SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM NÖVÉNYTANI INTÉZETE
Igazgató: dr. Greguss Pál egyetemi tanár

SIMONCSICS PÁL:

A KATALINBÁNYAI MIOCÉN BARNAKŐSZÉN PALYNOLOGIAI VIZSGÁLATA

Doktori értekezés

SZEGED 1958.

JATE KÖNYVTÁRA
Egyetemi könyvtár
Szeged

Diss. B 504

József Attila Tudományegyetem Egyetemi Könyvtár
SZEGED

TARTALOMJEGYZÉK

I. BEVEZETŐ RÉSZ:
Előszó 3
Célkitüzés 4-5
A vizsgálati anyag és telepszelvény 5-9
A széntelepek kora 10
Metodika
A/ A feltárás és preparátumkészités . . . 10-13
B/ A sporomorphák fényképezése és kiszámolása 13-15
C/ A sporomorphák meghatározása 15-26

II. Ősnövénytani leiró rész:
Algae 27
Mycophyta 28-41
Bryophyta 42-43
Pteridophyta 44-66
Gymnospermae. 67-82
Chlamydospermae 83-84
Angiospermae 85-145
Egyéb maradványok 145-146

III. Kiértékelő rész:
A katalinbányai sporomorpha-spektrum összefoglaló értékelése 147-150
A katalinbányai barnakőszéntelepek képződése a rétegek sporomorpha-spektrumainak alapján 151-164
A katalinbányai sporomorpha flóra őséghajlattani kiértékelése 164-171
A katalinbányai sporomorpha-flóra rokonságának kérdése és sztatigráfiai besorolás .. 171-179

IV. Összefoglalás 180-183

V. Irodalom 184-194

Mellékletek:
I-VIII. tábla fénykép
I-IV. táblázat

I. BEVEZETŐ RÉSZ

Előszó

A hazai barnakőszeneink paleobotanikai feldolgozása a legujabb időkig lignit /Xylit/ és fuzit törzsfosszíliákra korlátozódott. Az az ősnövénytani eredmény, amelyet R. POTONIÉ és GELLETICH /90/ egy dorogi eocén barnakőszénminta palinológiai feldolgozása utján nyertek, érthetetlen módon nem talált visszhangra a hazai paleobotanikusok között. Geológusaink között VADÁSZ /139/ már a felszabadulás előtt kitünő munkában hivta fel a figyelmet a barnakőszeneinkben található ősnövényi anyagra. A felszabadulás után SZÁDECZKY-KARDOSS Szénkőzettana /123/ és VADÁSZ Kőszénföldtana /140/ olyan átfogó munkák, amelyek ismételten és hangsulyozottan a kőszeneinkre fordithatták a figyelmet. Mindezek ellenére ANDREÁNSZKYnak /11/ a hazai fiatalabb terciert paleobotanikai szempontból tárgyaló munkáiban azt kellett irnia a salgótarjáni, egercsehi és Sajó-völgyi barnakőszénflóráról, hogy ismeretlen.

Ezzel a dolgozattal, a Salgótarjáni Szénmedence területén levő Katalinbánya szénösszlete szénmintáinak feldolgozásával szeretnénk hozzájárulni ahhoz, hogy az ismeretlent - szerény tudásunk és a kőszénmintákban levő lehetőségek szerint - némileg ismertté tegyük.

Célkitüzés

A kőszenet - keletkezési viszonyait figyelembe véve - úgy kell felfognunk, mint a legkézenfekvőbb ősnövényi lelőhelyet, hiszen teljes egészében növényi anyagból áll. A szenet alkotó növényi anyag azonban a szénülés közben nagy mértékü átalakuláson ment át, legnagyobb része a makrofossziliákkal foglalkozó paleontológus számára dezorganizálódott. Még az ellenálló fatörzsek is csak csekély mértékben, szelektiven és esetlegesen maradnak meg xylit és fuzit alakban, a lágy részek, levelek, parenchyma-szövet stb. jórészt elbomlanak.

A dezorganizáció azonban a rendkivül ellenálló spórák és pollenszemek falát még idősebb szeneknél is alig érinti, feltéve, ha a beágyazás nedves környezetben történt. Miután pedig a spóra és pollen rendkivül differenciált felépitésü növényi szerv, lehetővé válik, hogy elemzésükkel mindazokról a növényekről tudomást szerezzünk, amelyek spóráikat és virágporukat abba a lápba hullatták, amelyből a kőszéntelep keletkezett.

Bár a kőszén nemcsak a spórákat és pollenszemeket, ERDTMAN /32/ szerint sporomorphákat, őrzi meg meghatározható alakban, hanem az ellenállóképes kutinosodott és parás szöveteket, sok esetben a másodlagos fatest szöveteit, sőt ritkán lágy parenchymából álló szövetrészek is el kerülnek, - dolgozatunkban csupán a sporomorphák vizsgálatával, a vizsgálati eredmények értékelésével szándékozunk foglalkozni.

Célunk, hogy a sporomorpha-flóra alapján rekonstruáljuk a kőszenet alkotó lápi és láp környéki terület növényzetét, következtetéseket vonjunk le a terület és kor éghajlatáról, és megkíséreljük elemzésünk alapján Katalinbánya pollensztratigráfiai besorolását ismert középeurópai előfordulások sorába. Természetes, hogy fő célunk morfológiai, mert egyrészt - a folyamatban levő és a közelmultban megjelent palinológiai munkák ellenére - még nem születtek meg a magyar nyelvű irodalomban azok a morfológiai terminus technikusok, amelyek elengedhetetlenül szükségesek a sporomorphák leírásánál, másrészt az általunk használt morfológiai nevezéktan igényli az alapos leírást.

A leíró részen túli eredményeket nem tekintjük minden vonatkozásban véglegesnek, mert csupán egyetlen lelőhely egyetlen telepszelvényét vizsgáltuk meg és hazai összehasonlító anyag a tercier ezen szakaszából nem áll rendelkezésünkre.

A vizsgálati anyag és telepszelvény

A vizsgálati anyagot a Földtani Főbizottság hozzájárulásával a Salgótarjáni Szénbányászati Trösztől kaptuk, ahol dr.Bartkó Lajos akkori főgeológus gyüjtötte a mintákat és a tröszt geológusai készitették el a telepszelvény leirását is.

