikerült előrehaladást elérni. Pigment maradványokat, geokémiai módszerekkel különböző korú üledékekből mutattak ki, ezek közül a prekambriumi adatok különösen nagy feltűnést keltettek többek között a fotoszintetikus pigmentek filogenezise szempontjából.

6. Potonié és Rehnelt (1971) nyomán, a sporopollenin szenesedése folyamán az alifás komponensek egyre inkább aromtizálódnak.

7. Ford (1971), recens anyagon, a virágpór falának három, kémiai összetételét tekintve eltérő jellegű rétegeivel kapcsolatban az alábbiakat állapította meg: Az ektexine sporopollenin, az endexine lignin tartalmú. Az intine kémiailag cellulóz jellegű.

8. Dungworth (1971) ismét a pollenfal lipid frakcióit vette vizsgálat alá. Szénhidrátokat, alkoholokat és egyéb zsírsav komponenseket mutatott ki.

9. Szilikonok és más kationok, valószínűleg szerves kötésben vannak a sporodermisben, Rowley 1971-ben a tórium akkumulációját állapította meg a felszínen.

10. Rowley 1975-ben lipopoliszaharid filamentumokat írt le az exinéből.

11. A fenilalanin prekursor szerepét a sporopollenin kialakulásában Rittscher és mtsa. (1987) állapította meg, a Tulipa pollenszemeinél. Schulze és mtsa. (1987) strukturálisan integrált fenol származékokat mutatott ki a Pinus nemzetség pollenszemeiből.

Végezetül, Guilford és mtsa. (1988) nyomán a sporopollenin biopolimerek csoportja, és nem egy homogén makromolekula. Zsírsav prekuzort tételeznek fel hosszú alifás, alacsony olefin intenzitással, mint karotenoid prekuzort.

Különösen a kísérletes vizsgálatoknál nyomatékosan figyelembe kell venni azt, hogy a sejtfal kémiai szerkezete dinamikusan változik. Eddigi eredményeink alapján a frissen gyűjtött anyag -20°C -on való befagyasztása sem kielégítő a sporopollenin diagenézisének a megállapítására. A gyűjtési időpontnak, mint fontos tényezőnek a kísérletes munkában Southworth (1986) közleményében is szerepelt.

A sejtfal biopolimer organizációjának közvetlen tanulmányozására az adja meg az alapot, hogy komponensei eltérő módon reagálnak a szolvensekre illetve az oxidáló ágensekre (Southworth, 1986). Így a lépcsőzetesen degradált sejtfal különböző szintű biopolimer strukturájának tanulmányozására van lehetőség. A degradáció természetes, mesterséges (kísérletes) és kombinált lehet. A kísérletes degradáció során a Helix enzim, szolvens, oxidációs, hidratálás különböző módszereit használtuk elsősorban. Az eddig elért eredményeink közül a legfontosabbakat az alábbi csoportosításban foglaljuk össze: a. Metodikai, B. Recens, illetve c. Foszilis sporomorfákon elért eredmények.

a. Metodikai eredmények

1. Elsődlegesen alap-biopolimer egységek és azok elemi organizációjának feltárása.

Recens és foszilis sporomorfák falának transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálata során először gömbszimmetrikus biopolimer egységeket sikerült megfigyelni, illetve ezek magasabb szintű rendezettségét. Alapvető új irányt ezeknél a vizsgálatoknál a Taxus baccata L. exinéjének 2-aminoetanol + KMnO_4 oldattal való kezelése után készített transzmissziós elektronmikroszkópos eredmények hoztak (Kedves, 1987c). Az

eredetileg lamelláris ultrastruktúrájú endexinéből ötszög szimmetriájú egységekből álló, hálózatos biopolimer váz maradt. Az ötszögű alap biopolimer egység szimmetriájának a tanulmányozása kezdeményezte a 80-as évek közepén, hirtelen lehűtött alumínium-mangán ötvözetekben felfedezett kvázikristályos szerkezet élő rendszerben való előfordulásának a bizonyítási folyamatát, amely jelenleg is folyamatban van. 1988a-ban, szerzőtől jelent meg az első közlemény biológiai kvázi krisztalloidokról, az alábbi megállapításokkal:

1. A sporopollenin alap biopolimer struktúrája kvázi krisztalloid pentagon, 8-12 Å átmérővel.
2. Ennek a struktúrának a modellezése arra utal, hogy a sporoderm legalább három kémiaailag eltérő komponensből áll; gömb vagy fonál alakú egységekből.
3. Az alap biopolimer váz felszíne nem teljesen zárt, ez a struktúra a sporoderm molekuláris szűrő jellegére és a felszín további különleges sajátosságaira is magyarázatot ad.
4. Az alap biopolimer egységek magasabb biopolimer alkotókká szervezettek, amelyeknek a morfológiája változó; nagyobb és nyitott poligonok, globuláris, lamelláris és helikális egységek, nanométer dimenzióban.
5. A magasabban organizált egységeknek rendszertani vagy filogenetikai jelentősége van.
6. Recens taxonok exinájében kísérletes módszerekkel ősi sajátosságok is előállíthatók. Az *Abies concolor* ektexine alap rétegében (foot layer) lamelláris struktúrák jelentek meg kísérletes körülmények következtében, amelyek hasonlóak az ősi karbon kori légzsákos pollenszemekére.
7. A kvázi krisztalloid váz labilis (metastabil).

A további, összefoglaló jellegű munkák közül a szerző által 1989b-ben publikált emelhető ki a kvázi krisztalloid váz és a biopolimer struktúrák organizációs szintjeire.

A módosított Markham-féle rotációban nyert másodlagos szimmetriapontok további vizsgálata számos újabb adatot eredményezett (Kedves, 1989a). Eddig primer, szekunder és terciér rotációs típus elkülönítése történt meg. Szekunder rotációval a biológiai eredetű Penrose-modellt sikerült igazolni. A terciér rotáció, több Penrose-egység kimutatására, illetve azok kapcsolatára biztosított lehetőséget. Újabbban a TICOS mo-

dell biopolimer struktúrákra való alkalmazása, továbbá az ötszög szimmetriájú alap biopolimer egység valamennyi szimmetria szerinti és az úgynevezett inkomplet rotációjának a módszere van előkészületben, illetve folyamatban.

Röviden érintenünk kell még két további módszertani lehetőséget:

1. Szolvens és oxidációs úton elvégzett parciális degradáció után fragmentáció alá vetjük a növényi sejtfalat. Így a biopolimer egység több szintje együttesen tanulmányozható a transzmissziós elektronmikroszkópos módszerekkel.

2. A növényi sejtfalakat meghatározott ideig és hőmérsékleten tartjuk és ezután degradáljuk parciálisan. Előzetes eredményeink alapján ilymódon a nanométer dimenziójú biopolimer egységek tanulmányozhatók.

b. Recens sporomorfák biopolimer organizációja

A *Corylus avellana* L. pollenszemein fény- és transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel megállapítást nyert, hogy a protoplaszt előállítására kidolgozott Helix enzimátikus módszer alkalmas a pollenfal parciális degradálására. Alapvetően globuláris egységeket sikerült megfigyelni, amelyek magasabb szintű rendezettségére (filamentum, helikális struktúrák) is vannak előzetes adatok (Kedves 1986a). A *Taxus baccata* L. pollenszemein végrehajtott, lényegében a *Corylus avellana* L. pollenszemeinél alkalmazott kísérleti módszerek eltérő eredményre vezettek. (Kedves 1987a). Ennek magyarázata a két típusú pollenfal eltérő kémiai összetételében keresendő. Kedves és Winter (1988) részletes vizsgálat alá vette az *Equisetum arvense* L. spóráját. Megállapítást nyert, hogy az elaterák, a perisporium és az exosporium biopolimer organizáció szempontjából azonos. Globuláris egységekből áll, amelyek pentagonális poligonokká rendezettek. Az első rotációs képek a *Pinus griffithii* McClell parciálisan degradált exinéjének bázis biopolimer egységéről (Kedves, 1988b) valamint az *Abies concolor* Hoopes exine molekuláris organizációjáról (Kedves, 1988c) új megvilágításba helyezte a korábbi ismereteket. Később Kedves és Rojik (1989) az *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. parciálisan degradált exinéjét fragmentáció után vizsgálta transzmissziós elektronmikroszkópos módszerrel. Az alap biopolimer egység és annak különböző szintű magasabb organizációját sikerült ilymódon tanulmányozni. Jelenleg számos kísérleti eredmény van kiértékelés vagy munka alatt.

c. Fosszilis sporomorfák biopolimer organizációja

Mississippi alsó eocén zárwatermő pollenszemein végzett transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokkal indult el ez a kutatás (Kedves, Stanley és Rojik, 1974). Az üledékképződés és a preparálás során feltárt biopolimer rendszerből gömbszimmetrikus egységeket sikerült kimutatni. Az eredeti felvételek alapján a *Restioniidites hungaricus* és a *Thomsonipollis magnificus* alap biopolimer egységeinek a módosított Markham-féle rotációs módszerrel való tanulmányozása még további vizsgálatokat igényel.

Jelenleg a fosszilis növényi sejtfalak biopolimer organizációjával eddig elért eredmények három csoportba oszthatók:

1. A fosszilis spórák és pollenszemek biopolimer struktúrájának vizsgálata meghatározott példányokon.
2. A homogén szénpor biopolimer egységeinek kísérletes vizsgálata, különös tekintettel a robbanásveszélyes aknák mintáira.
3. Fosszilis xylem maradványok ultrastruktúrája. Ez a téma az aromás ligninszármazékokhoz kapcsolt radioaktív elemek transzportjának a témakörébe is tartozik.

Valamennyi fosszilis szerves maradvány transzmissziós elektronmikroszkópos eredménye újabb jellegű információt nyújt az üledékképződés körülményeit befolyásoló tényezők vizsgálatához. Az említett kutatási irányok legfontosabb eredményei az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Több eredmény került közlésre fosszilis planktonszervezetek transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálati eredményeiről, beleértve a degradált fal biopolimer organizációját is.

1.1. Olajpala rétegekből izolált *Bortyococcus braunii* Kütz telepe számos vizsgálat tárgyát képezte különböző módszerekkel, és képezi továbbra is. Helix enzimátikus bontással (Kedves 1986b) gömbszimmetrikus egységeket sikerült kimutatni. Majd megállapítást nyert (Kedves 1986c), hogy a KMnO_4 oldattal való kezelés alkalmas a molekuláris struktúra feltárására. Lényegében azonos eredményre vezetett mint az enzimes és a merkaptó etalonos módszer. Jelenleg, a parciálisan degradált telepek fragmentációval való vizsgálata van folyamatban.

1.2. Az úrkuti mangánérc üledékképződési folyamata parciálisan degradálja a növényi mikrofossziliákat. Transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokkal több típusú fosszilis biopolimer struktúra megállapítása

történt meg tranmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokkal (Kedves, 1987b). Ezek közül a fosszilis helikális struktúra emelhető ki.

1.3. A fosszilis sporomorfiák üledékképződése során végbement parciális degradációjával kapcsolatban Kedves és Kincses (1989) az alábbi általános megállapításokat közölte:

A Pteridophyta spórák fala rendkívül ellenálló.

A Gymnospermatophyta pollenszemek exinéje heterogén ebből a szempontból. Az eddigiek szerint a légzsákos pollenszemek fala tekinthető a legellenállóbbnak. Az inaperturat pollenszemek és a különleges morfológiájú "Classopollis típus" biopolimer struktúrája az üledékképződés körülményeire aránylag könnyen feltáródik.

(Balmeiopsis limbatus, taxodioid pollenszemek, stb.)

Legújabb adataink alapján a fosszilis Angiospermatophyta pollenszemek sokkal komplikáltabbak, mint ahogy azt korábban gondoltuk. Általában a Longaxones exinék ellenállóbbak, a Brevaxones-el szemben.

2. A homogén szénpor biopolimer egységeinek kísérletes vizsgálata, különös tekintettel a robbanásveszélyes aknák mintáira.

A Mecsek hegység alsóliász kőszén mintái kerültek kísérletes vizsgálat alá (Kedves, közlés alatt). A tranmissziós elektronmikroszkópos felvételeket a szénpor minták szolvans kezelése előzte meg. A robbanásveszélyes akna mintájában fosszilis biopolimer struktúráját sikerült kimutatni. A módosított Markham-féle rotációs módszer a szénpor kvázi krisztalloid biopolimer organizációját is igazolta. A szénpor robbanására az alábbi folyamat a legvalószínűbb: A korábban Szirtes (1969) által megállapított gázcsatornák jelentősek. A szikra által iniciált gáz robbanás energiája hatására a metastabil kvázi krisztalloid biopolimer váz szétesik és ilyen módon nagy energia szabadul fel. Mivel a kvázi krisztalloid váz nedves közegben nem bomlékony az aknák párásítása az ilyen jellegű robbanás veszélyt csökkentheti. Továbbá, bázisos közeg roncsolja a sporopollenin struktúrákat.

3. Fosszilis xylem maradványok ultrastruktúrája.

A Vadkerti tó rádióaktív elemeket transzportáló xylem marad-

ványainak tranmissziós elektronmikroszkópos vizsgálata során (Kedves és Szederkényi, 1988) az alábbi eredmények születtek:

1. A rádióaktív elemeket transzportáló xylem maradványok szubmikroszkópos struktúrája több minta ultravékony metszetein jól tanulmányozható.
2. A szubmikroszkópos szerkezet ugyanannak az iszap mintának eltérő xylem maradványain nem minden esetben azonos. Ez eltérő szénülési fokozatot, illetve tafonómiai proceszust jelez. Az ultrastruktúra tendenciája, a lamelláris szerkezettől a homogén, struktúra nélküli szénig tart.
3. Recens taxonok másodlagos fatestéből leírt lamelláris struktúrát némely esetben sikerült csak a fosszilis anyagon megfigyelni.
4. Erős elektronaffinitású szemcsék is előfordultak, főleg az erősen degradált szerves közegben.

IRODALOM /REFERENCES/

- BROOKS, J. and SHAW, G. (1968): The post-tetrad ontogeny of the pollen wall and the chemical structure of the sporoderm of *Lilium henryi*. - *Grana Palynologica* 8: 2-3, 227-234.
- CORREIRA, M. (1971): Diagenesis of sporopollenin and other comparable organic substances: Application to hydrocarbon research. In: Brooks, J., Grant, P. R., Muir, M., van Gijzel, P. and Shaw, G.: *Sporopollenin*. Academic Press, London, New York, 569-620.
- DUNGWORTH, G., McCORMICK, A., POWELL, T. G. and DOUGLAS, A. G. (1971): Lipid components in fresh and fossil pollen and spores. In: Brooks, J., Grant, P. R., Muir, M., van Gijzel, P. and Shaw, G.: *Sporopollenin*. Academic Press, London, New York, 512-544.
- FORD, J. (1971): Ultrastructural and chemical studies of pollen wall development in the Epacridaceae. In: Brooks, J., Grant, P. R., Muir, M., van Gijzel, P. and Shaw, G.: *Sporopollenin*. Academic Press, London, New York, 130-173.
- FREY-WYSSLING, A. (1953): *Submicroscopic Morphology of Protoplasm*. 2. Aufl. Amsterdam/ Houston/ London/ N. Y.
- GUILFORD, W. J., SCHNEIDER, D. M., LABOVITZ, J. and OPELLA, S. J. (1988): High resolution solid state ^{13}C NMR spectroscopy of sporopollenins from different plant taxa. - *Plant Physiol.* 86, 134-136.
- JOHN, J. F. (1814): Über Befruchtenstaube nebst eine Analyse des Tulpen Pollens. - *J. Chem. Physik* 12, 244-261.
- KEDVES, M. (1986a): In vitro destruction of the exine of recent palynomorphs I. - *Acta Biol. Szeged* 32, 49-60.
- KEDVES, M. (1986b): Dégradation expérimentale des colonies du genre *Botryococcus* des schistes pétrolifères du Tertiaire supérieur de Hongrie. - *Acta Biol. Szeged* 32, 39-48.
- KEDVES, M. (1986c): Komplex (LM, TEM és vékonyréteg kromatográfiás) vizsgálatok olajpala növényi mikrofosszilián. - *Bot. Közlem.* 73: 1-2, 26-32.

- KEDVES, M. (1987a): In vitro destruction of the exine of recent palynomorphs II. - *Acta Biol. Szeged* 33, 49-56.
- KEDVES, M. (1987b): Molecular structures from the organic remnants of the carbonate manganese ore layers of the III. shaft of Úrktut, Hungary. - *Acta Biol. Szeged* 33, 57-62.
- KEDVES, M. (1987c): Higher organized sporopollenin biopolymer structures and the explosion of the pollen grains under scanning effect. - *Acta Biol. Szeged* 33, 163-165.
- KEDVES, M. (1988a): Quasi-crystalloid basic molecular structure of the sporoderm. - 7 Int. Palynol. Congr., Brisbane, abstr., 82.
- KEDVES, M. (1988b): About the symmetry of the pentagonal basic biopolymer units of the pollen wall. - *Acta Biol. Szeged* 34, 157-159.
- KEDVES, M. (1988c): First observation on the higher organized biopolymer structures of the exine of bisaccate gymnosperm pollen grains. - *Acta Biol. Szeged* 34, 161-163.
- KEDVES, M. (1989a): Méthode d'étude des biopolymères de la paroi pollinique à structure quasi-cristalloïde. - *Revue de Micropaléontologia* 32: 3, 226-234, Paris.
- KEDVES, M. (1989b): Quasi-crystalloid biopolymer structure of the sporoderm and its highly organized degrees. - *Acta Biol. Szeged* 35, 59-70.
- KEDVES, M. (in press): Quasi-crystalloid biopolymer structures from the explosive dangerous coal pulver from Hungary (a preliminary report). - *Ann. Univ. Sci. Budap. Rolando Eötvös Nominatae*.
- KEDVES, M. és KINCSEK, I. (1989): Quasi-crystalloid biopolymer organization of the fossil spore and pollen wall. - II. European Palaeobot. Conf., Madrid, abstr., 16.
- KEDVES, M. and ROJIK, I. (1989): Investigation of the biopolymer organization of partially degraded exines with the fragmentation method. - *Acta Biol. Szeged* 35, 71-80.
- KEDVES, M., STANLEY, E. A. and ROJIK, I. (1974): Observations nouvelles sur l'ectexine des pollens fossiles des Angiospermes de l'Eccène inférieur. - *Pollen et Spores* 26, 425-437.

- KEDVES, M. and SZEDERKÉNYI, T. (1988): Transmission electron microscopical investigation of xylem remains transporting radioactive elements in the mud of Lake Vadkert. - Acta Biol. Szeged 34, 71-81.
- KEDVES, M. and WINTER, J. (1988): Higher organized spoderm biopolymer units of *Equisetum arvense* L. - Acta Bot. Hung. 34: 3-4, 361-374.
- MANSKAYA, S. M., KODINA, L. A. and GENERALOVA, V. N. (1973): Chemical investigation of pollen and spore walls. - Palynology in Medicine, 71-75 (Russian).
- POTONIÉ, R. and REHNELT, K. (1971): On the aromatisation of sporin of carboniferous Lycopside. In: Brooks, J., Grant, P. R., Muir, M., van Gijzel, P. and Shaw, G.: Sporopollenin. Academic Press, London, New York, 130-173.
- RITTSCHER, M., GUBATZ, S. and WIERMANN, R. (1987): Phenylalanin a precursor of sporopollenin in *Tulipa co. Apeldoorn*. - XIV. Internat. Bot. Congr., Berlin (West), Germany, abstr. 51.
- ROWLEY, J. R. (1971): Implications on the nature of sporopollenin based upon pollen development. In: Brooks, J., Grant, P. R., Muir, M., van Gijzel, P. and Shaw, G.: Sporopollenin. Academic Press, London, New York, 174-219.
- ROWLEY, J. R. (1975): Lipopolysaccharide embedded within the exine of pollen grains. - 33rd Ann. Procc. Electron Microscopy Soc. Amer., Las Vegas, Nevada, 572-573.
- SCHULZE OSTHOFF, K. and WIERMANN, R. (1987): Phenolics - important constituents of sporopollenin from *Pinus* pollen. - XIV. Internat. Bot. Congr., Berlin (West), Germany, abstr. 52.
- SHAW, G. and YEADON, A. (1964): Chemical studies on the constitution of some pollen and spore membrane. - Grana Palynol. 5, 247-252.
- SOUTHWORTH, D. (1966): Exine structure in pollen extracted with 2-aminoethanol. - Palynology 10, 258-259.
- SZIRTES, L. (1969): A gázkitöréssel foglalkozó IV. Nemzetközi Kollokvium tanulságai. - Bányászat 102, 73-79.

- TOMSOVIC, P. (1960): Bemerkungen zum Feinbau des Sporoderms und seiner Terminologie. - Preslia 32, 163-173.
- TRAVERSE, A. (1968): What is sporopollenin? - Amer. J. Bot. 55, 722.
- ZETZSCHE, F. and KALIN, O. (1931): Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen. V. 4. Zur Autooxydation der Sporopollenine. - Helv. Chim. Acta 14, 517-519.

THE BIOPOLYMER ORGANIZATION OF THE ORGANIC PLANT MICROFOSSILS

M. Kedves

Abstract

This paper summarizes the up-to-date knowledges about the biopolymer organization of the plant cell wall, in particular of the sporopollenin type structures. Moreover, the newest results and research programs, which are under elaborat on, and the prospects are also presented and discussed herein. The major fields are as follows.

- a. Problems of the methods, results and prospects.
- b. The biopolymer organization of the recent sporomorphs.
- c. The biopolymer structure of the fossil sporomorphs.

As partical purposes, the opportunity of a new energy basis, and the problem of the explosion dangerous coal pulver may be emphasized. The quasi-crystalloid lattice discovered in the recent and fossil plant cell wall may explain several phenome- non, which were not inted sufficiently previously.

A MECSEKI LIÁSZ FLÓRA

Barbacka Mária^x

A mecseki liász flóra több mint száz éve ismeretes. Elsőként, 1882-ben Beudant írt le innen néhány fossilis növényfajt. A későbbiekben több fajlista készült, a mecseki külfejtési szénbányák közbetelepült márgás rétegben található ősnövénymaradványokról (Nagy I. Z. 1961). A legutóbb Nagy I. Z. (1961) harminchárom fajt írt le erről a területről.

Az általam feldolgozott anyag részben a MÁFI gyűjteményből (Nagy I. Z., Nagy E., Góczán F. és Halász A. gyűjtése), részben Gál Miklós gyűjtéséből származik. Valamennyi anyag Komlói aknából került elő. A többi anyag a T.I.M. tulajdona, amelyet Vasasról gyűjtöttem. Ez a rövid feldolgozás csak kezdeti stádiumát jelenti a mecseki liász flóra rekonstrukciójának, amelyet a továbbiakban több lelőhelyről származó, új anyaggal kiegészítve szeretnék elvégezni.

Mivel az anyag működő aknákból származik, ezért valószínű, hogy a további munka során több, akár új faj előkerül.

A fajok meghatározásához a hagyományos morfológiai feldolgozáson kívül, a kutikula preparátumok vizsgálatát használom fel.

Ez fontos szerepet játszik a fossilis növények meghatározásában, mert júrából származó anyagban sok olyan faj létezik, amelyek morfológiailag nagyon hasonlítanak egymásra, de teljesen különböző osztályokba tartoznak. A módszer másik előnye, hogy segít meghatározni olyan példányokat, amelyekből csak kis töredékek maradtak meg, vagy a morfológiai jellemzők nem elég világosan láthatók.

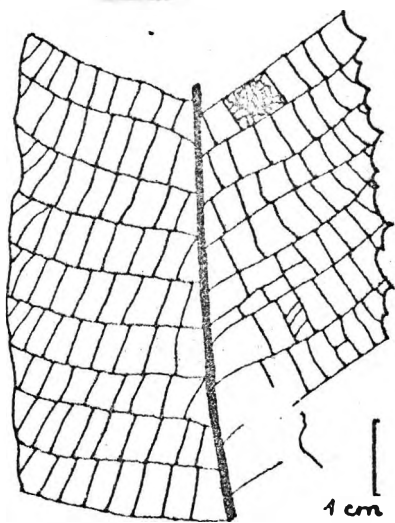
A preparálásra alkalmas mintákat először Schultz oldatban (tömény salétromsav és kálium klorát) oxidáljuk, majd 10%-os kálium hidroxid oldatban kimossuk. Desztillált vizes öblítés után, glicerinzselatinban tartósítjuk.

x

Természettudományi Múzeum, Növénytár, H-1087 Budapest, Könyves K. krt.40.

Az általam már feldolgozott anyagból hét fajt mutatok be különböző osztályokból (Filicales, Pteridospermales, Caytoniales, Benneitiales, Ginkgoales, Coniferales).

A páfrányokat (Filicales) *Clathropteris meniscioides* Brongn. faj képviseli, amely Vasasból származik. Ezt a fajt már leírták a rhaeti emeletből Svédország, Németország, Lengyelország területéről, valamint az angliai júrából. Ennek a páfránynak tenyeresen osztott levelei vannak, hosszú, keskeny lebenyekkel. Tudomásom szerint, nem találtak még ép, fejlett levelet, de a levél alakja szerint kb. 4-10 lebenye van (Nathorst 1906, Tef. 2, figs 4, 5; Tef. 3, figs 1, 2). A lebenyek teljes hosszúsága szintén ismeretlen. A leghosszabb levéltüredéket Nathorst említi (1906) ennek a hosszúsága 45 cm és szélessége 7 cm volt. A lebenyek hegyes csúcspan végződnek, szélük fogazott. A főér jól látható, az első és másodrendű oldalerek jellemző derékszöveget alakítanak ki, amelyek között még látható a finom harmadrendű erek hálózata.



A páfrányoknak nincs olyan fejlett kutikulájuk, mint a magasabb rendű növényeknek, így a minták feloldódnak a Schultz oldatban (Harris 1932). Ez a módszer felhasználható egyben a páfrányok és a magvas növények elkülönítésére, ami lényeges, hiszen nagyon sok júra időszaki növénynek páfrány alakú levele van.

1. ábra:

Clathropteris meniscioides Brongn.

A magvaspáfrányokhoz tartozó Pteridospermales közül a mecseki flórában nagy mennyiségben fordul elő a *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. Ismert továbbá Svédország felsőtriász (rhaet) illetve Franciaország és Lengyelország liász rétegeiből. Szintén előkerült az ausztráliai, a tasmániai és az argentin mezozoikumból.

A Mecsekben a komlói aknában és a vasasi külfejtésekben található. Figyelemre méltó a levelek nagy változékonysága egy fajon belül (Gothan 1914). Általában a levelek egyszeresen páratlanul szárnyasan összetettek, de Németországban találtak kétszeresen szárnyasan összetett és átmeneti formákat is.

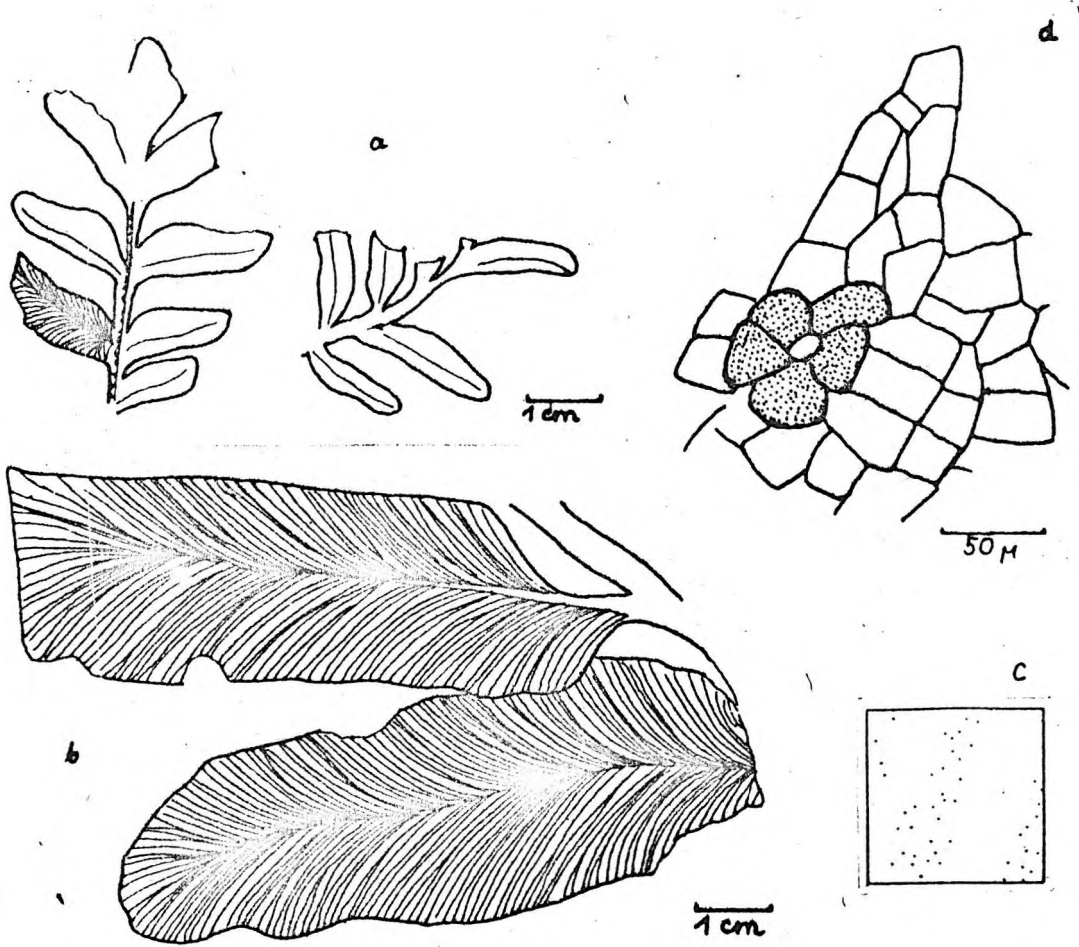
Hasonló változékonyságot mutat a levélkék mérete is. Az egész levél nagyságára csak a levélkék méretéből lehet következtetni. A mecseki, egymáshoz közel eső lelőhelyekről 1-10 cm hosszú, 0,5-3 cm széles levélkék is előkerültek (Zobák aknából kis-, Béta aknából nagyméretűek). Ez ellentmond Gothan megállapításának (1914) miszerint a nagy méretbeli különbségeket mutató levélkék egymástól távoli lelőhelyről származnak.

A változékonyság nemcsak a méretre vonatkozik, de levélkék alakjára is. Lehetnek keskenyek és szélesek, rövidek és hosszúak. Szélük lehet ép vagy csipkés, csúcsuk hegyes vagy lekerekített, elhelyezésük a levélgerincen sűrű vagy ritka.

A levéllemez mindig bőrszerű, a főér erősebben vagy gyengébben látható, majdnem a levélke csúcsáig ér. Az oldalerek finomak, ívesen futnak ki a főérből, gyakran szétágazók.

A kutikula nagyon vastag a levél mindkét oldalán. A felső kutikula sejtszelei polygonálisak, a sejtfalak egyenesek, a stomák hiányoznak. Az alsó kutikulán hasonlóak a sejtek, de a stomák nagy számban sorokba rendeződve helyezkednek el az erek között. A stomák nagyok, a melléksejtek vastag gyűrűvel veszik körül őket. A zárósejtek általában nem maradnak meg, néha a stoma belsejében vékony membránt lehet látni. A nagylevelű *Thinnfeldia* kutikulája struktúrájában nem különbözik az előző levéltől, csupán a sejtek nagyobbak (Géczy 1972).

Az új szemlélet szerint a Caytoniales szintén a magvaspáfrányokhoz tartozik, de elkülönült, jellegzetes csoportot alkot. A mecseki flórában e csoportot képviseli a *Sagenopteris* nemzetség. Közülük a *Sagenopteris rhoifolia* Presl. és a *S. nilssoniana* (Brongn.) Wrd. mellett *S. cf. hallei* Harris is előfordul, amely Magyarországra új faj. Ezt a fajt Harris írta le Grönland alsó triász rétegeiből (Harris 1932).



2. ábra: *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett.

a-kisebb méretű levél részlete

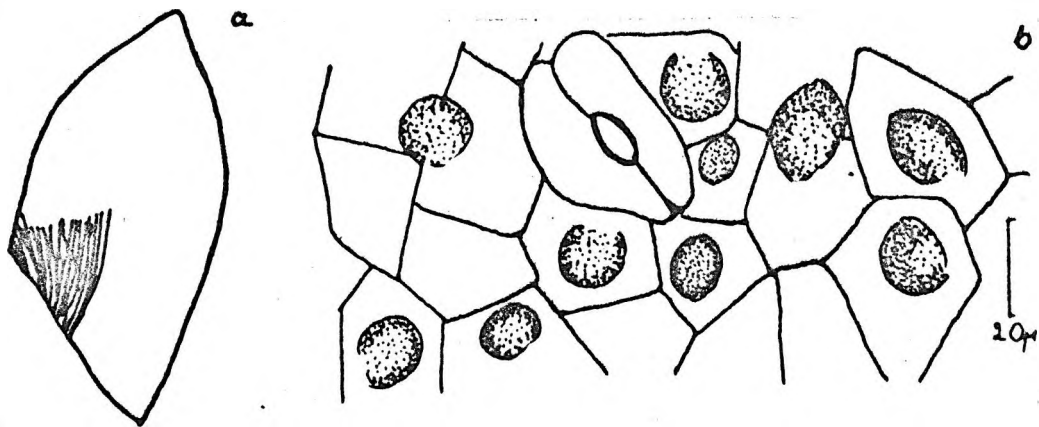
b-nagyobb méretű levél részlete

c-alsó kutikula, a stomák elhelyezése 1 mm²-ben

d-alsó kutikula stomával

A mecseki példány a komlói Anna aknából származik. A levélből csak egy levélke részlet maradt meg. A teljes levél Harris szerint tenyeresen összetett, négy levélkéből áll. Nagyon ritkán található egészben, általában csak egy-egy levélke, vagy levélnyél kerül elő. A komlói levélrészlet kb. 5 cm hosszú és 2,5 cm széles, széle ép, csúcsa hegyes. Az erezet alig látható, az oldalerek ívesen hegyesszögben lépnek ki a főérből, a levélke széle felé anasztomizálnak.

Erre a fajra inkább a kutikula struktúrája jellemző. A kutikula nem nagyon vastag, a felső vastagabb mint az alsó, a sejtek polygonálisak, izodiametrikusak, a sejtfaalak egyenesek, stomák nincsenek. Az alsó kutikulán a sejtek hasonló alakúak, csak egy kicsit vékonyabbak a sejtfaalak, de a sejtnek jól látható, erősebben kutinizálódott központi papillája van. A stomák elhelyezkedése a preparátum kis mérete miatt nem látható. A stoma ovális, Caytoniákra jellemző, a melléksejtek nem jellegzetesek, a zárúsejtek nagyok, gyengén kutinizálódottak.



3. ábra: *Sagenopteris cf. hallei* (Harris)

a-a levél részlete

b-alsó kutikula jellegzetes stomával és nagy sejtpapillákkal

A Bennettitales osztályból az *Anomozamites minor* (Brongn.) Nath. a komlói Zobák aknából került elő, mely Magyarországra új faj. A korábban ismert példányokat a thaiföldi mezozoikum (Gothan 1914) és a grönlandi rhaeti (Harris 1932) rétegekből írták le. Ezt a fajt beszám-

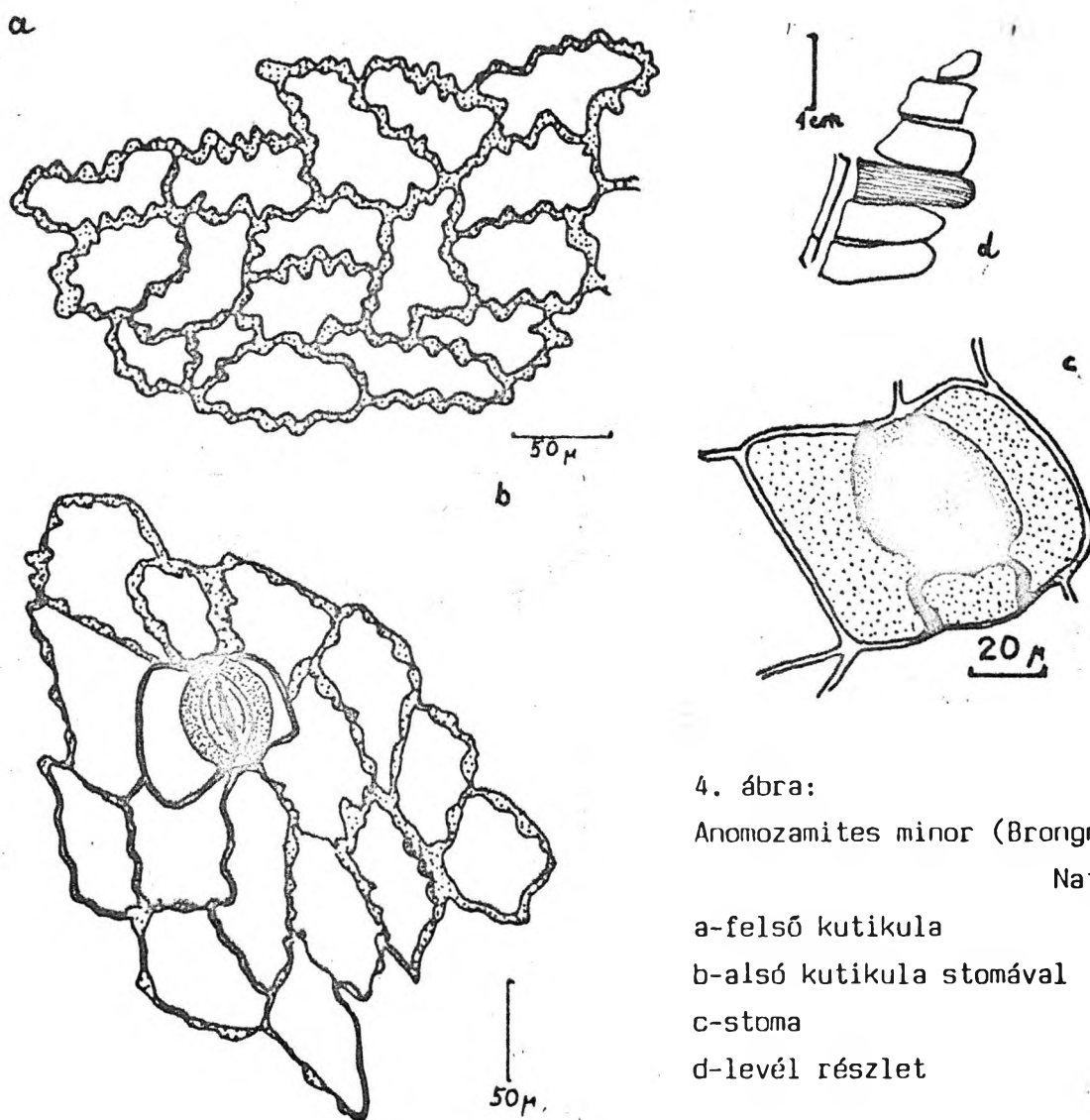
mították a Pterophyllum nemzetségbe is, de Harris megkülönböztette ezt a két nemzetséget a morfológiai és az anatómiai jellemzők alapján (Harris 1932).

A komlói példány csupán egy kicsi levélrészlet, összesen 3 cm hosszú, amelyből a levél gerincének lenyomata és öt elszenesedett levélkéje maradt meg. A levélgerinc sima, a levélkék 1,5 cm hosszúak és 5-6 mm szélesek, a levélgerincből majdnem derékszögben futnak ki. Az erek gyengén láthatóak, párhuzamosak egymással, és a levélke szélével, A kutikula vastag, a felső vastagabb, mint az alsó. Benne a sejtek hosszúkásak, polygonálisak az erre a fajra jellemző sinusoid sejtfalakkal, stoma nincs. Az alsó kutikulán a sejtek ugyanolyanok, mint a felsőn, de nem annyira sinusoid jellegűek a sejtfalak, csak egy kicsit hullámosabbak.