Az anyag begyüjtése nem felel meg teljesen a követelményeknek. THIERGART /127/ szerint a cél szabja meg a mintagyüjtés módját. Ha a tercierben lejátszódott legkisebb ökológiai változásokról is tudomást akarunk szerezni, akkor cm-ről cm-re kell végigvizsgálni az anyagot. Sztratigráfiai célra elégséges 15-20 cm-enként

gyüjteni, és végül 1 m-es távolságról is vehetjük a mintaanyagot, ha hasonló felépitésü telepeket kivánunk fúrások alapján összehasonlitani és az illető területet már korábbi munkák alapján ismerjük. NAGY LÁSZLÓNÉ /86/ szerint még fel nem dolgozott területen, ismeretlen kor esetében kivánatos a teljes rétegsort feldolgozni, lehetőleg 10 cm-es közökből vett minták alapján.

Bár a területünk 2 telepes teljes szelvényét megkaptuk, a gyüjtés az utóbbi követelménynek nem felel meg, mert nem 10 cm-enként, hanem anyagváltozásonként történt a gyüjtés. A mellékelt 1.ábra minden mintájából kaptunk kb. 150 cm^3-nyi anyagot, azonban egy 4 cm-es tufabetelepülés és egy 60 cm-es szénréteg egyformán csak egy-egy mintával van képviselve, holott helyesebb lett volna, ha 10 cm-enként gyüjtve és ezen belül az anyagváltozásokat is figyelembevéve kapjuk az anyagot.

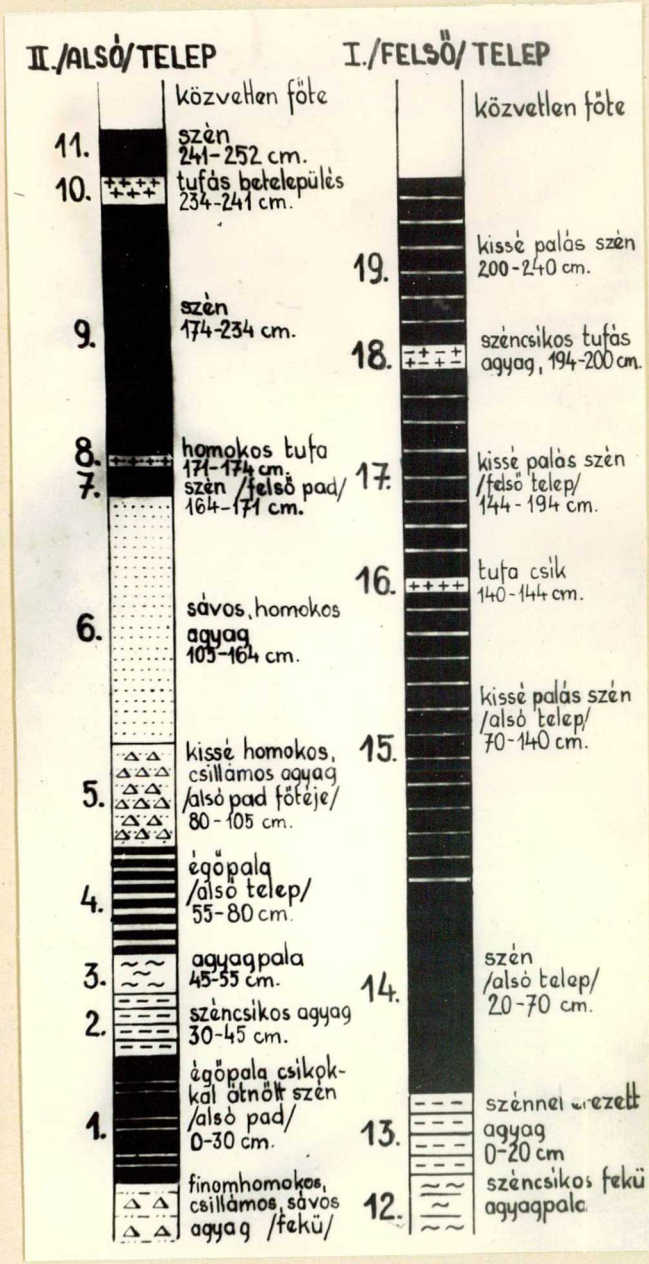
NAGY L-NÉ /i.m./ arra is felhivja a figyelmet, hogy a mintákat az oxidációtól meg kell óvni, hig alkoholos formalin oldatba kell a mintákat bányanedves állapotban helyezni. Ezt a gyüjtési módot tul aggályosnak és felesiegesnek tartjuk. A mintákat a feldolgozás során ugyanis igen erős oxidáló szerekkel kezeljük, amelyekkel a levegő nem veheti fel a versenyt. STACH /115/ közli a WILLARTH-féle macerációt, ahol határozottan <u>légszáraz</u> barnaszén feldolgozásáról van szó. MIHÁLTZNÉ /szóbeli közlemény/ évek óta dolgozik pleisztocén anyaggal és légszáraz, homokos, agyagos mintákból is kitünő megtartásu pollenek kerülnek elő. Magunknak is módunk volt bányanedves anyagot hozni a területről /Kányás/ és a mintában épp olyan kevés és rossz megtartásu spo-

romorpha volt, mint az ELTE Földtani Intézetéből kapott kányási légszáraz anyagban.

A katalinbányai szénösszlet kéttelepes /1.ábra/. A két telepből 22 mintát kaptunk vizsgálatra. A minták közül azonban csak 19 kapott az 1. ábra szerint sorszámot, mert az 1. minta alatti feküi, a 11. minta feletti alsótelepi fedő /közvetlen főte/ és a 19. minta feletti felsőtelepi fedő /közvetlen főte/ nem tartalmazott szerves maradványt és igy csak a minták számát gyarapitottuk volna eredmény nélkül. A 19 mintából igy is az 5.,10. és 13. sz. minta vagy egyáltalában nem, vagy nagyon kevés, nem százalékolható mennyiségü sporomorphát adott. Ezeknek a mintáknak a számozását és a diagrammokon való feltüntetését azonban nem hagyhattuk el, mert sporomorphákat tartalmazó szénrétegek között és nem a telepek szélein, bázisán és tetején helyezkedtek el.