A stomák nagyon jellemzőek a Bennettitalesre. A zárósejtek nagyok, vastagok, különösen a belső és külső részén. Az erősen kutinizálódott zárósejtek jellegzetes alakúak. A pólusoknál a kutikula sokkal vékonyabb, úgy néz ki, mintha két külön kis melléksejt lenne. A két zárósejt között gyakran vékony falat lehet látni, ami biztosítékot ad arra, hogy ez a rész a zárósejtekhez tartozik. A stoma két oldalán egy-egy nagy melléksejt van.

A komlói aknában elég nagy mennyiségben található Ginkgo-típusú levelek, amelyekből két fajt sikerült eddig meghatározni. Az első Ginkgoites marginatus (Nath.) Florin korábban is ismert volt erről a lelőhelyről. Ezen kívül grönland Thaumatopteris zónájából és a Svédországi rétegekből is előkerült. A Ginkgoites marginatus szerepelt Baiera taeniaia Braun név alatt is, valamint Baiera marginata Nath. és Ginkgoites hermalini Harris néven (Lundblad 1959). A levelek legyező alakúak, 4-5 cm hosszúak, a levéllemez mély bevágásokkal 7-8 lebenyre tagolódhat, ezek mind 3-5 mm szélesek. A csúcsi rész csak két helyen figyelhető meg, ezek lekerekítettek. Az éretet gyengén látható. A levélnyelek csak lenyomatokként maradtak meg, Preparálás közben a mezofikumban kerek vagy ovális alakú szekreciós járatok láthatóvá váltak.

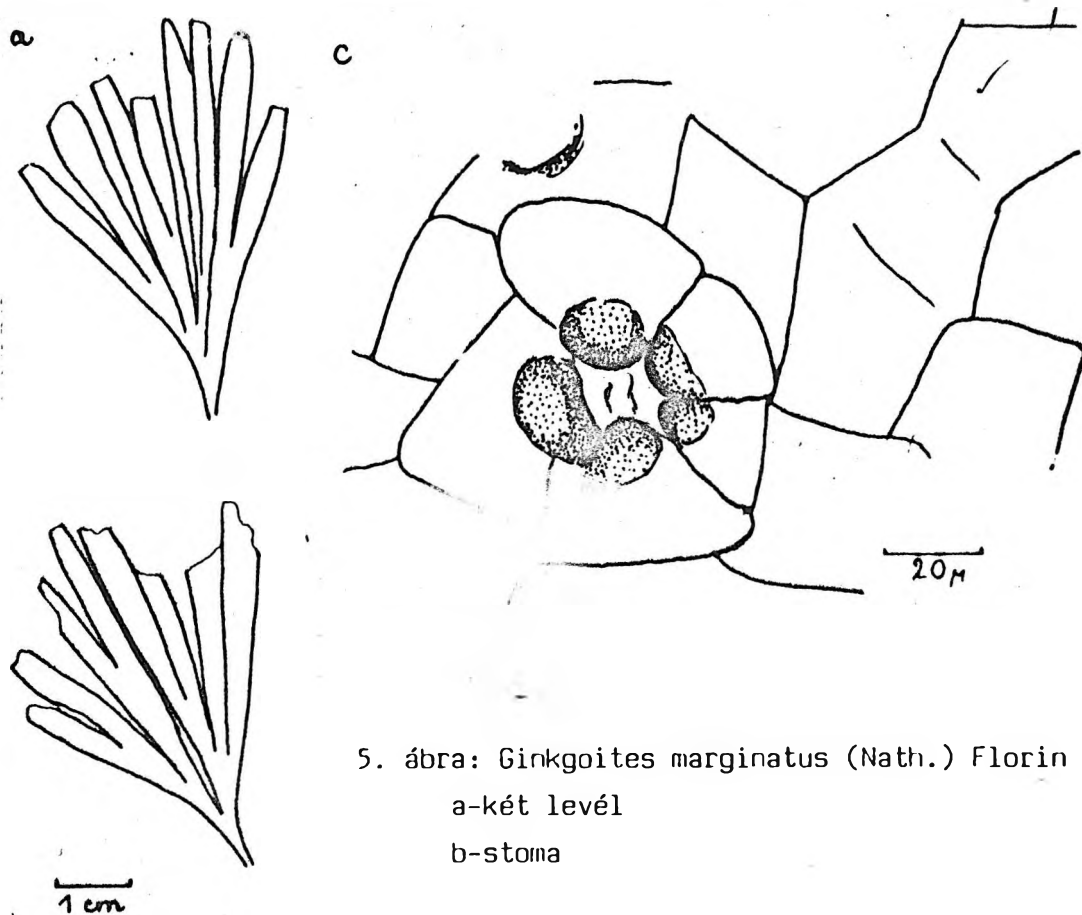
A kutikula vékony, rossz megtartású. A sejtfalak nem láthatók, csupán a melléksejtek gyenge kontúrja figyelhető meg néha.



4. ábra:
Anomozamites minor (Brongn.)
 Nath.

a-felső kutikula
 b-alsó kutikula stomával
 c-stoma
 d-levél részlet

A stomák a felső kutikulán csaknem hiányoznak, szinte csak az alsón találhatók. 5-6 melléksejt veszi körül a pórust, mindegyiken nagy, a fajra jellemző papilla van, melyek együttesen veszik körül a zárósejteket.

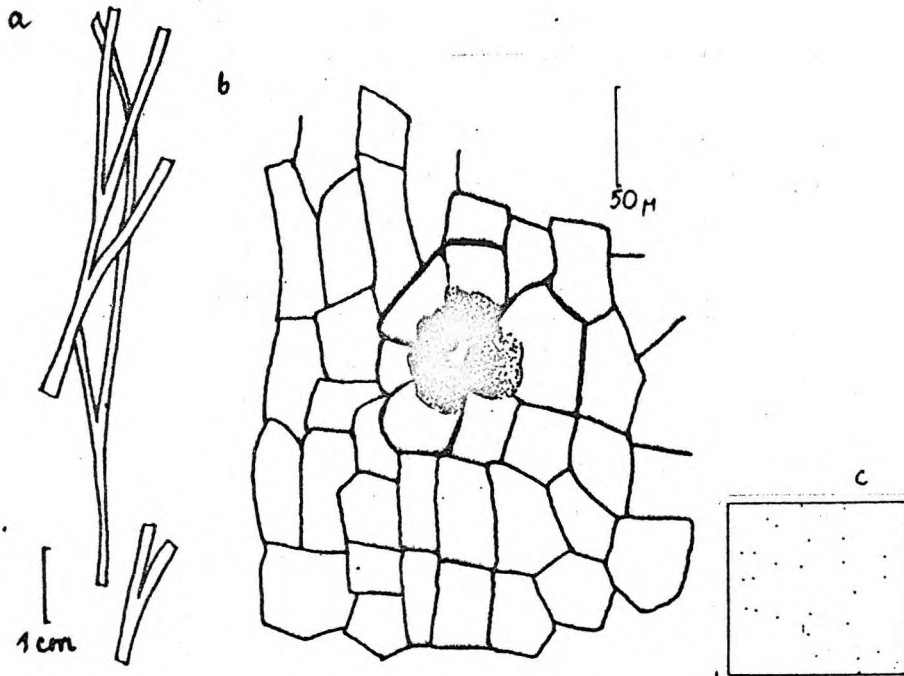


5. ábra: *Ginkgoites marginatus* (Nath.) Florin
 a-két levél
 b-stoma

A második faj, amely a Ginkgoales osztályba tartozik a cf. *Stenopteris dinosaurensis* Harris. Ezt a fajt Harris (1932) írta le a grönlandi alsó liászából, Magyarországról eddig nem mutatták ki. Jelenleg Komlóról Zobák aknából került elő. Morfológiája szerint hasonlít a *Czekanowskia* nemzetségbe tartozó fajokra, de a stomák teljesen más típusúak.

A vizsgált anyagban csupán töredékek, különálló levéllebenyek találhatóak, alapi és csúcsi rész nélkül, ami megnehezítette a pontos meghatározást. A talált részletek 5 cm hosszúak, 0,1-0,15 cm szélesek, elágazók. Az erezet nem található. A kutikula jó megtartású, vastag, a levél mindkét felületén egyforma. A sejtek polygonálisak, kicsit hosszúkásak, a sejtfalak egyenesek. A stomák nem szabályosan helyezkednek el, bár néha

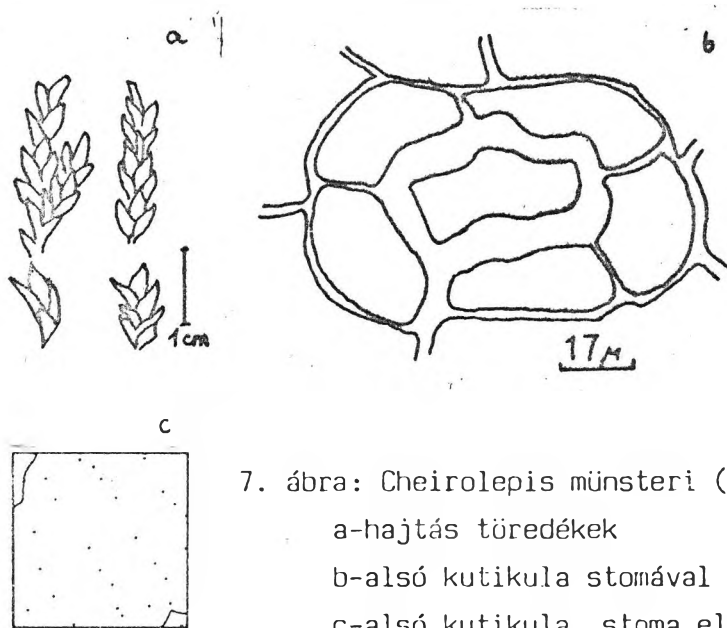
rövid sorokat alkotnak. A stomáknak 5-6 kis melléksejtje van, nagyon vastagon kutinizáltak, általában nagy papillákkal. A zárósejtek vékonyak, inkább csak membránként láthatóak.



6. ábra: cf. *Stenopteris dinosaurensis* Harris
 a-levél részlet
 b-alsó kutikula, stomák elhelyezése 1 mm^2 -ben
 c-alsó kutikula stomával

A Mecsekben igen gazdag a Coniferales anyag. A *Palissya braunii* Endl. fajon kívül, amit innen korábban is ismertek, az eddig feldolgozott anyagban szerepel még a *Cheirolepis münsteri* Schenk (Schimp), melyet Magyarországról még nem írtak le. Az általam vizsgált példány a komlói Béta aknából származik. Több lelőhelyről ismert: a németországi alsó liászból, Lengyelországból, Svédországból, Indiából, Portugáliából és az Egyesült

Államokból, gyakran *Brachyphyllum münsteri* név alatt. Gothan szerint (1914), ez a leggyakoribb ősnövény faj az alsó liászban. A kohlói anyag sok kis ágrészletből áll sűrűn elhelyezkedő kis levelekkel. A levelek spirálisan ülnek a tengelyen. A levél széle ép, csúcsa hegyes. A kutikula vastag, egyforma a felső és az alsó felületen. A sejtfalak gyengén láthatóak, a stomák szabályos sorokban helyezkednek el. A stoma nagy, a melléksejtek légrés felőli fala vastag, s együttesen gyűrűt alakítanak ki a zárósejtek körül. A zárósejtek nem maradtak meg.



7. ábra: *Cheirolepis münsteri* (Schenk.) Schimp.
 a-hajtás töredékek
 b-alsó kutikula stomával
 c-alsó kutikula, stoma elhelyezése 1 mm²-ben

Ebből az áttekintésből is látható, hogy a mecseki alsó liászban minden lényeges növénycsoportot képviselve volt néhány fajjal. Ebből a feldolgozástól hiányoznak még a cikaszok. A gyűjtött anyagban ugyan ezek is jelen vannak, azonban elég rossz megtartásúak, s így a meghatározásuk több időt és további munkát igényel.

Az eddigi adatok alapján még korai lenne végleges következtetéseket levonni, az azonban nyilvánvaló, hogy a Mecsekben gazdag volt a júra időszaki flóra, melyben a nyitvatermők uralkodó szerepet játszottak.

- GÉCZY, B. (1972): Űsnövénytan. - Tankönyvkiadó, Budapest, 356 pp.
- GÖTHAN, W. (1914): Die unter-liassische (rhatische) Flora der Umgegend von Nürnberg. - Abh. der Nat. Ges. Nürnberg. 19 (4): 1-89.
- HARRIS, T. M. (1932): The Fossil Flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 2. - Medd. om Greenland 85 (3): 1-109.
- LUNDBLAD, B. (1959): Studies in the Rhaeto-Liassic Floras of Sveden. II: 1. - Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl. 6 (2): 1-38.
- NAGY, I. Z. (1961): Liassic plant remains of the Mecsek Mountains. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. , 49 (2): 609-658.
- NATHORST, A. G. (1906): Bemerkungen über *Clathropteris meniscioides* Brongniart und *Rhizopteris cruciata* Nathorst. - Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl. , 41 (2): 3-14.

LIASSIC MACROFLORA FROM THE MECSEK MTS, S HUNGARY

M. Barbacka

Abstract

In Mecsek Mountains coal production goes on in the Liassic beds, which ensures possibilities to examine fossil plant remains. The lists of fossil plants from this place have been known for more than 100 years, but the first description of 33 species with taxonomic characterization was made by Nagy I. Z. in 1961. As far as the anatomical (cuticular) examination hasn't been done till now I follow this method in my research work. 7 species are described in this paper: *Clathropteris meniscioides* Brongn., *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett., *Sagenopteris* cf. *hallei* Harris, *Anomozamites minor* (Brongn.)Nath., *Ginkgoites marginatus* (Nath) Florin, cf. *Stenopteris dinozaurensis* Harris and *Cheirolepis münsteri* (Schenk) Schimper. These species represent different classes of plants which appear in Mecsek.

GOSAU TÍPUSÚ KÉPZŐDMÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÓ PALYNOLOGIAI
VIZSGÁLATA (AUSZTRIA, MAGYARORSZÁG, SZLOVÉNIA)

Sieglné Farkas Ágnes^x

A cikk az ausztriai É-i Mészkö Alpok és a magyarországi Upponyi hegységi Nekézsenyi Konglomeratum Formáció gosau típusú képződményeinek palynosztratigrafiai vizsgálati eredményeiről számol be, valamint utal a szlovéniai Zrece terület hasonló kifejlődésű rétegeire is, amit a szerző részletesen, a szlovén kollégákkal együttműködve, később kíván részletesen feldolgozni.

A gosau képződmények közös jellemzője, hogy egymástól elszigetelt medencékben alakultak ki és különböző sztratigráfiai egységekbe sorolhatók. Különböző sztratigráfiai egységekbe való tartozásukat jól bizonyítják a felső kréta Normapolles Stemma nemzetségeinek rövid fajöltőjű képviselői.

A vizsgált ausztriai gosau képződmények leülepedése a palynosztratigrafiai adatok szerint a középső-felső turonitól a felső santoniig tartott.

A hazai, Upponyi hegységi gosau képződmények a felső santoni - felső campani, míg a szlovéniai hasonló kifejlődésű rétegek a legnagyobb valószínűséggel a maestrichti alemeletben halmozódtak fel. Az egyes részmedencék képződményeinek különböző kora jól mutatja a felső kréta térszín paleomorfologiai változatosságát, a Tethys térhódításának irányát és a transzgresszió szakaszosságát.

Vizsgálatainkat az Unterlaussa-, Aussee-, és a Gosau medencék bauxit és kőszén tartalmú bázisképződményein végeztük.

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

1.1. Unterlaussai medence

Az eddig ismert gosau medencék közül itt kezdődött meg legkorábban a redukciós üledékképződés.

A nóri földolomit karsztosodott mélyedéseiben felhalmozódott lencsés kifejlődésű bauxit fedőjét felső kréta gosau képződmények képezik.

A rétegsor sárga márgával kezdődik, majd sötétedő márgásmészköbe megy át, amelynek felső, sötétebb szakasza sok apró szenesedett növénymaradványt és édesvízi molluszkát tartalmaz.

Vizsgálatainkat ebből a mintegy 1-2,5 m vastag márgás rétegből gyűjtött mintákon végeztük.

Erre, több 10 m vastag sárgás-kékesszürke konglomerátum padokkal tagolt homokkő következik, ami hippuriteszes mészkővel, majd inoceramusos márgával folytatódik.

A növénymaradványos réteg Complexiopollis vezetésű asszociációjából Complexiopollis (Turonipollis) christae Van Amerom 1965 Complexiopollis cf. helmigii (Van Amerom 1965) Sole de Porta 1977, Complexiopollis praetumes-cens W. Kr. 1959, Subtrudopollis sp. és Pseudoplicapollis sp. taxonokat határoztunk meg.

Ezeken kívül, más, a Normapolles Stemmába tartozó sporomorpha a maradványgyűttesben nem fordul elő.

A Complexiopollis formacsoport megjelenését W. Krutzsch (1957) - a pirnai szelvények alapján - a cenoman-turon emeletek határától indítja, következetes és gyakori előfordulását csak az alsó turontól jelzi.

M. W. I. Van Amerom (1965) az É-spanyolországi Leon, u.n. "Wealden" rétegeiből - amelynek korát cenoman-turonba sorolja - írja le a christae és helmigii fajokat. F. Góczán et al (1967) a nemzetiséget az alsó cenomán, míg B. Pacltova (1978, 1981) és Kedves M. (1980) a felső cenoman rétegekből határozza meg. B. Pacltova (1978) a bohémiai Peruc Formáció Inoceramus labiatus és Inoceramus lamarkival determinált alsó- és középső turon képződményekből jelzi a nemzetiség gyakori előfordulását. A Normapolles Stemma evolúcióját rekonstruáló munkájában (1981) turon képződményekből mutat be, sajnos csak Complexiopollis szemcséket.

M. Kedves (1980) a portugáliai Vila Flor felső cenomanba sorolt képződményeiből dolgoz fel gazdag Complexiopollis előfordulást.

Medus et al. (1980) Portugália és Dél-Franciaország Romainniceras deveriai és Mammites nodosites Cephalopodákkal színtezett középső és felső turon képződményekből Turonipollis helmigii és Turonipollis christae-vel jellemzett az unterlaussai növénymaradványos réteg maradványegyütteséhez hasonló, és azzal azonos fajokat tartalmazó asszociációkat mutat be. Robaszynski et al. (1982) a franciaországi Loire folyó menti tengeri kifejlődésű turon típusstelvényt feldolgozó munkájában a Complexiopollis christae palynozóna értékkel bírnak.

F. Góczán (1964) a magyarországi közephegységi kifejlődésű rétegsor sümegi Sp-1 sz. fúrás 185,75 - 191,30 m mélységközéből vett, felső santoniba sorolt limnikus ciklus-kezdeti képződmény sporomorpha-asszociációjának a korát elsősorban a W. Klaustól kapott (1959) felső coniaci - alsó santonianak határozott, ugyancsak limnikus környezetben lerakódott, cikluskezdő unterlaussai minta asszociációjával való összevetésére alapozta. Ennek az unterlaussai mintának a maradványegyüttese kb. 90 %-ban az általuk feldolgozott réteg asszociációjából is meghatározott Subtrudopollis sp.-ből áll.

Azema et al. (1981) által a franciaországi (Vendée) Duttierei fúrás turon szakaszából Subtrudopollis sp. 2. néven közölt pollenszemcse azonos az unterlaussai asszociációból általunk is meghatározott szemcsével.

W. Krutzsch (1957) és B. Pacltova (1981) vizsgálatai szerint az Oculopollis nemzetség az alsó coniaciba jelenik meg. Góczán et al. (1967) az Atlantopollis nemzetség fajöltőjét a felső cenomantól a turon alemelet középső szakaszáig jelöli ki.

A most bemutatott növénymaradványos réteg asszociációjának korát - összevetve a W. Klaustól kapott ugyancsak Unterlaussai területéről gyűjtött minta maradványegyüttesével, figyelembe véve a rendelkezésünkre álló irodalmi adatokat, valamint követve a Complexiopollis nemzetség evolúciós rendjét - a középső turon - alsó coniaci emeletbe soroljuk. Ugyanakkor az a tény, hogy az asszociációkból hiányzik az Atlantopollis nemzetség, - amelynek előfordulását Góczán et al. (1967) a felső cenomantól a turon emelet középső szakaszáig jelöli - valamint az Oculopollis nemzetség, - amely W. Krutzsh (1957) és B. Pacltova (1981) szerint az alsó coniaciban jelenik meg - a növénymaradványos réteg korát a középső ill. felső turonra szűkíti. (2. á.). Igazán egzakt eredményt csak a folyamato-

san begyűjtött rétegsor vizsgálatától várhatunk.

1.2. Az unterlaussai terület őskörnyezete

A felső kréta redukciós üledékképződés a nóri földolomit felszínén kialakult üledékgyűjtőben a palynologiai adatok szerint, legnagyobb valószínűséggel a középső turon idején kezdődött meg.

A csak kissé karsztosodott földolomit karsztvízszint alásüllyedt mélyedéseiben édesvizi üledékgyűjtő alakult ki, amelynek mocsaras, parti régiójában dús haraszt és ezzel azonos ökológiai igényű, bő pollentermő, viszonylag homogén összetételű zárwatermő vegetáció telepedett meg.

A vizsgált növénymaradványos réteg legkorábban leülepedett mintájában még domináns Araucariacites pollenszemcsék a fiatalabb rétegekben már nem nyomon követhetők, ami arra utal, hogy a vízborítás állandósulásával a nyitvatermők erősen háttérbe szorulnak. A harasztok egyre gyéresebb előfordulása, a legnagyobb valószínűséggel, a vízmélység fokozatos növekedésére vezethető vissza.

Őskörnyezeti következtetéseinket megnehezíti, hogy a Normapolles Stemma tagjai többnyire kihalt zárwatermők képviselői. Nagy valószínűséggel állítható a Complexiopollis és a ma D-Kína és Indonézia trópusi monszun erdeiben élő monotipikus Rhoiptelea rokonsága.

Az aktualizmus elvét alkalmazva a Gosau medencék területén a középső turon - alsó koniaci idején trópusi, szubtrópusi monszun klíma uralkodott. Az üledékgyűjtő környezetében felszínen levő albai korú képződmények turonban történő lepusztulására és újra beágyazódására a "korai" zárwatermő pollemszemcsék jelenlétére hívja fel a figyelmet. Az áthalmozást megerősíti, hogy a növénymaradványos réteg fiatalabb, felső rétegeiből F. Góczán et M. Juhász (1985) által felállított fejlődési sor szerint primitívebb szemcséket határoztunk meg, mint az idősebb alsó rétegekből. Az a tény, hogy az albaiban még, a turonban már folyt redukciós üledékképződés a területen, felveti annak lehetőségét, hogy a felső kréta képződmények fekküjét képző bauxit - mindenképpen a középső turon előtt az albai-, cenomán- és turon emeletek idején halmozódott fel.

A felső krétát megelőző időszakban, a bauxit felhalmozódása idején trópusi, humid-semihumid klíma uralkodott.

1.3. Aussee medence

Az innen vizsgált anyag H. A. Kollmann és H. Summesberger (1982) kirándulásvezetőjében levő 31. állomásként bemutatott feltárásból való. (Siegl-Farkas Á. 1990).

A márgás, meszes homokkőréteg sporomorpha asszociációjában domináns az *Oculopollis*, subdomináns a *Complexiopollis* nemzetség. A nyitvatermőket a bisacat *Alisporites* képviseli. Harasztspórákkal alig találkozunk.

A meghatározott Normapollis nemzetségek szerint (*Conclavipollis burgeri* Van Amerom 1965, *Complexiopollis furiculus* Tschudy 1973, *Complexiopollis* (*Turonipollis*) cf. *christae* Van Amerom 1965, *Oculopollis orbicularis* Góczán 1964, *Oculopollis senimaximus* W. Kr. 1968, *Subtrudopollis* sp.) a minta korát Tollman (1960)-hoz hasonlóan a felső coniaci - alsó santoni emeletébe soroltuk (Sieglné Farkas Á. 1990). Az üledékképződés tengeri jellegét 1-2 növényi mikroplankton (*Dinogymnium* cf. *microgranulosum* Clarke et Verdier (1967)) és a gyakran előforduló Mikroforaminifera szerves váz jelzi. A maradványegyüttesben az idősebb mesozoos és kora paleozoos fenyő-pollenek (*Triadispora* sp. és *Lueckisporites virkkiae* R. Pot. et Klaus (1954)) a környező térszín felső perm- alsó triász korú kőzeteinek felső krétában történő lepusztulására utalnak.

1.4. Gosau medence

A Gosau medence területéről a Randobach-i erdei út, Streitek Formációba sorolt és a Hintertal területén feltárt Hochmos Formáció képződményein végeztünk palynologiai vizsgálatokat. (Siegl-Farkas Á. 1990).

1.4.1. A Randobachi erdei út mintájának maradványegyüttese már kis hasonlóságot mutat a bakonyi, középhegységi típusú, legidősebb, felső santoniba sorolt képződményekkel. Az *Oculopollis* vezetésű társulásból sok közös fajt ismerünk a bakonyi felső santoni képződményekből (*Complexiopollis complicatus* Góczán 1964, *Oculopollis parvaculus* Góczán 1964, cf. *Schulzipollis* sp.) de ugyanakkor gyakoriak az abból eddig nem ismert taxonok is (*Complexiopollis microrugulatus* Kedves 1980, *Oculopollis sibiricus* Zakl. 1963, *Oculopollis aestheticus* Weyl. et Krieg. 1953, *Subtrudopollis* sp. 2. Azema et al 1981).

A meghatározott Normapolles taxonok alapján a maradványegyüttest a hazai felső santoni képződményeknél idősebbnek, legnagyobb valószínűséggel az alsó santoniba tartozónak véljük. A zárwatermók mellett gazdag harasztspóra előfordulás jelzi a felső kréta vegetáció aljnövényzetének változatosságát. Az áthalmazott felső triász (Ovalipollis ovalis Kl. 1960, Rhaetipollis germanicus (Schulz 1967) Schuurman 1976) és felső perm (Lueckisporites virkkiae R. Pot. et Kl. 1954, Klausipollenites schaubergeri (R. Pot. et Kl. 1954) Jans. 1962, Nuskoisporites sp.) sporomorpha a környező térszint alkotó képződmények korára utal.

1.4.2. A Hochmos Formációt feltáró Hintertali felső kréta képződmények fekete márga rétegéből gyűjtött minta az Oculopollis nemzetség fajainak dominanciája alapján a felső santoni alemeletbe sorolható.

Az asszociációban gyakoriak a hazai szenonból ismert sporomorphák (Hungaropollis sp., Longanulipollis sp., Oculopollis orbicularis Góczán 1964, Schulzipollis cf. pannonicus Góczán 1967, Suemegipollis cf. triangularis Góczán 1964) melyek közül néhány a bakonyi rétegsorokban inkább a campanira jellemző. Ez indokolni látszik e taxonok fajöltőjének a santoni felé való meghosszabítását.

2. Magyarországi szenon képződmények

Magyarországon szenon képződményeket a Dunántúlon a D-zalai olajvidék és a Bakony hegység területén, É-Magyarországon az Upponyi hegységben és a Nagy Alföldön Bácsalmás területén és a Tiszántúlon ismerünk.

Ezek közül a legteljesebb kifejlődésű, középhegységi típusú felső kréta képződmények a Bakony hegység területén találhatók. Erre, a felső santoni, campani és maastrichti képződményeket magába foglaló rétegsorra született meg (Góczán 1964) a felső kréta palynosztratigrafiai standard, amely 8 palynozónából és 8 szubzónából (Sieglné Farkas Á. 1982, 1986, Góczán F. - Sieglné Farkas Á. 1989) áll.

A standard alapul szolgált a nem teljes kifejlődésű felső kréta képződmények párhuzamosításához, így az Upponyi hegységi gosau típusú rétegsorok összehasonlító tanulmányozásához is.

2.1. É-Magyarországi gosau típusú képződmények

Az É-magyarországi gosau típusú képződményeket a Nekézsenyi Konglomerátum Formáció, mintegy 60 m vastagságú rétegei képviselik.

A rétegsor feküjét mélyfúrásokból ismerjük, amely Pelikán P. szerint szilúr, karbon, vagy júra korú lehet, fedőjét a felszíni feltárások esetében rudistás tengeri képződmények, mélyfúrásokból adódó ismereteink alapján szilúr (?) vagy neogén rétegek adják.

Maguk, a gosau típusú rétegek 20-30 cm vastag, agyagmárgarétegekkel tagolt, durva szemnagyságú, jól osztályozott kavicsból álló, meszes kötőanyagú, felszíni feltárásokban 2-3 m, mélyfúrásokban (Nekézseny, Ne-5, -6, -7, -8, -9, Dédestapolcsány Dt-9) 70 m vastag konglomerátum összlet. A durva kavics anyag nagy energiájú szállítást, az agyagmárga rétegek nyugodtabb üledék-képződést jeleznek.

Ezek az agyagmárga rétegek jól megőrizték a felső kréta vegetáció sporomorpha asszociációját. A palynosztratigrafiai vizsgálatok felső santoni és alsó campani kort igazolnak. (Siglné Farkas Á. 1984).

A Csokvaomány - lénárdaróci elágazás mintái a zaklinskaiaeglobosus dominancia zóna alsó határának (felső santoni-alsó campani) sporomorpha asszociációjával jellemezhetők, míg a nekézsenyi vasúti bevágás szelvényének mintái a meghatározott Oculopollis- és Hungaropollis fajok alapján ugyanennek a zónának a fiatalabb szakaszába helyezhetők:

A területről vizsgált, az előzőekben felsorolt mélyfúrások sztratigrafiai eredményei is ezt a kort igazolják. A dédestapolcsányi kőfejtőből gyűjtött minták sporomorpha asszociációi a felső campani bajtai-lenneri dominancia zóna asszociációit őrzik.

A sporomorpha asszociációk összetételében a harasztspórák szerepe jóval kisebb a zárvatermők pollenjeinél.

Az asszociációk faj és példányszáma jóval szegényebb a középhegység típusú rétegsorokból megismerteknél. A sporomorpha erősebben szénült a bakonyi Ajkai Kőszén Formáció asszociációjánál.

Mivel a maradványgyűttesből tengeri mikroplankton nem került elő, É-magyarországi gosau képződmények lerakódása legnagyobb valószínűséggel folyóvízi-tavi környezetben történt. A környező térszín felépítésében résztvevő alsó kréta és felső triász képződményekre az áthalmozott sporo-

morpha utal. (verrucingulatisporites sp., Bikolisporites sp., Ovalipollis ovalis Kl., Circulina meyeriana Kl.)

3. Szlovéniai gosau képződmények

Szlovénia területén gosau kifejlődésű képződményeket az osztrák határ közelében Zrece környékén is nyomozhatunk. Itt a felső triász dolomit karsztos mélyedéseibe legtöbbször kőszenes képződményekkel indul a felső kréta rétegsor, amelynek felső szakaszán lerakódott korallós, hippuriteszes rétegeket paleogén kőzetek fednek le.

Az innen begyűjtött mintákon eddig csak tájékozódó jellegű vizsgálatokat végeztünk. Megállapodásunk szerint a szlovén kollégákkal közösen fogjuk feldolgozni a felső kréta rétegsort.

Az eddigi vizsgálatok szerint, a rétegsorból meghatározott Pseudopapillopollis praesubhercynicus Góczán 1964 alapján a zrecei gosau képződmények felhalmozódása a maastrichti emeletben történt.

4. Az ausztriai, magyarországi és szlovéniai gosau képződmények korrelációja

Az a tény, hogy a gosau rétegek egymástól elhatárolt medencék üledékeiként jöttek létre, megmagyarázza a képződmények különböző sztratigrafiai egységbe való tartozását.

Az egyes medencék a térszín paleomorfológiájából adódóan a felső krétán belül különböző időben süllyedtek karsztvíz níví alá és különböző időben váltak üledékgűjtő medencékké. Az egyes részmedencékben lerakódott gosau képződmények korát a 3. ábrán mutatjuk be.

A legidősebb képződményeket az ausztriai gosau medencékből határoztuk meg. Eddigi ismereteink szerint az innen vizsgált gosau rétegek leülepedése a középső-felső turonitól a felső santoniig tartott.

Az É-magyarországi Upponyi hegységi Nekézsenyi Konglomeratum Formáció a felső santoni és a felső campani időszakok között keletkezett, míg a szlovéniai rétegek a maestrichti alemeletben halmozódtak fel.

Az egyes részmedencék képződményeinek kora jól mutatja a felső kréta térszín paleomorfológiai változatosságát a Tethys térhódításának Ny-K-i irányát és a transzgresszió szakaszosságát.

5. A Normapolles Stemma evolúciója a gosau képződmények palynosztratigrafiai vizsgálatai alapján

Az eddig megismert és palynologiaiailag feldolgozott gosau képződmények a felső kréta idején a turon és a maastrichti közötti időszakban keletkeztek.

Az irodalmi adatok szerint a Normapolles képviselői a felső cenomanban tűnnek fel először.

Az albai és a cenoman emeletek egyszerű csírfanyitású monosulcat és tricolpat zárwatermő pollenjeit bonyolult exinájú és porusszerkezetű pollenszemcsék a turon emelet kezdetén szorítják háttérbe, megváltoztatva a kréta vegetáció arculatát. Ez a vegetáció a szenon emeletben tehát a gosau képződmények lerakódása idején teljeseedik ki.

A Normapolles elnevezés bevezetését Pflug a modern angiospermaektól eltérő morfológiájú fosszilis zárwatermő pollenek gyűjtőneveként javasolta. Pflugnak az a meglátása, hogy a felső kréta zárwatermők pollenjei exine szerkezetük alapján szabályos fejlődési sorokat mutatnak ma már bizonyított. A Normapolles Stemma jól megkülönböztethető morfológiai bélyegein (szemcseméret, héjmorfológia, díszítettség, díszítő elemek mérete, porusszerkezet komplikáltsága stb.) és azoknak gyors változásain alapuló biosztratigrafiai alkalmazhatóságuk régóta ismert.

Az evolúciós változások nagyszerűen végig követhetők a Normapolles Stemmán mint nagy egységen, de az egyes nemzetségek önálló fejlődésén is.

Az egyes csoportok megjelenésekor jellemző a kis méret, vékony fal, finom díszítettség, egyszerű porusszerkezet, amely akmeajuk idején nagy mérettel, durva díszítettséggel, bonyolult porusszerkezettel teljeseedik ki. Ezek a tulajdonságok a nemzetségek és fajok hanyatlásakor újra az egyszerűsödés felé tendálnak. Ennek a számos jellegnek a kombinációja vezetett a Normapolles nemzetségek jó biosztratigráfiai használhatóságához, amely lehetővé tette a gosau képződmények korának meghatározását. A felső turon - coniaci - santonira legjellemzőbb a vékony falú már komplikált porusszerkezetű Complexiopollis formacsoport. Mellettük a monoanulát Subtrudopollis és Pseudoplicapollis is a turoniban lép fel. A coniaci felső szakaszán ezek mellett megjelenik az Oculopollis, egyenlőre kis mérettel és kis oculussal.

A santoniban a kisméretű *Oculopollis* fajok száma megnő, a *Complexio-pollis*nak itt van az akmaeja, ugyanakkor itt lép fel a *Schulzipollis* és a *Primpollis* is.

A campani alsó szakaszán kiteljesedik az *Oculopollis* nemzetség, itt találkozunk a legbizarrabb, nagy méretű és durva díszítettségű fajokkal, ami egybeesik a legvastagabb falú és a leggyorsabb evolúciós fejlődést befutó *Hungaropollis* nemzetség felfelé ívelésével. Ugyancsak a santoni-kampani határán jelenik meg az igen komplikált pórusszerkezetű, itt még kisméretű *Interporopollenites* nemzetség is. A felső kampaniban az *Oculopollis* nemzetség kezd háttérbe szorulni, méretei csökkennek, ugyanakkor gyakorivá válik a megnyúlt anulusú nagy átriumú, de még csak diszkréten díszített *Longanulipollis* fajok előfordulása.

A maastrichtiban már inkább a leegyszerűsödött formák dominálnak. A *Pseudopapillopollis* kis méretű és egyszerű pórusszerkezetű fajai mellett a kis méretű és kis oculusú *Semioculopollis* fordul elő.

6. Őskörnyezet

A gosau képződmények felhalmozódása idején az eddig megismert ausztriai, magyarországi, szlovéniai és szlovákiai kifejlődésű területek a Normapolles Provincia mediterrán területéhez tartoznak, ahol a Normapolles Stemma abyanövényei uralkodtak. Az irodalmi adatok és az aktualizmus elve alapján a feltételezett rokoni kapcsolatok a mai trópusi-szubtrópusi területekre vezetnek.

A Juglandaceae, Symplocaceae, Simarubaceae, Aceraceae, Rhoipteleaceae rokonságú Normapolles nemzetségek magas törzsű bő pollentermő fák voltak, amelyek gyorsan meghódították a szárazulatokat.

Erre utal az első redukciós üledékekben való tömeges előfordulásuk.

Domináns formáik egyaránt megtalálhatók az édesvízi és a tengeri képződményekben. A tenger érkezésekor még trópusi-szubtrópusi klíma a maastrichti közepétől erős lehülést mutat, ami az emelet végén végérvényesen megváltoztatja a felső kréta vegetáció arculatát.

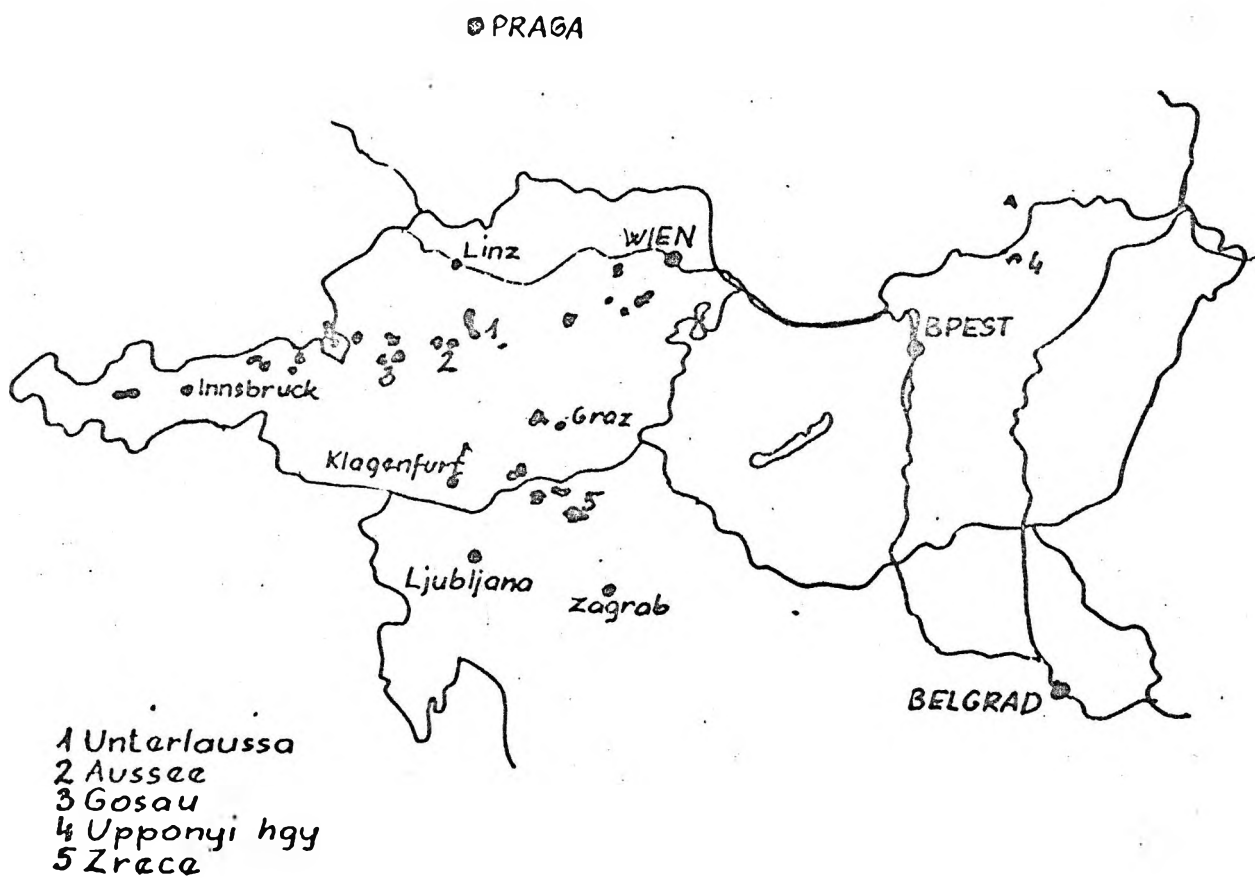
Ezt a változást jól mutatják a felső turon és maastrichti emeletek közötti időszakban lerakódott gosau képződmények sporomorpha asszociációi is.