A II. /alsó/ telepet az 1-11.-ig terjedő minták képviselik. A telep bázisán az 1. és 4. sz. minta tartalmaz nagyobb, mintegy 30-30 cm-es vastagságban szenet. A telep felső részét kb. 1 m vastagságu szénréteg alkotja, amelyet két, csekély vastagságu /3 ill. 8 cm-es/ tufa csik három részre darabol szét. A két /az alsó és felső/ szénréteget 80 cm vastag csillámos, homokos agyagréteg választja el.

A II. /alsó/ telep és az I. /felső/ telep között BARTKÓ LAJOS főgeológus szóbeli közlése szerint 20-m-es meddő van. A II. telep fedőjéből nem sikerült szerves maradványt kimutatni, mig a 12. sz.-mal jelzett I. telepi feküből igen.



1. ábra

Katalinbánya I. és II. telep szelvényrajza

Az I. /felső/ telep a 12-19. sz. mintákkal van gyüjteményünkben képviselve, továbbá a számmal el nem látott fedő /közvetlen főte/ is vizsgálatra került, de nem tartalmazott szerves maradványt. A 12. és 13. minta feletti 14.sz.-mal jelzett szénréteg 50cm

vastagságu. Felette kb. 1,5 m vastagságu palás szénréteg települt, amelyet az alsó telephez hasonlóan 2 csekély vastagságu tufacsik három részre tagol.

Az ábrán feltüntetett minták mindegyikét feltártuk, mint már emlitettem, a számozatlan mintákat sikertelenül, és nem tudtuk százalékolni az 5. 10. és 13. sz. mintákban előfordult csekély mennyiségü sporomorphát.

A telepszelvény ismertetésével kapcsolatban kell a figyelmet felhivnom arra, hogy a későbbiek során bemutatásra kerülő összesitő diagramm, az autochton és allochton sporomorphákat feltüntető diagramm, a gombaszázalékok diagrammja nem veszik figyelembe azt, hogy a minták különböző vastagságu rétegeket képviselnek. Ez esztétikai szempontokon tul azzal is menthető, hogy a vastag rétegeknél hiányok, az egymást váltó vékony rétegeknél olyan torlódások állottak volna elő a grafikus ábrázolásnál, amelyek az áttekinthetőséget és az összehasonlitás lehetőségét zavarták volna. Ily módon célszerünek véltük a diagrammokon a rétegek vastagságát nem figyelembe venni.

A mintavétel hiányosságai és a grafikus ábrázolásunk bizonyos mértékü sematizálása azonban a legkisebb mértékben sem befolyásolják az eredményeket, kitüzött céljaink mind a mintavételi mód, mind az ábrázolási mód segitségével megközelithetők.

A széntelepek kora

A szénösszlet korára vonatkozó eddigi megállapitások nem egységesek. Általában a Salgótarjáni és a Borsodi Szénmedence korát együtt szokták tárgyalni: mint egyidőben keletkezett medencék szerepelnek. Természetesen a jövő még tartogathat számunkra meglepetéseket e téren is, hiszen a nógrádi szénösszlet maximálisan 3, a borsodi pedig ERDÉLYI M. szóbeli közlése szerint 7 telepes, ami esetleg nemcsak képződésbeli, hanem korbeli különbségeket is jelent.

CSEPREGHYNÉ MEZNERICS I. /25/ összefoglalása tájékoztat bennünket arról, hogy id. NOSZKY először a burdigalai, majd az akvitáni emeletbe, VITÁLIS és VADÁSZ az akvitániba, később VADÁSZ a burdigalaiba, BARTKÓ ismét az akvitániba, FERENCZI, SZENTES és SCHRÉTER a fekvővel együtt a burdigalaiba, majd később SCHRÉTER a helvéti emeletbe és végül CSEPREGHYNÉ MEZNERICS a burdigalai és helvéti emelet határára helyezték a kőszéntelepeket.

Ezen összefoglalás alapján az alsó miocén felső, vagy a középső miocén alsó felével kell számolnunk munkánk során.

Metodika

A/ A feltárás és preparátum-készités metodikája

Az irodalom meglehetősen sok módszert ismertet a sporomorphák és általában a mikrofosszíliák kőszénből való feltárására. Mindegyik módszer azonban lényegében két részfolyamatból áll. 1./ A

kőszén visszaalakitása tőzeganyaghoz hasonlóvá oxidálás utján. A kőszén ugyanis a szénülés folyamán redukálódott növényi anyagból áll. Oxidáló szerekkel való kezelés során az oxiniteket és huminiteket elbontjuk, a bituminiteket azonban nem, ha átalakulásuk az előbbiekké még nincs előrehaladott állapotban. A bituminitekhez tartoznak a sporonin és pollenin anyagok. Oxidáló szerként különböző koncentrációju HNO_3-at, és H_2O_2-ot szokás használni, ezen kivül az acetolizis is alkalmazható. A HNO_3-al való kezelést rendszerint hidegen, a H_2O_2- al való deritést forráspont alatti hőmérsékleten végzik. Gyakran alkalmaznak bóros kezelést a peroxidos kezeléssel karöltve a sporopollenin ellenállóképességének fokozására. A 2./ munkafolyamat az eloxidált alkotórészek alkáliákkal való kioldása az anyagból, amelyek kimosása után rendszerint csak az exinék vagy vele hasonló ellenállóképességü anyagok maradnak a vizsgálati edényben vissza.

A KRÄUSEL és STACH /69/ által leirt módszerek közül a módositott SCHULTZE-féle macerációt és THIERGART /125/ feltárási módszerét, valamint az ERDTMAN - ZÓLYOMI /147/ féle acetolizist próbáltuk ki. Leggyorsabbnak és legeredményesebbnek azonban a THOMSON és PFLUG - féle /132/ H_2O_2-os eljárás bizonyult, amelyet általában minden szénminta feldolgozásánál a következőképen végeztünk:

1./ A légszáraz, papirzacskóban őrzött barnakőszénmintákat mozsárban összetörtük.

2./A szénzuzadékot megszitáltuk, és a 0,25 mm-es szitán áteset és a 0,1 mm-es szitán fentmaradt törmelékből 0,5-1 g-nyi

mennyiséget kémcsőbe szórtunk.

3./ A szénporra 10-15 ml 10%-os H_2O_2-ot öntöttünk és vízfürdőn melegitettük 10-15 percig.

4./ Az anyagot centrifugálva vizzel mostuk.

5./ Mosás után a kémcső maradékához 10 ml 1-7%-os KOH-ot öntöttünk és vizfürdőn mintegy 10 percig melegitettük.

6./ Az anyagot centrifugálva vizzel addig mostuk, mig viztiszta nem lett a mosóviz, a mosás végén 2%-os ecetsavat adtunk a mosóvizhez az esetleges lug közömbösitésére.

7./ A kimosott anyagot a maradéknak megfelelően 1-5 ml glicerinben szuszpendáltuk, majd 10 ml-es fiolákban cédulázva tároltuk.

A fenti eljárást, amennyiben az anyag sok szervetlen maradékot tartalmazott, HF-os utókezeléssel egészitettük ki. Miután mintáink igen nagy része tartalmazott homokos, csillámos, agyagos alkotórészeket, majdnem minden minta feltárásánál használtunk HF-os kezelést is. A KOH-os kezelés és kimosás után /6.pont/ az anyagot paraffinnal bevont kiöntőcsészébe öntöttük és kb. 20 ml 20%-os HF-ot öntöttünk hozzá, majd 24 óráig állni hagytuk. Az anyagot ezután centrifugálva mostuk, majd a 7. pontban leirtak szerint glicerinbe helyeztük.

Az ilymódon nyert anyagból üvegbottal egy cseppet 0,1 mm-es szitára cseppentettünk és az átszürt anyag került tárgylemezre. A glicerinbe ágyazott anyagot vékony, 120-150 u-nál nem vastagabb, fedőlemezzel fedtük le. A fedőlemezeket olvasztott paraffin és méhviasz 1:1 arányu keverékével, ecset segitségével kereteztük be.

Az ilyen preparátum mellett készitettünk szitán át nem szürt anyagból is készitményt, hogy az esetleges nagyobb darabokat is megfigyelhessük.

B/ A sporomorphák fényképezése és kiszámolása

Az igy nyert preparátumokat először kis nagyitással /10x ocular és 20x obiectiv/ vizsgáltuk át és az anyag megtartási állapotáról, a sporomorpha sürüségéről, az egyéb maradványok /fuzit és xylittöredékek, kutikula, paraszövet, bélszövet, gyantaszemcsék, gombahyfa/ jelenlétéről tájékozódtunk. Amennyiben az anyag vizsgálatra nem volt alkalmas, ujból, esetleges más módszerrel tártuk fel az anyagot.

Ezen nagyvonalu tájékozódás után, amelyről sajnos nem minden esetben készitettünk feljegyzéseket, került sor a sporomorphák fényképezésére. A fényképeket Leitz vertikálkamra használatával 60x nagyitásu homogénimmerziós 1,0 N.A.-ju obiektivvel és 7x ocularral végeztük. Negativként 17/10 dines Forte normálfilmet, 21/10 dines Agfa normálfilmet, esetleg 13/10 dines Kinopozitiv filmet használtunk ugy, hogy a vertikálkamra kazettájába egy betétlemezbe csupán egy 32 mm hosszuságu filmdarabot helyeztünk. Kino-pozitiv film használata csak akkor vált be, -bár rendkivül olcsó- ha a sporomorpha igen áttetsző, vékonyfalu, fénytörése a beágyazó glicerin fénytöréséhez közelesett, vagyis a sporomorpha alig volt látható. Amennyiben a sporomorpha nagysága miatt nem fért rá egy normálfilm kockára 6x9 cm-es Orthofort lemezt használtunk negativként.

Fényképezés céljára minden mintából legalább 2-2 preparátum készült és fényképezésre alkalmas, ép, jó megtartóképességü, meghatározott, a laboratoriumi naplóba feljegyzett és leirt sporomorpha került. Minden egyes spromorpháról 500x-os nagyitásu negativ készült, összesen 432 drb., amelyekről kontakt másolatok készültek. A fényképek nem mindegyikét, de minden fajt használtunk fel a sporomorphák dokumentálására / I-VIII. tábla/.

A fényképek elkészülte után végeztük el minden egyes mintából a mikromaradványok kiszámolását és ujbóli meghatározását. Helyesebb lett volna, ha a fényképezés, meghatározás és kiszámolás munkáját összekapcsoljuk; ilymódon sok időt takaritthattunk volna meg.

A sporomorphák meghatározásánál és kiszámolásánál a munka menete a következő volt: A fedőlemez egyik sarkába immerziós olajat cseppentettünk és 60x-os objectivvel, keresztasztal segitségével az egész tárgylemezt meghatározás és kiszámolás közben teljesen végigpásztáztuk. Egyes formák pontosabb megfigyelését 90x-es homogénimmerziós 1,30 N.A.-ju tárgylencsével végeztük. Átlag 1 - 1,5 fedőlemez alatt volt annyi sporomorpha, amennyit az irodalomban megadott mennyiségek alapján % - számitásra felhasználhattunk. 1 mintában szerves maradványt nem találtunk, 2 mintában pedig 5-5 fedőlemeznyi területet átvizsgálva is csak 17 ill. 29 volt a meghatározható mikrofosszilia, amelyből természetesen százalékot nem számolhattunk, egy mintában pedig 55 drb. volt a sporomorpha. Itt természetesen a belőle számitott %-ok realitásához némi kétség fér. A többi mintában átlag 200 sporo-

morphát számoltunk ki, amelyből kb. 150-160 volt a fapollen, tehát a szabványként alkalmazott 100 fapollenig való számolást a legtöbb esetben tullóptük.

A meghatározások eredményeit laboratóriumi naplóba, a számolási adatokat pedig több lapból álló karonra vittük fel, a tercierre módositva az ERDTMAN /33/ által megadott sémát. A laboratóriumi naplóból készültek a jelen dolgozat sporomorpha leirásai, a kartonokból pedig a táblázatok és diagrammok adatait állitottuk össze.