A gosau képződmények palynosztratigrafiai vizsgálata természetesen még nem fejeződött be, az itt elmoródtak csak részeredményeknek tekintendők.

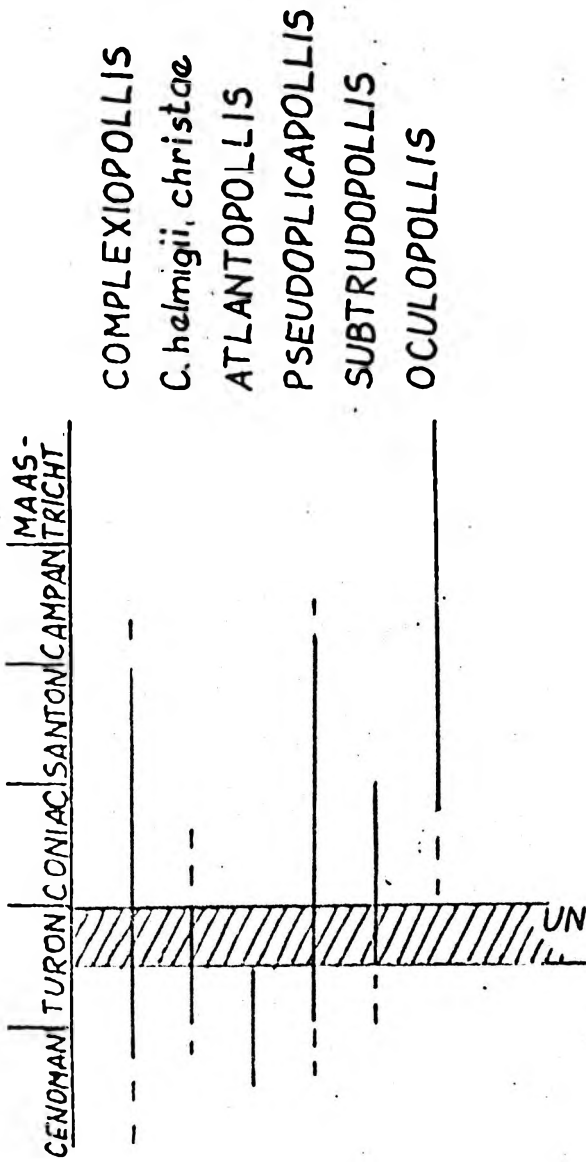
- AMÉROM, H. W. J. VAN (1965): Upper-Cretaceous pollen and spores assemblages from the so-called "Wealden" of the province of Leon (Northern Spain). - *Pollen et Spores* 7 (1): 93-134.
- AZEMA, C. et al (1981): Microfossils from the Upper Cretaceous of Vendée (France). - *Rev. Paleobot. Palyn.* 35 (2-4): 237-281.
- CLARKE, R. F. A. and VERDIER, J. P. (1967): An investigation of Microplankton assemblages from the Chalk of the Isle of Wight, England. - *Verh. der Kon. Neder Akad. van Wet. AFD. Nat.* 24 (3).
- DEÁK, M. H. and COMBAZ, A. (1967): "Microfossiles Organiques" du Wealdien dans un soudage de Charente Maritime. - *Revue de Micropaleontologie* 10 (2): 69-96.
- GÓCZÁN, F. (1964): Stratigraphic Palynology of the Hungarian Upper Cretaceous. - *Acta Geol.* 8 (1-4): 229-264.
- GÓCZÁN, F. et al (1967): Die Gattungen des "Stemma Normapolles Pflug 1953/b" (Angiospermae). Neubeschreibungen und Revision europäischer Formen (Oberkreide bis Eozän). - *Paläontologische Abh. Abt. E. Paläobotanik* 2 (3): 427-633.
- GÓCZÁN, F. and SIEGL-FARKAS, Á.: Palynostratigraphical zonation of Senonian sediments in Hungary. - *Review of Palaeobot. and Palyn.* (in press)
- JANSONIUS, J. (1962): Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace river area, Western Canada. - *Palaeontographica*, 110, B.(1-4): 35-98.
- JOCHA-EDELÉNYI, E. (1984): Jelentés a felsőkréta típuszselvények tanulmányozására Ausztriában tett tanulmányútról. - *M. Áll. Földtani Int. Adattár* Tq: 12867.
- JUHÁSZ, M. and GÓCZÁN, F. (1985): Comparative study of Albian monosulcate angiosperm pollen grains. - *Acta Biol. Szeged.* 31: 147-172.
- KEDVES, M. (1980): Les Pollens du Genre de forme *Complexiopollis* W. Kr. 1959. em Tschudy 1973. du Cenomanien supérieur de Vila Flor (Portugal). - *Revista Espanola de Micropal.* 12 (3): 469-488.
- KLAUS, W. (1963): Sporen aus dem Südalpinen Perm. - *Jb. Geol. B. A.* 106: 229-369.
- KOLLMANN, H. A. and SUMMESBERGER, H. (1982): Working group on the Coniacian - Maastrichtian stage, Fourth Meeting. Excursion to Coniacian - Maastrichtian in the Austrian Alps.

- KRUTZCH, W. (1957): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. - Zeitschrift für Angewandte Geologie. 3 (11-12): 509-548.
- MEDUS, J. et al. (1980): Turonian Normapolles from Portugal and southern France; correlations. - Review of Palaeobot. and Palyn. 31 (1-2): 105-155.
- MELLO, I. and SNOPKOVA, P. (1973): Vrchnokriedovy vek vyplni v dutinách triasovych vapencov Gombaseckého Lomu. - Geol. prace, 61: 239-253.
- PACLOVÁ, B. (1981): The evolution and distribution of Normapolles pollen during the Cenophytic. - Rev. Palaeobot. Palyn. 35: 175-208.
- ROBASZYNSKI, F. et al (1983): Le Turonien de la region-type: Samurois et Touraine. Stratigraphy, Biozonations, Sedimentology- Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine 6 (1): 119-225.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1983): Palynology of the Senonian Formations at Magyar-polány. - Óslénytani Viták (Discussiones Palaeontologicae) 29: 59-69.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1986): Palynostratigraphy of the Senonian from borehole Bácsalmás -1. (S Great Hungarian Plain). - M. Áll. Földtani Int. Évi jelentése 1984-ről: 425-459.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1988): Palynostratigraphy and evolution history of the Ajka Coal Formation, W. Hungary. - M. Áll. Földtani Int. Évi jel. 1986. évről: 179-209.
- SIEGL-FARKAS, Á.: Ausztriai gosau képződmények palynostratigrafiai vizsgálata. - Osztrák-magyar jubileumi kötet, Geol. Bundesanst. Wien (in press)
- TSOJUDY, R. H. (1973): Complexiopollis Pollen Lineage in Mississippi Embayment Rocks. - Geol. Surv. Prof., Pap. 743 (C).
- VISSCHER, H. (1966): Plant microfossils from the Upper Bunter Hengelo the Netherlands. - Acta Bot. Neerl. 15: 316-375.
- WEYLAND, H. and KRIEGER, W. (1953): Die sporen und pollen der Aachener kreide und bedeutung für die characterisierung des mittleren Senons. - Palaeontographica, B. 95 (1-3): 6-29.

GOSAU KÉPZŐDMÉNYEK LELŐHELYEI



1. ábra



Klaus 1959
 Krutzsch 1957
 Van Amerom 1965
 Göczon et al 1967
 Pacltova 1978, 1981
 Kedves 1980
 Madus et al 1980
 Robaszynski et al 1982
 Azema et al 1981

2. ábra

GOSAU KÉPZŐDMÉNYEK PALYNOSTRATIGRAPHIAJA

		AUSTRIA		MAGYAR O.		SZLO- VÉNIA		JELLEMZŐ ZÁRVATERMŐ TAXONOK
TURON	S E N O N	UNTERLAUSSA	AUSSEE Weissenbach Alm	GOSAU Randobach Hintertal	Csokvaományi Nek-5 sz.f.	Nekézseny vasúti bejárat	Dédestapolcsány Dt-9 sz.f.	
—	CONIACI SANTONI CAMPANI MAASTRICHTI							<p>Pseudopapilopollis div. sp. Semioculopollis sp.</p> <hr/> <p>Longanulipollis sp. Krutzschipollis sp.</p> <hr/> <p>Hungaropollis div. sp. Oculopollis div. sp. Interporopollenites sp.</p> <hr/> <p>Primipollis sp. Schulzipollis sp. Complexiopollis div. sp. Oculopollis div. sp. — Oculopollis orbicularis Complexiopollis complicatus microrugulatus cf. funiculus cf. christae Subtrudopollis sp.</p> <p>2</p> <hr/> <p>Complexiopollis christae C. halmigii C. praeatumescens Subtrudopollis sp. Pseudoplicapollis sp.</p>
								3.a

PALYNOSTRATIGRAPHIC STUDY OF GOSAU TYPE FORMATIONS
(AUSTRIA, HUNGARY, SLOVENIA)

Á. Siegl-Farkas

Abstract

The paper describes the results obtained from the palynostratigraphic study of gosau type formations found in the Nördliche Kalkalpen (Northern Calcareous Alps), Austria and the Nekézseny Conglomerate Formation in the Uppony Mts., Hungary. Reference is also made to beds of similar development found in the Zrece area in Slovenia. These beds will be studied by the author in detail at a later date, in association with the colleagues from Slovakia.

A common feature for gosau type formations is the fact that they were developed in separate basins and correspond to different stratigraphic units. The fact that they correspond to different stratigraphic units is well evidenced by the short-range representatives of the genera of the Upper Cretaceous Normapolles Stemma.

As shown by palynostratigraphic data, the deposition of gosau type formations studied in Austria took place from the Middle-Upper Turonian to the Upper Santonian.

The development is most likely to have taken place during the Upper Santonian - Upper Campanian for gosau types formations of the Uppony Mts. in Hungary, and during the Maastrichtian for the beds of similar development in Slovenia. The different age of formations of each subbasin clearly points to the paleomorphological diversity of the Upper Cretaceous relief, the direction of transgression of the Tethys, and the discontinuities in the process of transgression.

Results from the palynostratigraphic examinations have provided a reliable basis for the correlation, paleo-environmental reconstruction and comparison of gosau type formations in Austria, Hungary and Slovenia.

"É-MAGYARORSZÁGI FELSŐ KRÉTA KÉPZŐDMÉNYEK PALYNOLOGIAI VIZSGÁLATA"

Sieglné Farkas Ágnes^x

A magyarországi szenon képződmények közül a legteljesebb kifejlődésű a Dunántúli Középhegységi rétegsor, ahol a felső kréta redukciós üledék-képződési ciklus a pregosau-subhercyni orogén fázis után, többnyire felső triász karsztosodott térszínen, a felső szantoniban kezdődött meg és a maasrichti felső szakaszán fejeződött be.

Ezt az időszakot a palynosztratigrafia 8 dominancia zónába és 8 dominancia subzónába sorolta. (Góczán F.: 1964, 1973, Siegl-Farkas Á.: 1983, 1986, 1989, Góczán F. - Siegl-Farkas Á.: 1990).

A Dunántúli Középhegység egyes területein a redukciós szenon képződmények fekvését képező triász alaphegység karsztos mélyedéseiben lerakódott bauxit kőzetek a szenon szárazföldi üledékképződési szakaszáról tanúskodnak.

A szenon transzgressziós rétegsor képződményei a különböző korú bauxitok fekvését és fedőjét képezhetik.

I. Triász-szenon képződmények közötti bauxit szintek

Az autochton-parautochton típusú Nagytárkányi Bauxit Formáció fedőképződményét az Ajkai Kőszén-, a Cselbányai-, a Jákói Márqa és az Ugodi Mészke Formáció adhatja (Császár et al 1990).

A Halimbai Bauxit Formáció részben a Nagytárkányi áthalmazott terméke, fedője az Ajkai Kőszén Formáció.

A Kozmatagi Formáció összetételében is részt vesz a Nagytárkányi Formáció bauxitanyaga az áthalmazott feküdoalomittal. A fedőt az Ajkai Kőszén-, a Jákói Márqa - ill. az Ugodi Mészke Formáció adja. A felsoroltak alapján

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a triász-szenon bauxit szintek esetében a fedő a szenon transzgressziós rétegsor bármelyik képződménye lehet, kivéve a Polányi Marga Formációt.

A fedőképződmények palynozónákba sorolásával megkapjuk a bauxit lefedődésének pontos korát.

A középhegységi kőszénkutatásnak köszönhetően, a leggyakoribb bauxitfedő képződmények palynologiailag a legismertebbek és palynosztratigrafiailag a legfeldolgozottabbak. (1. ábra).

Az Ajkai Kőszén Formáció, a Csehbányai Formáció és a Jákói Marga Formáció képződményei legnagyobb részét az alsó kampáni idején rakódtak le, amely időszakot a palynologia 6 szubzónára osztott. A szenon fedős bauxitok esetében legnagyobb valószínűséggel az a bauxit képződmény őrződött meg leginkább, amely az alsó kampani zaklinskaiaeglobosus illetve a Hungaropollis dominancia zónák idejének képződményei fedtek le.

Azok a bauxitok, amelyek a felső kampáni trianguláris-spatiosus vagy a bajtayi-lenneri assemblage zónák idején lerakódott formációk kőzetanyagával fedődtek le, denudáció áldozatául eshettek. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a legidősebb, felső szantoni Oculopollis-Complexiopollis dominancia zóna képződményei ezidáig mint "bauxitfedő" nem fordultak elő.

II. Szenon-eocén képződmények közötti bauxitszint

A szenon-eocén közti szintnek a fekéjét az Ugodi Mészke Formáció adja.

Ahhoz, hogy a felső kampáni triangularis-spatiosus ill. bajtayi-lenneri assemblage zónákba sorolt Ugodi Mészke Formáció bauxitfékéjéül jöhessen számításba, az alsó maasrichti Pseudopapillopollis - Semiculopollis és a felső maasrichti bakonyensis-praesubhercynicus assemblage zónák idején felhalmozódott Polányi Marga Formációnak le kellett pusztulnia.

Az Ugodi Mészke Formáció a szenon képződmények között kivételes helyzetben van, mert mint bauxit fedő és feké is szerepelhet.

Óskörnyezeti következtetések

A középhegységi felső kréta bauxitok fekéjét legnagyobb részét karsztosodott felső triász képződmények alkotják.

A felső triász és a felső kréta között keletkezett képződmények lepusztulása a legnagyobb valószínűséggel a turoni és koniaci emelet idején játszódott le.

A középhegységi üledékgyűjtő területe a felső kréta idején a Normapolles növényföldrajzi provoncia mediterrán régiójába tartozott.

A cenoman végén a turoni elején, a ma már kihalt, zárvatermő Normapolles nemzetségek robbanásszerűen meghódították a trópusi-sibtrópusi éghajlatú Tethys ÉNy-i partvidékét.

A Normapolles első képviselői a középhegységi üledékgyűjtő felső szantoniba sorolt Complexiopollis - Oculopollis dominancia zóna képződésményeiből kerültek elő.

Azt, hogy a felső kréta korábbi szakaszán is már itt tenyészték a karsztos vidék lejtőin, az bizonyítja, hogy már az első redukciós üledékekben is tömeges előfordulásúak.

A többnyire faalakú Normapolles nemzetségek mellett a vizenyős mocsaras területeken gazdag haraszt vegetáció a jellemző, ugyanakkor nyitvatermőkkel csak ritkán találkozunk.

Míg a szárazföldön a Normapolles vezetésű vegetáció uralkodott, a kampániban érkező tengerben gazdag növényi mikroplankton asszociáció tenyésztett.

A bauxit felhalmozódásának kedvező bő csapadékú trópusi-szubtrópusi éghajlat csak a maasrichti vége felé mutat hűvösödő tendenciát.

A felső kréta bauxit formációk felhalmozódása a sporomorfákkal jól jellemezhető felső szantoni Oculopollis - Trilobosporites dominancia zóna és a felső kampáni triangularis-spatiosus assemblage zóna közötti időszakban is folytatódott.

Ez a megállapítás azt bizonyítja, hogy a paleomorfológiai adottságoknak megfelelően a középhegységi üledékgyűjtő területén, egyidőben szárazföldi és édesvízi, majd szárazföldi és tengeri üledékképződés folyt.

Ez a dolgozat egy bő rezüméje annak az előadásnak, ami a II. Paleobotanikai Ankéton hangzott el. A szerző a teljes ill. bővített szöveget a MÁFI Évi Jelentésében kívánja megjelentetni Knauer Józseffel társszerzésben. Az előadás az 1990-ben Delfi-ben (Görögország) megtartott IGCP 287 ülésén hangzott el először teljes terjedelemben angol nyelven.

BAUXITE DEPOSITS AND SENONIAN FORMATIONS IN THE TRANSDANUBIAN CENTRAL RANGE

CHRONO - STRATIGRAPHY		LITHOSTRATIGRAPHY	PALYNOZONATION	TIME IN M. YEARS
CENTRAL RANGE TYPE				
TURONIAN	CONIACIAN	NAGYTÁRKÁNY B. F.		1,9
				1,4
SANTONIAN	L. UPPER	KOZMÁTÁG HALINBA B. F.		1,2
				1,0
CAMPANIAN	LOWER	FORMATION		2,8
			<i>globozus</i>	<i>Oculopollis - Triatropollenites</i> <i>Oculopollis - Brecolpites</i>
CAMPANIAN	UPPER	FORMATION	<i>zaklinskaiae</i>	2,0
			<i>Hungaropollis</i>	<i>Hungaropollis - Krutzschpollis</i> <i>oculus - oculoglomeratus</i> <i>triangularis - Oculopollis</i>
CAMPANIAN	UPPER	FORMATION	<i>triangularis - spatiosus</i>	3,0
				<i>bajtayl - lenneri</i>
MAASTRICHTIAN	LOWER	FORMATION	<i>Pseudopapillopollis</i>	5,0
			<i>Semioculopollis</i>	
MAASTRICHTIAN	UPPER	FORMATION	<i>bakonyensis - praesubhercynicus</i>	3,0
				<i>devecserensis</i>
		POLANY MARL FORMATION		
		FAJKA COAL FORM. JGOD LIMST. F.		

- CSÁSZÁR, G. et al. (1990): Terrestrial and shallow-marine Cretaceous clastics. - Cretaceous Research (in press)
- D'ARGENIO, B. and MINDSZENTY, A. (1987): Cretaceous bauxites in the tectonic framework of the Mediterranean. - Rend. Soc. Geol. It., 9:256-262.
- GÓCZÁN, F. (1964): Stratigraphic palynology of the Hungarian Upper Cretaceous. - Acta Geologica, 8 (1-4): 229-264.
- GÓCZÁN, F. (1973): Obercretazische Kohlenbildung in Ungarn im lichte der Palynologie. - Proc. of the III. International Palyn. Conf. 1971. Moscow. The Palynology of Cenophytic, Publ. Off. "Nauka": 28-35.
- GÓCZÁN, F. and SIEGL-FARKAS, Á. (1990): Palynostratigraphical zonation of Senonian sediments in Hungary. - Review of Paleobotany and Palynology (in press)
- GELLAI, M. és LUDASNÉ, F. (1983): Adatok az Ugodi Mész-kő Formáció és a Jákói Márga Formáció bázisrétegeinek megismeréséhez. - Földtani Közlemény 113 (2): 147-162.
- JUHÁSZ, E. (1988): A Halimbai Bauxit felhalmozódásának története litológiai és üledékföldtani jellegei alapján. - Kandidátusi Tézisek.
- JUHÁSZ, M. (1979): A dunántúli alsó- és középsőkréta palynológiája. - Kandidátusi értekezés.
- KÁROLY, Gy. et al. (1970): Stratigraphic horizons of the footwall and hanging-wall formations of bauxite deposits in Hungary. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 54 (3): 95-107.
- MINDSZENTY, A. and D'ARGENIO, B. (1987): Bauxites of the Northern Calcareous Alps and the Transdanubian Central Range: A comparative estimate. - Rend. Soc. Geol. It. 9: 269-276.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1983): Palynology of the Senonian Formations at Magyar-pölány. - Őslénytani Viták 29: 59-69.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1986): Palynostratigraphy of the Senonian from borehole Bácsalmás-1 (S Great Hungarian Plain). - MÁFI Évi Jel. az 1984. évről: 429-459.

- SIEGL-FARKAS, Á. (1989): Palynostratigraphical boundary between the Santonian-Campanian and the Campanian-Maastrichtian in Hungary. - XIV. Congress CBGA, Sofia: 775-778.
- SZANTNER, F. et al. (1986): Bauxitprognózis. A karsztbauxitok prognózisának tudományos alapjai és gyakorlati magvalósítása, Veszprém.

N HUNGARY'S UPPER CRETACEOUS FORMATIONS AND THEIR PALYNOLOGICAL INVESTIGATION

Á. Siegl-Farkas

Abstract

Gosau type Upper Cretaceous formations are known in the Uppony Mts (N Hungary) from the Nekézseny, Lénárdaroc, Dédestapolcsány and Rágyincsvölgy localities.

The stratotype of Nekézseny Conglomerate Formation can be found in the railway-cut at Nekézseny.

Several scientists studied the paleontology of this Formation and its age was determined as Senonian (Z. Schreter 1918), Campanian (E. Vádász 1953), Santonian (K. Balogh 1964); Santonian-Campanian (L. Móra-Czabalay 1988).

According to K. Brezsnayászky's and J. Haas's (1984) sedimentological and tectonic studies the layer sequence characterized by cyclically reversed gradation indicates a redeposited formation as a result of submarine sediment-slip and sludge-flow.

Based on palynostratigraphic investigations this layer sequence emerged during the Campanian stage in the periods of *Oculopollis zaklánskaiae* - *Brecolpites globosus* and *Hungaropollis* dominance zones (Siegl-Farkas 1983).

By comparison we found that the accumulation of the N Hungarian Gosau type sedimentation started later than that in Austria (Upper Turonian - Lower Santonian). In Slovenia layers of the same type were formed later (Maastrichtian) than that in Hungary.

PALEOKÁRPOLOGIAI VIZSGÁLATOK A MAGYARORSZÁGI
KRÉTÁBÓL ÉS A TARMADKORBÓL

Rákosi László^x

Paleokárpológiai vizsgálatokat eddig hazánkban rendszeres gyűjtéssel és célirányosan nem folytattak. Az ősnövénytan hazai irodalmában a termések és magok a levélmaradványokkal együtt kerültek feldolgozásra. Kivételként említhetem a *Celtis* termések korszerű feldolgozását. (Kordos - Szakály - Kordos /1985/).

Az 1970-es évek végén E. Knobloch Magyarországon tett tanulmányútja során 9 lelőhelyről gyűjtött mintákat paleokárpológiai vizsgálatra az ajkai területekről, a felső kréta korú barnaköszén telepekből. Vizsgálatairól első ízben 1981-ben megjelent dolgozatában számolt be. Részletesen foglalkozik a *Costaheca discoensis* (Miner) Hall Középeurópai előfordulásával és megemlíti, hogy Magyarországról is előkerült több példány.

Knobloch és Mai 1984-ben megjelent dolgozatukban a magyar anyagból két új genust ismertettek, a *Padragkutia* és a *Operculispermum* genust, egy-egy fajjal. A szerzők 1986-ban monográfiájában számolnak be a középeurópai kréta korú termésekről és magokról. E munkában már 9 taxont említenek a magyarországi felső krétából.

Knobloch első dolgozata után, 1982-ben kaptam megbízást a paleokárpológiai vizsgálatokra. Az akkor intenzív ütemben folyó ajkai barnaköszén kutatás során mélyült fúrások az Ajkai Köszén Formációba tartozó, felső kréta korú széntelepeit és köztes meddőit vizsgáltam.

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

A begyűjtött fúrési magmintákat és a bányaszelvények anyagát hidrogénperoxidos áztatással és nátriumhidrokarbonátos oldással tártam fel. Ezután szitálással választottam szét az egyes frakciókat. A legkisebb szita 200 mikronos volt, így a mikroszórók és pollenek tartománya feletti maradványokat vizsgálhattam. A részletes gyűjtés és a kiszélesített mérettartomány lehetővé tette, hogy a terméseken és magokon kívül, a mikroszkóposan és makroszkóposan megfigyelhető más növényi maradványokat is vizsgálhassam. Így a makroszórók, sporangiumok, spóra- és pollen masszulák, a diszperz levélepidermiszek és levelek is vizsgálatra kerültek.

A vizsgált területről a makroszórók mesterséges rendszere szerint a következőket sorolhatom fel: Trilites carbunculus (Dijkstra 1949) Knobloch 1984, Bacutrilites sp., Bacutrilites ajkaiensis n. sp. (MS), Verrutrilites compositipunctatus (Dijkstra 1949) R. pot. 1956, Hortisporites harrisi (Murray 1939) R. Pot. 1956, Rugotrilites sp., Echitrilites sp., Erlansoni-sporites spinosus Bergad 1978, Glomerisporites pupus (Dijkstra 1949) R. Pot. 1956, Minerisporites alius Batten 1969, M. borealis (Miner 1935) Hall 1967, Lobasporites lobatus (Dijkstra 1949) Floquet et Lachkar 1979, Dictyothylacos sp.

Ismeretlen, vagy eddig még bizonytalan eredetű maradványok a Costatheca discoensis (Miner 1935) Hall 1967, Costatheca verrucosa Gunther et Hills 1972, Costatheca striata (Dijkstra 1949) Hall 1967, Binda et Nambudiri 1983, Costatheca vangerowii Knobloch 1986, Spermatites elongatus Miner 1935, Spermatites minimus Binda 1968, Spermatites Kaptalanfaensis n. sp. (MS).

A természetes rendszer alapján: A PRASINOPHYTA-k közül a Schizosporis reticulatus Cookson et Dettmann 1959 fordult elő a leggyakrabban, melyet a Zigmataceae családba tartozónak vélnek. A DASYCLADACEAE család gyakori képviselője a Munieria grambasti Bystricki 1976, amely édesvizi vagy oligohalin képződésre utal. A CHAROPHYTAKAT három faj képviseli a Mesochara symmetrica (Peck) Grambast 1962, Amblyohara beguiana Grambast 1962, és a Microchara laevigata Grambast et Gutierrez 1977. Az ISOETACEAE családot a Minerisporites borealis és a Minerisporites alius (Batten 1969) előfordulása jelzi. A LYCOPODIACEAE családból a Vadaszisorites minutireticulatus Juhász 1975 masszuláit találtuk meg.

Páfrányok sporangiumát és masszuláit a MATONIACEAE, SCHIZAEACEAE és a POLYPODIACEAE családok maradványai képviselik. Mind rétegtani mind ökológiai

szempontból igen fontosnak látszanak a HYDROPTERIDALES-hez tartozó megaspóra maradványok. Gyakran előfordul a MARSILEACEAE családból a Lobosporites lobatus, a SALVINIACEAE családból a Glomerisporites pupus, és az AZOLLACEAE családból az Azollopsis (Spiralopsis) pusilla Sweet et Hills 1974.

A zárwatermő kétszikő növények közül a MAGNOLIACEAE családba tartozó Padragkutia haasii Knobloch et Mai 1984 mag maradványait találtuk a leggyakrabban. Előfordul még néhány példányban a Padragkutia edelényii Knobloch et Mai 1986 is. A HAMAMELIDACEAE-hez tartozik a Klikovispermum hurnikii Knobloch et Mai 1983 jó megtartású példánya. Igen érdekes termés-maradvány került elő egy csabrendeki fúrásból. Konwolton 1911-ben írta le az amerikai felső krétából Ficus ceratops néven (= Caripites ceratops (Konwolton 1911) Shoemaker 1977).

A Laramisemen rothii (Knobloch 1977) Knobloch et Mai 1983 és Laramisemen microgranulatum (Knobloch 1971) Knobloch et Mai 1986 néven leírt maradványokat a BREXACEAE családba tartozó Roussua genussal hozzák kapcsolatba. Az URTICACEAE családba tartoznak a Boehmeria schenkii (Knobloch 1970) Knobloch et Mai 1983 és Boehmeria reticulata Knobloch et Mai 1983, és Boehmeria ctyrokyi (Knobloch 1964) Mai et Knobloch 1971. Már a középső krétából ismert család. Ide tartozik a Laportea germanica Mai 1978 maradvány is. Az európai felső krétában aránylag gyakori a THEACEAE családba tartozó maradvány. Vizsgálataink során a Paleoschima microvalvata Knobloch et Mai 1986, Quedlinburgia knappei Knobloch et Mai 1986, Costaecarpus pyriformis Knobloch et Mai 1986 és Walbeckia ajkaensis Knobloch et Mai 1986 került elő.

A középső eocén képződményekből eddig a csordakúti édesvizi mészkő flórájából került elő néhány meghatározható maradvány. A CHARACEAE családból a Barrisichara sparnaciensis Grambast 1977, Barrisichara vasiformis (Reid et Groves 1921) Grambast 1957 és a Peckichara coronata (Peck et Recker 1948) Grambast 1957 valamint számos szár maradvány fordult elő.

A zárwatermők közül a Myricaceae család említhető, valamint a Leguminose-hez tartozó termések.

A CHARACEAE család jó szintjelző taxonjai a hazai eocén rétegekből az alsó priobonaira jellemző Sphaerochara parvula (Reid et Groves 1921) Grambast, és a felső priaboniban előforduló Staphanochara vectensis (Groves 1926) Grambast 1958.

Oligocén képződményeket Bakonycsenyé, Csetény, Oroszlány, Szápár és Ugod környéki fúrások rétegsorából vizsgáltam.

A gombamaradványokat az AMPHIISPAERIACEAE családba tartozó Trematosphaerites lignitum (Heer 1863) Meschinelli 1892 képviseli. A levélmaradványok epidermiszének felületén fordul elő. Az előforduló CHARACEAE gyrogónitok a következők: Spherochara hirmeri (Rásky 1945) Mädlér 1955, Nitellopsis (Tectochara) meriani (L. et N. Grambast 1954) Grambast et Soulié-Marche 1972, Nitellopsis (Tectochara) gayeri (Rásky 1945) Mädlér 1955, Stephanochara ungeri Feist-Castel 1977, Rhabdochara major Grambast et Paul 1965, Sphaerochara ulmenensis (Staub 1952) Grambast 1962, Rhabdochara lanjeryi (Ettingsh. 1872) Mädlér 1955, Chara notata Grambast et Paul 1965, Nitellopsis (Tectochara) huangii (Lu. 1945) Grambast et Soulié-Marche 1972.

A TAXODIACEAE családból a Glyptostrobus europaeus (Brongniart 1833) Unger 1850, Taxodium balticum Sveshnikova et Budanzer 1960, Sequoia abietina (Brongniart 1822) Knobloch 1964, Atrotaxis couttsie (Heer 1863) Gardner 1884, és a Libocedrites salicornioides (unger 1841) Endlicher 1847 fordult elő. A zárva-termők közül igen jellegzetes és jól felismerhető az ACTINIDIACEAE családba tartozó Actinidia foveolata C. et E. M. Reid 1915 maradványai. A CORYLACEAE családot a Carpinus boveyanus (Heer 1862) Chandler 1957, a ROSACEAE-t a Rubus microspermus C. et E. M. Reid 1910, a SABIACEAE-t a Meliosma reticulata (C. et E. M. Reid 1910) Chandler 1957 maradványai képviselik. A HYDROCHARITACEAE fosszilis maradványai 1822 óta ismertek. A Stratiotes 8 fajtát írták le az eocénből. Náluk az oligocén rétegekben lép fel a Stratiotes kaltennordheimensis (Zenker 1833) Keilhack 1896. Ugyancsak ebbe a családba tartozik az Ottelia minutissima (Chandler 1963) Mai 1978 maradványunk is. Végezetül a SPARGANIACEAE család két fajtát emelném ki, a Sparganium pusilloides Mai 1978 és a Sparganium chomutovense Bůžek et Holý 1964 fajokat. A család a felső krétából ismert.

A miocén képződményeket két területegységen vizsgáltuk. A Berhida, Küngös, Máty, Pusztamiske, Tódebrő és Várpalota környéki fúrásokból előkerült maradványok a következők.

A hazai szarmata rétegből már ismert DASICLADACEAE maradványok közé sorolható a több lelőhelyről előkerült Acicularia transsylvanica Bányai et Morellet 1936 is. A gombamaradványok közül három taxont sikerült azonosítani, a SPHERIACEAE családba tartozó Roselinites congregatus (Beck 1882)

Meschinelli 1892, Roselinites areolatus (Fresenius et Meyen 1856) Kirchheimer 1941 valamint a Microthyrium microscopum Desm. fajokat.

A CHARACEAE gyrogonitok közül az ottngangi rétegekből a Chara sadleri Unger 1852a, a felső badeni rétegekből a Nitellopsis (Tectochara) meriani (L. et N. Grambast 1954) Grambast et Soulié-Marche 1972, Sphaerochara ulmenesis (Staub 1952) Grambast 1962, Chara notata Grambast et Paul 1972, Sphaerochara nodosa és a szarmata rétegekből Chara molassica Staub 1952 és a Sphaerochara incospicua (Unger 1850) Feist-Castel 1977 került elő.

A MARSILEACEAE családból a Regnellidium megaspórákat már a felső krétából is ismerjük. Néhány mintában tömegesen fordul elő az Azolla tonentosa Nikitin ex Krystofovich 1934 megaspórái.

A fenyőfélék közül tömegesen fordul elő a Glyptostrobus europaeus (brongniart 1833) Unger 1850, néhol előfordul az Athrotaxis coultzie (Heer 1803) Gardner 1884 is.

A kétszikűek közül az oligocén rétegekből már ismert Actinidia foveolata C. et E. M. Reid 1915 fordul elő. ALEACEAE családból az Eurya genus két faja került elő. A Celtis termések rétegtani elterjedése szempontjából új adat a mányi szarmata és a berhidai felső badeni előfordulás. A Rubus és Menianthes magok után a LYTRACEAE családba tartozó Decodon globosus (E. M. Reid 1927) Nikitin 1929 említeném, mint igen gyakori leletet. Ugyancsak gyakoriak a Stratiotes maradványok is. Unikumnak számít egy küngösi fúrásból a réteglaponként tömegesen előforduló Potamogeton dubnaensis Knobloch 1977 mag. Végezetül a CYPERACEAE családból két sásféle előfordulását említeném a Clidium oligovasculare Mai in Knobloch 1974 és a Cladiocaria lusatica-t Mai in Knobloch 1978.

A másik területegység, ahol a komplex paleobotanikai vizsgálatok a barnakőszén telepek genetikai viszonyainak tisztázására irányultak, a borsodi terület.

Részletesen vizsgáltuk a lyukóbányai, szelesi és feketevölgyi aknák V. és IV. telepeinek szelvényeit.

A gomba maradványokat a Roselinites areolatus (Fresenius et Meyer 1856) Kirchheimer 1941 és a Trematosphaerites lignitum (Heer 1863) Meschinelli 1892 képviselik.

A xylotomiai vizsgálatok során tömegesen találtuk a Glyptostroboxylon tenerum (Kraus 1949) Conwentz és Taxodioxydon taxodii Gothan 1904 törzs

maradványait. Néhány Pinuxylon törzsdarab is előkerült. A gyakori fuzit leletek a Sequoioxylon gypsaceum (Goepfert 1850) Greguss 1967 szerkezetét mutatták.

Az V. telep néhány mintájából tömegesen került elő a Glyptostrobus europaeus (Brongniart 1833) Unger 1850 ág és levélmaradványa. Feltétlenül megemlítendőnek tartom az V. telep alján szereplő Calamus maradványokat. A Calamus daemonorops (Unger 1860) Chandler 1957, ill. a Calamus nemzetség maradványai hazai viszonylatban nem ismeretlenek, de ilyen tömeges előfordulásáról nem tudunk.

A szűkebb paleokarpológiai mérettartományból a Selaginella makrospórákat emelem ki. A maradványokat összehasonlítva a recens Selaginella fajokkal Minaki 1984-es munkája alapján a Selaginella luchuensis Koidz -el hozható kapcsolatba. A már említett Azolla, Stratiotes, Decodon maradványokon kívül Lypha maradványok jelenlétét is megfigyeltük. A terület kutatása tovább folytatódik.

A fenti kezdeti eredmények felsorolás jellegű ismertetése után megjegyezni kívánom, hogy a paleokarpológiai vizsgálatok jól kiegészíthetik a makroflóra és palyológiai vizsgálatok eredményeit, így szélesebb körű paleoökológiai és paleoklimatológiai értékelést tesznek majd lehetővé.

PALEOKARPOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE CRETACEOUS
AND TERTIARY IN HUNGARY

L. Rákosi

Abstract

This paper discusses the Upper Cretaceous micro- and meso-plant fossils found in the Ajka Coal Formation and in its intermediate deadrock layers.

From the Tertiary the Eocene and Oligocene Chara, Coniferae remains and several Angiospermae seeds are described. From the Miocene brown coal Mycophyta, Coniferae and some Angiospermae seed remains could be collected.

The purpose of this short first communication is to prove that the new trend of paleobotanical investigations in Hungary may prove to be a useful tool for the paleoecological and paleoclimatological investigations.

A MAGYARORSZÁGI BAUXIT TELEPEKET FEDŐ EOCÉN
KÉPZŐDMÉNYEK PALYNOLOGIAI SZINTEZÉSE

Rákosi László^x

A magyarországi bauxit előfordulások jelentős részének fedőjét különböző eocén képződmények alkotják, melyek megvédték a bauxit vagyunkat a későbbi lepusztulástól. Ez a tény jelentőssé teszi az eocén képződmények fácies jellegének részletes ismeretét. Rétegtani szempontból a fekü és fedő kombinációja adja a bauxit keletkezésének, illetve felhalmozódásának korát. A sokoldalúan elemzett különböző fáciesek viszont a bauxit felhalmozódásának lehetőségére világítanak rá, tehát prognoszt segítenek elő. (Tóth K. 1980).

A bauxit telepeket közvetlenül fedő eocén barnakőszenes és szenes agyag rétegek palynologiai vizsgálatát és biosztratigráfiai szintezését a Bauxitkutató Vállalat kutatói részére 1965 óta végezzük. A vizsgálatok szorgalmazói és irányítói T. Gecse É., Tóth K., Knauer J. és Gellai M. voltak.

A jelen dolgozatban három legfontosabb területegység bauxitját fedő eocén képződmények palynologiai vizsgálati eredményeiről szeretnék beszámolni.

I. A nagytárkányi területen a bauxitot a Darvastói Formáció képződményei fedik. A formáció agyag, szenes agyag rétegeinek vegetációja a *Plicapollis pseudoexcelsus* - *Triporopollenites urkutensis* együttes zónába tartozik. A biozónában dominálnak a postnormapolles csoportba tartozó *Triporat* és *Subtriporat* pollenek, melyek a *Juglandaceae* család őseinek

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

maradványai. Az aránylag kevés Pteridophyta maradvány a Schizaeaceae, Polypodiaceae és Pteridaceae családból kerültek elő. A kétszikűeket nagy fajgazdagság jellemzi. A legfontosabb családok a következők: Fabaceae, Leguminosae, Myrtaceae, Lecythidaceae, Rutaceae, Anacardiaceae, Icacinaceae, Cyrillaceae, Aquifoliaceae, Pandanaceae, Apocinaceae, Sterculiaceae, Ericaceae, Sapotaceae, Nyctaginaceae, Ulmaceae, Fagaceae, Betulaceae, Myricaceae, Palmae, Sparganiaceae. A vegetáció mangrove jellegét a Nypa pálma és a Barringtonia pollenek előfordulása bizonyítja.

A Darvastói Formáció felső részében, valamint a Szóci Mészki Formáció sublitorális képződményeiben megjelennek a növényi mikroplankton szervezetek és a szervesvázú foraminifera maradványok. A növényi mikroplankton szervezeteket a Deflandrea phosphoritica, Wetzeliella articulata, Pleurozonaria concinna, Pleurozonaria stellulata, Spiniferites cingulatus, Spiniferites ramosus, Pixidiopsis bakonyensis, Cymatiosphaera eupreplos képviselik. A parton és a partvonalától távolabbi területeken szemiterresztrikus láperdők fejlődtek ki, sok trópusi és szubtrópusi flóraelemmel. A rétegek nagyrésze a Tricolporopollenites cingulum együttes zónába tartozik. A gazdag Pteridophyta aljnövényzet a Schizaeaceae, Polypodiaceae, Gleicheniaceae és Pteridaceae családok fajából tevődik össze. A zárvatermők is változatos asszociációkat alkotnak. Leggyakoribb családok a Fagaceae, Betulaceae, Myricaceae, Sapotaceae, és Myrtaceae.

II. A fenti területtől ÉK-re a Dudar - Bakonyoszlopi területen a jó minőségű bauxit telepek közvetlen fedőjében limnikus eredetű barnakőszenes rétegek települnek. A telepek palynológiai vizsgálatát a Dudar 406, 445, 447 számú, a Bakonyoszlop 181 és a Bakonyszentkirály 3 számú fúrás rétegsorából végeztük. A telepek a Polypodiaceoisporites macrospeciosus együttes zóna Ovoidites ligneus együttes szubzónába tartozik. Édesvízi, mocsári képződmények. A felette települő molluszkás márga és mészkő rétegek már a Tricolporopollenites cingulum együttes zónába tartoznak. A vegetációra a szemiterresztrikus láperdei elemek dominanciája jellemző. Sok a Pteridophyta spóra. A kétszikűek között a Juglandaceae és Myricaceae családok fajai dominálnak. Jellemző még az Ulmaceae és Fagaceae pollenek gyakorisága. A növényi mikroplankton jellemző fajai a Cordosphaeridium gracile, Pleurozonaria stellulata és a Noremia major.

A vegetáció alapján a széntelepek azonosíthatók a balinkai felső te-

lepekkel és a Dorogi Formációba tartoznak. A barnakőszenes rétegek felett a Szóci Mésző Formáció rétegei ugyancsak sok növényi mikroplankton szervezetet tartalmazó rétegei következnek.

III. A Nagyegyháza - Csordakút - Mány területén elsősorban a dolomittörmelékes összlet szürke bauxit, agyag és szenes agyag rétegeit vizsgáltuk. A meghatározott sporomorpha együttes a *Polypodiaceoisporites macroscopicus* együttes zóna két subzónájának maradványait mutatja. Az *Ovoidites ligneolus* subzónára az édesvizi növényi plankton szervezetek gazdagsága jellemző. Domináns az *Ovoidites ligneolus*, subdomináns az *Ovoidites microligneolus*, *Tetraporina quadrata* és a *Pilospora parvus*. Az édesvizi mocsarak gyakori vízboritottsága és a nyílt víztükör kialakulása is feltételezhető. Helyenként a partközeli *Myricaceae* bozótok és a távolabbi erdők *Fagaceae*, *Juglandaceae* és *Sapotaceae* családba tartozó pollenjei, valamint az aljnövényzetet alkotó *Pteridophyták* spórái is nagy számmal jelennek meg. Ez utóbbiak feldúsulása a partvonalhoz közelebbi területeket, vagy a kiszáradó mocsarakat jelzik és a *Leiotriletes adriannis pseudomaximus* subzónába tartoznak.

A csordakúti bauxit külfejtés területén a bauxit feletti édesvizi mésző rétegek nagy mennyiségű levélmaradványt tartalmaznak. E rétegek sporomorpha asszociációi azonosak a fent említett dolomittörmelékes összlet bauxit és agyag betelepülésével.

A fenti rétegek felett a Dorogi Formáció barnakőszenes rétegei települnek. A nagy vastagságú barnakőszén telepek a *Monocolpopollenites tranquillus* együttes zónába tartoznak. A vegetáció domináns alakja a *Monocolpopollenites tranquillus* pálma pollen, mely gyakran társul a *Myrica* féléllel. Az eutrof láperdőt selélylapi vegetáció követi, sok *Pteridophyta* spórával. A transzgresszív rétegek kialakulása után tipikusan mangrove jellegű vegetáció alakul ki, *Achrostichum*, *Stenochlaena*, *Barringtonia*, *Pelliciera* és *Nypa* pálma jellemző fajaival.

A fenti biozónák nyomozása és térképi ábrázolása elősegíti a várható bauxit előfordulások biztosabb prognózisát.

IRODALOM /REFERENCES/

- RÁKOSI L. (1977): A nagygyeházi terület bauxit- és áthalmazott dolomit-összletének kormeghatározása palynologiai alapon. - MÁFI Évi jel. 1975. évről. Budapest, pp. 283-287.
- RÁKOSI L. (1979): A Dunántúli-középhegység eocén képződményeinek biozónái palynologiai vizsgálatok alapján. - MÁFI Évi jel. 1977. évről. Budapest, pp. 241-256.
- RÁKOSI L. és TÓTH K. (1980): Adatok a Déli-Bakony eocén képződményeinek lito- és biosztratigráfiájához. - MÁFI Évi jel. 1978. évről. Budapest, pp. 139-161.
- SZANTNER F., KNAUER J. és MINDSZENTY A. (1986): Bauxitprognozis. Veszprém, p. 472.
- TÓTH K. (1981): Üsszefüggések a bauxit előfordulása és a közvetlen fedő eocén rétegek kifejlődése között. - Általános Földtani Szemle. N^o. 14. pp. 133-150. Budapest.

PALYNOLOGICAL LEVELLING OF THE EOCENE FORMATION
COVERING THE BAUXITE DEPOSITS IN HUNGARY

L. Rákosi

Abstract

A significant portion of the Hungarian bauxite deposits are covered by Eocene formations that protected the bauxite deposits from denudation.

The present study describes the palynological levelling of the covering layers of three important bauxite areas.

In the Nagytárkány region the bauxite is directly covered by clay and coal clay the flora of which belongs to the *Plicapollis pseudoexcelsus* - *Tripoporollenites urkutensis* Assemblage zone. In the transgressive layers above already the several flora microplankton and the characteristic species belonging to the *Tricolporopollenites cingulum* Assemblage zone are predominating.

In the Dudar-Bakonyoszlop area the good-quality bauxite deposits are covered by lymnic brown coal layers belonging to the *Polypodiaceoisporites macrospeciosus* Assemblage zone.

Accumulation of the upper layer of the bauxite at Nagyegyháza - Csordakút - Mány took place in the Eocene in the period of the *Polypodiaceoisporites macrospeciosus* Assemblage zone. These layers are of lymnic origin. The main workable coal deposits belong to the *Monocolpopollenites tranquillus* Assemblage zone.

FLÓRA ÉS KLIMAVÁLTOZÁS A MAGYAR OLIGOCÉNEN
ÉS ALSÓMIOCÉNEN

Hably Lilla^x

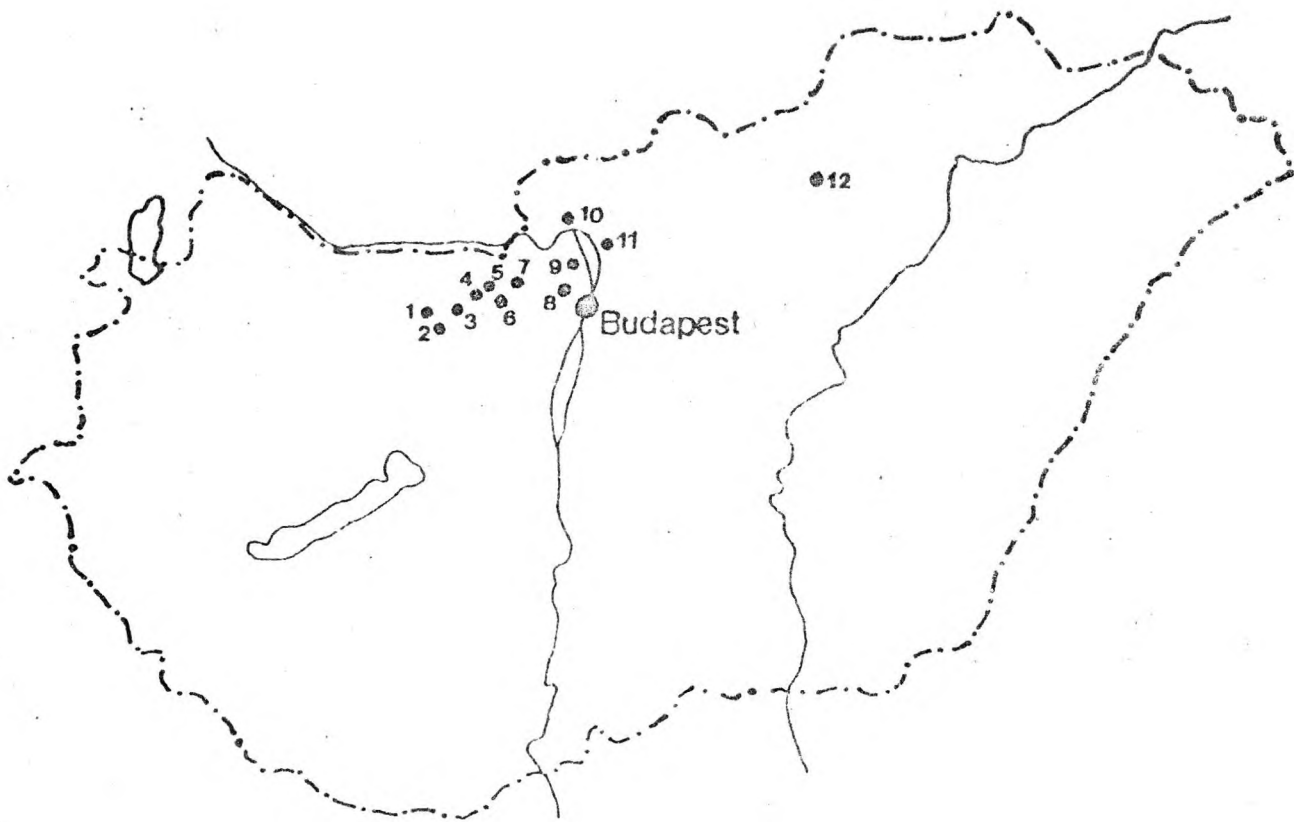
A Centrális Paratehys területén faunisztikai és sztratigráfiai alapon az oligocén kétosztatú. Az alsó oligocén un. Tardi Agyag Formációból számos budapesti lelőhelyről és Eger-Kisegedről igen gazdag maradványegyüttes áll rendelkezésünkre. A flóra legjellemzőbb és leggyakoribb fajai a *Doliosobus hungaricus*, *Libocedrites salicornioides*, *Dryophyllum furcinerve*, *Zizyphus zizyphoides*, *Daphnogene* div. sp., *Laurophyllum* div. sp., *Palaeocarya orsbergensis*, *Abelia quadrialata*, *Platanus neptuni*.

A magyar alsó oligocén flórát tehát palaeotrópusi elemek alkotják, melyek valamennyien melegigényesek. Minthogy a fenti növények a zonális vegetáció kialakításában vettek részt, következtetni tudunk belőlük a zonális klímára, mely ily módon meleg, szubtrópusinak bizonyult.

A Kiscellien/Egerien határán jelentős változások következtek be a flóra összetételében. Eltűnik egy sor faj, *Abelia quadrialata*, *Zizyphus zizyphoides*. Ezzel szemben a *Platanus neptuni*, *Palaeocarya orsbergensis*, *Daphnogene*, *Laurophyllum* uralkodóvá válnak, jelentőségük fokozódik. Előretör a Leguminosae család. Változatos fajokkal és igen nagy egyedszámmal jelenik meg számos lelőhelyen. A Fagaceae család a *Castanopsis toscana* és *Quercus apocynophyllum* fajokkal képviselteti magát. Igen jelentős változást jelent az arktotercier elemek megjelenése, melyek közül a legelterjedtebb és helyenként tömegesen megjelenő faj az *Ulmus pyramidalis*.

x

Természettudományi Múzeum, Növénytár, H-1087 Budapest, Könyves K. krt. 40.



1=Vértesszőlős, 2=Tatabánya, 3=Tarján, 4=Nagysáp, 5=Tokod, 6=Máriaalom,
7=Keszthely, 8=Pomáz, 9=Leányfalu, 10=Verőcsemaros, 11=Csörög, 12=Eger

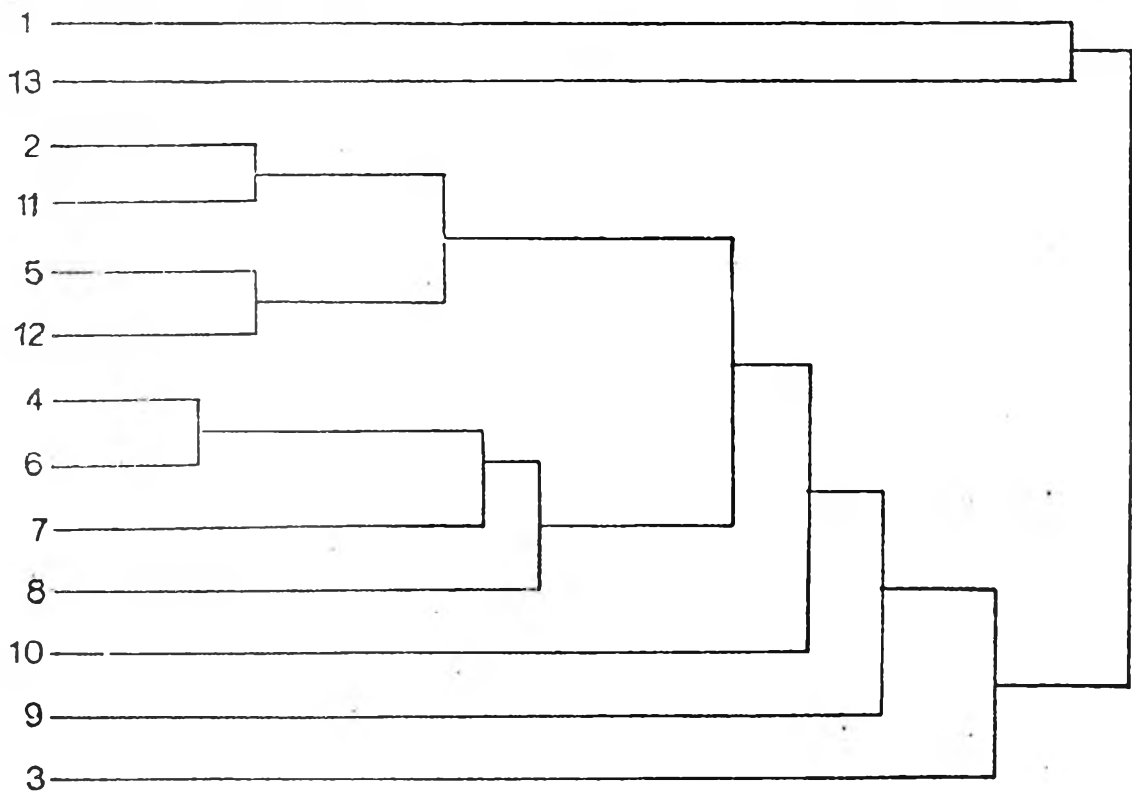
1. ábra. Magyarország egerien ősnövénylelőhelyei. (The Egerian localities of Hungary)

Egyes lelőhelyen (Vértesszőlős) az *Acer angustilobum* és a *Betulaceae* család képviselői is megjelennek. Legtöbb arktotercier elem az egeri Wind-téglagyár un. felső flórájában fordul elő, ahol jelentős mennyiségben van jelen az *Alnus*, *Salix*, *Acer tricuspidatum*.

A Wind-gyári felső flórától eltekintve - melyben főként mocsári, vízparti társulások tagjaival találkozunk - az egerien flórát palaeotrópusi elemek alkotják. Az arktotercier elemek, pl. *Ulmus pyramidalis*, *Alnus*, folyóparti, ártéri növények így tehát nem a zonális vegetáció tagjai, hanem helyi ökológiai, edefikus tényezők által meghatározott intrazonális vege-

tációt képviselnek. Mivel a zonális vegetációt palaeotrópusi elemek alkotják, így a zonális klíma meleg, szubtrópusinak adódik, melyet a pálmák jelenléte is alátámaszt. Az arktotercier elemek megjelenése tehát nem egyértelműen a klíma romlásának következménye.

Lower bound= 0.6000000
 Upper bound= 0.9664100
 Scaling unit= 0.0073282

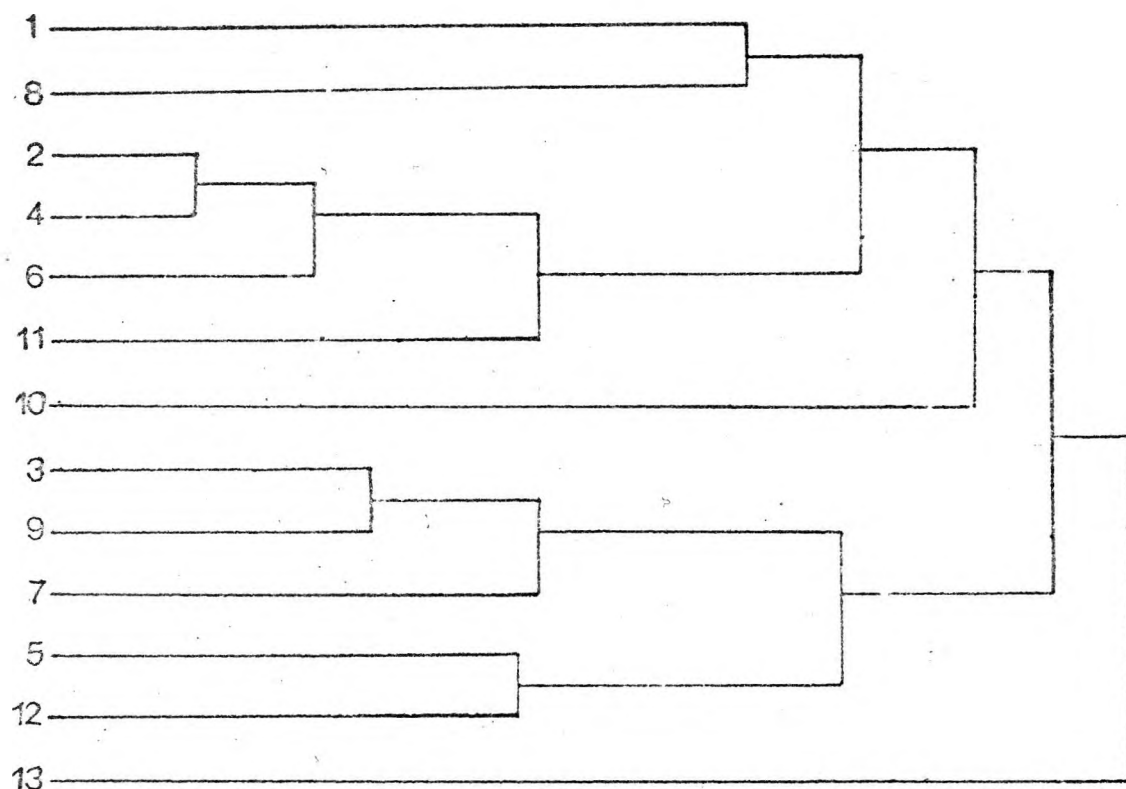


1=Vértesszőlős, 2=Tatabánya, 3=Tarján, 4=Nagysáp, 5=Tokod, 6=Kesztlőc,
 7=Leányfalu, 8=Pomáz, 9=Pomáz, upper level, 10=Verőcemasos, 11=Csőreg,
 12=Máriaalom, 13=Ipolytarnóc

2. ábra. A magyarországi felső oligocén és alsó miocén ősnövénylelőhelyek cluster dendrogramja a Jaccard index alapján.

Fig 2. Similarity of the Hungarian Upper Oligocene and Lower Miocene floras by cluster analysis on the basis of Jaccard index.

Lower bound= 0.3903743
Upper bound= 0.9865361
Scaling unit= 0.0119232



1=Vértesszőlős, 2=Tatabánya, 3=Tarján, 4=Nagysáp, 5=Tokod, 6=Kesztlőc,
7=Leányfalu, 8=Pomáz, 9=Pomáz, upper level, 10=Verőcemaros, 11=Csörög,
12=Máriaalom, 13=Ipolytarnóc

3. ábra. A magyarországi felső oligocén és alsó miocén ősnövénylelőhelyek cluster dendrogramja a Czekanowski index alapján.

Fig 3. Similarity of the Hungarian Upper Oligocene and Lower Miocene floras by cluster analysis on the basis of Czekanowski index.

Az oligocén/miocén határán a flóra összetétele alig változik. Az uralkodó és jellemző fajok egy jó része ugyanaz, mint a felső oligocénben. Nem tűnik el és nem jelenik meg látványosan új taxon, inkább csak az arányok változnak meg. A miocénben tovább nő a Lauraceae család diverzitása, a pálmák jelentősége és ismét előretör a Libocedrites salicornioides. Visszaszorulnak viszont a Leguminosae-k. A zonális vegetáció kialakításában továbbra is döntő szerepet játszik a Platanus neptuni, Palaeocarya orsbergensis, Daphnogene div. sp., Laurophyllum div. sp.

A fentiek alapján, leegyszerűsítve, a következőkben jellemezhetjük a zonális vegetációt és klímát:

1. Kiscellien (alsó oligocén)

Dryophyllum furcinerve - Zizyphus zizyphoides - Palaeocarya orsbergensis - Daphnogene div. sp. - Laurophyllum div. sp.

klíma: meleg, kissé száraz szubtrópusi

2. Egerien (felső oligocén)

Platanus neptuni - Palaeocarya orsbergensis - Leguminosae div. sp. - Daphnogene div. sp. - Laurophyllum div. sp.

klíma: meleg, csapadékos szubtrópusi klíma

3. Eggenburgien, otnangien (alsó miocén)

Daphnogene div. sp. - Laurophyllum div. sp. - Palaeocarya orsbergensis - Platanus neptuni - Palmae (Sabal major, Calamus noszkyi)

klíma: az előzőnél csapadékosabb, meleg szubtrópusi

A hagyományos klimatológiai értékelés mellett a levélstatisztikai vizsgálatok (4. ábra) is a fenti megállapításunkat támasztották alá.

EGERIAN

POMÁZ

85,51%

11,68%

1,86%

0,93%

KESZTÖLC

92,0%

1,14%

3,4%

3,4%

ÖTTNANGIAN

IPOLYTARNÓC

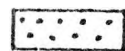
47,22%

25,6%

22,9%

4,2%

0,08%



Leptophyll



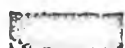
Nanophyll



Microphyll



Notophyll



Mezophyll



Macrophyll

4. ábra. Pomáz, Kesztlölc és Ipolytarnóc lelőhelyek levélméret eloszlása statisztikai vizsgálatok alapján (Leaf-size distribution in the Ipolytarnóc, Kesztlölc and Pomáz flora).

CHANGES IN THE FLORA AND THE CLIMATE DURING THE OLIGOCENE
AND THE LOWER MIOCENE OF HUNGARY

L. Hably

Abstract

On the territory of the Central Paratethys, the stage Oligocene is seemingly bipartite on the basis of faunistical and stratigraphical evidence.

At the boundary of the stages Kiscellian and Egerian there were significant changes occurring in the composition of the flora.

The zonal vegetation and climate can be outlined in the followings:

1. Kiscellian (Lower Oligocene)

Dryophyllum furcinerve - *Zizyphus zizyphoides* - *Palaeocarya orsbergensis* - *Daphnogene* div. sp. - *Laurophyllum* div. sp.

Climate: warm, slightly arid, subtropical

2. Egerian (Upper Oligocene)

Platanus neptuni - *Palaeocarya orsbergensis* - *Leguminosae* div. sp. - *Daphnogene* div. sp. - *Laurophyllum* div. sp.

Climate: warm, humid subtropical

3. Eggenburgian, Ottnangian (Lower Miocene)

Daphnogene div. sp. - *Laurophyllum* div. sp. - *Palaeocarya orsbergensis* - *Platanus neptuni* - *Palmae* (*Sabal major*, *Calamus noszkyi*)

Climate: warm subtropical, more humid than that of the previous phase

KLÍMAVÁLTOZÁSOK A MAGYARORSZÁGI MIOCÉNEN

Nagy Eszter^x

A magyarországi miocénből többszáz fúrás, feltárás, bányavárat stb. mintáinak palynológiai vizsgálatát végeztem el, cca 25 és 5,6 my közötti időszakból. Ezekből a vizsgálati anyagokból válogattam ki azokat, amelyek megfelelő mennyiségű spórát, pollen szemeket tartalmaztak, s felhasználhatóak voltak különböző kiértékelésekre. Így a paleoklimatológiai értékelést 32 fúrás, ill. feltárás spóra- és pollenanyagának segítségével végeztem el. A spórát, polleneket az - ismeretesség mértéke szerint - beosztottam trópusi, szubtrópusi, mérsékeltövicsoporthoz. Ezekon kívül megkülönböztettem még egy ún. kozmopolita, ill. ismeretlen klímaigényű csoportot is. Az abszolút spóra, pollen értékeket tartalmazó fúrási, feltárási diagramok mintánkénti adataiból szerkeztem három görbét, amelyek az 1/trópusi, 2/szubtrópusi és a 3/mérsékeltövi fajok mennyiségét összegzik. A 3 görbe lefutása alapján a magyarországi miocén klímaviszonyaira vonatkozóan a következő megállapításokat tettem:

Az alsó-miocén - a Centralis Paratethys területén - a rétegtani besorolás szerint egeri, eggenburgi és ottnangi emeletekre oszlik.

Az egri emelet az oligocén-miocén határszakasza, amelynek alsó részén a trópusi elemek dominálnak. Ezeknek jó része páfrány, ami a cserjeszintet képviseli. Lombkorona szinten meglehetősen sok Sapotaceae, kevés pálma és néhány más fajjal (*Plicatopollis plicatus*, *Engelhardtoidites microcoryphaeus*, *Pentapollenites pentangulus*-al) utal a trópusra.

A makroklímára leginkább a lombkoronaszint utal sok szubtrópusi képviselővel (*Tricoporopollenites cingulum* alfajai), több *Coniferae*, *Pinus* (*P. latisaccatus*), *Ginkgo*, *Keteleeria*. A szubtrópusi eredetű növények a

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

cserjeszinten is jelentősek (*Rhus*, *Myrica*), valamint aljnövényként néhány *Compositae*. A melegmérsékelt és mérsékeltövi fajok is megtalálhatók mind lombkorona- (*Carpinus*, *Tilia*, *Carya*, *Abies*, *Picea*), mind cserjeszinten (*Ephedra*, *Caprifoliaceae*).

Az egri emelet felső részében is még jelentős számban található trópusi fajok (páfrányok, *Sapotaceae*, pálma pollenekkel képviselve), de megnövekszik a szubtrópusi fajok száma is. Mindezek alapján az egri emelet idején meleg szubtrópusi klíma uralkodott, sok trópusi fajt is magában foglaló flóratársasággal. A mérsékeltövi elemek - valószínűleg - az északi expozíciójú hegyoldalakon, és a ligeterdőkben, mély völgyekben élhettek.

Az eggenburgi emelet klímája az egerinél valamivel hűvösebb, csapadékosabb kiegyenlített, szubtrópusi klíma. A szubtrópusi elemek a dominánsak. A trópusi fajokat főleg páfrányok képviselik. A trópusi fajok mennyisége általában - a mérsékeltövi felett áll. A mérsékeltövi elemek állandóan jelenlevők, számuk általában nem nagy, valószínűleg a hegyi-hegyvidéki vegetáció képviselői.

Az ottnangi klímája kifejezetten szubtrópusra utal. Az eggenburgihoz viszonyítva a mérsékeltövi elemek előretörése jellemzi. A ligeterdőkben nagyobb mennyiségű szubtrópusi páfrányfaj élt. Mindazonáltal a lombosok között még sok a trópusi elem (*Sapotaceae*, *Sabalpollenites*, *Monocolpopollenites tranquillus*). A lombosok között megnövekedik a mérsékeltövi fajok egyedinek a száma is (*Salix*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Tilia*, *Liquidambar*, *Acer*, *Caprifoliaceae*). Az ország középső és északi részén az alsó ottnangi kőszénképző mélylápok lokálisan meleg szubtrópusi klímát jeleznek. A lápon kívüli erdők lombkoronaszintjében már sok a mérsékeltövi utaló elem (*Salix*, *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Tilia*). A hegyi erdőkben *Picea*, *Abies*, *Tsuga* hőmérsékletcsökkenésre utalnak, jelzik a makroklíma hűvösebbé válását. Ez az ottnangi emelet felső részében szépen kimutatható.

A középső miocén 3 részre tagolódik: kárpáti, alsó- és középső bádeni.

A kárpáti emeletet nagy flóraváltás jellemzi, az új fajok jó része szubtrópusi. A klíma uralkodóan csapadékos szubtrópusi. A mérsékeltövi elemek pollengörbéje csaknem azonos, csak alacsonyabb lefutású görbét alkot. A mérsékeltövi *Riccia* moha fajok a hegyvidéki erdőkben éltek, az

elegyes lombdőkben Ulmus, Tilia, Acer, a ligeterdőkben Carya, Liquidambar, Alnus, Betula-val képviseltek. A spórák között néhány mediterrán klímaigényű: a Phaeoceros, Ophioglossum fajok. Feltétlen trópusiak az Anthocerotaceae, Gleichenia és néhány más spóra faj (Macroleptolepidites, Polypodiceoisporites, Bifacialisporites, Mecsekisporites fajok). Trópusi eredetűek a mocsárerdőt kiegészítő Cyrilla fajok is.

A bádeni emeletben a kárpáti emelet asszociációja kiteljesedik, ez az egészmiocén flórafajokban leggazdagabb emelete. Ugyancsak meleg, szubtrópusi klíma jellemzi. A trópusi elemek száma megnő - különösen az alsó-badeniben: páfrányspórák, (Mecsekisporites, Bifacialisporites) mellett az ugyancsak trópusi Cycas faj. Alangium, Symplocos, pálma, Sapotaceae található. A trópusi elemeket képező görbe azonban már sehol nem emelkedik a szubtrópusi, de a mérsékeltövi elemekből alkotott görbe fölé sem. Kisebb mértékben megnövekszik a szubtrópusi és a mérsékeltövi fajok száma is, a kárpáti emelethez viszonyítva. A középső miocén zárószakasza a középső-bádeni, nem különíthető el sok helyen. Ahol jól elkülönül, a Mecsek-hegység K-i felében, ott barnakőszénképző Taxodium mélylápok jellemzik. Ezeket a kőszénképződési időszakokat a trópusi görbén észlelhető kis csúcsok és nagy, szubtrópusi csúcsok jellemzik.

A felső-miocén: a felső badeni, szarmata és pannoniai és pontusi emeletekre tagolódik.

A felső-bádeni emeleti tenger transzgressziója és a klímalehülés következtében a flóra igen elszegényedik, a taxonszám igen kicsi. A szárazabb, magasabb fekvésű elegyes lombdő, és sok helyen csak a hegyi-hegylábi erdő mutatható ki a pollenspektrumból.

A szarmata éghajlata a különböző geológiai változások és az általános lehülési folyamatok függvénye. A területünk a Keleti Paratethys-sel került kapcsolatba, erre utal a flórarokonság is. A tenger sótartalmának csökkenésére mutatnak a planktonszervezetek. A makroflóra adatok - a palynológiai adatokkal együtt - mediterrán hatást, a klíma szárazabbá válását, nyári szárazságot feltételeznek. Bizonyos trópusi fajok eltűnnek. A Gymnospermae között már nincsenek trópusiak. A szarmatában az előző emelet 97 trópusi spórájából már csak 16, az 57 trópusi zárva-termőből 12 faj marad. Az új fajok jórésznél mérsékeltövi flórarokonság tételezhető fel. A szubtrópusi, mérsékeltövi fajok görbéje együtt

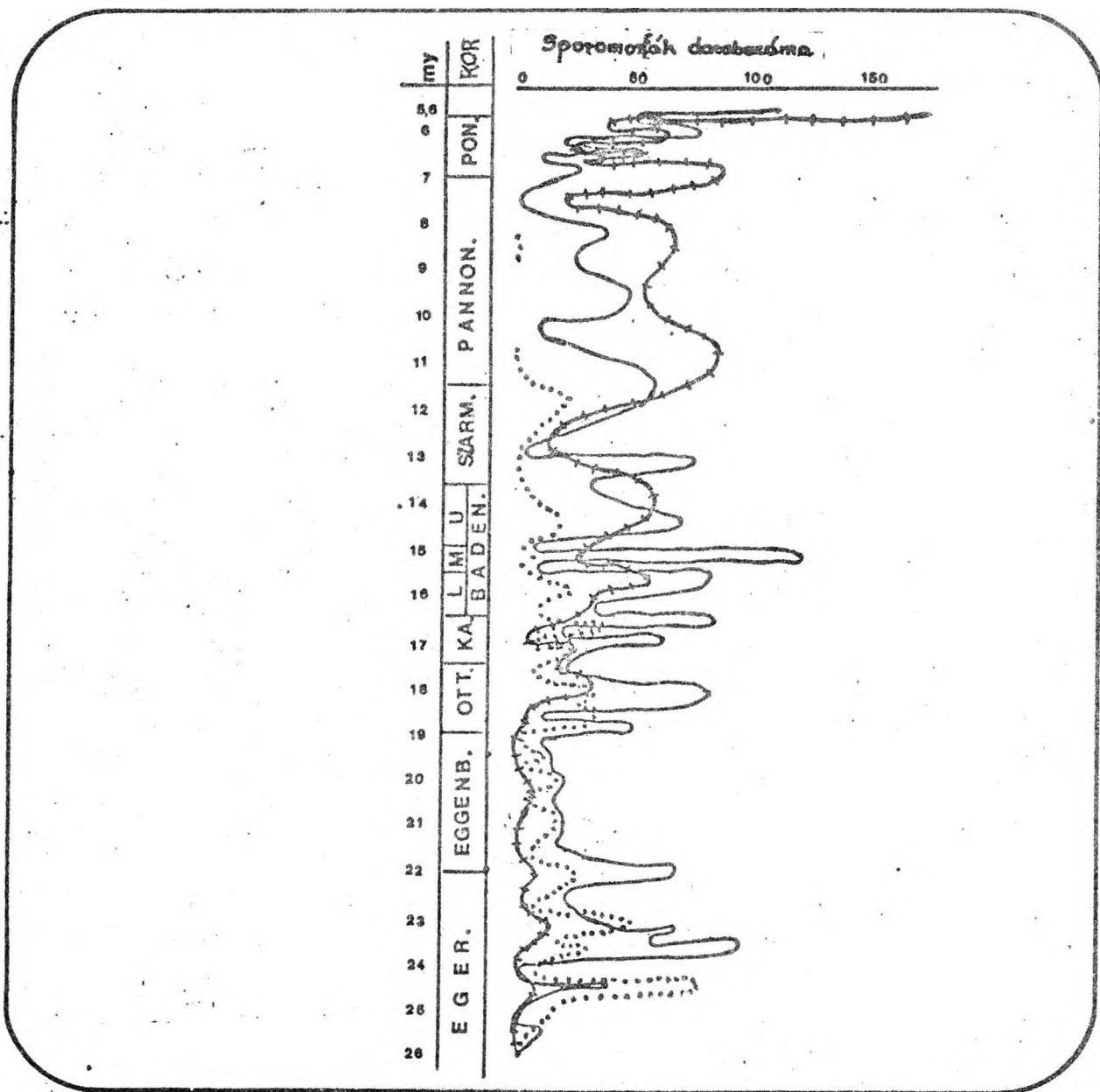
halad. A szarmata klímája szubtrópusi, mediterrán, ill. melegmésékelt kellett legyen.

A pannoniai és a szarmata klímája között jelentős változásra nem utalnak a - csaknem azonos számban mutatkozó - flóraelemek. A beltenger sótartalma tovább csökken, erre mutatnak a planktonszervezetek. A klíma általános lehülésének fokozódását jelzi a trópusi elemek további visszahúzódása: a spóráknál 16-ról 10-re, a zárwatermőknél 13-ról 8-ra csökken a fajszámuk. Ezek a trópusi fajok - ahol előfordultak - felehetően aljnövényzetként élhettek. Észak-Magyarországon már nincsenek. A szubtrópusi és mediterrán fajok száma is csökkent. A mérsékeltövi fajok száma mutat kisebb emelkedést. Jelentősebb ennél a spektrumban mutatkozó mennyiségi növekedésük és dominánssá válásuk. A klíma melegmésékelt volt, a domináns lombosokból következően - téli esőzésekkel.

A pontusi emeletben - a pannoniához viszonyítva a fajok száma valamivel megemelkedik. A trópusi elemek száma azonban tovább csökken. Előfordulásuk barnakőszénlápokban, a láperdő aljnövényeként volt lehetséges. Ugyanezen lápok, láperdők miatt jelentkeznek a szubtrópusi fenyőfélék nagyobb számmal, lokális klíma-jelzőként. A mediterrán fajok száma csekély, annak ellenére, hogy az ország DNY-i részén ma is kimutathatóan jelentkezik a flórában a mediterrán hatás. A mérsékeltövi elemek száma megnövekedett a pannoniaihoz viszonyítva. A pontusiban 25 mérsékeltövi spórafaj, az alsó pannon 8 faja helyett, ezek között 9 Sphagnum faj, 10 fenyő faj az 5 helyett és 71 Angiospermae faj található a pannoniai 63 faja helyett. A pontusi emeletben melegmésékelt lehetett a klíma. A védett, déli expozíciójú területeken, ill. mélylápok területén szubtrópusi, helyi klíma is kialakult.

A megszerkesztett klímagörbe a hazai radiometrikus mérések adatainak felhasználásával készült (Hámor et al. 1978, 1987, Vass et al. 1987). Korbeosztásom geológusaink által írásban lefektetett korbeosztásain alapul. Klímagörbém abszolút tapasztalati görbék az egyes fúrások, feltárások spóra-pollenanyagának klimatikai értékelésén alapulók. Az 1987-ben tartott IV. International Congress on Pacific Neogene Stratigraphy anyagában Ogasawara japán kutató eredményei megerősítették adataimat. A Csendes-óceán ÉNY-i részén sekélyvizi molluszkák vizsgálatairól készült diagram szerint 15 millió év előtti szakaszon feltüntetett

középső-bádeni felső részén levő felmelegedési szakasszal. Ogasawara "2nd climatic optimum" - a 13 millió évnél, a magyarországi szarmata alsó harmadában jelentkező meleg szakasszal mutat időbeli megegyezést. Az általa 7. és 8. millió évnél feltüntetett "cooling of Late Miocene", pedig a pannon felső szakaszának lehülésével esik egybe.



- trópusi
- szubtrópusi
- + + mérsékelt

IRODALOM /REFERENCES/

- HÁMOR, G. et al. (1978): Az észak magyarországi harmadidőszaki formációk radiometrikus kora. (Radiometric age of the Tertiary formations in North Hungary). - MÁFI Év i Jel. az 1976 évről, pp. 61-72.
- HÁMOR, G. et al. (1987): Dating of Miocene acid intermediate volcanic activity in Hungary. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 70: 149-154.
- NAGY, E.: Evaluation of the Hungarian Miocene sporomorphs. - Geologica Hungarica. Ser. Palaeont. (in press).
- OGASAWARA, K. (1987): Shallow-marine mollusca succession during the Neogene of Northwest Pacific Region and its paleoclimatic implications. - Fourth Inst. Congr. Pacif. Neogene Str. Abstr. vol. pp. 82.
- VASS, D. et al. (1987): Revised radiometric time-scale for the Central Paratethys Neogene. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 70: 423-434.