C/ A sporomorphák meghatározása /általános alaktani, nevezéktani és taxonomiai kérdések/

Célunk az volt, hogy ehetőleg minden talált sporomorphát azonositsunk récens pollenféleségekkel, vagy legalábbis a sporomorphák létrehozó növényét megközelitően, nemzetségig vagy családig meghatározzuk, illetve - miután hazai ilyen tercier irodalom nem áll rendelkezésre - külföldi tercierkorabeli sporomorphákkal azonositsuk.

A recens pollen és spóraféleségekkel való összehasonlitásra rendelkezésünkre állt MEINKE /80/ pollenatlasza, AMBRUSTER és OENICKE /1/ valamint AMBRUSTER és JAKOBS /2/ pollenhatározói, ZANDER /146/ határozókönyvei és táblázatai, BERTSCH /18/ és WODEHAUSE /145/ pollenanalitikai könyvei, GREGUSS /43/ spórahatározója, ERDTMAN/ 32, 33, 34/ kitünő modern pollen és spóramorphologiai munkái, valamint FAEGRI és IVERSEN /36/ modern pollenanalitikai müve.

A tercier spóra és pollenmorphológiai munkák közül megemlitjük THOMSON és PFLUG /132/ kitünő munkáját. E munkát mind morphologiai, mind nomenclaturai vonatkozásában olyan összefoglaló münek tartjuk, amely az általunk ismert tercier pollenmorphologiai munkák között a legnagyobb anyagot a legátfogóbban és legáttekinthetőbben, mégsem sematizálva, tárgyalja.
Munkánk során a későbbiekben az általuk megalkotott nevezéktant alkalmazzuk, és morphológiai terminusz technikuszaikat teljesen átvesszük. Amennyiben tőlük eltérünk, arra hivatkozni fogunk. Természetesen THOMSON és PFLUG munkája mellett figyelmebe vettük R. POTONIÉ, THIERGART, KIRCHHEIMER, LESCHIK, HUNGER, KRUTZSCH stb. kutatók munkáit, morphologiai és egyéb megjegyzéseit, amelyekre alkalomadtán hivatkozni fogunk.

A terciernél idősebb rétegekre vonatkozóan általánosan elfogadottnak mohdhatjuk a mesterséges, morphológiai nevezéktant. A negyedkorból előkerült sporomorphák általában a récens fajig meghatározhatók, igy nevezéktanukkal kapcsolatban problémák nem merültek fel. A tercier az az időszak, amelyben a két nevezéktan keveredik egymással és meglehetősen anarchikus állapotok uralkodnak a nomenklatura területén. Az anarchikus állapotok megszüntetésén nem segitettek egyelőre az olyan munkák sem, mint KRUTZSCH /72/ összefoglalása, vagy a botanikai nevezéktannak R. POTONIÉ /98/ részéről értékelt szabályai. VAN DER HAMMEN /50/ aki THOMSON és PFLUG nevezéktanához hasonlót alkotott, joggal figyelmeztet arra, hogy olyan kaotikus állapotok fognak uralkodni a palinológiában, ha a nevezéktan kérdésében egységes

megállapodás nem jön létre, mint a szerves kémiában voltak az egységes nevezéktan bevezetés előtt. Bár tisztában vagyunk azzal, hogy a tercier palinológiában R.POTONIÉ munkássága a legkiterjedtebb és uttörő, mégsem követhetjük, mert munkáiból csak elenyészően csekély áll rendelkezésünkre, az is jórészt mikrofilmen és ily módon a fényképek és ábrák nem azonos értékűek az eredeti közlemények ábráival, ami az azonositást megnehezíti. Továbbá nemcsak a hiányos irodalom miatt nem használjuk R.POTONIÉ nevezéktanát, hanem azért sem, mert hiányzik részéről az az összefoglalás a mintegy 30 éves tercier palinológiai munkásságáról, amely a mesterséges és megközelitően természetes nevezéktanának használatát és e nevezéktanon alapuló megközelitően természetes rendszerében / angenähert natürliches System/ való eligazodást megkönnyitené.

Vele szemben rendkivül világos, modern és áttekinthető THOMSON és PFLUG morphologiai alapokon nyugvó, mesterséges rendszere. Nevezett szerzők ERDTMAN, FAEGRI és IVERSEN valamint R. POTONIÉ által megalkotott morphologiát vették alapul a tercier sporomorpha rendszer megalkotásában, tőlük azonban annyiban térnek el, hogy a "Pollenites" főcsoportnál nem a pollen alakját és ornamentációját tekintik az alakgénuszok nevezéktana alapjaként, hanem a csiranyilások, a germináliák differenciálódásait. A "Sporites" főcsoportnál azonban velük megegyezően az ornamentáció és az alak a spórák mesterséges nemzetségei nevezéktanának alapja.

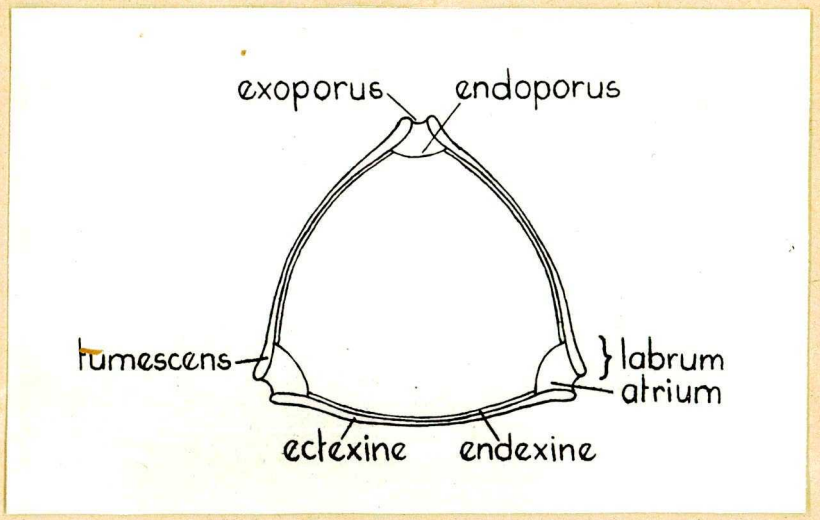
A jelen dolgozatban használt fogalmak értelmezéseként szükségesnek látszik a legfontosabb alakcsoportok morphologiai bélyegeinek ismertetése.

A "SPORITES" főcsoporton belül két csoport, a "Triletes" és a "Monoletes" fordult elő anyagunkban. Az első csoport tetrádjele /laesura/ "Y", mert a spórák tetraedrikus tetrádból származnak, a második csoport terádjele egyetlen, el nem ágazó vonal, mert a spórák hexaedrikus tetrádban képződtek. A monolet és trilet jelleg a nevezéktanban -o ill. -i végződéssel jut kifejezésre. E csoportokon belül az alakgénuszok neveit az exosporium ornamentációja szabja meg. Pl. a Laevigatisporites alakgénusz sima exosporiumu trilet spórákat fog össze, a Laevigatosporites alakgénusz pedig a hasonló ornamentációju, de monolet spórák gyüjtőneve. Ugyanigy a Punctati- és Punctatosporites az általában intrapunctat exosporiumu trilet illetve monolet spórák alakgénusza. Ebben az értelemben a rugulat, reticulat, baculat /intrabaculat/ stb. exosporiumu spórákból is egy-egy alakgénuszt képeztek.

A "POLLENITES" főcsoporton belül a csoportnevek megalkotásában az alak játszik szerepet, pl. a Saccites csoportot a légzacskós pollenféleségek alkotják. Rövid áttekintésünkben csupán két csoportot emelünk ki és ismertetünk, mert a többi 5 csoport annyira nevében hordja bélyegeit, hogy felesleges magyarázatokba nem kivánunk bocsátkozni. A két csoport a "Brevaxones" és "Longaxones" csoport.

1./ A "Brevaxones" főbb morphologiai jegyei:
A pólustengely rövidebb, mint az egyenlitői tengely, igy a pollenszemek a tárgylemezen a pólustengelyükre merőlegesen fekszenek, és a látómezőben pólusnézetben jelentkeznek. Az ide tartozó fontosabb alakgénuszok a Triatriopollenites, a Trivestíbulopollenites és a Triporopollenites.

a/ A Triatriopollenites legfőbb jellemvonása a hármas szimmetria mellett, hogy csiranyilásai, germináliái átriumot képeznek. A pollenforma és az atrium felépitését a 2. ábra szemlélteti. A vázlat szerint az atrium azáltal jön létre, hogy az ectexinében a pollen ekvatoriális sikjában, a sarkokon elhelyezkedő u.n. exoporusnál, az endexine feloldódása utján keletkezett endoporus több mint háromszor nagyobb. Ilyen germinális apparátus jellemző a récens Myricaceae-re és az Engelhardtiára.

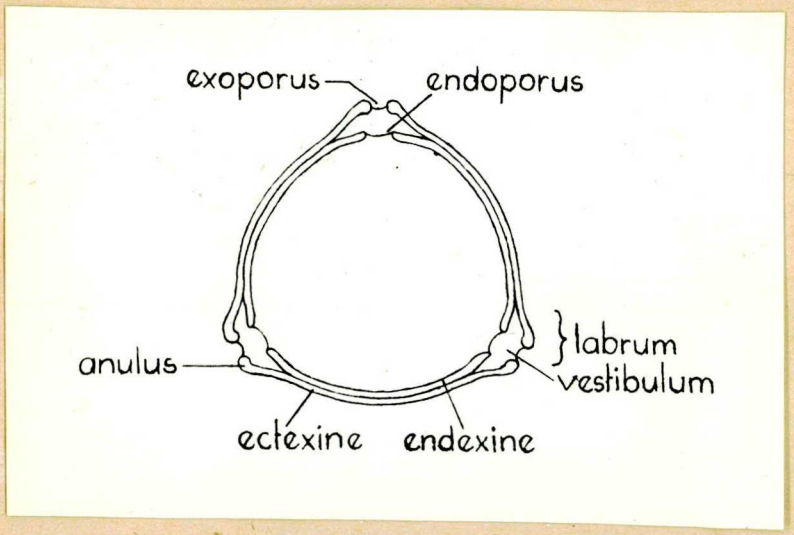


2. ábra

Myricaceae tipusu triatriat pollen

Az ábrán feltüntetett differenciálódás még a tumescens, amely az exine /itt az ectexine/ megvastagodása, mely az exine oldalvonalának közepétől indul ki és egyenletesen, ékalakuan egészen a porusig tart. Az oldalvonal a porusrégióban kissé kidudorodik, ez a dudor a labrum, mely a 3. ábrán kifejezettebb.

b/ A Trivestibulopollenites legfőbb jellemzője a hármas szimmetrián kivül, hogy a germiniliák vestibulumot képeznek. A vestibulum az ect- és endexine egymástól való elválása a pórusrégióban. Vestibuluma van a récens Betula pollennek. /Az Alnus génusz pollenjének 4-5 vestibuluma van, ezért a Polyvestibulopollenites alakgénuszba tartozik./ A pollentipus a 3. ábrán látható.

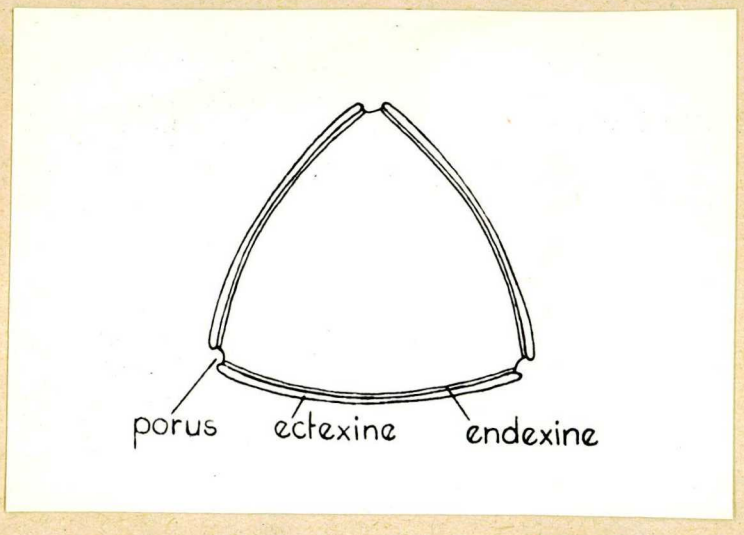


3. ábra

Betula tipusu trivestibulat pollen

A pollen egyéb differenciálódása még az előbb emlitett erős labrum és az ectexine csomós megvastagodása a pórusrégióban, amelyet anulusnak nevez az irodalom.