CLIMATIC CONDITION IN THE HUNGARIAN NEOGENE
ON THE BASE OF PALYNOLOGY

E. Nagy

Abstract

The palynological studies in the Hungarian Neogene supplied many results for the paleoclimatological evaluation. The spores and pollen grains have been given three climatic curves from the data of samples arranged in stratigraphic sequence. Changes in the number of species in elements and their frequencies through the Neogene indicate changes in climate.

SZERVESVÁZÚ MIKROPLANKTON ZÓNÁK MAGYARORSZÁG
PANNÓNIAI RÉTEGÜSSZLETÉBEN. ÚJABB ADATOK A
ZÓNÁCIÓRÓL ÉS A DINOFLAGELLATÁK EVOLÚCIÓJÁRÓL

Sütőné Szentai Mária^x

A szervesvázú mikroplankton maradványok vizsgálatával a pannóniai korú rétegek szintezésének új módszere indult el Magyarországon. Ez a vizsgálat része annak a komplex kutatásnak, amely a Magyar Állami Földtani Intézetben készült Jámbor Áron irányításával. A fossziliacsoport rendszeres vizsgálatát az 1978-79. évtől kezdődően végezzük fúrásszelvényekből, amelyek zömmel a Dunántúlról származnak, de vannak alapszelvények az Északi-Középhegység déli részéről, a Duna-Tisza közéről és a Tiszántúlról is Magyarországon kívül a Bécsi medencéből egy teljes fúrást, több egyedi mintát, Jugoszláviából és Grúziából fúrásokból és feltárásokból származó egyedi mintákat kaptunk vizsgálatra (1.3. ábrák).

A szervesvázú mikroplankton legjelentősebb csoportja a pannóniai korú márga, agyagmárga és aleurit rétegek szintezése szempontjából a Dinoflagellatae (Soó R. 1953); amelyek a növényrendszertanban a Páncélos ostorosok törzsébe tartoznak. Mellettük a szarmata - pannóniai határrétegekben rétegtanilag jelentősek az ismeretlen rendszertani helyzetű *Mecsekia* fajok is.

^xBányagépeket és Eszközöket Gyártó Vállalat Anyagvizsgáló Laboratórium, H-7300 Komló, Kossuth L. u. 1.

A szervesvázú mikroplankton zónák-első leírásai után (1982; 1985) részletesebb leírásukat az Acta Botanica Hung. különnkiadása (1988.) közli, de ezt még kiegészítő leírások fogják követni folyamatosan, ahogyan az adatok bővülésével az együttesek vertikális és horizontális kapcsolatainak a megismerésével gyarapodunk.

A dinoflagelláták a pannóniai kor csökkentsősvízi tengerében a számukra optimális élettérben virágzásnak indultak, s amíg ez az élettér fennállt, a *Spiniferites bentorii* - *Gonyaulax digitale* faj evolúciója során kialakuló egyre fejlettebb alakokkal jeleztük. A zónahatárokat mindig az új formák megjelenésénél vontuk meg; a zónák időtartamát pedig a zónajelző faj/fajok jelenléte teszi egyértelművé. A kísérő együttes jelenléte a zónajelző faj/fajok nélkül már téves megítélésre vezethet, mint ahogyan magam is jártam ilyen eredménytelen úton. Az új vizsgálati módszer szubjektív hibáit a jövőben kutatók már elkerülhetik.

A szervesvázú mikroplankton vizsgálat - mai ismereteim szerint - alapvetően határozza meg a Középső-Paratethysnek a Keleti és Déli tengerreszerekkel való időleges kapcsolatainak s a Kárpátok-Alpok-Dinaridák közötti medencék fejlődésének a megítélését. A vizsgálat egyik új eredménye a Mediterrán területek és a Pannóniai medence közötti kapcsolat bizonyítása a 7 Ma feletti Messinai emeleten belül.

Ebben a dolgozatban a mikroplankton zónáció új együttesének kialakulását, jellemzését írjuk le előzetesen, mert részletes leírásán még más, újabb adatok miatt dolgozunk; ezen kívül a zónációt kiegészítő megfigyeléseinket s az együttesek elterjedését szemléltető ábrákat tesszük közzé (2-10. ábra).

A SZARMATA - PANNÓNIAI HATÁRRÉTEGEK ÉS AZ ALSÓ PANNÓNIAI MIKROPLANKTON ZÓNÁK EGYÜTTESEIRŐL

A pannóniai sensu lato rétegösszlet 1,8-12 m év közötti rétegösszletének közvetlen fekvő rétegeiben, ahol folyamatos volt az üledékképződés szürke agyagmárgákkal, a mikroplankton - gazdag együttesekkel képviselt. Ahol erősen meszes üledékek képződtek, ott ezek a fossziliák hiányoztak, habár más biosztratigráfiai vagy litosztratigráfiai módszerrel bizonyítható volt a szarmata korú rétegek jelenléte (Bóly-1; Nagygörbő-1; Hegymagas 78(18)). Esetenként a vizsgálattal utólag bizonyítani lehetett a pannóniai rétegek jelenlétét ott, ahol litosztratigráfiailag szarmata korúnak látszottak a rétegek (Lovasberény Csv-31; Máriakéménd-3). A felső szarmata együttesek adatait (Acta Bot. 1990) most kiegészítjük egy régebbi vizsgálatunk adatával, amelyek a grúziai Galidzga és Gidzsiri környéki feltárásokból származnak. (I. Tablázat).

A mintákat L. B. Iljina gyűjtötte 1973-ban, majd 1985-ben L. A. Nevevszkaja adta át Jámbor Áronnak e vizsgálatok elvégzésére. A gyűjtők által megjelölt alsó meotiszti korú minták a magyarországi felső szarmata együttesekkel azonosíthatók több közös faj alapján, míg a felső meotiszti minta a *Spiniferites bentorii* - *Gonyaulax digitale* köztes morfológiai alakjának több példánya szerint a pannóniai rétegösszleteink együttesével, vagy valamelyik együttesével lehet azonos. Az alsó meotiszti minták azonosságát a mi felső szarmata együttesünkkel úgy is értelmezhetjük, hogy a Keleti-Paratethys sósabb vizű fáciesében késve alakultak ki a pannóniai *Spiniferites bentorii* típusú dinoflagelláták. Ez az alternatíva még további vizsgálatot érdemel. (A későbbiekben a Szovjetunióból származó "középső pontusi" együttesekre is kitérünk).

Az alsó pannóniai *Mecsekia ultima* és a *Spiniferites bentorii* pannonicus zónák határa az Alpoknálján (Szombathely-II; Aderklaa-I-1.) egybemosódik, különösen a Bécsi medencében, ahol a *S. bentorii* faj megjelenését még tömegesen kíséri a *Mecsekia ultima* faj. A környezeti faktorok valamelyest

eltérők lehettek a Bécsi medence vizsgált pontján vagy az Ellende-medencében (Nagykozár-2.), de nem olyan lényegesen, hogy az együttesek fajösszetétele ne lenne jellemző. A Pannóniai medence legtávolabbi pontján (Veliko Mostanica) is a mi együtteseinkkel azonos dinoflagellátákat találtunk, sós-vízi Hystrichosphaeridae formák nélkül a Spiniferites bentorii pannonicus zónában (5. bára).

A szarmata - pannóniai határzónák együttesei a S. bentorii pannonicus zónát is beleértve az Alpok Keleti előterében (Bécsi medence, Alpokalja), a Dunántúli-Középhegység és az Északi-Középhegység déli előterében, a Keleti-Mecsek déli előterében, valamint Lajoskomáromnál voltak bizonyíthatók. Tengelic környékén az 1. és 2. sz. fúrásokban a Mecsekia ultima zóna együttesei jellegzetesek, ott az alsó pannóniai rétegeket a mikroplankton vizsgálat bizonyítja, de az alsó pannóniai dinoflagellatás zónák hiányoztak a fossziliák számára kedvezőtlen fácies miatt. (Tófeji Homokkő F.) (2.4.5. ábrák).

A Spiniferites bentorii oblongus zóna szélesebb horizontális elterjedésű a Pannóniai medencében mint az előző zónák (6. ábra).

Az együttes a Duna-Tisza-közén a Bácsalmás-1. és a Kaskantyú-2. sz. fúrásokban a Tótkomlói Mészmárga Formációval együtt indul. Újabb adatunk van az együttes jelenlétéről a Szeghalom-4. sz. fúrásból (egyedi minta, a Tótkomlói Mészmárga Formációból származik), ahol még egyedülálló az alsó pannóniai sülyledék létének bizonyítása dinoflagellata vizsgálatokkal. A Pannóniai medence délebbi részén a Beocin, Sirmien 1. rétegéből (P. Stevanovic et A. Papp 1985.) vizsgált minta is ennek a zónának a jellegzetes együttesét tartalmazza, s a távoli Erdélyből hozott korondi agyag is.

A Pontiadinium nemzetség kialakulása a Spiniferites bentorii oblongus zónán belüli, ahol előbb a Gonyaulax digitale fajon tűnik fel az antapikális l'''' táblán egy gyenge bub, majd 1-1 példánnyal a nemzetség nyújtottabb képviselői is megjelennek. Ezért a zóna alsó határa összemosódik a

a *S. bentorii oblongus* zónáéval. Felső határa a domináns együttes határánál egyértelmű.

A *Spiniferites paradoxus* - *Spiniferites bentorii coniunctus* zóna jellegzetes együttese alatt esetenként egy kevésbé karakterisztikus együttesben kevés példányban, de már megjelennek a felsőbb zóna planktonikus elemei. Ezt az együttest, amely a *S. paradoxus* zóna alsó része, még a későbbiekben tárgyaljuk. A pontiadiniumos dominancia - szint a bácsalmási szelvényben a leggazdagabb, de a zónajelző fajok még az alpokaljai Szombathely-II. sz. fúrásban is elég jellegzetesek közepes egyedszámmal. Ez az együttes a Zsira-1. sz. fúrásban már kevésbé formagazdag, és kifejezetten szegényes a Fertőrákos-22. sz. fúrásban, habár kétségen kívüli itt is a zónajelző faj jelenléte. A Bécsi medence vizsgált fúrásaiban ez az együttes nem szerepel, sőt valószínű, hogy hiába is keresnénk. Ott ugyanis már a *Spiniferites bentorii oblongus* zóna felső részén látszott, hogy a dinoflagellaták számára kedvezőtlené vált a környezet. A csökkentsósvízi dinoflagellata együttesek lassú vonulását Dél felé, a sósvízi/csökkentsósvízi élettér szűkülését bizonyítják az eddigi vizsgálatok (6.-10. ábrák).

A szarmata-pannóniai határretegek és az alsó pannóniai zónák kezdetleges fejlettségű és jellegzetes bentonikus elemeiről az Őslénytani Viták 29. füzetében közöltünk rajzokat, s ezt egészítjük most ki a planktonikus (motilis) thekákról készült ábrákkal (F-I.).

A planktonikus elemeket amennyire ez lehetséges volt a ma is élő formával azonosítottam C. A. Kofoid 1911. munkája nyomán. A ma élő együttesekből még nem azonosították a pontiadinoid alakokat, ezért ezeket mesterséges elnevezéssel vagyok kénytelen leírni. Így került bevezetésre a *Pontiadinium Stover and Evitt* 1978 nemzetség is. A nemzetségnek kifejezetten *Gonyaulax digitale* típusú tabulációrendszere van, de az antapikális bub kialakulása az 1'''' táblán, s ezáltal többé-kevésbé nyújtott alakjai, deformált apikális és antapikális csucsi táblái morfológiailag erősen különböznek

attól. A Pontiadinium nemzetséget Yow-yuh Chen (1982) Komewuia Cookson et Eisenach 1960 nemzetségbe sorolta át az archeopyle alakjai és nagyonis azonos alaki sajátosságuk alapján. A tabuláció viszont ezen nemzetségen nincs meg. A mi pannóniai formáinkhoz legközelebb áll a paleocénből leírt Carpatella cornuta Grigorovich faj, mert holotípusán és variációs alakjain is látszik a tabuláció. Grigorovich a fajt tabulációja alapján a Gonyaulaceae Lindemann családkhoz hasonlónak véli.

(Paleontologicsészki Sbornik 1964. n. 6.2.). A Carpatella cornuta s a pannóniai korú pontiadiniumok azonosítása vagy különbözőségei a tabulációk pontos rajza nélkül egyelőre a nyitott kérdések közé tartozik.

A Spiniferites bentorii - Gonyaulax digitale faj bentonikus és planktonikus dimorph alakjainak az azonosításáról, a faj evolúciójáról a Bécsi medence fúrásairól R. Fuchssal együtt írott dolgozatban számolunk be, szerkesztés alatt van Bécsben.

A FELSŐ PANNÓNIAI EMELET MIKROPLANKTON EGYÜTTESEINEK A KIALAKULÁSA, ELTERJEDÉSE

Az alsó pannóniai emelet mikroplankton együttese az evolúció nyugodt szakaszában jöttek létre a környezeti faktorok változásának a következtében, de mindig optimális viszonyok között. Az együttesek első változása a Spiniferites bentorii oblongus zónában a pannóniai koron belüli első transzgresszióhoz kötődik, amikor is létrejöttek, vagy megjelentek a medencében az első membránokat viselő Spiniferites bentorii típusú formák és a Nemosphaeropsis balcombiana fajhoz igen hasonló alakok. Ezeknek a feltehetően nyíltvízi együtteseknek, valamint a pontiadinoid formáknak is a későbbi megjelenései a vertikális szelvényekben egy-egy hullámát jelezhetik a nyíltvízi beütéseknek, esetleges helyi, vagy szélesebb kiterjedésű süllyedést. A két emelet határán

megjelenő membrános Spiniferitesek, a *Nematosphaeropsis balcombiana* (nem minden szelvényben), a *Pontiadiniumok*, a nagytermetű planktonikus thekák és az u. n. *Spiniferites bentorii coniunctus* formák együttese nem gyökértelen, mert elődei az alsó pannóniai együttesekben megvannak.

Az evolúció legforradalmibb szakaszában jöttek létre a *Spiniferites balcanica*, *S. bentorii coniunctus* és a nagytermetű *Impagidinium* fajok.

A pannónia koron belüli legnagyobb kiterjedésű transzgressziót (ingressziót, a süllyedések idejét jelzik a dinoflagellaták.

A Pannóniai medence legdélibb részétől a legészakibb fúrásponthozig az együttes bizonyos késéssel jelenhetett meg, de mint dimorph szervezetek planktonikus elemeik révén viszonylag gyorsan terjedhettek el a medencékben. Forma és egyedszámban leggazdagabb együtteseik a déli kifejlődési területeken (Nagykozár-Bácsalmás) a Csákvári Agyagmárga és a Tótkomlói Mész- márga Formációkban, a Balaton vonaltól Délre Igal-Som-Tengelic- -Kaskantyú környékén, az Északi Középhegységtől Délre Detk-Szirák környékén és Szombathely-Zalaszentlászlónál. Ez utóbbi fúrások együtteseik kapcsolatban lehettek a Dunántúli Középhegység ÉNY-i előtérben lévő együttesekkel.

Összehasonlítva az 1. ábrával a 8. ábrát szemléltető, hogy az ÉNY-i előtérben a *Spiniferites paradoxus* zónával indul a Száki Agyagmárga képződése. Ebben az agyagmárgában ez az együttes még sincs mindig jelen, mert csak egy szűk, sósabb vizű élettérre korlátozottan tenyésztett (Bakonyszentlászló-6. sz. fúrás kézírata). A Délkeleti előtérben viszont feltűnő a hiánya a Zsámbéki medencében (ott már a *Pontiadiniumos* együttesünk is hiányzik, mert ez a belső medence a *S. bentorii* oblongus zóna idején bezárult, s önállóan fejlődött a teljes, végig sós vízi feltöltődésig).

A Dunántúli Középhegységben a Várpalotai medencéből régebben néztem az Inota-87. sz. fúrást s abban sem volt jelen a *S. Paradoxua* faj. Az együttes transzgressziós kiterjedését

jelzi a Tiszapalkonya-I. fúrás, ahol ezzel az együttessel indul a pannóniai korú pelites üledékképződés, de ezt követően a kiédesedés korábbi bekövetkezése miatt, a fiatalabb dinoflagellata együttések hiányoznak. A Dunántúlon nagyon szép együttését láttuk az Igal-7. és a Tengelic-1,2. sz. fúrásokban a Drávai márgában.

Ez utóbbi adatunk helyességét Némedi V. Zoltán kétségbevonta (1986.), mégis úgy vélem, hogy a Tófeji homokkő Zalai Márga Formációban a *Mecsekia ultima* fajok mindkét fúrásban jól azonosíthatók a Lajoskomáromi együttessel, s a Drávai Márga alján a jellegzetes dinoflagellaták, a felső pannóniai emelet bázisrétegeiben azonosíthatók.

A *Spiniferites paradoxus-S. balcanica* fajok egyaránt a *Spiniferites bentorii* típusú dinoflagellata változatos alakjaihoz tartoznak. A *Spiniferites paradoxus* faj kezdetleges fejlettségű membránnal (C. Tábla a. ábra) és kifejlett alakjai (D. Tábla ábrái) még viselnek az övrégió közelében 1-1 kevésbé differenciált felhasadású függelék, vagy csak antapikális hártyájuk alakult ki (*Spiniferites tengelicensis*), vagy apikális hártyájuk van.

Lehetséges az is, hogy a fejletlen, juvenilis egyedeken nincs még teljesen kialakult membrán-készlet. A három - általam felismerhető membrán, általában azonos helyzetben látszik, vagyis dinoflagellata belső teste közel kerekded lévén, ez volt a stabilizációs helyzete, ahogyan az iszapban élt és fosszilizálódott.

A *Spiniferites balcanica* faj ennek a formának egy hasonló, de tovább élő változata. A *S. balcanica* fajon (E. Tábla) határozottan két membránt ismertem föl, amelyek tapadási helye a rajzon is láthatóan a sulcuson, a ventrális oldalon van. Az egyik apróbb, a másikon nagyobb lyukakkal áttört a membrán. Az antapikális membrán úgy láttam, hogy összenőtt az 1' tábla szegélyéhez forrt membrán alsó részével.'

A faj belső testén határozottan látszik, hogy *Spiniferites bentorii* tabulációrendszerű.

A zónajelző fajok egyike a *Spiniferites bentorii coninctus* alfaj, amely az alsó pannóniai formák és a *Spiniferites validus* faj közötti átmeneti forma. A legszebb példányait a Bácsalmás-1. sz. fúrásban láttam. (Leírása a *Chronostratigraphie und Neostratotypen Pontusi M₇* kötetében lévő dolgozatomban Belgrádban van szerkesztés alatt).

A *Spiniferites validus* zóna együttesében különösen a zónajelző faj elterjedésének lehet rétegtani fontossága. A sósvízi-csökkenő sósvízi dinoflagellaták életterének beszűkülését, Dél felé vonulásukat szemlélteti a 9. ábra.

Ahol azonban jelen van, egy viszonylag rövid földtörténeti időegységet jól lehet vele azonosítani. Bizonyos területeken az együttesel indul a süllyedés, ill. az agyagmárgák leülepedése (Iharosberény-I., Gálosfa-1., a Nyugati - Mecsek Kisbeszterce-Horváthhertelend- Karácodfa környéki rétegek).

A Jász-I. szelvényben kérdéses, mert az együttes alatt még pannóniai korúnak vélt rétegek teljesen üresek voltak (9. ábra). Ezt az együttest írta le Romániai pontusi rétegeiből Nicolae Baltas (1971). Együttesében a *Hystrichosphaeridium* sp. 38. (3. T. 9. á.) azonos a mi *S. validus* fajunkkal.

A *Spiniferites balcanica* faj előfordulása Berhida, Kisbér és a Pécsváradi medence fúrásaiban egyértelműen felső pannóniai kísérő együttesben van, de besorolása a *S. paradoxus* zónában kérdéses. Az együttes értékeléséhez még több adat szükséges.

A *Spiniferites validus* faj a *S. bentorii coninctus* alfajból fejlődött ki. Kísérő együttesében a 75. formából fejlődött ki a *Spiniferites tihanyensis* sp. nova, amely a zóna felső részén jelenik meg és átfutó a *Galeacysta etrusca* zónában is. E bentonikus elemek függelékeinek felhasadása a fajok elválasztásának alapja.

GALEACYSTA ETRUSCA ZÓNA

A *Galeacysta etrusca*, *Spiniferites tihanyensis* és az *Achomosphaera andalousiense* fajok jelenléte alapján különítünk el egy új dinoflagellata együttest. Az együttesben a zónajelző faj egyértelműen azonos azokkal a formákkal, amelyek U. Biffi írt le az olaszországi Cava Serredi szelvény Messinai rétegeiből. (A mi formáink azonosságát D. Corradini és U. Biffi megerősítették, miután preparátumokat küldtem ki, hogy abban tanulmányozhassák őket.)

A zónajelző faj a Kaskantyú-2. sz. fúrásban 7 Ma feletti rétegekben jelenik meg és az 5,89 Ma alatti. Az együttesben a jól azonosítható zónajelző formának a klasszikus alakján kívül (amely D. Corradini et U. Biffi 1978 Planche 2.4. ábráján szerepel) több változatát is megfigyeltem egészen a planktonikus dimorph alakjáig. Véleményem szerint ez a dinoflagellata a *Spiniferites balcanica* fajból alakult ki.

Fejlődési sora a pannóniai rétegösszletben pontosan követhető és része a *Spiniferites bentorii* típusú dinoflagellata evolúciós sorának. (A *Chronostratigraphie und/ Neostratotypen Miozén M₇* kötetében lévő dolgozatomban *Nematosphaeropsis bicorporis* néven írtam le, s több kéziratban ill. a Szentlőrinc-XII. sz. fúrásról írott - még szerkesztés alatt lévő dolgozatomban - is azon a néven szerepel a zóna jellemzése).

Az együttes magyarországi elterjedését a 10. ábra szemlélteti, amelyen látszik, hogy a *S. validus* zóna elterjedéséhez viszonyítva a Dunántúlon méginkább déli elterjedésű, de amellet új területeket hódított meg. A Villányi hegység közvetlen környékén (58, 59, 60. fúráspontnál) ezzel az együttesel indult az agyagmárgák képződése a mezozoos rétegek felett. A Villányi-hegység déli előterébe Majs-Töttös irányából érkezett a transzgresszió; Majs 1. 2. valamint a Töttös-1. sz. fúrásokban a *Galeacysta etrusca* rétegek alatt a *S. validus* rétegek is megvannak. A Bólyi-medencében a pannóniai rétegsor

teljességéből a *Galeacysta etrusca* zóna hiányzik csakúgy, mint az Ellendi-medencében. Szentlőrincnél ellenben mintegy 300 m-es üledékösszleten belüli, amely fiatal medenceüledéket egyrészt Kacsóta-Szigetvár, másrészt Pellérd környékén is megtaláltuk. A Mecsek és a Villányi-hegység közötti területen a Peterd-1. sz. fúrásban (csak az alsóbb, 864,8 m-es mintában) tektonikus helyzetben, a triász rétegek között bizonyítható a jelenléte, de kérdéses az Egerág-7. sz. fúrás 51,4 - 297,9 m-es rétegösszletének együttesében, amelyet újra meg fogok vizsgálni (ott a 348,5 - 348,8 m-ben konkrét adat a *Pontiadinium pécsváradensis* zóna jelenléte). A Bosta-1. sz. fúrásban a 101,1 - 101,3 m-ben előfordul a *Galeacysta etrusca* faj (az egykori jelentésben 78. formaként szerepel). Az együttest a Bátaszék-3. sz. fúrásban is megtaláltuk. Véleményem szerint a Nyugat-Mecsek déli előterében és a Villányi-hg. déli előterében lévő medencék összefügghettek Majs-Bácsalmás, illetve Bátaszék-Paks-Kaskantyú-Jászberény irányában (10. ábra).

A kapcsolatokat azonban még bizonyítani kell a biosztratigráfiai, geofizikai és litosztratigráfiai módszerekkel is.

A *Galeacysta etrusca* zóna együttese szelvényeinkben a *Spiniferites validus* rétegek felett van és területenként változó vastagságú, jellegtelen, kevés dinoflagellatát tartalmazó rétegekkel különülnek el. Kivétel a Bácsalmás-1. sz. fúrás szelvénye, ahol végig, kivételesen - gazdag dinoflagellata együtteseket láttunk a *P. pécsváradensis* zónától kezdődően és ahol a *Galeacysta etrusca* együttest (a szelvényben a 78. forma) a *S. validus* fajok is kísérték. (Utólag megnéztem a szelvényt és meggyőződtem róla, hogy a *S. validus* fajok jelen vannak).

Sokáig azért is soroltam a fiatalabb együttest a *S. validus* zóna felső részébe. Ez azonban nem állja meg a helyét, s valószínűbb az, hogy Bácsalmásnál (a sótartalom) vagy más, általam még nem ismert környezeti tényezők hatottak tovább, mint a Pannóniai medence más vizsgált pontjain. Ebben nagyon sok új ismeretet szerzünk, ha a déli területek együtteseit a romániai

és a jugoszláviai kutatók által megismerhetjük.

Nekem egyetlen adatom van Görgetegről (Jugoszlávia), ahol a *Galeacysta etrusca* is előfordul kevés példányban, de az *Achomosphaera* cf. *andalousiense* fajhoz nagyon hasonló egyedek tömegesek. A mi együtteseinktől eltérően kifejezetten sósvizi elemeket is találtunk. (*Hystriochokolpoma pacificum* K. Matsuoka, *Operculodinium centrocarpum* (Defl. et Cookson) Wall, *Lingulodinium machaerophorum* (Defl. et Cookson) és előfordult a *Spiniferites paradoxus* fajnak egy kisebb példánya is. Lehet, hogy éppen a sósvizi elemek bizonyítják a mediterrán területekkel való időleges összeköttetést. A Pannóniai medencében Észak felé haladva a sótartalom egyre csökkent, a sósvizi elemek fokozatosan maradtak el, míg a sótartalom fokozatos csökkenéséhez alkalmazkodó *Spiniferites* típusú dinoflagellaták szélesebb areája maradt fenn.

Az időleges tengeri összeköttetés a mai térszíni formák alapján, valamint P. M. Stevanovic (1959), és Bartha Ferenc kutatásai (1971; 1975) nyomán a Vaskapun át képzelhető el, ha erre a jövő vizsgálatok új eredményeket nem hoznak, de az összeköttetés létét immár a dinoflagellata fossziliák is igazolják. A Cava Serredi szelvényben és a Pannóniai medencében előforduló azonos morfológiájú dinoflagellaták közel azonos időben éltek.

Együttesünkben A *Spiniferites tihanyensis* és az *Achomosphaera andalousiense* formák is értékes fossziliák, különösen a Középső és a Keleti Paratethys kapcsolatának a felderítésében. Ezeket a formákat tömeges mennyiségben láttam a Szovjetunióból származó középső Pontusinak jelzett mintában és a mi együtteseinkben is gyakoriak. Ezek a formák azonban hosszabb fajöltőjük mint a *Galeacysta etrusca* és tágabb tűrésűek is a környezetváltozással szemben.

A dolgozatban a mikroplankton zónák együtteseinek a kialakulásáról és horizontális elterjedéséről írtunk le néhány gondolatot. A legfiatalabb zóna együtteséről részletesebben egy másik munkánkban számolunk be, mert terjedelme meghaladja az

adott kereteket.

Reméljük, hogy munkánkkal segítjük a rétegösszletet kutató szakembereket és mindazokat akik küzdenek azért, hogy a földtani kutatás eredményei ne menjenek veszendőbe.

Köszönetünket fejezzük ki a Magyar Állami Földtani Intézet vezetőinek, hogy mikroplankton vizsgálatra a fúrásmintákat megkaphattuk és, hogy eredményeink közlését mindig önzetlenül támogatták, valamint a Földtani Kutató és Bányászati Eszközök Gyártó Vállalat vezetőségének, hogy munkánkat segítette.

IRODALOM - REFERENCES

- BALTES, N. (1971): Pliocene Dinoflagellata and Acritarcha in Romanai (in Farinci A.). - Proceedings Second Planktonic Conference Rome 1970. 1: 1-19. Edizional Tecnoscienza Rome
- BARTHA, F. (1975): A magyarországi pannon képződmények horizontális és vertikális összefüggései és problematikája. - Földt. Közl. 105: 399-418.
- CHEN, YOW-YUH. (1982): Recognition of the dinocyst genus *Komewuia*, with assignable species from Madagascar. - Micropaleontology, vol. 28, no. 1: 31-42.
- CORRADINI, D. and BIFFI, U. (1988): Étude des Dinokystes á la limite Messinien- Pliocene dans la coupe Cava Serredi, Toscane, Italie. Dinocyst study at the Messinian- Pliocene boundary in the Cava Serredi section, Tuscany, Italy. - Soc. Nat. Elf Aquitaine (Production).
- FUCHS, R. and SÜTŐ-SZENTAI, M. (1990): Organisches Mikroplankton (Phytoplankton) aus dem Pannonien des Wiener Beckens (Österreich) und Korrelationsmöglichkeiten mit dem Zentralen Donaubecken (Ungarn) (kézirát, szerkesztés alatt).
- ILJINA, L. B., NEVESSKAJA, L. A. and PARAMONOVA, N. P. (1976): Zakonomernosti razvitija molljuszkov v opreszennyh vasszejnah Neogena Evrazii (pozdnij miocen-rannij pliocen) Regularities of Mollusc development in the Neogene semimarine and brackishwater basins of Eurasia (Late Miocene - Early Pliocene). - Akademiya Nauk CCCP. Trudü Paleontologiceszkava Insztituta Tom 155, Academy of Sciences of the USSR Transactions of the Palaeontological Institute vol. 155.
- JÁMBOR, Á. et al. (1985): General characteristics of Pannonian s. l. deposits in Hungary - (in VIII. th Congress of the regional committee on Mediterranean Neogene stratigraphy). - Ann. Inst. Ged. Publ. Hung. vol. LXX.

- KOFOID, C. A. (1911): Dinoflagellata of the San Diego region, IV The Genus Gonyaulax, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. - Univ. Calif. Publ. in Zoology. 8.4: 187-286.
- KORPÁSNÉ HÓDI, M. (1983): A Dunántúli-Középhegység Északi előtere pannóniai mollusca faunájának paleoökológiai és biosztratigráfiai vizsgálata. - Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. LXVI.
- SARJEANT, W. A. S. (1970): The Genus Spiniferites Mantell 1850. - Grana 10. 1: 74-78.
- SOÓ, R. (1953): Fejlődéstörténeti növényrendszertan. - Tankönyvkiadó, Budapest.
- STEVANOVIC, P. and PAPP, A. (1985): Beocin, Sirmien (Jugoszlavien). - in Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän M₆ Pannonien
- STEVANOVIC, P. M. (1959): A szűkebb értelemben vett pontusi emelet kefejlődése és tagolása Észak-Jugoszláviában, tekintettel a szomszédos országok pontusi képződményeire. Pont (i. eng. S.) im nördlichen Jugoslavien, seine Fazies und Horizonte mit einem Rückblick auf die Verhältnisse in den Nachbarländern. - Földtani Közlöny 89: 3-15.
- STOVER, L. E. and EVITT, W. R. (1978): Analyses of Pre-Pleistocene organicwalled Dinoflagellates. - Stanford Univ. Publ. Geol. Sci.: 1-300.

ORGANIC-WALLED MICROPLANKTON ZONES OF THE PANNONIAN IN HUNGARY.
NEW DATA ON THE ZONATION AND DINOFLAGELLATE EVOLUTION

M. Sütő-Szentai

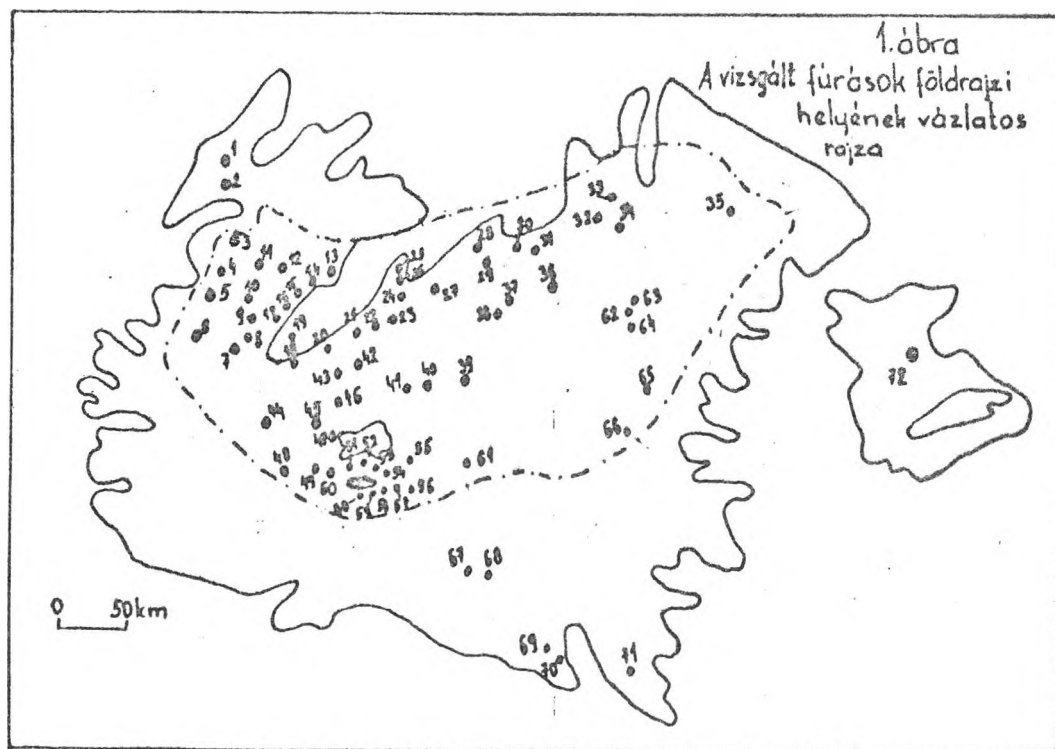
Abstract

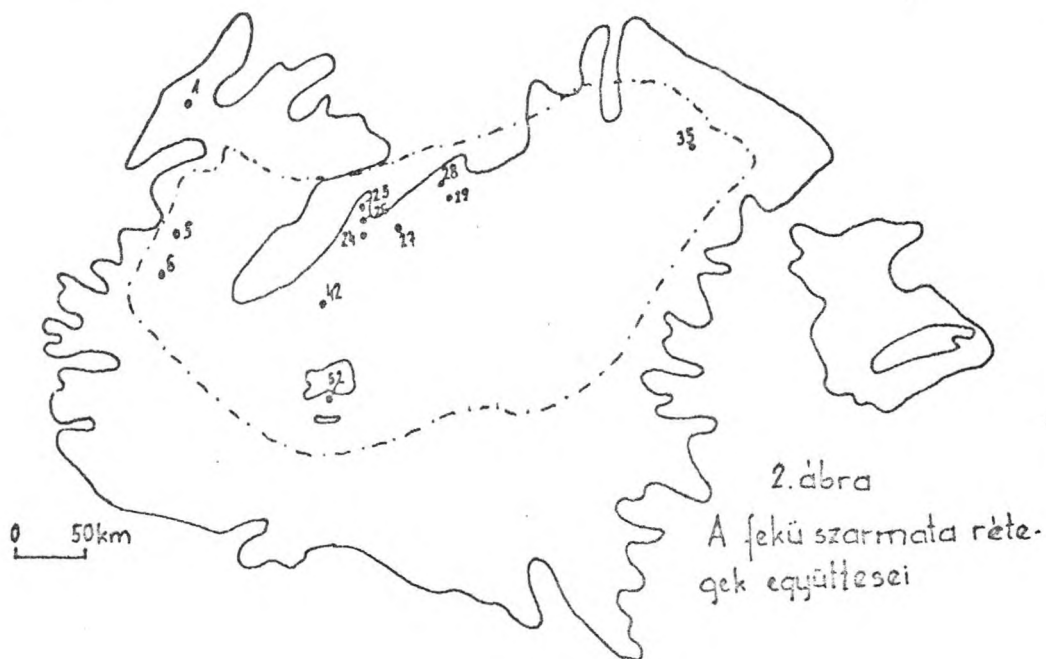
Dinoflagellates are the most important forms in the subdivision of the Pannonian s.l. The *Spiniferites bentorii* - *Gonyaulax digitale* species, formed at the Sarmatian/Pannonian boundary, flowed in an optimal environment and produced six, easily separable morphological units within the 12-5 My interval. The appearance of the species *Spiniferites bentorii pannonicus*, *Spiniferites bentorii oblongus*, *Pontiadinium pécsváradensis*, *Spiniferites paradoxus* - *Spiniferites bentorii coninctus*, *Spiniferites validus*, *Galeacysta validus*, *Galeacysta etrusca* determine the zones. In this association the appearance of large, membranous *Spiniferites* (besides other planktonic thecae) in the *Spiniferites paradoxus* Zone indicate drastic change of ecological conditions. Besides the great morphological change the wider horizontal distribution of these assemblages compared to former assemblages, may be the result of transgression or ingression in the region surrounded by the Carpathians, Alps and Dinarides. The homogeneous evolutionary line of membranous *Spiniferites* and *Spiniferites paradoxus* - *Spiniferites balcanica* - *Galeacysta etrusca* determines the younger Pannonian stage, the Balatonian stage. The youngest member of the membranous *Spiniferites*, the *Galeacysta etrusca* Corradini et Biffi, 1987 has been described from the Messinian of Italy. In our material occur together with it the *Achomosphaera andalousiensis* (Chene, 1977) Chene et Londeix, 1987 species, which is a valuable species of wide horizontal distribution at several points of the Atlantic and the Mediterranean (Head-Norris-Mudie; Morzadec-Kerfourn). The presence of this association above the 7 My time plane strengthens again the idea of P. Stevanovic (1959), on the direct marine connection between the Carpathian Basin and the Southern Paratethys. Looking at the horizontal distribution of dinoflagellate assemblages (Figs 1-8) we can observe that their

northern boundary shifted to the south in time. Apparently it is contradicted by the distribution of younger zones conquering new areas.