c/ A Triporopollenites alakgénuszra jellemző a hármas szimmetria mellett, hogy az exoporus és az endoporus nagyságrendileg kb. megegyezik és az ect- és endexine a pórusrégióban is szorosan zárul egymáshoz a 4. ábrán feltüntetett vázlat szerint. Triporat pollenje van a Corylus, Ostrya nemzetségeknek. / A Carpinus génusznak hasonló felépitettségüek a germináliái, azonban számuk rendszerint háromnál több, ezért a Polyporopollenites alakgénuszba tartozik./



4. ábra

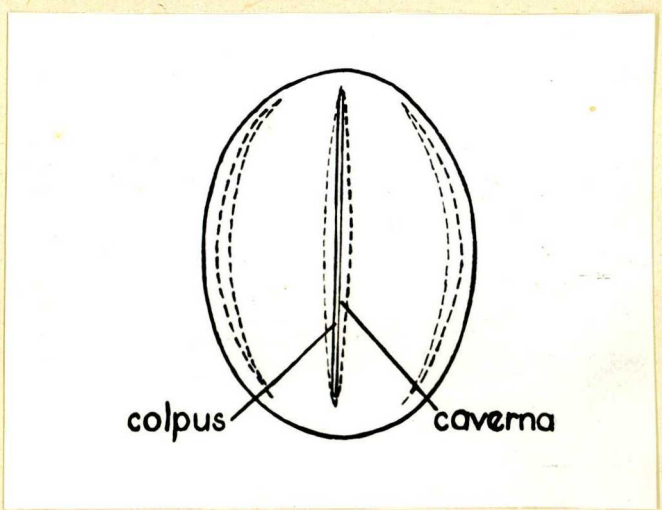
Corylus tipusu triporat pollen

2./ A "Longaxones" csoport főbb alaktani bélyegei:

A pólustengely hosszabb, mint az ekvatoriális tengely, igy a pollenszemek a mikroszkóp látómezejében oldalsó helyzetben látszanak. Ha mégis pólusnézetben jelennek meg, mert igy összenyomódva fosszilizálódtak, rendszerint nem határozhatók meg. Ilyenkor"laesus" formákról beszélünk /aspectus laesus/. Aszerint, hogy meridionális irányban csak csirabarázdák, colpus-ok hu-

zódnak, vagy a colpusok mellett az egyenlitői sikban még pórusok is találhatók, hármas szimmetria esetén Tricolpopollenites ill. Tricolporopollenites alakgénuszról van szó.

a/ A Tricolpopollenites alakgénuszra jellemző, hogy három, szimmetrikusan elhelyezett colpus huzódik meridionálisan a pollen csucsáig az exinén. A csirabrázdák régiójában, a colpus mindkét oldalán az ectexine és endexine egymástól elválik és u.n. caverna képződik. /A caverna homológ képződmény a "Brevaxones"-nél előforduló vestibulummal. L. 3. ábra/ Többek között a récens Quercus nemzetségnek van tricolpat pollenje, amelynek felépitését vázlatosan az 5. ábrán mutatjuk be.



5. ábra

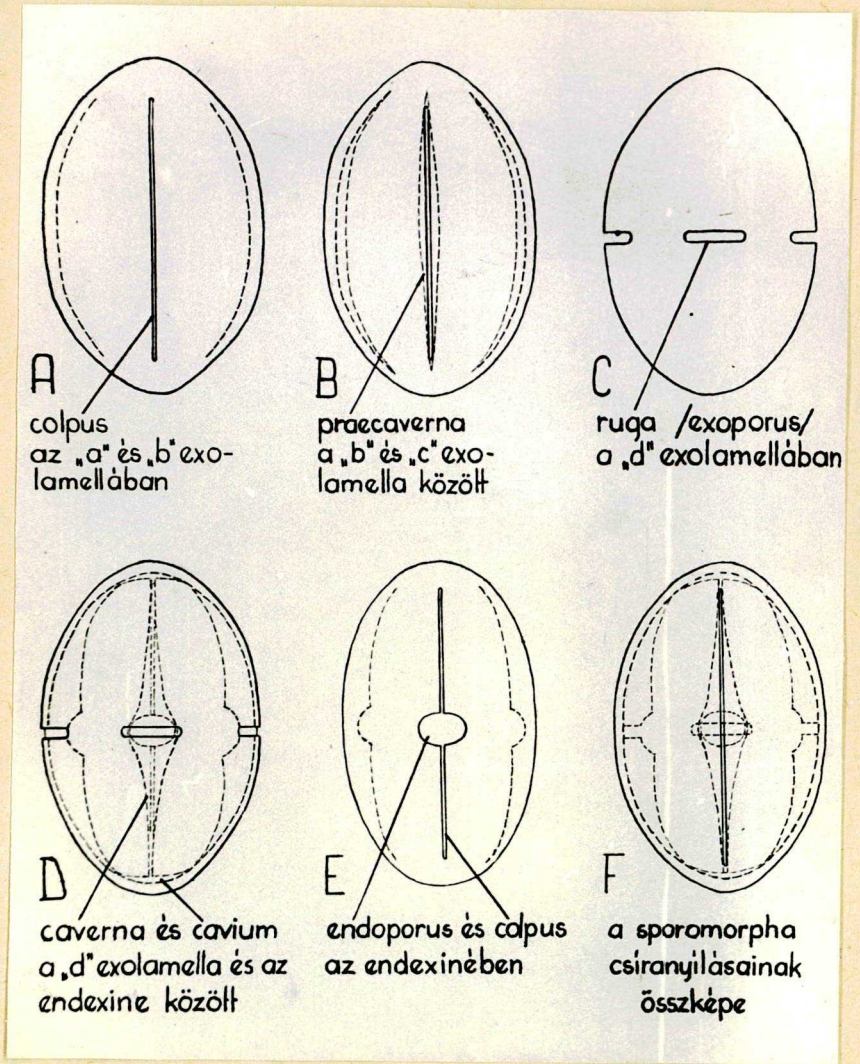
Quercus tipusu tricolpat pollen

Ha a cavernák a csucsig nyulnak, az ect- és endexine elválása itt a pólusok alatt egy üreget, a cavium-ot képez.

b/ A Tricolporopollenites alakgénuszra a hármas szimmetria, a colpus /és caverna/ mellett jellemző, hogy a csirabarázda régiójában, az egyenlitői sikban pórusok is találhatók. THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint mind az ectexine, mind az endexine több lamellából állhat és a különböző lamellákban a colpusok és pórusok váltogatják egymást, elhelyezkedésüknek rendkivül nagy jelentőséget tulajdonitanak, de értelmezésüket csak ideiglenesnek tartják, mert a fénymikroszkóppal való láthatóság határát alig lépik tul a lamellák, a bennük elhelyezkedő colpusok, pórusok és rugae /ruga = ekvatoriálisan huzódó colpus/.