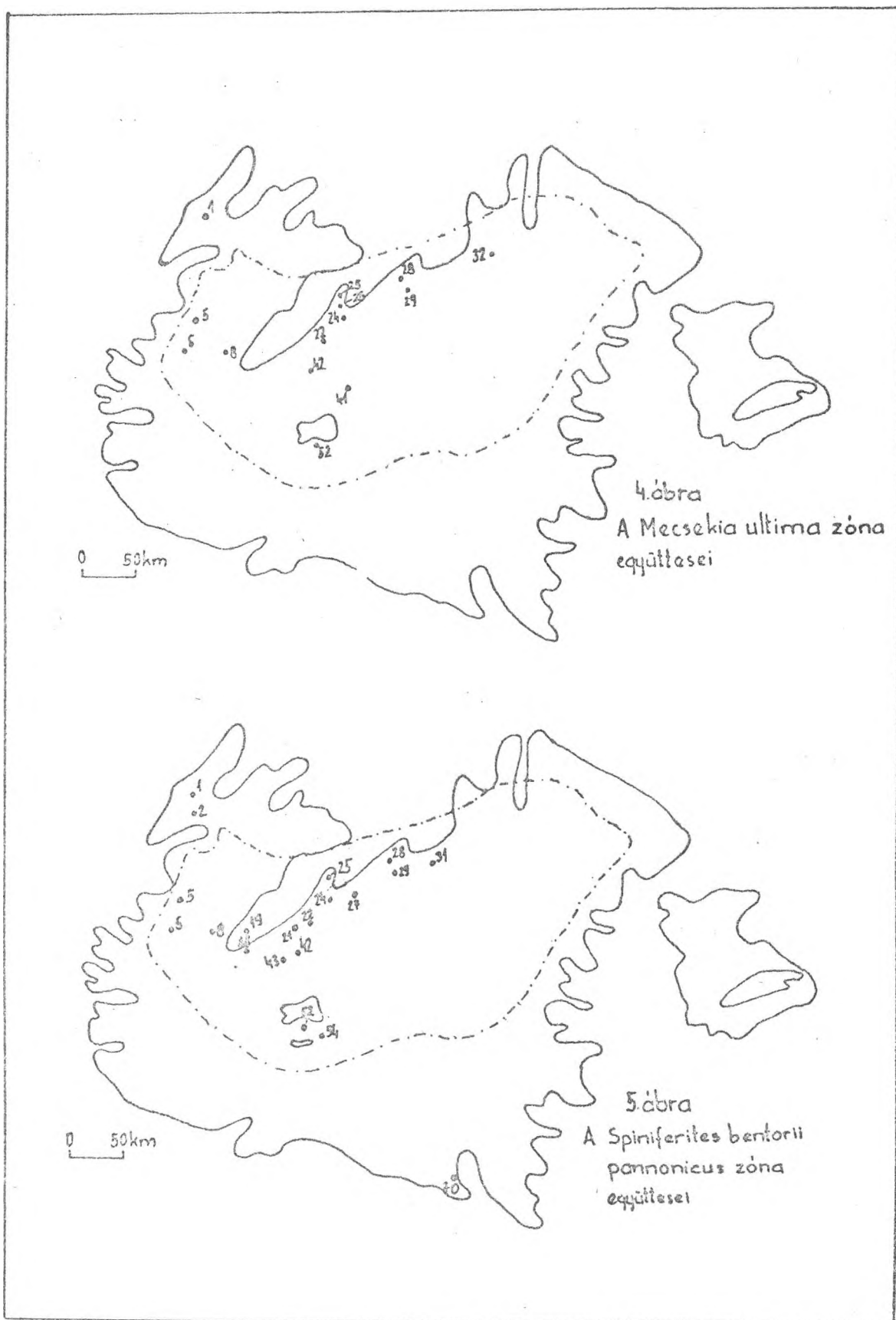
Az 1-10. ábrák fúrásponjtjainak földrajzi helye

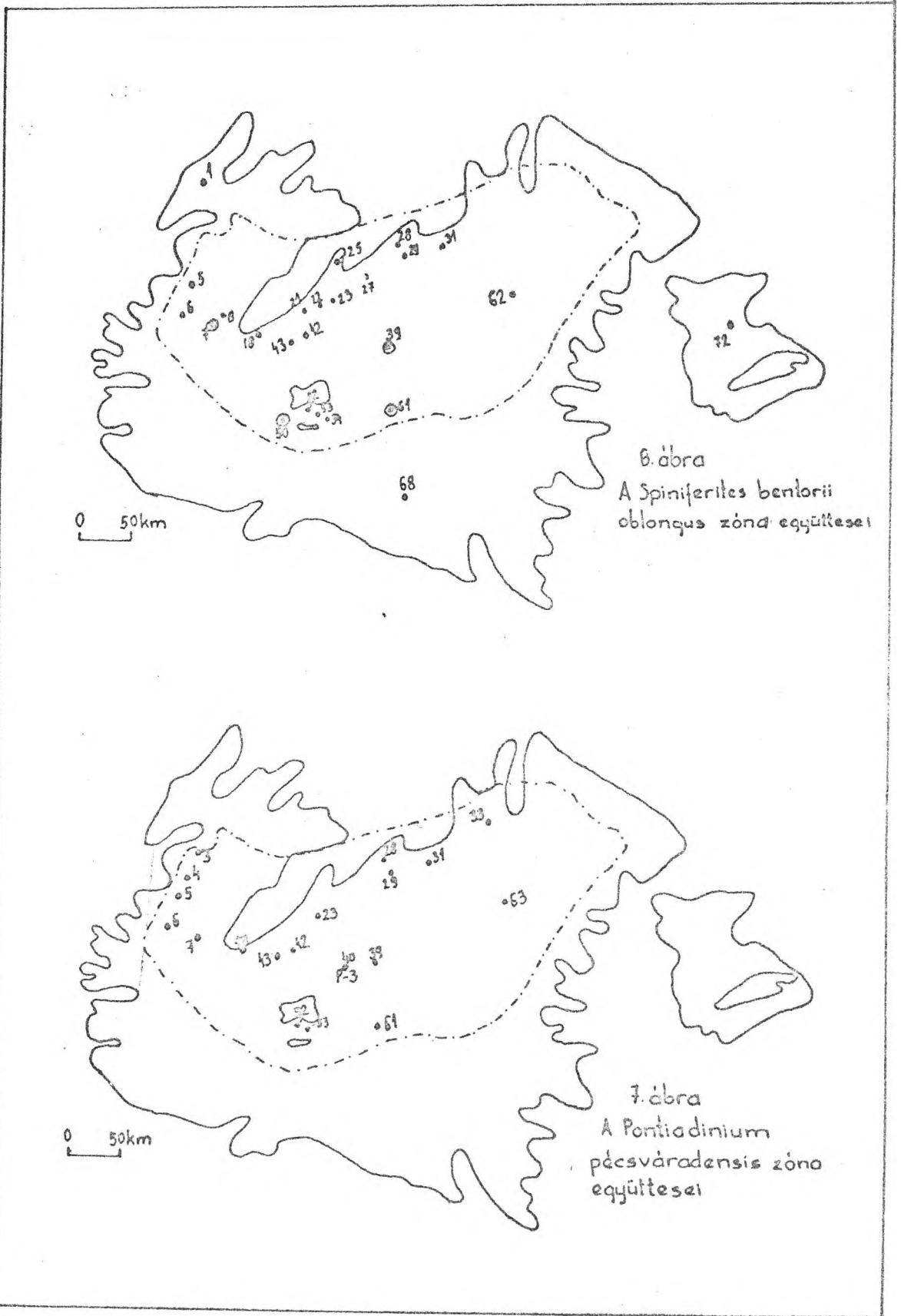
1. Bécsi medence Aderklaa-I-1, 2. Mannsdorf-1., 3. Fertőrákos-21.,
4. Zsira-1., 5. Szombathely-II., 6. Nádasd-K-1., 7. Zalaszent-
- lászló-1., 8. Nagygörbő-1., 9. Ukk-3., 10., Duka-2., 11. Mihályi-
- D-1., 12. Tét-5., 13. Tata-IVG-63., 14. Kisbéc-46., 15. Bakony-
- szentlászló-1,6,21, 16. Homokbödöge-11., 17. Kup-3., 18. Hegyma-
- gas-78/18., 19. Ücs-28., 20. Tihany-62. és a Tihany-5. réteg a
- Fehérpart szelvényéből, 21. Berhida-2,3., 22. Csór-8., 23. Lovas-
- berény Csv-31., 24. Pusztazámor-2., 25. Budajenő-2., 26. Etyek
- Csv-34., 27. Tököl-1., 28. Szirák-2,2/a., 29. Nagykökényes-I.,
30. Nagyréde-68/31., Karácsond 1/8., 31. Detk-1., 32. Nyéklád-
- háza-1., 33. Taktaharkány-1., 34. Tiszapalkonya-I., 35. Baktaló-
- rántháza-1., 36. Jász-I., Kun-1,2., 37. Jászberény-Ny-1.,
38. Farnos-1,5., 39. Kaskantyú-2., 40. Paks-2,3,4/a, 4/b, 4/c.,
41. Tengelic-1,2., 42. Lajoskomárom-1., 43. Som-1., 44. Iharos-
- berény-I., 45. Gálosfa-1., 46. Igal-7., 47. Kisbeszterce-1.,
- Karácodfa-1., Horváthertelend-1., 48. Vízvár-I., 49. Szigetvár-
- III., Kacsóta-1., 50. Szentlőrinc-XII., 51. Pellérd-7/68.,
52. Nagykozár-2., 53. Máriakéménd-3., 54. Bóly-1., 55. Bába-
- szék-3., 56. Majs-1,2., 57. Töttös-1., 58. Magyarbóly-1.,
59. Villány-7., 60. Nagyharsány-I., 61. Bácsalmás-1., 62. Szeg-
- halom-4., 63. Szeghalom-É-1., 64. Kőrösladány-1., 65. Doboz-I.,
66. Tótkomlós-1., 67. Görgeteg, 68. Beocin 1. réteg, 69. Umka,
70. V. Mostanica, 71. Dubona, 72. Korondi agyag

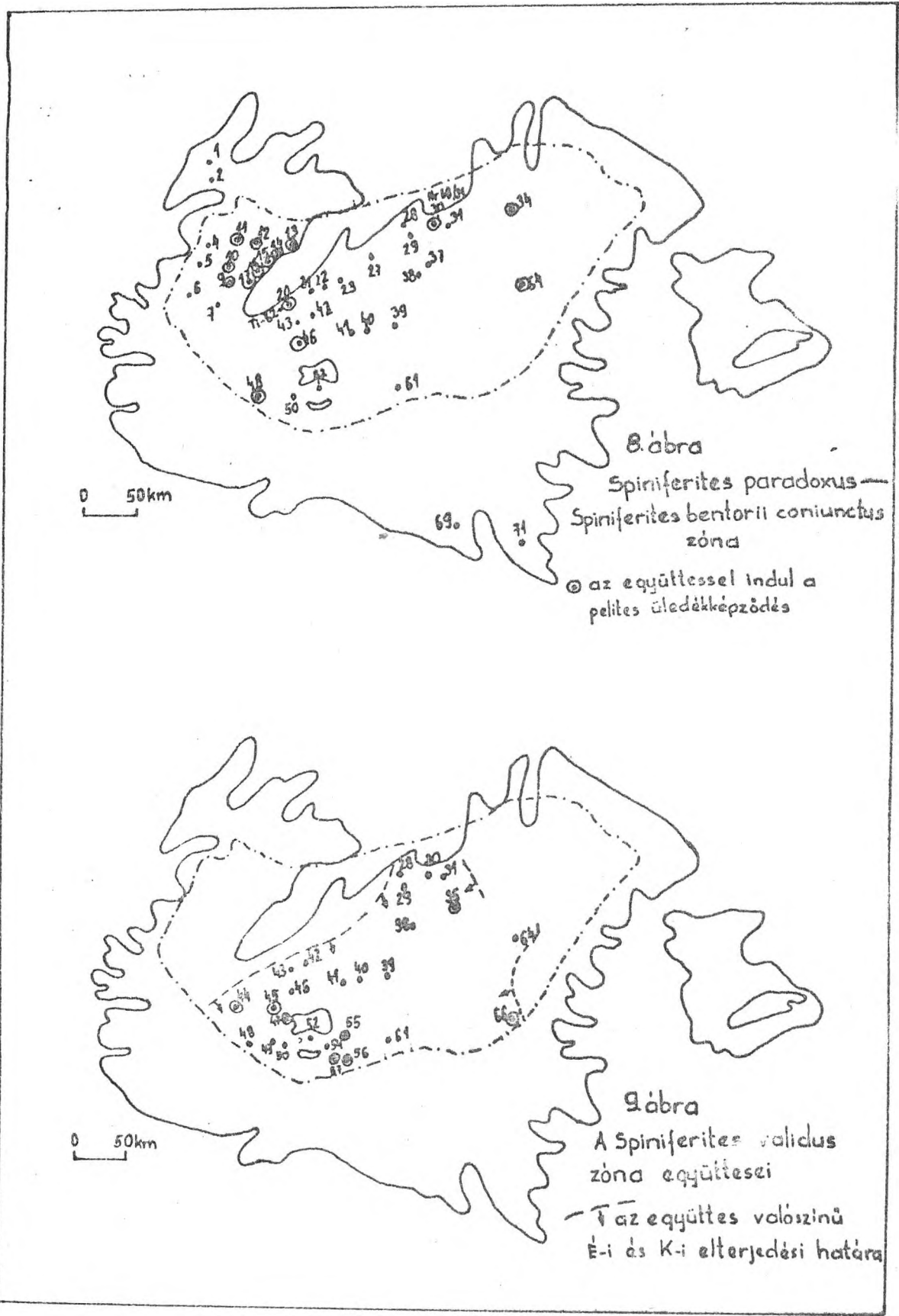


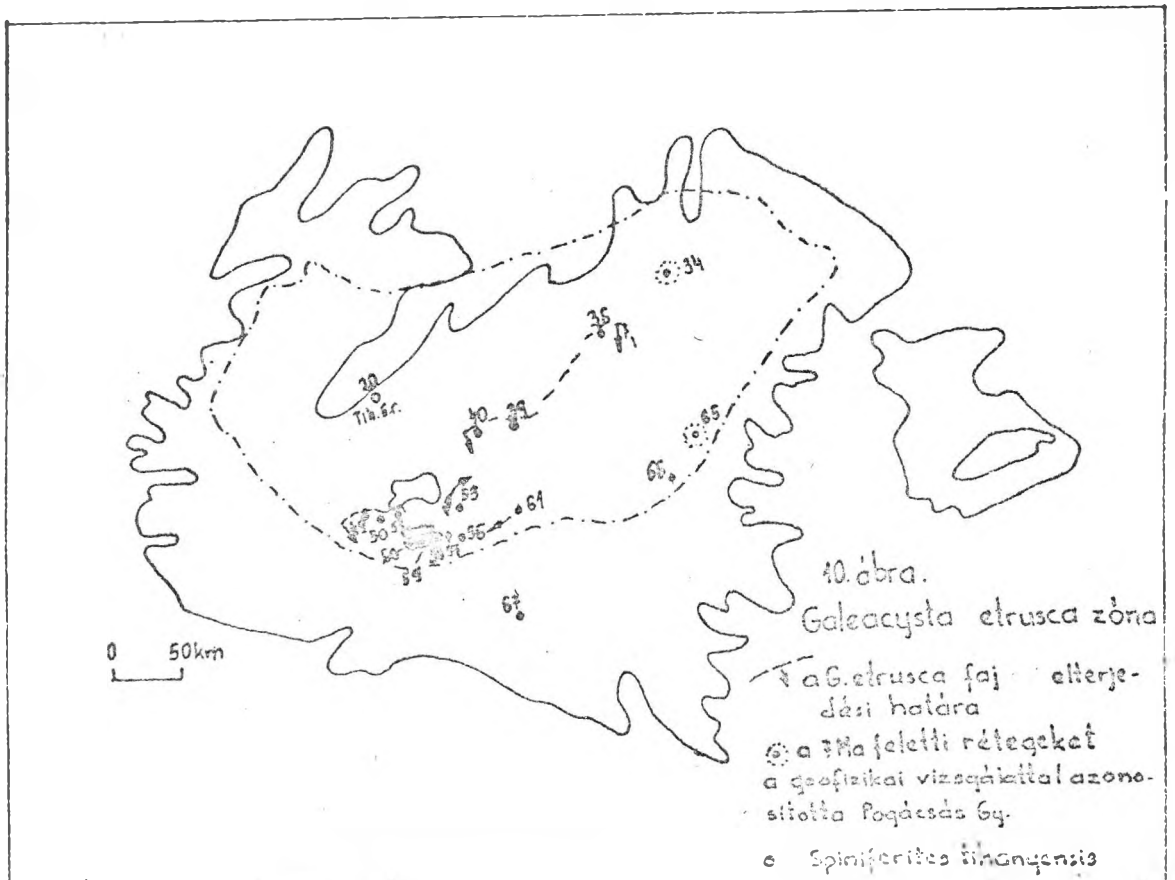


3. ábra A mező fauna lelőhelyei a Fekete tenger környékén
 Ульянов, Кебеская, Парамонова után (1976)
 (A 42. ponton a magyarországi felső-szarmata mikrop plankton
 együttest mutattuk ki az alsó-mezői rétegekben,
 a Spiniferites bentonii típusú dinoflagellátákat a felső mezőben)

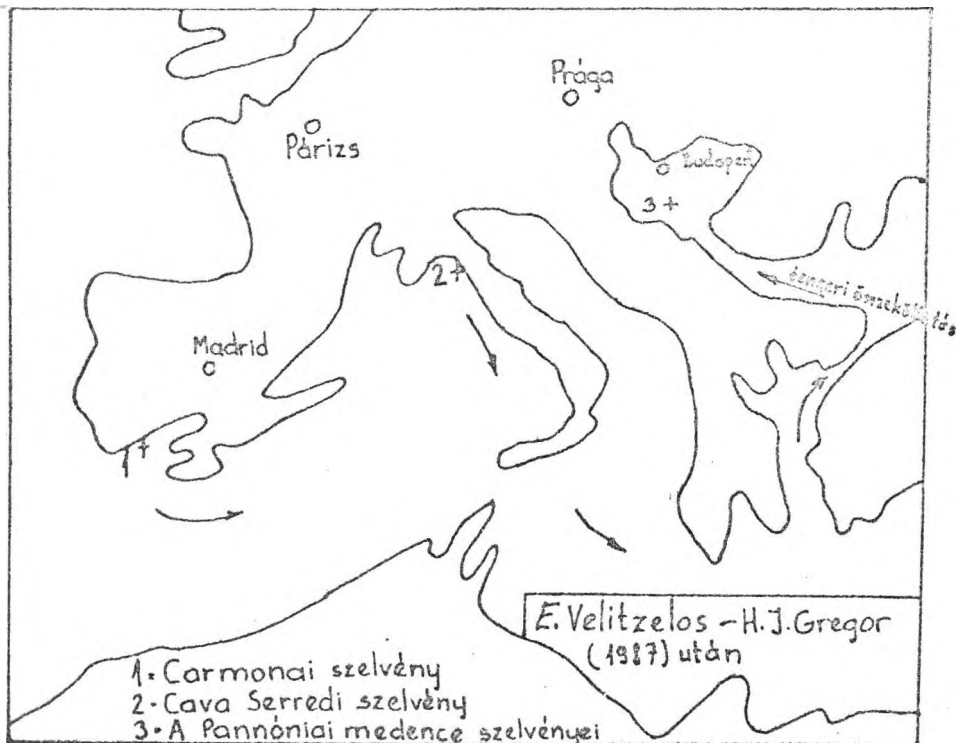








41. ábra. A Messinai emelet dinoflagellátái



A. T Á B L A

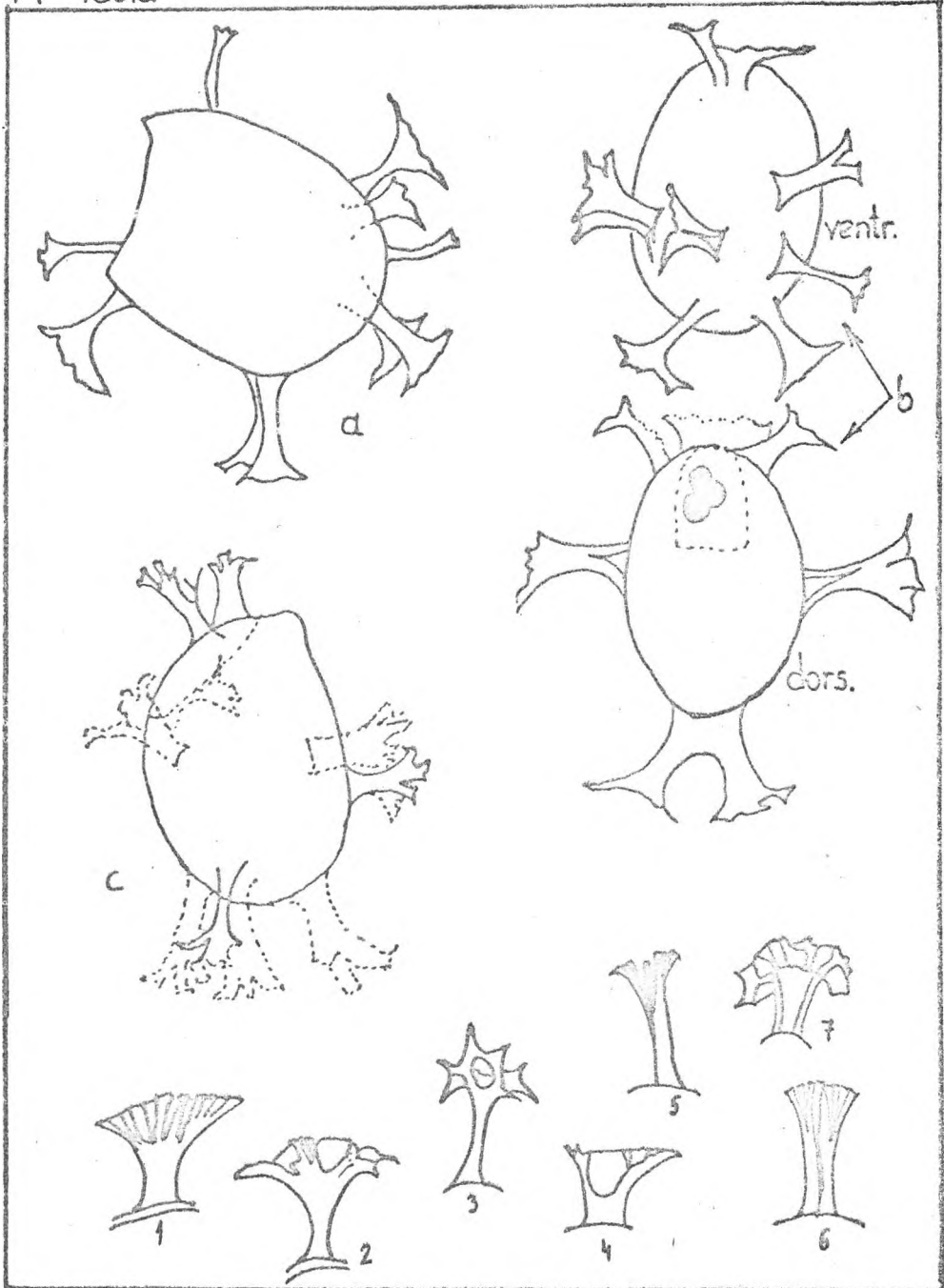
- a-b. ábra: *Spiniferites tihanyensis* sp. nova
a. ábra: Töttös-1.sz. fúrás 209,5-209,7 m
b. ábra: Nagykozár-2.sz. fúrás 71,0-77,5 m
- c. ábra: *Spiniferites bentorii* (Ross.) Wall et Dale
Paks-4/a.sz. fúrás 281,9-282,7 m
- 1-7. ábra: Az *Avhomosphaera* cf. *andalousiense* (Jan du Chene 1977.)
Chene et Londeix 1988. magyarországi variációs alakjának
a függelékei a *Galeacysta etrusca* zónában.

Az a-b. ábra formái a *Spiniferites validus* faj előfordulása
feletti rétegekből valók.

a "c" ábra a *Galeacysta etrusca* zónából való.

N: 750 x

A Tábla



B. T Á B L A

a-b. ábra: Achomospaera cf. andalousiense (Jandu Chene 1977.)
Chene et londeix 1988.

"a". ábra Paks-4/b.sz. fúrás 137,5-138,3 m

b. ábra Kaskantyú-2.sz. fúrás 460,1-461,5 m

mindkét forma a Galeacysta etrusca zónán belül fordul elő.

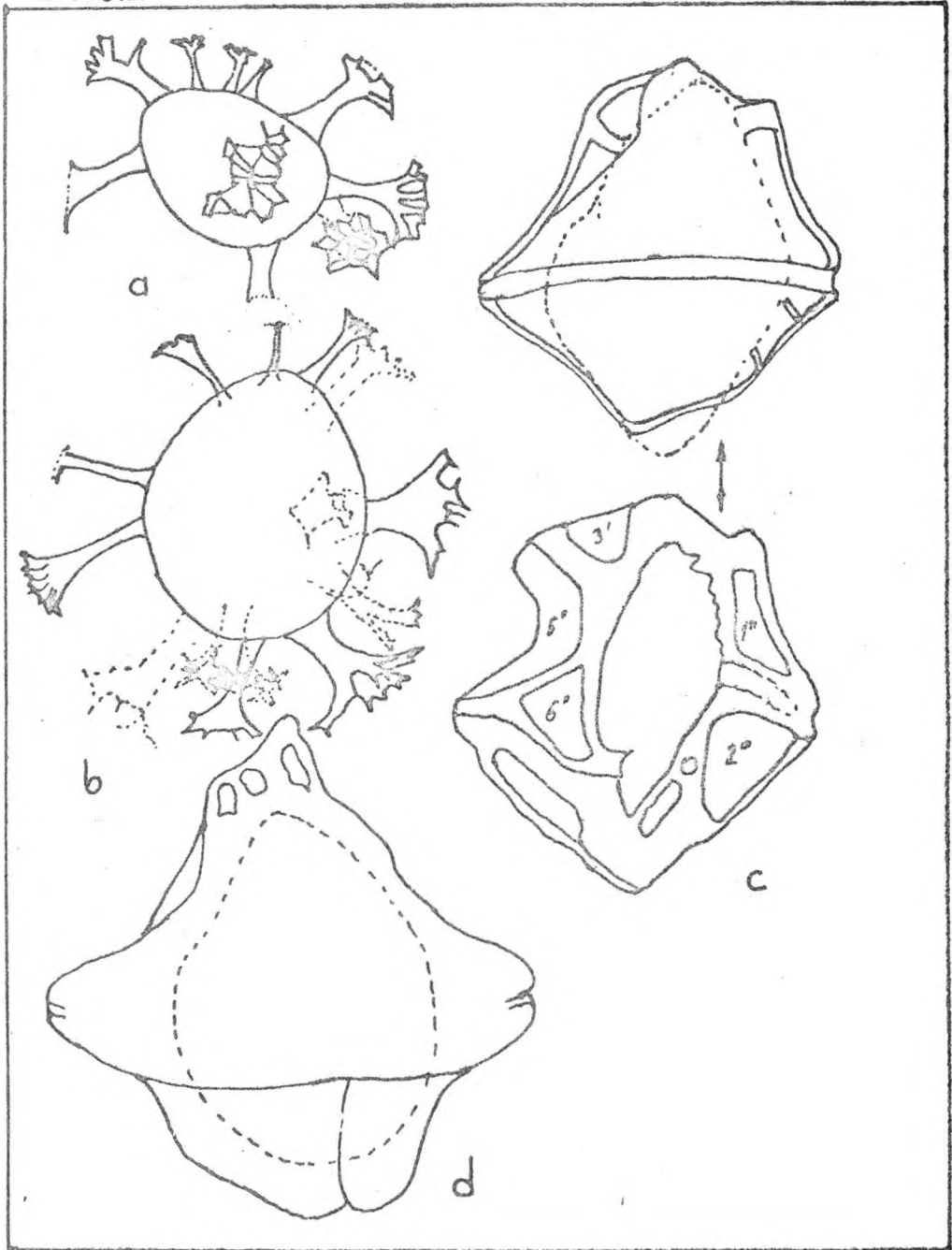
c-d. ábra: Galeacysta etrusca D. Corradini et U. Biffi 1988.

c. ábra Kaskantyú-2.sz. fúrás 460,1-461,5 m

d. ábra Töttös-1.sz. fúrás 180,0-180,2 m

N: 750 x

B Tabla



C. T Á B L A

a. ábra: Spiniferites bentorii-Spiniferites paradoxus
átmeneti forma
Bácsalmás-1.sz. fúrás 502,6-503,6 m

N: 900 x

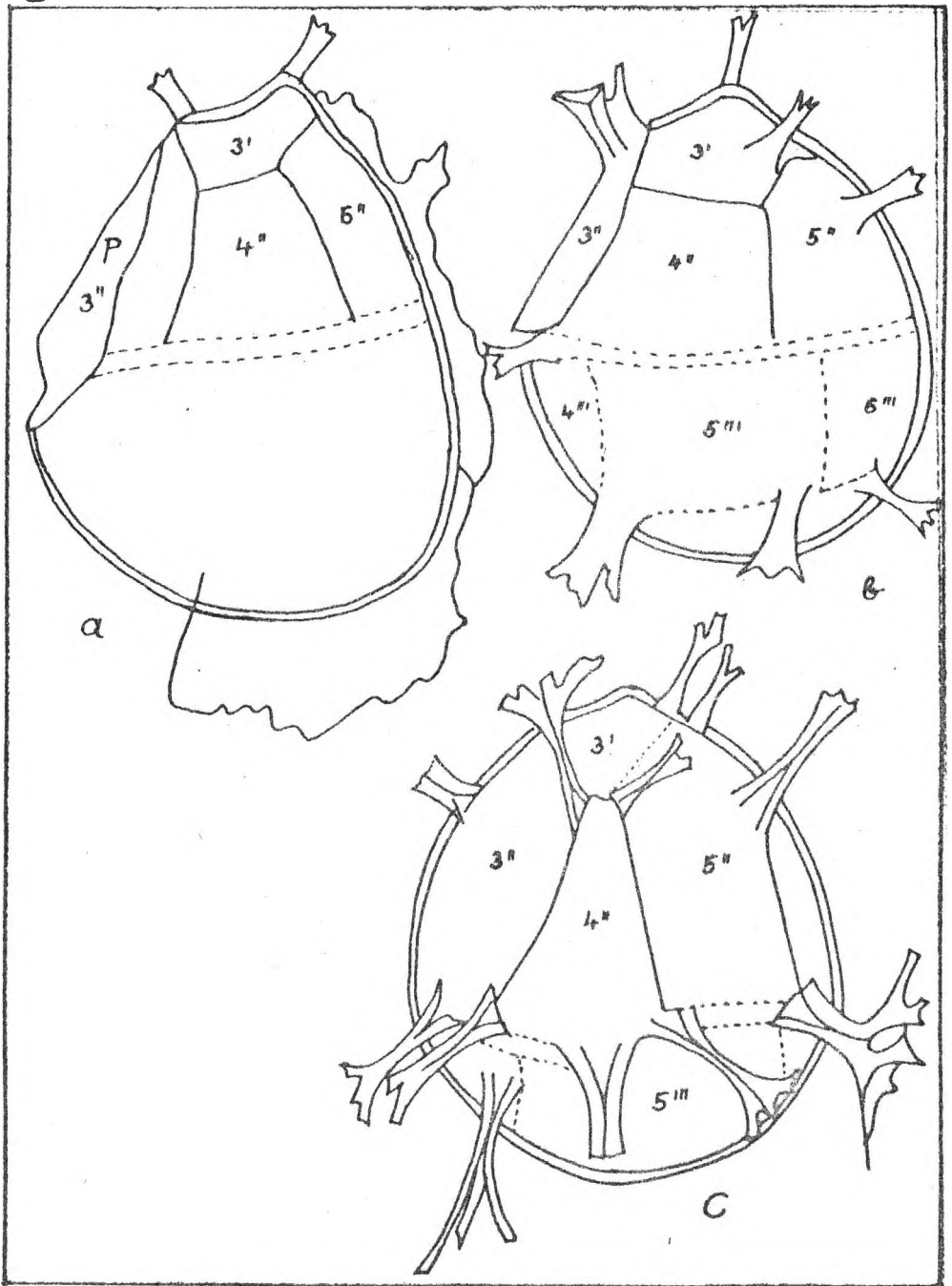
b-c. ábra: Spiniferites bentorii (Rossignol 1962) coniunctus
S.-Szentai
b. Bácsalmás-1.sz. fúrás 496,8-497,8 m

N: 900 x

c. Bácsalmás-1.sz. fúrás 505,6-506,5 m

N: 900 x

C Tabla

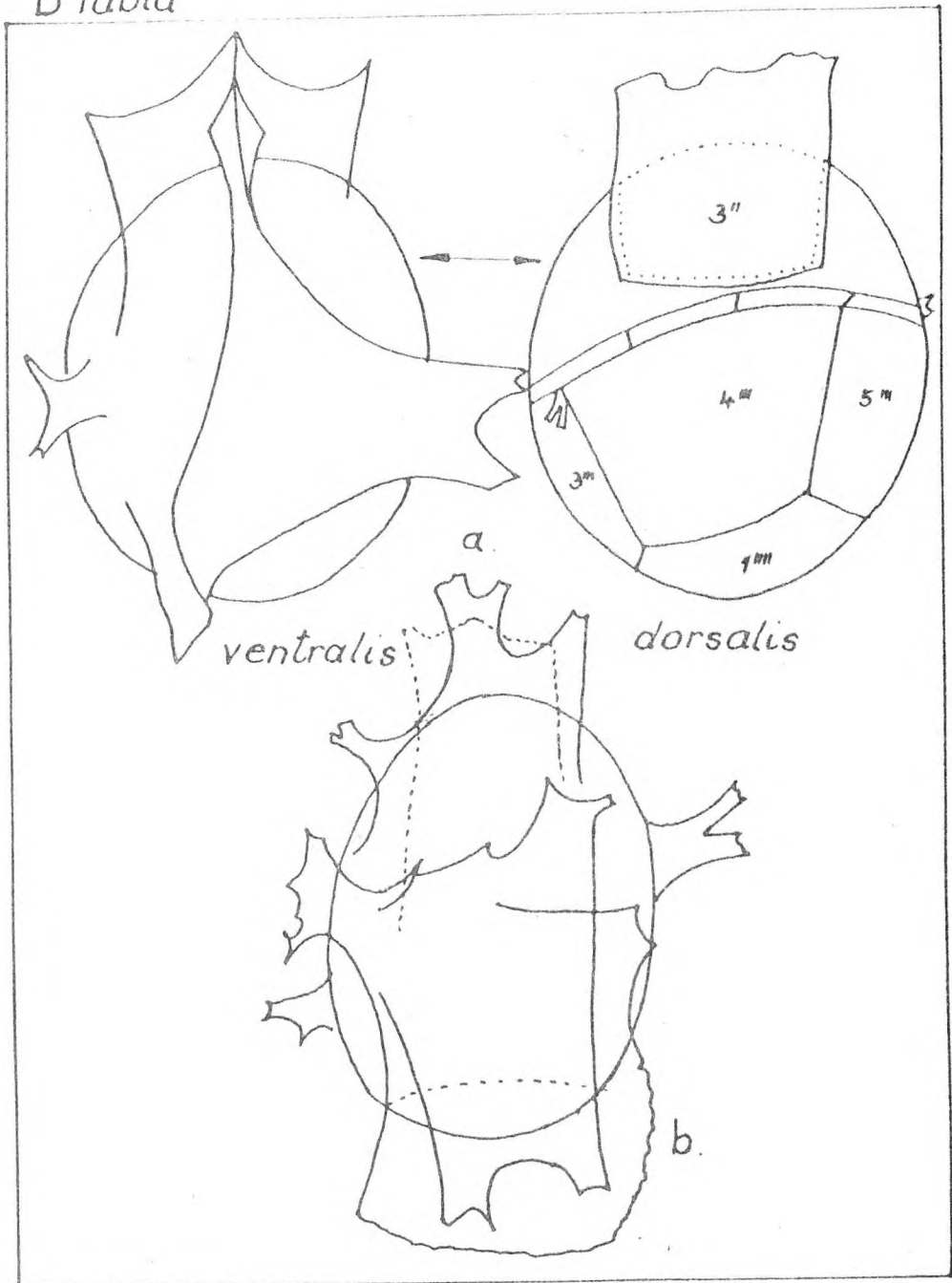


D. T Á B L A

a-b. ábra: Spiniferites paradoxus (Cookson et Eisenack)
Sarjeant 1970.
Bácsalmás-1.sz. fúrás 505,6-506,5 m

N: 900 x

D Tábla

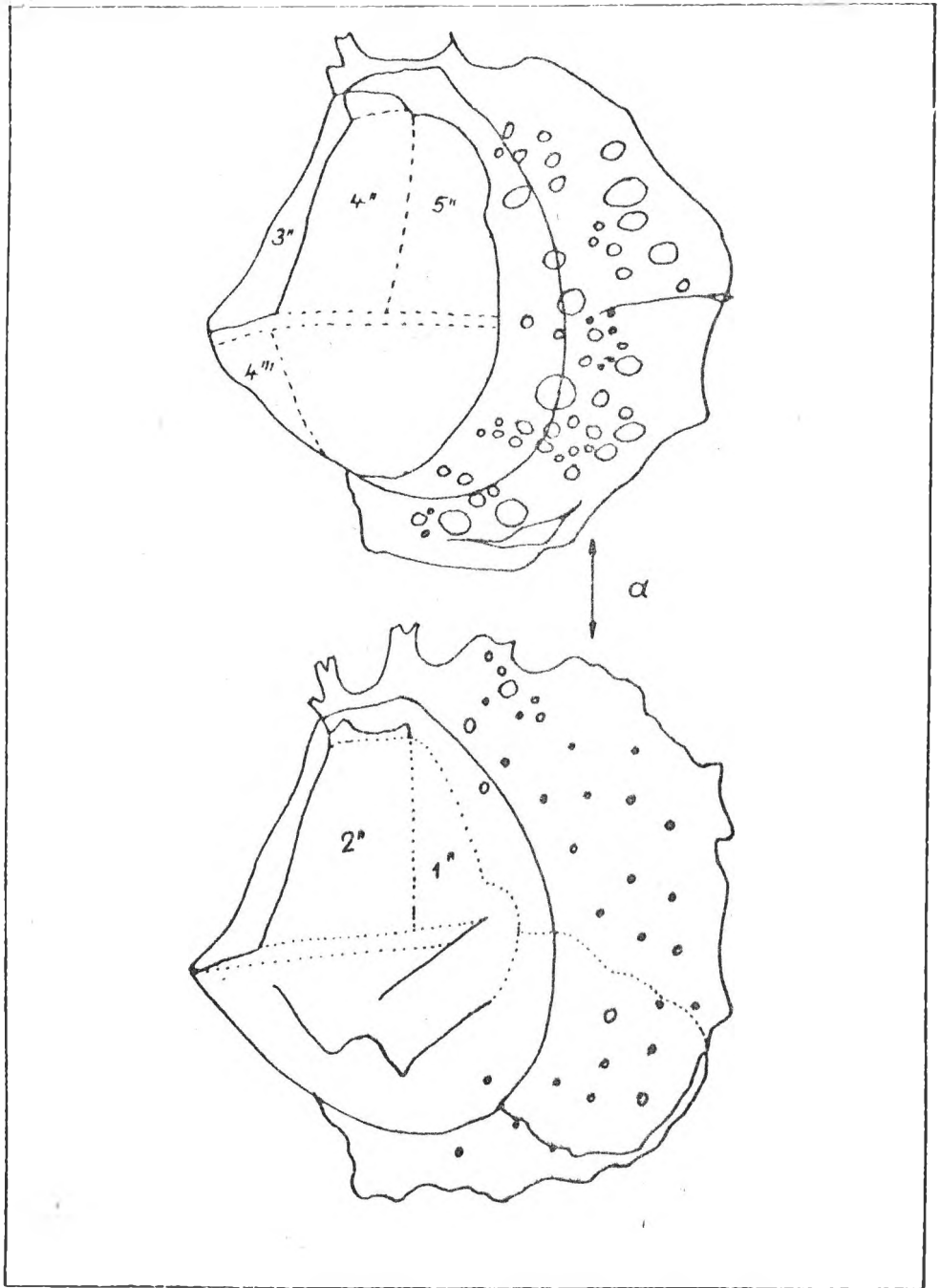


E. T Á B L A

a. ábra: Spiniferites balcanica (Baltes 1971) comb. nova
Bácsalmás-1.sz. fúrás 433,0-438,0 m

N: 900 x

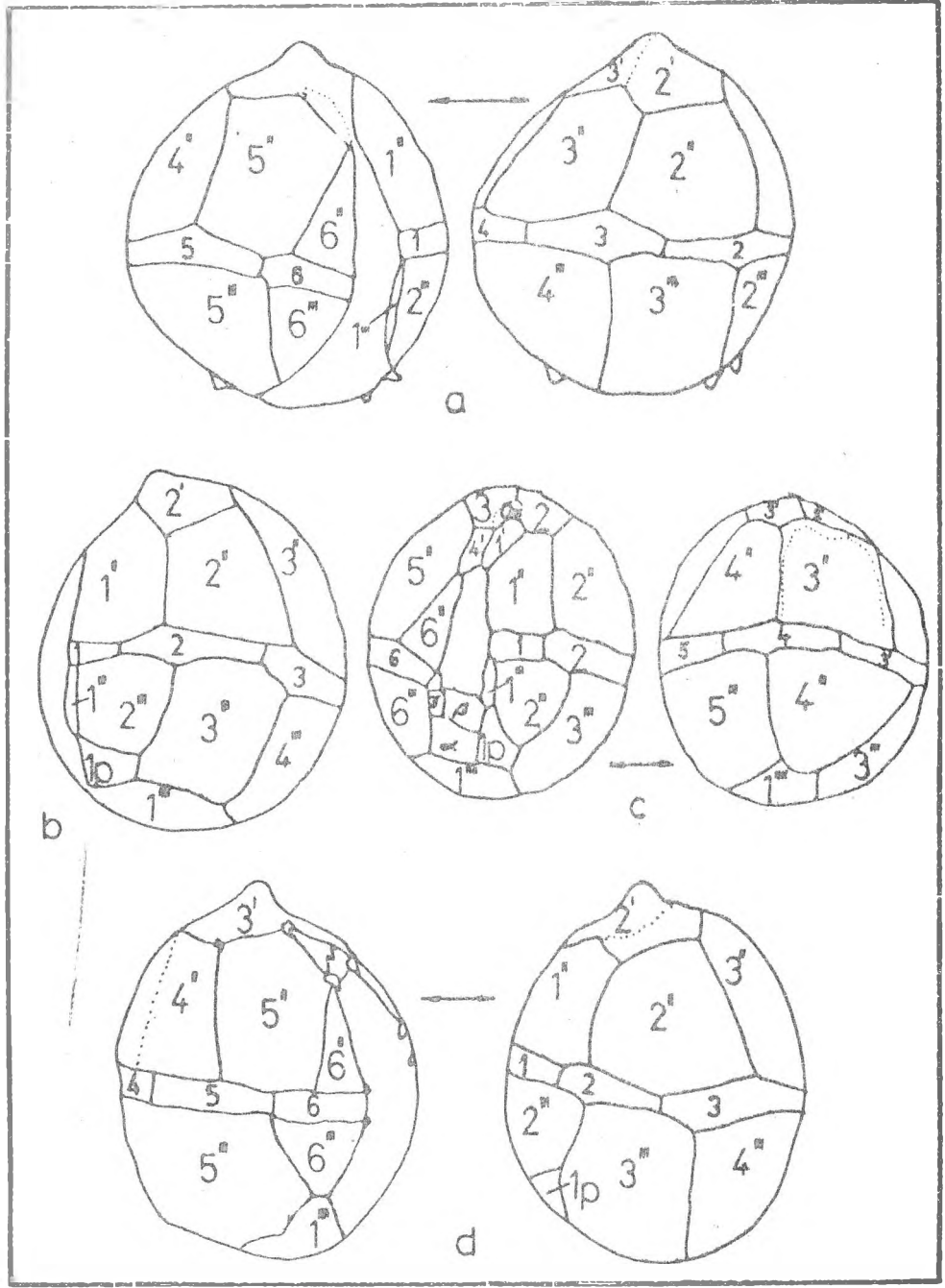
E Tàbla



F. T Á B L A

- a-b. ábra: *Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid *primus* ssp. nova
c. ábra: *Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid *transformis* ssp. nov.
d. ábra: *Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid *secundus* S.-Szentai
1990.

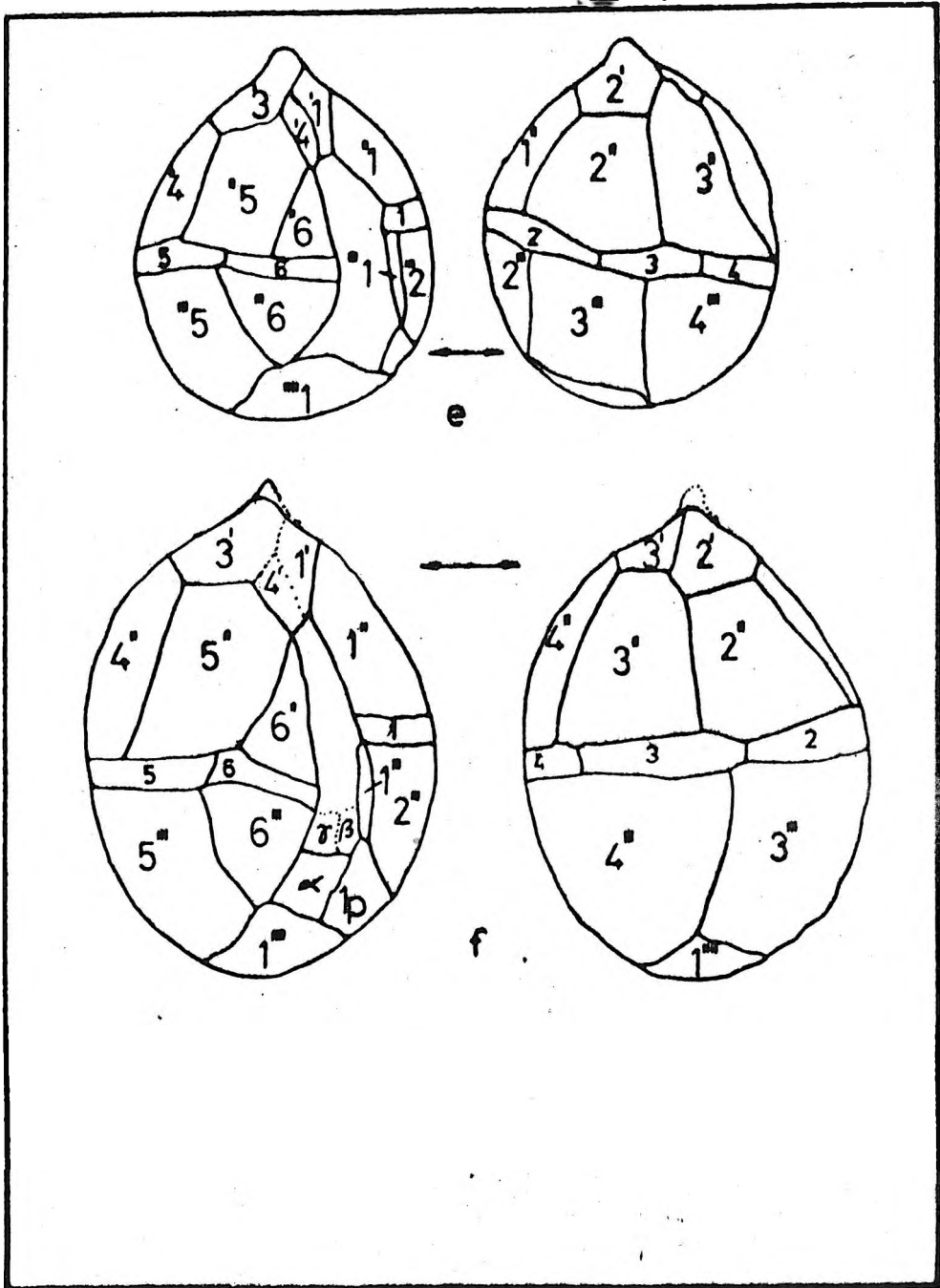
F TABLA



G. T Á B L A

- e. ábra: *Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid *tertius* ssp. nova
f. ábra: *Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid *quatuor* ssp. nova

G TÁBLA



H. T Á B L A

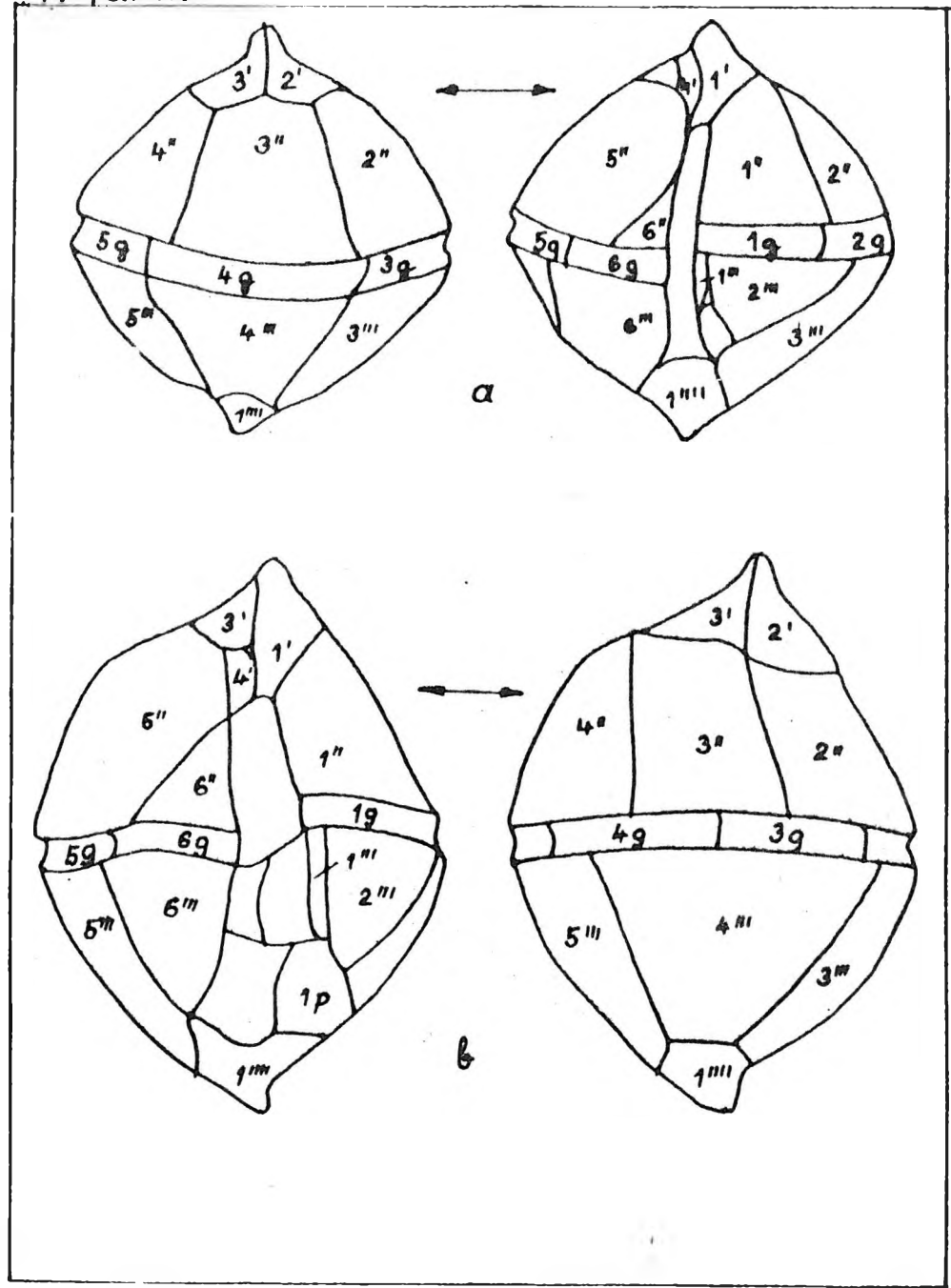
a. ábra: Pontiadinium obesum S.-Sz. 1982
Tengelic-2.sz. fúrás
635,5-636,8 m

N: 750 x

b. ábra: Pontiadinium pécsváradensis S.-Sz. 1982
Pécsvárad-15/T-22.sz. fúrás
63,0-64,0 m

N: 1000 x

H Tábla



I. T Á B L A

a. ábra: Pontiadinium inequicornutum (Baltes 1970)
Stover et Evitt 1978
Gálosfa-1.sz. fúrás 277,5 m

N: 1000 x

(felsőpannon variációs forma)

b. ábra: Pontiadinium inequicornutum (Baltes 1971)
Stover et Evitt 1978
Bácsalmás-1.sz. fúrás 526,5-526,7 m

N: 1000 x

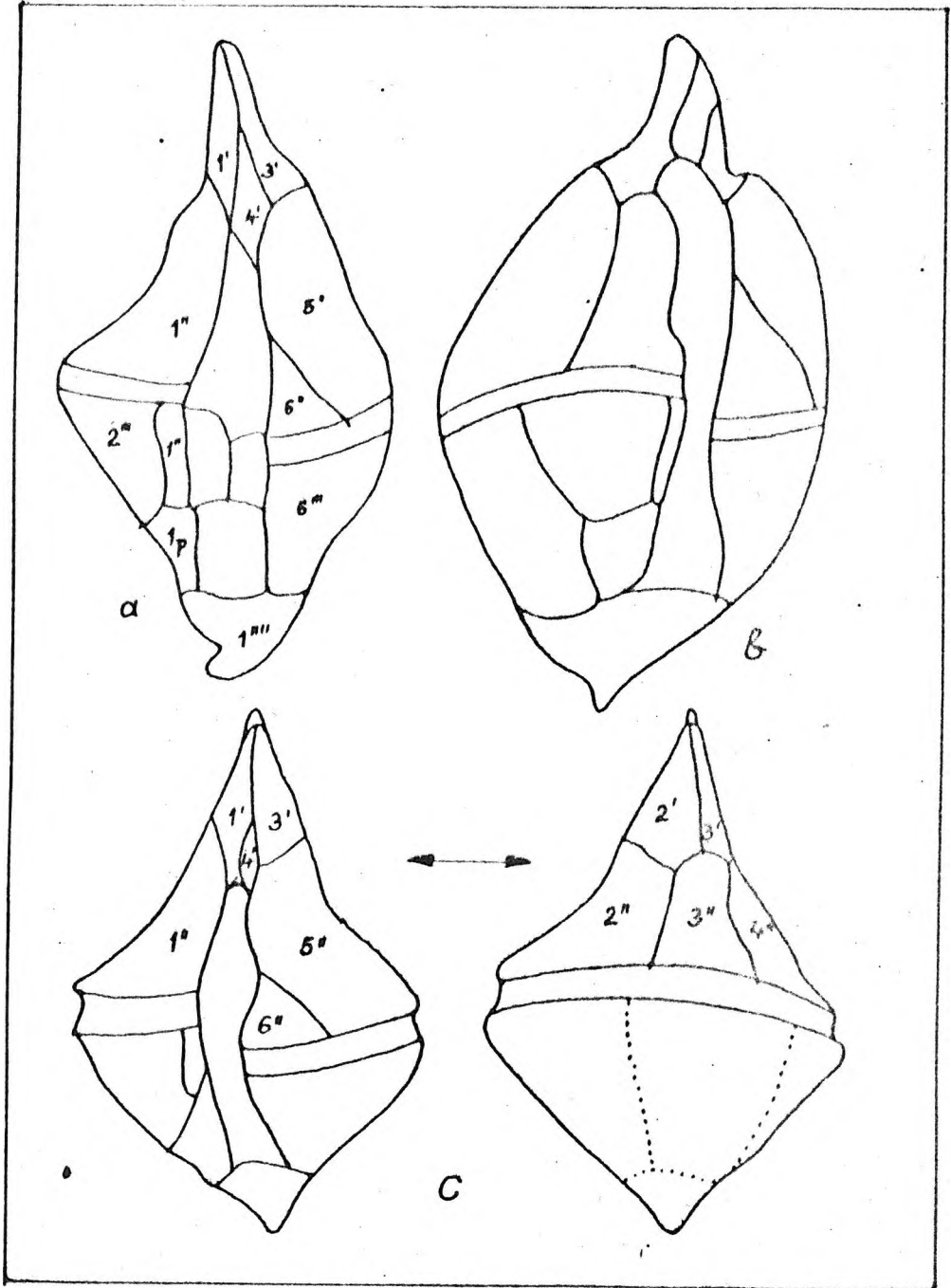
(alsópannon variációs forma)

c. ábra: Dinoflagellata 29-es forma
(Pontiadinium sp.)
Nagyréde-68/31.sz. fúrás 367,1-373,0 m

N: 750 x

(felsőpannóniai forma)

1. Tabla



J. T Á B L A

a. ábra: *Gonyaulax pannonicus* Nagy
(rajz a Holotypusról, fénykép után)

N: 1000 x

b. ábra: *Impagidinium globosum* S.-Sz. 1985.
Tengelic-2.sz. fúrás 638,5-640,7 m

N: 750 x

c-d. ábra: *Tectatodinium pellitum* Wall (áltabulációs forma)

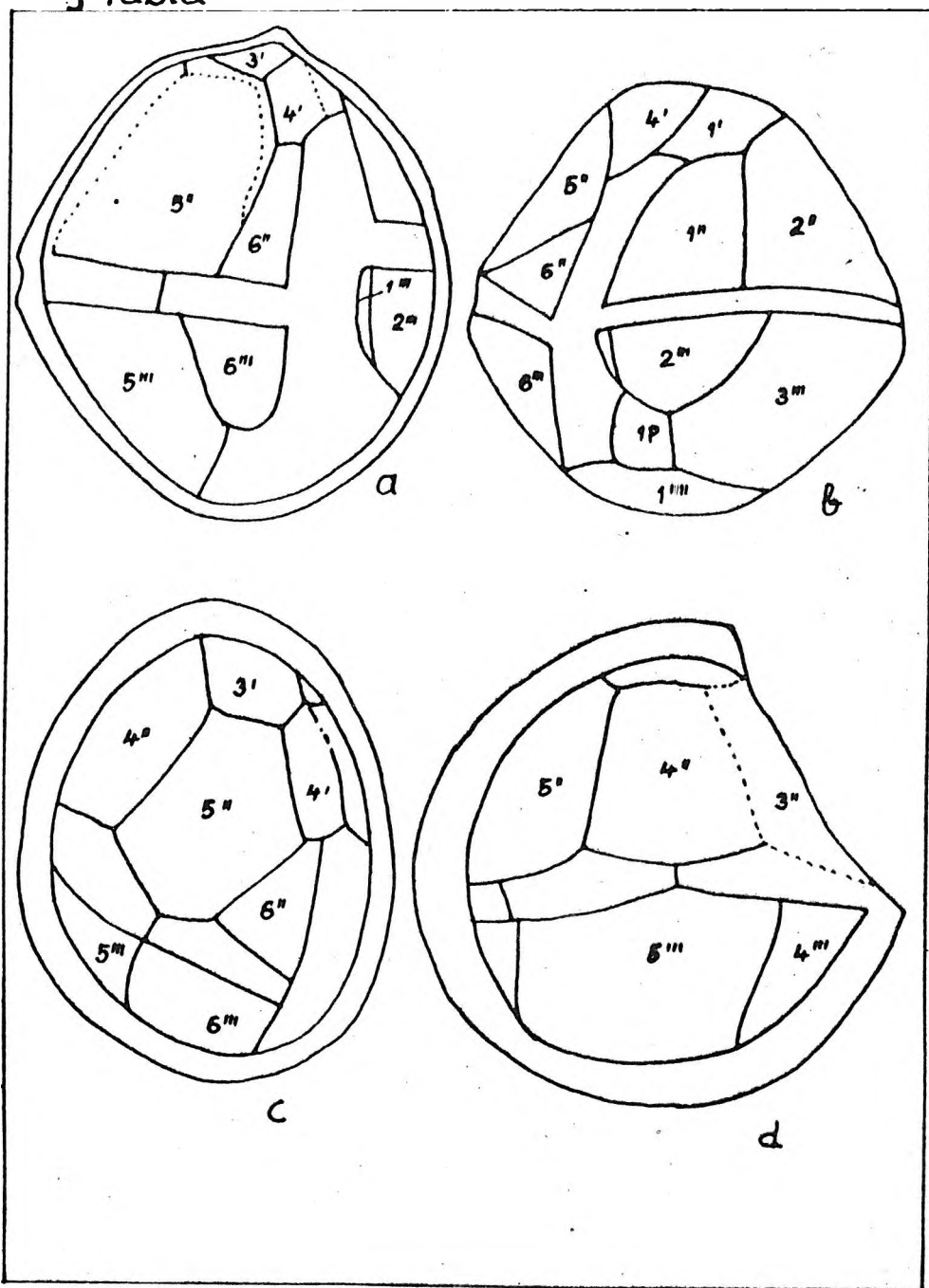
c. ábra: Gálosfa 1.sz. fúrás 235,8 m

d. ábra: Gálosfa 1.sz. fúrás 271,2 m

N: 750 x

Az a-d. ábrák a felső pannóniai rétegekre jellemző fajokat ábrázolják.

} Tabla



Szervesdűző mikroplankton együttesek	Jaluqzra										Kvakebi
	alsó meoldusz										
	225A	225S	225B	226A	226S	226T	226D	228	241	242	
A legfiatalabb paleoasszociáció	Spiniferites, bentoni típusú dinoflagellata										
	Lingulodinium machaeophorum										
	Hystriochosphaeri dium sp.										
Mecsekia fajok											
Cymatiosphaera és Mecsekia fajok											
A paleoasszociációk időazonosak, de különböző fáciesekhez kötöttek											
I.											
II.											
III.											
IV.											
V.											
VI.											
VII.											
VIII.											
IX.											
X.											
XI.											
XII.											
XIII.											
XIV.											
XV.											
XVI.											
XVII.											
XVIII.											
XIX.											
XX.											
XXI.											
XXII.											
XXIII.											
XXIV.											
XXV.											
XXVI.											
XXVII.											
XXVIII.											
XXIX.											
XXX.											
XXXI.											
XXXII.											
XXXIII.											
XXXIV.											
XXXV.											
XXXVI.											
XXXVII.											
XXXVIII.											
XXXIX.											
XL.											
XLI.											
XLII.											
XLIII.											
XLIV.											
XLV.											
XLVI.											
XLVII.											
XLVIII.											
XLIX.											
L.											
LI.											
LII.											
LIII.											
LIV.											
LV.											
LVI.											
LVII.											
LVIII.											
LIX.											
LX.											
LXI.											
LXII.											
LXIII.											
LXIV.											
LXV.											
LXVI.											
LXVII.											
LXVIII.											
LXIX.											
LXX.											
LXXI.											
LXXII.											
LXXIII.											
LXXIV.											
LXXV.											
LXXVI.											
LXXVII.											
LXXVIII.											
LXXIX.											
LXXX.											
LXXXI.											
LXXXII.											
LXXXIII.											
LXXXIV.											
LXXXV.											
LXXXVI.											
LXXXVII.											
LXXXVIII.											
LXXXIX.											
LXXXX.											
LXXXXI.											
LXXXXII.											
LXXXXIII.											
LXXXXIV.											
LXXXXV.											
LXXXXVI.											
LXXXXVII.											
LXXXXVIII.											
LXXXXIX.											
LXXXXX.											
LXXXXXI.											
LXXXXXII.											
LXXXXXIII.											
LXXXXXIV.											
LXXXXXV.											
LXXXXXVI.											
LXXXXXVII.											
LXXXXXVIII.											
LXXXXXIX.											
LXXXXXX.											
LXXXXXXI.											
LXXXXXXII.											
LXXXXXXIII.											
LXXXXXXIV.											
LXXXXXXV.											
LXXXXXXVI.											
LXXXXXXVII.											
LXXXXXXVIII.											
LXXXXXXIX.											
LXXXXXXX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											
LXXXXXXXII.											
LXXXXXXXIII.											
LXXXXXXXIV.											
LXXXXXXXV.											
LXXXXXXXVI.											
LXXXXXXXVII.											
LXXXXXXXVIII.											
LXXXXXXXIX.											
LXXXXXXXI.											

MAGYARORSZÁG PLEISZTOCÉNVEGI VEGETÁCIÓTÖRTÉNETE
AZ UTOLSÓ INTERGLACIÁLIS ÓTA

Járainé Komlódi Magda^x

Bevezetés

A negyedidőszaki eljegesedések alatt hazánk teljes egészében Európa periglaciális területére esett. Így - az erős klímaváltozások hatására - a Kárpát-medence harmadidőszaki trópusi, szubtrópusi növényzete gyökeresen megváltozott. A glaciálisok folyamán a fajok északról délre, a hegységekből a síkságokra tolódtak, a refugiumokban túlélők összekeveredve, megtizedelődve terjedtek el újra az interglaciálisok alatt. Eközben egyes fajok korábbi, összefüggő elterjedési területüktől is végleg elszakadva reliktumként, vagy ha taxonómiailag is izolálódtak, reliktum-endemizmusként maradtak fenn. A hazai teljes edényes flóra (2148 faj) mintegy 2%-a tekinthető reliktumnak, és csaknem ugyanennyi endemikus fajnak. Ezek a legszigorúbban védett növényeink. Mivel a pleisztocén előtti és az interglaciális eredetű maradványok elkülönítése kétséges, ezért a hazai flórában ezeket a maradványokat együttesen melegidőszaki reliktumokként tartjuk számon. Ilyennek tekinthető pl. a szirti pereszleny (Calamintha thymifolia)⁺, a cselling (Cheilanthes marantae), a magyar kikerics (Cynanchum /Vincetoxicum/ pannonicum), a magyarföldi husáng (Ferula Sadleriana), a pilisi len (Linum dolomiticum) a tornai vértő (Onosma tornense), a magyar vadkörte (Pyrus magyarica), a sárgás habszekfű (Silene flavescens), a bakszarvú lepkeszeg (Trigonella gladiata).

⁺
Kétszer aláhúzottak "fokozottan védett" növények.
Egyszer " " "védett" " "

^x
ELTE Növényrendszertani Tanszék, 1083 Budapest, Kun Béla tér 2.

A magyar flóra és növénytakaró negyedidőszaki történetét részben ezeknek a különböző periódusokból fennmaradt ereklyenövényeknek és az őket megőrző maradvány tájfoltoknak, részben pedig a paleobotanikai vizsgálatokkal előkerült mega- és mikrofossziliáknak a segítségével lehetett nyomon követni.

Az idősebb pleisztocénre vonatkozó leleteknek sajnos igen szűkében vagyunk (Járai-Komlódi M. 1971; Lőrincz H. 1972, 1987), és abszolút kronológiai adatok hiányában ezek sem mindig értékelhetők.

A szórványos maradványok alapján ezt mondhatjuk, hogy Magyarország területén az európai eljegesedések (glaciális, stadiális) folyamán a síkságokon gyér növényzetű, hideg-száraz periglaciális löszpuszták voltak, és erdős- tundraszerű, alhavasi szubarktikus növényzet élt. A Középhegységben havasi növényzet is nőtt, és a refugiumokban feltehetően a lombosfa fajok is fennmaradhattak. Innen terjedtek el a nyír-elegyes, illetve más lombosfa-elegyes fenyőerdők a Középhegységeken, sőt az Alföldre is az eljegesedések kisebb-nagyobb, de sohasem interglaciális méretű klímajavulásai, interstadiálisai alatt. Barlangi és nyíltszíni faszénleletekből azt is tudjuk, hogy a Riss-Würm interglaciális követő würmi eljegesedés (Alsówürm) első stadiálisának maximumában a Középhegységben erdei fenyő (*Pinus silvestris*) és alhavasi tűlevelűek, így vörösfenyő (*Larix decidus*), cirbolya- (*Pinus cembra*) és törpefenyő (*Pinus mugo*) nőttek.

Így főként az utolsó (Riss-Würm, Eem) interglaciális időszakától próbálkozhatunk meg a vegetációfejlődés nyomon követésével.

Riss-Würm

A Magyar-Középhegységben talált barlangi faszének (*Carpinus* sp., *Tilia* sp., *Cotinus* sp., *Cornus* sp.) tanúsága szerint az utolsó interglaciális késői szakaszában hegységeinkben olyan melegkedvelő lomboserdők nőttek, amelyek a maihoz hasonló, de kifejezettebben mediterrán jellegű, mérsékelt csapadékos klímára utalnak. (Hollendonner F. 1934, 1935, 1938; Sárkány S. 1950). Az interglaciális végén ezek a melegkedvelő fajok sorosan eltűntek, és helyüket erdei fenyő (*Pinus silvestris*) és vörösfenyő (*Larix decidus*) vette át a Középhegységben.

A megafossziliák mellett (Sárkány S. 1939, 1952; Steiber J. 1952,

1966, 1967) a pollenanalízis segítségével (Zólyomi B. 1952; Járai-Komlódi M. 1966a, 1966b, 1968, 1969, 1982) részletesebb képet alkothatunk a hazai táj és növényzet alakulásáról, mintegy 60-80 ezer évre visszamenőleg.

Alsó-Würm

Az alsó-würmi lehülés egyik korai interstadiálisában, a Brürupnak feltételezett^x felmelegedés vége felé Magyarországon nemcsak a Középhegységben, hanem az Alföld egyes területein is ritkás, ligetes erdők alakulhattak ki, amelyek összetétele azonban a Duna-Tisza között (1. ábra) és az É-Tiszántúlon (2. ábra) eltérő volt (Járai-Komlódi M. 1966a).

E két alföldi táj éghajlata és növényzete ma is eltérő. A Duna-Tisza közének vizsgált területe ma az Alföld egyik legszárazabb része, amint azt a szemi-ariditási tényezővel is kimutatták (Walter H. 1957; Borhidi A. 1961). Klímátípus szempontjából ez a terület nyáron száraz, szemi-arid időszakot mutató, szubmediterrán erdős-sztyeppklímába tartozik. Ezt a klímazónát az 1,5-3 hónapig terjedő nyárközépi-őszeleji száraz periódus és a koranyári esőmaximum (április-június) jellemzi. Ennek a zónának a mai klímáx növényformációja a tölgyes-erdős-sztyepp, mégpedig a homokon a Festuco-Quercetum roboris, lüszön az Aceri tatarico-Quercetum pubescentis-roboris (Soó R. 1940, 1964). Jelenleg a terület nagy része kultúrtáj. A még meglévő, kisebb összefüggő területeket borító erdők, ártéri ligeterdők és tölgyesek (Festuco-Quercetum roboris, Convallario-Quercetum roboris) formájában maradtak fenn.

Ezzel szemben az Alföld ÉK-i pereme, ahonnan a Tiszántúl palinológiai elemzése származik, már az egész évben szemi-humid, közép-európai klímátípusba tartozik. Azon belül is az erdős-sztyeppöv határán van, sőt már inkább a zárt tölgyesek övébe tartozik. Jelenleg kultúrtáj, ártéri erdőkkel. A legközelebbi erdős-sztyeppterület keletre már inkább a hűvös-kontin-

x

Magyarországon a Basaharc Alsó (BA) talajképződés idejének felel meg (Pécsi M. 1975). A palinológiai eredmények (Járai-Komlódi M. 1966) és a helyszíni geológiai-rétegtani értékelés (Scherf E. 1964) is a Brürupot valószínűsíti, abszolút kronológiai adattal bizonyítva nincs.

mentális erdős-sztyeppövébe tartozik. A társulás a Convallario -
-Quercetum tibiscense. Nyilvánvalóan ez - a jelenlegi klímában és növény-
zetben is megmutatkozó - különbség tükröződik az egykori viszonyokban is.

A Brörup interstadiálásának feltételezett felmelegedés második felé-
ben a pollenanalízis szerint (Járai-Komlódi M. 1966a) a Duna-Tisza közén
szubarktikus fenyő-elegyes nyírligetek voltak, amelyeket zömmel az erdei-
fenyő (*Pinus silvestris*) és nyír-fajok (*Betula pendula*, *B. pubescens*) al-
kothattak, és csak szórványosan és inkább az interstadiális végén fordul-
hattak elő más egyéb fenyők, így a cirbolya-, a luc-, a jegenye-, az
omorika- és a vörösfenyő (*Pinus cembra*, *Picea Abies*, *Abies alba*, *Picea*
omoricoides, *Larix decidua*), továbbá az éger (*Alnus* sp.).

Az átmeneti enyhülést, felmelegedést jelző lombosfák (főként nyír,
néhol éger vagy fűz) előretörése után az interstadiális végi kétségtelen
lehülés eredménye, hogy újra a fenyők szaporodtak el, s a törpefűz (*Salix*
cf. *berbacea*) is megjelent.

Az Alföld ÉK-i peremén (Tiszántúl) ugyanakkor a fenyvesek, elsősor-
ban a luc- (*Picea Abies*, *P. omorica*) és az erdeifenyő, a lombosfák közül
pedig az éger terjedt el.

A cirbolyafenyő (*Pinus cembra*) is megjelent, és a vörösfenyővel
(*Larix decidua*) ritkás erdőket alkotott.

Az erdeifenyő a lápokon molyhos nyírral (*Betula pubescens*), a szá-
razabb területeken a közönséges nyírral (*Betula pendula*) képezte a fenyő-
nyírligeteket az Alföld mindkét táján.

A Duna-Tisza közén az erdőfoltok között nedves, sásos szubarktikus
rétek is kialakultak, így pl. többek között csipkeharasztal (*Selaginella*
sp.) és borzamaggal (*PleurospERMUM* sp.).

A pollenspektrum-vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy a Brörup inter-
stadiális végén az alhavasi jellegű magaskórós növényzet fajai (*Polygonum*
cf. *bistorta*, *Sanguisorba officinalis*) itt is feltűntek. Ez a virágokban
gazdag növénytársulás az Alföld ÉK-i peremén, a ligetes táj mélyebb fek-
vésű részein lehetett igazán jellemző. Itt a kétszikű virágok mellett
(*Sanguisorba officinalis*, *Filipendula* cf. *ulmaria*, *Polygonum* cf. *bistorta*,
Geranium sp., *Thalictrum* sp., *Rumex* sp., *Epilobium* sp., *Symphytum* sp.)
havasi, illetőleg tundrajelleget mutató korpafüvek (*Lycopodium selago*)
és a csarabosok (*Ericaceae*) tűntek fel.

A pollenanalízis eredményei szerint (Járai-Komlódi M. 1966a, 1966b) igen valószínű, hogy a vízfolyások mentén éger (*Alnus* sp.) bozótok, zátonyokon a homoktövis (*Hippophaë rhamnoides*) hordalékligetei nőttek.

A magasabb, ármentes térszíneken, a száraz termőhelyeken üröm fajokban (*Artemisia*) gazdag, fátlan, füves löszpuszták uralkodtak mindkét tájon, heliophyton sztyeppnövényekkel (pl. *Sanguisorba minor*, *Ephedra distachya*, *Helianthemum* sp.).

Az alsó-Würm ezen interstadiálisában az árterületeken, különösen a Duna-Tisza közén igen gazdag vizinövényzet élhetett viziboglárkákkal (*Batrachium* sp.), süllőhínár fajokkal (*Myriophyllum* sp.), békakorsóval (*Sparganium* sp.), békatutajjal (*Potamogeton* sp.). Kiterjedt nádasok és gyékényesek alakulhattak ki, melyet a pollen mellett a kopoltyús vízcicsiga (*Bithynia tentaculata*, *B. leachi*) leletek dominanciája is megerősít (Krolopp E. 1966).

A paleoökológiai rekonstrukció alapján a Brörupnak feltételezett interstadiális végén viszonylag humid és hűvös klímát (gazdag vizinövényzet, vízcicsigák) lehet feltételezni.

Az Alföld alsó-Würm Brörup interstadiális flórája különbözik a Kárpát-medence Ny-i és ÉNy-i részén talált Brörup flórától. Utóbbiban ugyanis az *Alnus*-nak és a *Picea*-nak általában nagyobb a jelentősége, és néhány termofil lombosfa is jellemző. Az eltérések oka nem is annyira az Alföld hidegebb, hanem inkább a szárazabb és talán a kontinentálisabb klímájában kereshető.

A *Picea* pollen előfordulása az Alföld közepén (1. ábra) szórványos, az Alföld peremén (2. ábra) sokkal jelentősebb, s több az *Alnus* és a termofil lombosfa is, bár ezek (*Quercus* sp., *Ulmus* sp., *Tilia* sp., *Corylus* sp., *Carpinus* sp., *Fraxinus* sp., *Fagus* sp.) mindkét szelvényben csak ezrelékekben kifejezhető, szórványosan fordulnak elő. Feltehetően a Brörup interstadiális klímája nem volt alkalmas terjedésükhöz. Steiber J. (1967) adatai szerint a középhegységi refugiumokban ekkor még megvoltak, de az Alföldre való terjedésüket a helybennőtt *Betula* is gátolhatta, amely klímajavulás esetén sokkal hamarabb terjedt, s így az összes alkalmas területeket elsőként elfoglalhatta. A melegigényes lombosfák csekély és szórványos virágporozeme és a bizonytalan korú megafossziliák egyébként sem bizonyító erejűek.

Középső-Würm

Az alsó-Würmi interstadiálist követő és a Würm végéig tartó újabb lehűlések a középső- és felső-Würmi hideg szakaszok a fás növényzetet fokozatosan mindenütt újra visszaszorították. A középső-Würmi lehűlés alatt, legalábbis annak első szakaszában a hideg, s még viszonylag nedves klímában a szubarktikus fenyveseket a törpenyír (*Betula nana*), törpefűz (*Salix herbacea*), a törpefenyő (*Pinus mugo*), a havasi éger (*Alnus viridis*) szubarktikus ritkás törpecserjései váltották fel, cirbolyával és vörösfenyővel elegyedve. Az alföldi szubarktikus fás növényzet tanúi a virágposzterek mellett, pl. a vörösfenyő, a cirbolyafenyő és a törpefenyő (*Larix decidua*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo*, *Pinus palaeomontana*) megafossziliák is. (Tuzson J. 1929, Szepesfalvi J. 1930, Scherf E. 1936).

A pollen leletek arra mutatnak, hogy a fás csoportok között foltokban alhavasi jellegű magaskórós növényzet és mohagazdag füves-sásos szubarktikus láprétek alakulhattak ki alhavasi korpafüvekkel (*Lycopodium selago*), holdrutával (*Bryohium* sp.) és tundraelemekkel, jelezve az aránylag még mindig nedves klímát. A pollenanalízis segítségével első ízben sikerült kimutatni hazánkban olyan valódi tundranövényt, mint a *Koenigia islandica*, amely manapság csak a Sarkkörön túli területeken található (Járai-Komlódi M. 1966a). Olyan hidegtűrő mohafajok megafossziliái is előkerültek, amelyek ma pl. a Kárpátok havasi régióiban és a nedves, lápos északi tundra-vidéken élnek, mint a *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus exannulatus*, *D. vernicosus*, *D. fluitans*, *Hypnum Hollosianum* (Szepesfalvi J. 1928, 1930; Boros A. 1952). A tundra növények mellett a hideg, nedves klímát a hidegtűrő és nedvességkedvelő fosszilis Molluszkafajok (*Succinea oblonga*, *Cochlicopa lubrica*) és néhány jellegzetes nagy ökológiai tűrőképességű löszcsiga (*Vallonia costata*, *Pupilla muscorum*) előfordulása is jelzi.

A középső-Würm lehűlés idején a fenyő-nyír ligetek is fogyatkoznak. A fokozódó lehűlés az ariditás, továbbá a kontinentalitás növekedésének hatására az Alföld nagy része újra elerdőtlenedik. A Duna-Tisza közén a libatopfélékben (*Chenopodiaceae*), a Tiszántúlon az üröm fajokban (*Artemisia*) és füvekben gazdag xerotherm, hideg-kontinentális löszpuszta növényzet fokozatosan elterjedt. A magaskórós növényzet és az arktikus láprétek eltűntek, a pusztai növényzet fajban elszegényedett. A Würm utolsó jelen-

több talajképződéssel kísért interstadiálisát a Bp 26-32 ezer C¹⁴-év között kialakult un. Mende-Felső (MF) kettős osztatú talajkomplexum képviseli (Schweitzer F. 1989).

Felső-Würm

A felső-Würm szélsőségesen száraz és hideggé vált klímájában a Magyar-medence növényzete a Belső-Ázsia pusztáin ma is jellemző fátlan, összefüggő gyeptakarót nem alkotó, hidegsztyepp elemeket tartalmazó, általában fajszegény, de füvekben, libatopfélékben gazdag, kontinentális növényzet-hez lehetett hasonló. A felső-Würm hideg és arid klímája a vizinövényzet-nek sem kedvezett. A lész és lözszerű üledékekben található nyírfajok (Betula sp.), vörösfenyő (Larix sp.), lápifenyő (Pinus uncinata) és cirbolyafenyő (Pinus cembra) megafossziliák ezeknek a szubarktikus fajoknak és lápi növényeknek szigetszerű, alföldi, Alföld-peremi és középhegységi előfordulásaira engednek következtetni.

Késő-Glaciális

Az utolsó eljegesedés tetőzése után - eltekintve a kisebb hőmérsékleti ingadozásoktól - lassú, de végül is tendenciájában folyamatos klíma-javulás történt.

Mint Európa nagy részén, hazánkban is még aránylag száraz, hideg éghajlat és zömmel tundra, illetve tundraszerű, szubarktikus és dealpin növényzet élt. Ez a vegetáció hasonló volt ahhoz, ami a stadiálisok alatt a periglaciális területeket általában jellemezte. Mindemellett a késő-Glaciális stadiálisai (Dryas I., II., III.) alatt már a lassú beerdősödés is megkezdődött.

A késő-Glaciális észak-európai finom tagolódását (a három Dryas stadiális és három - Susaca, Bölling, Alleröd - interstadiális) Magyarországon csak részben és néhány esetben sikerült kimutatni. Az is lehetséges, hogy ezek az alig több, mint ezer éves, esetenként néhány száz éves periódusok hazánk vegetációjában már nem tükröződtek olyan éles növényzet változással, hogy biztonsággal kimutathatóak legyenek. Eddig két késő-Glaciális lehűlésről (Dryas II., III.) és két felmelegedésről (Bölling és Alleröd) vannak adataink a Balatonból (Zólyomi B. 1952) és az Alföldről (Járai-Komlódi M. 1968; Csongor E. - Félegyházi E. 1987.)

Dryas

A pollenanalízisből arra következtethetünk, hogy a Dryas II. alatt az eddig fátlan löszpuszták fénykedvelő, kontinentális sztyeppelemekkel, így üröm fajokkal (*Artemisia* sp.), libatopfélékkel (*Chenopodiaceae*), iszáccal (*Armeria* sp.), fátyolvirággal (*Gypsophila* sp.), napvirággal (*Helianthemum* sp.), csikófarkkal (*Ephedra* sp.) stb. gazdagodtak. Másutt mp-hás, zuzmós, szubarktikus rétek és magaskórós növényzettel tarkított, ritkás fenyő-nyír tajgaerdő foltok jelentek meg az addig fátlan tájon. Élő kővületeket rejtő, azaz sarkvidéki alhavasi fajokat, mint a havasi hízókát (*Pinguicula alpina*), a lisztes kankalint (*Primula farinosa*) és a tőzeg-áfonyát (*Vaccinium oxycoccos*) őrző, védett tőzegmohás láprétjeink (Tapolcai medence) és nyírlápjaink (Nyírbátor és a Beregi tőzegmohalápok) - bár bizonyítva eddig nincs - talán ebből az időből maradhattak fenn.

Az alföldi pollenvizsgálatok (Járai-Komlódi M. 1968) tanúsítják, hogy a hazánkban ma már nem őshonos arktikus-alpin csipkeharaszt (*Selaginella selaginoides*) is élt még ekkor. A magaskórós növényzetben füzike (*Epilobium* sp.), lórom (*Rumex* sp.), vértő (*Sanguisorba* sp.), az alpin-boreális borzmag (*Pleurospermum austriacum*) és virnác (*Thalictrum* sp.) virított. A folyók mentén, zátonyokon fűz (*Salix*), éger (*Alnus*) fajok és a homoktövis (*Hippophaë* sp.) alkotott cserjés bozótokat. Az Európa-szerte a késő-Glaciálisra jellemző tundranövény, a magcsákó (*Dryas octopetala*) fossziliáit hazánkban ez ideig nem sikerült megtalálni. A Duna-Tisza közén a pollenanalízis páfrányokat alig, vizinövényeket egyáltalán nem tudott kimutatni ebből a korból.

A középhegységi ritkás vörösfenyő, cirbolyafenyő erdők is nyírben, erdeifenyőben gazdagodtak.

Alleröd

Az ezt követő aránylag gyors, rövid (kb. 1200 év) Alleröd felmelegedés alatt, ahogy Európa-szerte, nálunk is terjedt a fenyő-nyír (*Pinus silvestris*, *Betula pendula*) erdő és megjelentek bennük a lombosfák is: Dél-Németországban a rezgőnyár és a mogyoró, hazánkban a hárs, a tölgy, a szil (*Tilia* sp., *Quercus* sp., *Ulmus* sp., Járai-Komlódi M. 1966; Csongor É. - Félegyházi E. 1987). Az akkori erdők a Szovjetunió nyugati részének mai déli típusú, lombegyes fenyő-nyír tajga-erdeihez, az un. európai

tajgához lehettek hasonlóak. Vízparton fűz-nyár-éger ligetek, a lápteknőkben tőzegpáfrányos-égeres láperdők alakulhattak ki. A jelentős beerdősödést a pollendiagramok is (a lágyszárúak 45%-ról 8%-ra csökkentek) tükrözik.

Az enyhébb, humidabb klímát a pollen spektrumokban a páfrányok és a vizinövényzet, süllőhínár (*Myriophyllum* sp.), békaszóló (*Potamogeton* sp.), gyékény (*Typha* sp.), békabuzogány (*Sparganium* sp.) és tündérrózsafélék (*Nymphaeaceae*) elterjedése is jelzi. Ugyanakkor a magasabb, szárazabb térszíneken, kontinentálisabb klímában a fátlan, füvespuszták is megmaradtak.

A palinológiai vizsgálatok alapján a Magyar-medencében az Alleröd időszak klímája kontinentálisabbnak tételezhető fel, mint az északnyugati, észak-európai Allerödé.

Dryas

A késő-Glaciális következő rövid, mintegy 6-800 évig tartó, utolsó (Dryas III. stadiális) lehülése alatt, az erdők összetételében alig, inkább csak kiterjedésében történhetett változás. Az erdőterületek csökkentek az ürömfajokban, a libatopfélékben gazdag, hideg, száraz löszpuszták javára. A vizinövények is megfogyatkoztak, a liget- és láperdők visszaszorultak, a homoktövis alkotott fűzzel, égerrel hordalékligeteket.

A rövid ideig tartó Dryas lehülési fázisokkal ért véget a Pleisztocén és ekkor, kb. 10 ezer éve kezdődött el a már csak kisebb klíma ingadozásokat mutató, de egyértelműen a klíma erőteljes felmelegedésével és a beerdősődéssel jellemezhető jelenkor (Holocén), ami egy újabb inter-Glaciálisnak (Flandriai) is felfogható.

A Holocén vegetációtörténet Magyarországon a főbb tendenciákban olyan volt, mint Közép-Európában általában. Lényegesebb különbségek csupán a fenyők viselkedésében, a lágyszárú flóra összetételében és a sztyepp, ill. a kultúr-sztyepp kialakulásában és formálódásában volt megfigyelhető, amint ezt már közöltük (Járai-Komlódi M. 1987).

Bebizonyosodott az is, hogy az antropogén hatást (Járai-Komlódi M. 1985; Bodor E. 1987; Somogyi S. 1987) megelőző utolsó évezredekben a Magyar Alföld kb. 85%-a őshonos erdőkkel (főként tölgyesekkel) volt borítva. Napjainkban Magyarország alig 17%-a erdővel borított táj és ebből is csupán 9% tekinthető őshonosnak.

Összefoglalás

A magyarországi vegetációtörténet főbb lépéseinek rekonstrukciója történt az utolsó interglaciálistól a holocénig, elsősorban a magyarországi megafossziliák és a pollenanalízis alapján, adott esetben a malakológiai leletekre is támaszkodva.

A dolgozat, az utolsó 20 ezer év azon szakaszát öleli fel, amelyből nincs gazdag lelet-anyag és abszolút kronológiai adat is kevés, de ezek elég értékesek ahhoz, hogy nagyvonalú rekonstrukciót és a mai flórával és növényzettel való összevetést megkísérelhessük.

Tehetjük ezt talán azoknak a kitűnő elméleteknek a segítségével támaszkodva, amelyeket a nagy magyar botanikus elődök (Borbás, Rapaics, Soó, Zólyomi) a hazai növényzet kialakulásáról és fejlődéséről már jórészt megfogalmaztak s amelyek ugyan az elmúlt néhány évtized paleontológiai vizsgálatai révén számos részlettel gazdagodtak, de a lényeges téziseket tekintve (pl.: az erdőpuszta eredete, a hegyről-füvesedés, a holocén beerdősődése) ma is helytállóak.

Magyarországon az európai eljegesedések alatt a síkságokon gyér növényzetű, periglaciális (hideg-száraz) löszpuszták uralkodtak és erdőstundraszerű, alhavasi szubarktikus növényzet is volt.

Az utolsó interglaciálisban melegkedvelő lomboserdők, az interglaciális végén a Középhegységben fenyvesek nőttek.

A Würm egyik korai interstadiálisában (Brörup?) szubarktikus fenyő-elegyes nyírligetek uralkodtak, az ország különböző tájain más-más fajok dominanciájával. A mélyebb fekvésű területeken alhavasi magaskórós növényzettel, virágos rétekekkel, az ármentes magasabb térszineken ürömben gazdag, fátlan, füves löszpusztákkal, heliophyton sztyeppnövényzettel.

A Würm végéig tartó lehűlések folyamán először (Középső-Würm) szubarktikus fenyvesek és törpecserjések váltak jellemzővé, tundraelemekkel (*Lycopodium selago*, *Koenigia islandica*), majd a Felső-Würm szélsőségesen száraz és hideggé vált klímájában ismét elerdőtlenedett a táj.

A későglaciális stadiálisaiban ritkás fenyő-nyír erdők, tőzegmohás láprétek terjedtek el, korábban (legidősebb Dryas) főként a cirbolya- és vörösfenyővel, később erdeifenyővel.

Az Allerödben hazánkban már melegkedvelő lombosfák (*Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*) is elegyedtek a fenyő-nyír tajgaerdőkbe, s ettől kezdve van szerepük a "holocén" beerdősődésben.

- BOROS, Á. (1952): Pleisztocén mohák Magyarországon. - Földtani Közlemény, 82: 294-301.
- BÓDOR, E. (1987): Formation of the Lake Balaton palynological aspects. In: Holocén environment in Hungary. Contribution of the INQUA Hungarian National Committee to the XIIth INQUA Congress. Ottawa, Canada, 1987. (Budapest 1987).
- BORHIDI, A. (1961): Klimadiagramm und klimazonale Karte Ungarns. - Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol., 4: 21-50.
- CSONGOR, É. and FÉLEGYHÁZI, E. (1987): Paleohydrographic changes in the Bodrog-Tisza interfluvium (NE Hungary) in the past 20 000 years based on palynological studies and ^{14}C dating. In: Holocen environment in Hungary. Contribution of the INQUA Hungarian National Committee to the XIIth INQUA Congress, Ottawa, Canada, 1987. (Budapest 1987).
- HOLLENDONNER, F. (1934): A Bükk-hegység fája az őszember idejében. - A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűlésének Évkönyve: 224-225.
- HOLLENDONNER, F. (1935): Az Alföld őstörténelme korabeli erdeiről meghatározása anthrakotomai vizsgálatok alapján. - MTA Mat. és Term. tud. Ért. 53: 59-69.
- HOLLENDONNER, F. (1938): A fosszilis faszemek vizsgálata. Subalyuk-tg. - Geologica Hungarica. Ser. Paleont. 14.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1966a): Études palynologiques des couches de la dernière époque glaciaire (Brorup, Pléniglaciaire) de la Grande Plaine Hongroise. - Pollen et Spores, 8 (3): 479-496.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1966b): Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez. I. - Bot. Közl. 53 (3): 191-201.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1969): Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez II. - Bot. Közl. 56 (1): 43-55.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1971): A pleisztocén kronológiájának és a pliocén-pleisztocén határnak néhány problémája. - Bot. Közl. 58: 131-143.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1982): Történelmi növényföldrajz. In: Bevezetés a Magyar őstörténet kutatásának forrásaiba IV. - Szerk.: Tardy J. Tankönyvkiadó, Budapest.
- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1985): Pollenanalitikai vizsgálatok a Kiskunsági Nemzeti Parkban 1975-1984. In: Tudományos kutatások a Kiskunsági Nemzeti Parkban 1975-1984.

- JÁRAI-KOMLÓDI, M. (1987): Postglacial climate and vegetation history in Hungary. In: Holocen environment in Hungary. Contribution of the INQUA Hungarian National Committee to the XIIth INQUA Congress. Ottawa, Canada, 1987. (Budapest 1987).
- KROLOPP, E. (1966): Személyes közlés. In: Járai-Komlódi M.: Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön a Würm glaciális és a holocén klíma- és vegetációtörténetére vonatkozóan. Kandidátusi értekezés.
- LÓCZY, D. (1989): Cultural landscape histories in Hungary - Two case studies. In: Birks H. H. et al.: The cultural landscape - past, present and future. Cambridge University Press 1989.
- PÉCSI, M. (1975): A magyarországi löszszelvények litosztratigráfiai tagolása. - Földt. Közl. 23 (3-4): 217-223.
- SÁRKÁNY, S. (1939): Az Istállóskői-barlang faszénmaradványainak anthrakotómiai vizsgálata. - Bot. Közl. 36: 329-345.
- SÁRKÁNY, S. és STIEBER, J. (1950): A Szelim-barlang újabb faszénmaradványainak anthrakotómiai vizsgálata. - Budapesti Tudományegyetem Biológiai Int. Évkönyve, 1: 32-42.
- SÁRKÁNY, S. és STIEBER, J. (1952): A Remete-Szurdoki alsó barlang alluviális faszene. - MTA Biol. Oszt. Közl. 1: 239-254.
- SCHERF, E. (1936): Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlange. - Verh. d. 3. Internat. Quartär-Konferenz, Wien: 237-247.
- SCHWEITZER, F. (1989): Személyes közlés.
- STIEBER, J. (1952): Anthrakotomische und xylotomische Untersuchungen (Zusammenfassung). - Annls. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., Budapest Ser. nov. 2 (16-18): 261-280.
- STIEBER, J. (1966): In: Járai-Komlódi M.: Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön a Würm glaciális és a holocén klíma- és vegetációtörténetére vonatkozóan. - Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- STIEBER, J. (1967): A magyarországi felsőpleisztocén vegetáció története az anthrakotómiai eredmények (1957-ig) tükrében. (Oberpleistozäne Vegetationsgeschichte Ungarns im Spiegel anthrakotomischer Ergebnisse (bis 1957)). - Földt. Közl. 97: 308-316.
- SOMOGYI, S. (1987): Relationship between environmental changes and human impact until the 9th century. In: Holocen environment in Hungary. Contribution of the INQUA Hungarian National Committee to the XIIth INQUA Congress. Ottawa, Canada, 1987. (Budapest 1987).

- SOÓ, R. (1940) Vergangenheit und Gegenwart der Pannonischen Flora und Vegetation. - Nova Acta Leopoldina, Halle, N. F. 9, No 56, 50.
- SOÓ, R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani - növényföldrajzi kézikönyve I-V. Budapest, 1964-73.
- SZEPESFALVI, J. (1928): Beiträge zur fossilen Flora des Alfölds Ungarisches Tiefland. - Magyar Bot. L. 27: 107-113.
- SZEPESFALVI, J. (1930): Weitere Beiträge zur fossilen Flora des Alfölds. (Ungarisches Tiefland). - Magyar. Bot. L. 29: 6-13.
- TUZSON, J. (1929): Adatok a Magyar-Alföld őskori növényzetének ismeretéhez. - MTA Mat. és Termud. Ért. 46: 442-457.
- ZÓLYOMI, B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. - MTA Biol. Oszt. Közl. 1: 491-544.
- WALTER, H. (1957): Die Klimadiagramme der Waldsteppen- und Steppengebiete in Osteuropa. - Stuttgarter Geogr. Studien, 69: 253-262.

VEGETATION HISTORY OF THE HUNGARIAN LATE PLEISTOCENE
SINCE THE LAST INTERGLACIAL

M. Járαι-Komlódi

Abstract

Main steps of the vegetation history of Hungary has been reconstructed for the period following the last interglacial till the Holocene, based primarily on Hungarian megafossils and palinological evidence, taking into consideration malacological finds as well.

The paper deals with the phase of the last 20.000 years which is scarce in finds and absolute chronological data; however, these scattered pieces of evidence has proved enough for a broad reconstruction as well as comparison with recent flora and vegetation.

We can do this by the help of excellent studies and hypotheses of great Hungarian botanists (Borbás, Rapaics, Soó, Zólyomi) already delineating the formation and development of the Hungarian flora, enriched by several details achieved in course of the palaeontological studies of the past few decades. In respect of the main theses, like the origin of the forested "puszta", the spreading of grasslands from the mountainous regions and the forestation in the Holocene, their statements proved to be correct even today.

During the European glaciation periods, the territory of Hungary was mainly covered by scarce periglacial vegetation of the loessy "puszta", accompanied by forested tundra of low-mountainous, subarctic character.

In the last interglacial, deciduous forests preferring warm climate were spread, while by the end of the interglacial, pine forests ruled the mid-mountain areas.

In one of the early interstadial phases of the Würm period (Brörup?), subarctic grooves of birch mixed with pine were dominant, with different species dominating at different parts of the country. In the lower lying areas, sub-alpine high-chor vegetation was dominant with flowering meadows rich in wormwood on the higher levels void of flood, grassy loess "puszta" lacking arboreal plants with heliophyton steppe vegetation.

In course of the periods of cooling lasting till the end of the Würm, first - by the Middle Würm - subarctic pinewoods and low bushes became dominant with elements of the tundra (*Lycopodium selago*, *Koenigia islandica*). After this, in the extremely dry and cold climate of the Upper Würm, the region became deforested again.

In the stadial phases of the Late Glacial, thin woods of pine and birch were spread with marshes populated by *Sphragnum*; in the oldest Dryas, mainly with cembra pine and larch, later with fir-tree.

In course of the Alleröd period, deciduous trees preferring warm climate (*Ulmus*, *Alia*, *Quercus*) were already mingled in the pine-birch forest of taiga type; this is the starting point of their role in the Holocene forestation process.

A BALATON ÉS A HÉVIZI-TÓ FEJLŐDÉSTÖRTÉNETÉNEK
ÖSSZEHASONLÍTÁSA PALYNOLOGIAI VIZSGÁLATOKBAN

Nagyné Bodor Elvira^x

1. Bevezetés:

Két fontos tavunk a Balaton és a Hévízi-tó sokoldalú kutatása a két tó vízminőségének az utóbbi években bekövetkezett romlása miatt napjainkban rendkívül fontossá vált.

2. Történeti áttekintés:

A Balaton-tó kutatása, Lóczy Lajos vezetésével indult 1891-ben, a tó és környékének komplex természettudományos kutatása érdekében. Lóczy megállapítása szerint az akkor lemélyített fúrások pleisztocén és pliocén rétegeket harántoltak, és az 5-7 m-ben lévő tőzegréteget tartotta a holocén, pleisztocén határnak.

A kutatások 1948-ban folytatódtak. A tó eliszapodásának kutatása céljából. Az eredmény új izobath térképek elkészítése és Zólyomi Bálint révén a tavi üledékek palyosztratigráfiájának megalkotása volt.

A munkák 1961-ben kezdődtek újra. A parti sáv és a vízgyűjtő terület komplex mérnökgeológiájának az iszapfelszín tulajdonságainak térképezésére és az üledékek geokémiai kutatására.

A jelenleg is folyó aktuálgeológiai kutatások 1981-ben Cserny Tibor vezetésével indultak.

A kutatások célja kettős. Egyik, a tó kialakulásának és fejlődéstörténetének rekonstrukciója és ehhez kapcsolódóan az eliszapodás és az eutrófizáció mértékének felderítése a különböző környezetvédelmi és megelőző beavatkozások elősegítése érdekében.

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

Másik cél: valamennyi lehetséges anyagvizsgálati módszeregyüttes segítségével a legjobb jellemzést adni a tavi, szedimentológiai és környezetföldtani kérdések megoldásának.

A Hévízi-tó kutatásával 1769 óta számos irodalomban foglalkoztak. A Hévízi-tó eredetével kapcsolatban 1795 és 1872 között több nézet született.

Lóczy Lajos 1894-ben a tó 36 m mélységű tölcsérét vizsgálta, szerinte a tölcsérben az agyaggal váltakozó homokkőlemezek 10 m mély telepői közül száll fel a hévíz. Akkori nézet alapján, "a forrástó keletkezésének geológiai korát meghatározni nem lehet".

Pantó Gábor (1947) szerint "a forrás felfakadásának tektonikai hasadék nyitott utat, amelyet a nagy erővel feltörő pataknyi karsztforrás bővített forráskráterré".

Az elmúlt évtizedekben inkább a termális víz és iszapjának gyógyhatásával és hőmérsékleti viszonyaival foglalkoztak (Schulhof Üdön, Dobrossy Béla, Moll Károly).

A gyógyvíz eredetéről több nézet született:

Szádecky-Kardoss Elemér szerint: "a tó vize vadózus eredetű karsztvíz. A hévíz a Magyar-Középhegység felsőtriász földolomitjaiban és dachsteini mészköveiben végighúzóódó karsztvíztömeg legszélső DNY-i hőforrása".

Dobos Irma a tavat tápláló forrásokat azonos földtani folyamat eredményének tartja mint a budai termális vonalmenti forrásokat. A meleg karsztvíz nem közvetlenül a triász időszi dolomitból hanem a felső-pannoniai képződmények lerakódása utáni időszakban alakulhatott ki, ezt a nézetet későbbiekben elvégzett palynológiai vizsgálataink is alátámasztották.

Az izotópos vizsgálatokban a hideg karsztvíz, amely a forrásterem K-i oldalán 43 m-ben $17,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al fakad 5900 évesnek a melegforrás, amely 46 m-ben $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al fakad 11000 évesnek tartott. A két különböző hőfokú karsztvíz $30\text{-}38\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al keveredik a tó hévizévé.

3. A palynológiai vizsgálatok eredményei:

A Balaton-tavon az első palynológiai vizsgálatokat Zólyomi Bálint (1952) végezte. A Szigligeti öböl partjától 200 méterre eső V. számú

fúrás rétegsorát vizsgálva, kimutatta, hogy a Balaton-tó keletkezése ezen a területen a jégkorszak utolsó interglaciálisába tehető (i.e. 15000 év). Zólyomi munkájának folytatásaként tekinthető a Keszthelyi öböl parti régiójában mélyített fúrások feldolgozása, amelyeket Miháltzné Faragó M. (1981) végzett el. Vizsgálati eredményeiben a tó keletkezését a pleisztocén végére (i.e. 13 e év tette).

Az 1981-ben megkezdett aktuálgeológiai kutatások palynológiai vizsgálatai a tó Balatonakalitól-Balatonkeneséig illetve Balatonalmáditól-Siófokig terjedő szelvény mentén történtek (1.,2. sz. ábra).

A vizsgált fúrások bázis mintáiban a felső-pannoniai középső részére és a holocén korra jellemző sporomorfaasszociációt találtunk.

A Balaton-tó aljzatát alkotó agyagos kőzetlisztes képződmények a *Congeria balatonica*-ás együttessel jellemezhetők. Biosztratigráfiailag a Dunántúli formáció csoport Tihanyi formációjába tartoznak. Ebben az üledékgyűjtőben még éltek a csökkentsúsvízi szervesvázú mikroplankton szervezetek bár a terület nagy részére a lápi növényborítás volt jellemző, páradús mediterrán helyi klímában. Az üledékgyűjtő partmenti sávját sekély-édesvízi növények uralták és a befolyó patakokat ritkás égeres ligeterdők övezték.

A felső-pannoniai aljzaton ó-holocén korú üledékek települtek. Ez a flórában éles változással jelentkezik. Eltűntek a melegkedvelő növények képviselői és helyettük hidegtűrő klímaigényű fajok jelentek meg (*Pinus silvestris*, *Betula*), szegényes faj és gazdag egyedszámban.

Az ó-holocén a fenyő-nyír vegetációs szakasszal indult. A szakasz kezdetén a meder még sekélyvízi, időszakos vízborítású volt. Erre az időszakra tehető a tó kialakulásának kezdete. (i.e. 10000 év).

A fenyő-nyír előrehaladtával a sekélyvízi növényeket (*Schoenoplectus*, *Sparganium*) a mélyebb vizet kedvelők váltották fel, és a tavat kiterjedt lágyszárúakból álló mocsári ártér vette körül.

A fenyő-nyír szakaszt a mogyoró vegetációs időszaka követte, majd az új-holocén kevert-tölgyes, tölgy-bükk, bükk és végül a használt erdők időszaka a kultúrnövények, a gabonafélék megjelenésével.

A tó a mogyoró vegetációs szakaszától a bükk szakaszáig mélyvízű volt, mintegy 5-6 m mélység körüli. A bükk szakaszban volt a maximális víz-állás, majd ismét a sekélyvízi 3 m körüli átlagmélység vált uralkodóvá.

A vizsgált fúrások mindegyike elérte a meder bázisán a felső pannoniai képződményeket. A pleisztocénre utaló sporomorpha-asszociáció ezekben a fúrásokban nem fordult elő. Ez a terület a pleisztocénben még lepusztulási terület volt.

A tó kialakulása valamennyi fúrásban az ó-holocén fenyő-nyír vegetációs szakaszára esett.

Az általunk vizsgált fúrások palynológiai adatait összevetettük a Szigligeti öbölben mélyített fúrásával, amelyek alapján Zólyomi B. (1952) a tó kialakulását a Würm III-ban (i.e. 15000 évre) határozta meg - majd a Keszthelyi öböl környékén végzett vizsgálatokéval - ahol a tó kialakulását Miháltzné Faragó M. (1981) i.e. 13000-re becsülte. Ezek alapján úgy tűnik, hogy a tó kialakulása nem egy időben hanem DNY-tól ÉK-i irányban szakaszosan történt.

A Balaton-tó mederfúrásaival párhuzamosan vizsgáltuk a Hévízi-tó két mederfúrását is. A vizsgálat célja egyrészt a tó keletkezési idejének megállapítása, másrészt kialakulásának összehasonlítása a Balatonéval.

A Hévízi-tó mederfúrásaiból ezek voltak az első palynológiai vizsgálatok.

A mederfúrások rétegsorát az Alumíniumipari Tervező és Kutató Intézetből, Félégyházi Zsolt bocsátotta rendelkezésünkre.

A vizsgált fúrások közül a 5. sz. fúrás a tó peremén, a Nyári fürdő közelében mélyült és 50,1 m-es talpmélységgel a felső pannoniai *Congeria balatonica*-s rétegekben állt le. Az 1/A-val jelzett fúrás pedig a tókráter peremén, a Téli-fürdőnél mélyült és 35,8 m-es talpmélységgel a tőzegiszapban állt le. (1., 2. sz. ábra).

Az 1/a jelzésű fúrás 31,5 m mélységből származó mintájának sporomorpha-asszociációja nem volt idősebb az új-holocén bükk szakaszánál (i.e. 25000 év).

Az 5. sz. fúrás legfelső 0,0 m-ből származó mintája pedig a felső-pannoniai középső szakaszánál nem volt fiatalabb. Ebből következik, hogy a tó keletkezési ideje az új-holocén bükk erdők vegetációs szakaszánál idősebb nem lehet.

A terület növényborítása a bükk erdők uralma idején kevert lomboserdő volt, dús páfrányos aljnövényzettel. A tóba folyó patakokat sűrű, zárt

égeres mocsárerdő kísértle.

Ha a Hévízi-tó kialakulásának palynológiai bizonyítékait összehasonlítjuk a Balaton-tó mederfúrásaiéval, akkor a két tó kialakulásával kapcsolatban az alábbi megállapításokat tehetjük:

1. Míg a Balaton medre a Keszthelyi öböl és a Szigligeti öböl környékén a Würm III végén (Zólyomi B. 1952, Miháltz M. Farágó M. 1981), Balatonakali és Balatonkenese magasságában pedig csak a holocénben (Nagyné Bodor E. 1980), került állandó vízborítás alá, addig a Hévízi tóban a fekvést alkotó felső pannoniai képződményeken új-holocénnél idősebb tavi üledéket nem ismerünk.

2. A két tó kialakulása közötti ilyen időkülönbség a néhány km-es területi távolsággal nem magyarázható, de jól tükrözi azokat a fiatal tektonikai mozgásokat, amelyek hatására a Hévízi-tó medre az új-holocénben állandó vízborításúvá vált.

Összefoglalás:

A Balaton-tó aktuálgeológiai kutatása során a Balatonakali és Balatonkenese terjedő szelvény mentén végeztünk a tó mederfúrásain palynológiai vizsgálatokat. A fúrások ó ill. új-holocén korú üledékeket harántoltak és a felső pannoniai középső szakaszában álltak le. Pleisztocén korra utaló üledéket ezekben a fúrásokban palynológiai nem lehetett igazolni. A sporomorpha asszociációk a felső pannoniaiban mocsaras környezetet mutattak. Az ó-holocént a fenyő-nyír vegetációs szakasza jelzi. A tó kialakulása ezen a területen erre az időszakra tehető. A fenyő-nyír szakaszt, a mogyoró, a tölgy, tölgy-bükk, bükk és a használt erdők vegetációs szakasza követte. Ha figyelembe vesszük a Szigligeti és Keszthelyi öbölben korábban mélyített palynológiai adatokat, amelyek szerint a tónak ez a szakasza már a pleisztocén végén állandó vízborítású volt, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy a tó kialakulása nem egyidőben hanem szakaszosan történt.

A Hévízi-tó vizsgált két mederfúrása szintén a felső-pannoniai rétegekben állt le. Ezek felett az új-holocén tavi iszapos rétegeit harántolták. Az új-holocén üledékek lerakódása a bükk vegetációs szakaszában kezdődött jelezve a tó kialakulását.

A Balaton-tó keletkezésekor a Hévízi tó helye még lepusztulási terület volt. A Hévízi tó kialakulása a pleisztocén utáni tektonikai mozgások hatására az új-holocén kezdetére tehető.

VIZSGÁLT BALATONI MEDEFŰRÁSOK

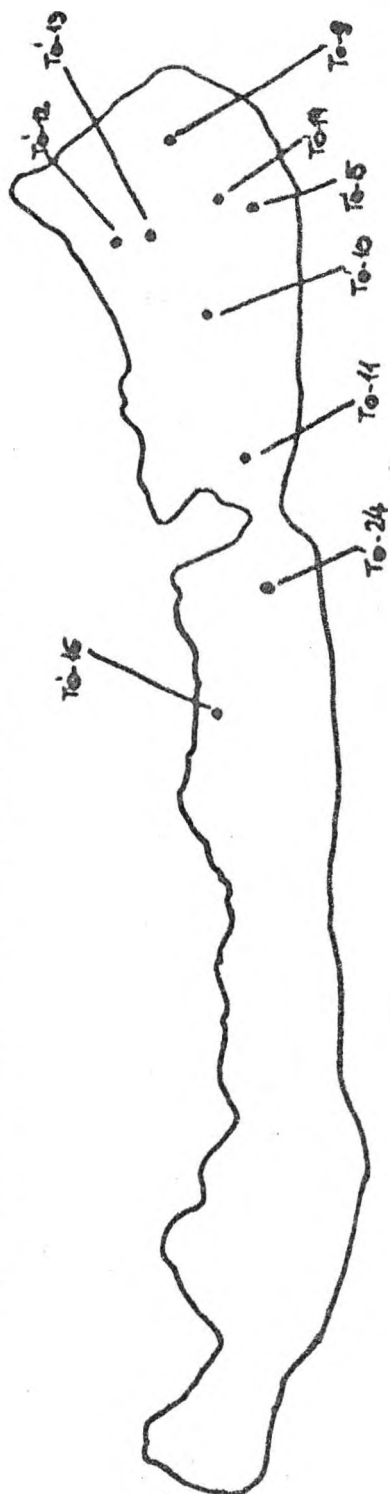


Fig 1. Vizsgált balatoni mederfúrások

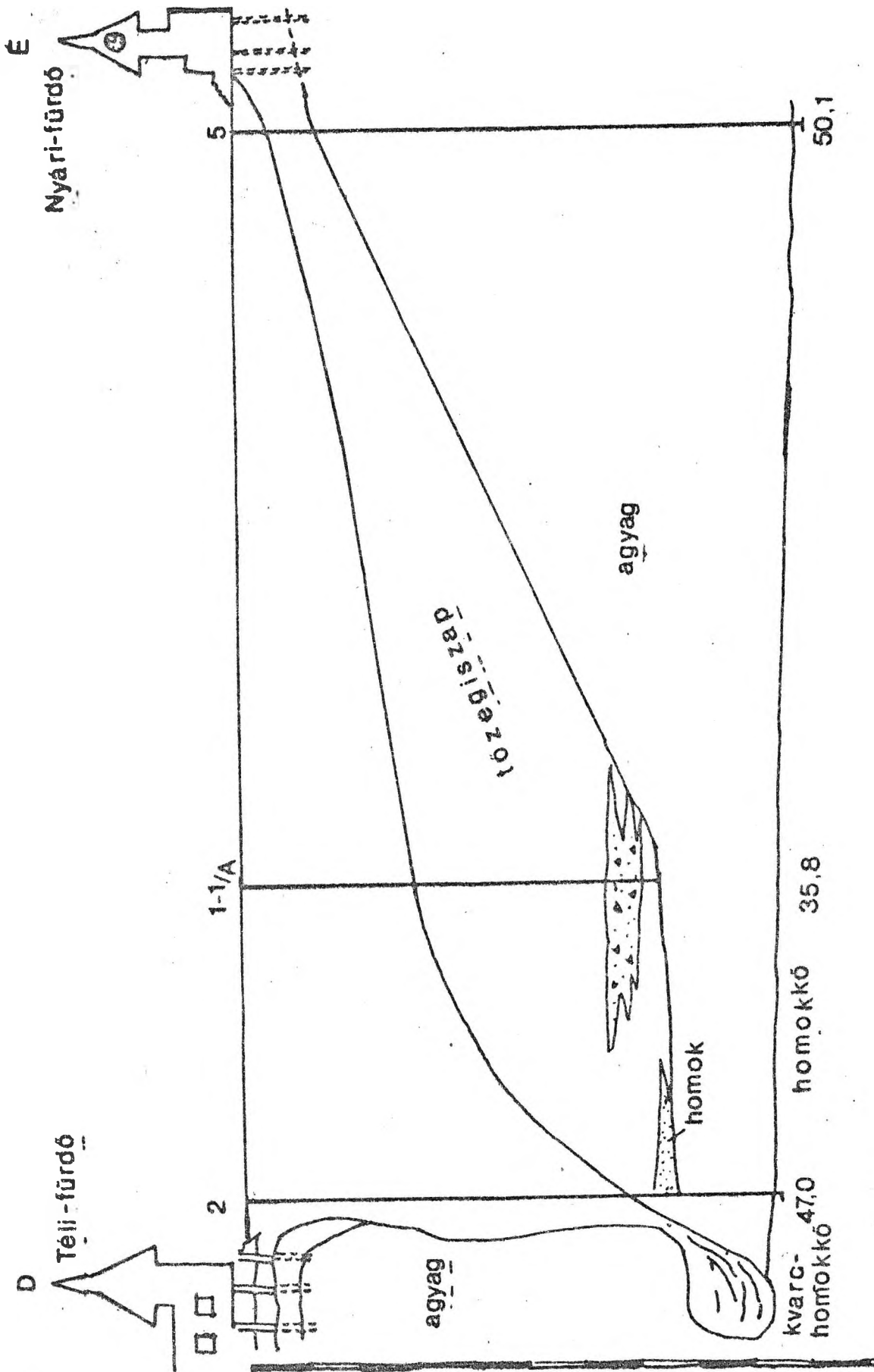


Fig 2. A mederfúrások hossz-szelvénye a Hévízi tónál (Félegyházi Zsolt nyomán)
M = 1:500

IRODALOM /REFERENCES/

- BODOR, E. (1987): Formation of the Balaton palynological aspects. -
 Holocen environment in Hungary, Contr. of the INQUA Congress,
 Canada 1987, pp. 77-80.
- CSEERNY, T (1987): A Balaton aktuálgeológiai kutatásának eredményei. -
 Földt. Int. Évi Jel. 1985-ről, pp. 343-365.
- CSEERNY, T (1987): Results of recent investigations of the Lake Balaton
 deposits. - Holocen environment in Hungary Geographical Research
 Institute Hungarian Academy of Sciences, Budapest
- CSEERNY, T. , NAGYNÉ BODOR, E., HAJÓS, M. és SZUROMI KORECZ, A. (1990):
 A Balaton-tó fejlődéstörténete a Tó-24.sz. fúrás paleontológiai
 eredményei alapján. - Mérnökgeológiai szemle 39: 135-150.
- CZIRÁKY, J. (1957): A hévizi tómeder felmérése és változásainak vizsgálata.
 - Hidrológiai Közlöny 37: 77-85.
- CZIRÁKY, J. (1954): A Hévizi tó forráskráterének bűváros vizsgálata. -
 Hidrológiai Közlöny 34: 241-249.
- DUBOS, I. (1983): A Hévizi iszap. - Vízkutatás 1983, 2: 24.
- DUBOS, I. (1985): A Hévizi tó. - Vízkutatás 1985, 1: 15-17.
- DUBROSSY, B. (1952): Adatok Héviz gyógytényezőiről. - Népegészségügy 1952,
 pp. 321.
- LOVASSY, S. (1908): A keszthelyi Héviz trópusi tündérrózsái. - A Balaton
 tudományos tanulmányozásának eredménye. Budapest 1908 II.(2).
- LÓCZY, L. (1908): Jegyzet Jordán Károly: A Hévizi tó fenekének fölmérése
 c. cikkéhez. - A Balaton tudományos tanulmányozásának eredménye.
 Budapest 1908 II. (2): 78.
- LÓCZY, L. (1913): A Balaton tudományos tanulmányozásának eredménye. I.
 (I): 356.
- MIHÁLTZSNÉ FARAGÓ, M. (1982): Palynológiai vizsgálatok a Balaton fenék-
 mintáin. - Földt. Int. Évi Jel. 1981-ről, pp. 439-448.
- MOLL, K. (1941): A hévizfürdői tó hőmérsékleti viszonyairól. -
 Hidrológiai Közlöny 21: 3-12.
- NAGYNÉ BODOR, E. (1988): A Balaton pannoniai és holocén képződményeinek
 palynológiai vizsgálata. - Földt. Int. Évi Jel. 1986-ről. pp. 568-
 580.

- PONTÓ, G. (1949): A Hévízi tó hidrológiai vizsgálata. - Hidrológiai Közlöny, pp. 290.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. (1941): A Keszthelyi-hegység és a Hévíz hidrológiájáról. - Hidrológiai Közlöny 21: 1-6.
- SCHULHOF, Ü. (1937): A Hévízi gyógyforrástó. - Fürdőügyi Szemle 1937, 3: 23.
- ZÓLYOMI, B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. - MTA Biol. Oszt. Közl. 1 (4): 491-543.

A COMPARATIVE PALYNOLOGICAL STUDY OF THE LAKE BALATON
AND THE LAKE HÉVIZ

E. Bodor

Abstract

The Lake Balaton project included palynological studies of coreholes drilled into lake bottom, from Balatonakali to Balatonboglár. The palynomorph associations of the sequences penetrated by drilling reflect the middle part of the Upper Pannonian and Early as well Late Holocene. The palynomorph assemblages of the Upper Pannonian deposits mark a swampy water vegetation, which in absence of Pleistocene deposits is followed by the Pinus-Betula vegetation stage of the Early Holocene. It is probably, to form the Lake in these time.

Following Pinus-Betula vegetation stage, Corylus, Quercus, Quercus-Fagus, Fagus and the cultivated forest vegetation stages at last.

The results were compared with earlier results of drilling at Szigliget and Keszthely, where the Lake of form was provided in Pleistocene ages. Thus the assumption that the development of Lake Balaton went on in different time, but from west to east in seriatim.

Studies of the two drill-cores from the bottom of Lake Héviz indicated the presence of the middle stage of the Upper Pannonian, too. This age followed directly by the Late Holocene Fagus vegetation stage. Consequently, the lake must have been formed in that span of time proving to the non-existence of genetic relationship between the two lakes.

MTESZ - egyesületi használatra !

Kiadja: Magyarhoni Földtani Társulat

Készült: 300 példányban

ISSN - 0134 - 0603

443/91. MTESZ Házinyomda, Budapest.

Felelős vezető: Boncza Gábor