A colporat pollenféleségek ábrázolása az egymásfölötti lamellák különböző differenciálódása miatt rendkivül nehéz. A 6. ábrán lamellánkint igyekszünk bemutatni a Tricolporopoll. dolium /R.Pot./ TH. & PF. elnevezésü sporomorphát az auktorok leirása, ábrái és saját megfigyelésünk alapján. A pollen rokonsági köreként a Rhus nemzetséget jelölik meg.

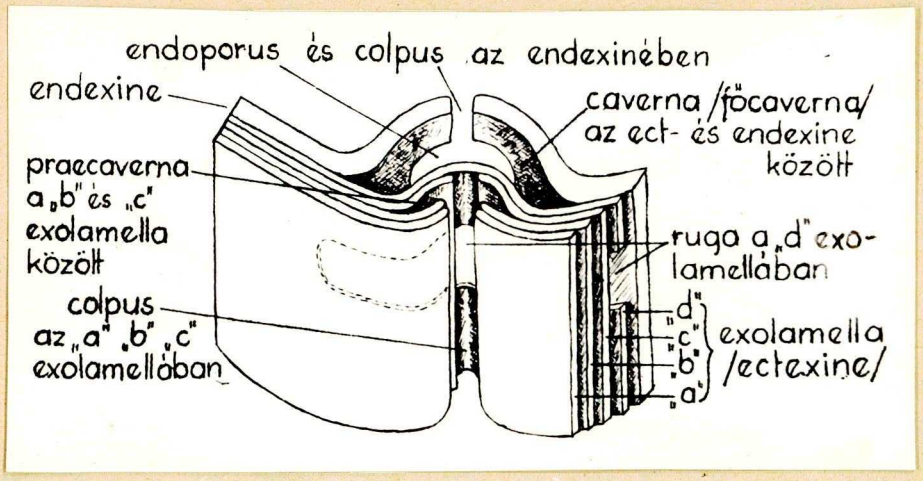
Egyetlen germinália differenciálódásait és a lamelláris felépitést PFLUG /94/ értelmezése alapján a 7. ábrán mutatjuk be metszetben. A metszés sikja közvetlenül az ekvatoriális sik felett van, azzal párhuzamos.



6. ábra

Rhus tipusu tricolporat pollen lamellákra bontott vázlatrajza

A/ Az "a" és "b" exolamellában csak colpus van
B/ A "b" és "c" exolamella között praecaverna huzódik, a "c" exolamellában ismét csak colpus található
C/ A "d" exolamellában ekvatoriálisan megnyult hasitékok, rugae vannak, amelyek az exoporusnak felelnek meg
D/ A "d" exolamella és az endexine között /fő-/ caverna van
E/ Az endexinében colpus és kissé ekvatoriálisan megnyult porus /endoporus/ található /Eredeti/



7. ábra

Colporat germinália vázlata metszetben /Eredeti/

A fentiekben leirt és ábrázolt alaktani fogalmakon tul természetesen számtalant felhasználtunk a sporomorphák leirásánál, amelyek a sporomorphák alakjára, az exine felületi diszitettségére /skulptura/ vagy belsőbb exine lamellák diszitettségére /struktura/ vonatkoznak. Ezeket a fogalmakat THOMSON és PFLUG /i.m./ munkáján kivül ERDTMAN /32, 33/, FAEGRI és IVERSEN /36/, R.POTONIÉ és KREMP /100/ munkáiban is megtaláljuk, de általában THOMSON és PFLUG értelmezésében használjuk őket.

Ugy gondoljuk, hogy a vázolt alaktani bélyegek és az emlitett morphológiai rendszer alkalmasak arra, hogy a katalinbányai sporomorphákat félreértés nélkül meghatározzuk, morphologiai bélyegeiket egyértelmüen leirjuk és récens spóra és pollenféleségekkel kapcsolatba hozzuk. A használt nevezéktan és taxonómia felment bennünket attól, hogy terjedelmes /és az irodalmi adatok hiányában esetleg hiányos/ szinonim-listát állitsunk össze.

A rokonsági kör megállapitása egy-két esetet kivéve, nem terjedt tul THOMSON és PFLUG megállapitásain. Sajnos, tudomásunk szerint nincs hazánkban olyan récens pollen és spóragyüjtemény, amelyet e tercier anyaggal kapcsolatban használni lehetne. Az Állami Földtani Intézet gyüjteménye még kezdetleges, saját gyüjteményünk alig 100 fajra terjed ki, HAZSLINSZKY több, mint 2000 fajt tartalmazó gyüjteménye mézpollenanalizishez készült és a számunkra fontos anemofil növények pollenjei hiányoznak belőle. A fentiek szerint tehát legnagyobb részt csak az irodalom leirásai és ábrái képezték meghatározásaink alapját. Reméljük, hogy meghatározásainkban igy sem tévedtünk lényegeset.

II. ŐSNÖVÉNYTANI LEIRÓ RÉSZ

A leirások sorrendjeként igyekeztünk a sporomorphák rokonsági köreit alapul venni, függetlenül attól, hogy milyen sporomorpha morfológiai csoportba tartozik a mikromaradvány.

Egyes esetekben, ahol a rokonsági kört, /családot/ nem sikerült megállapitanunk, ott a hozzá alakilag legközelebb álló ismert rokonságu spóra ill. pollen után közöljük a csupán morfológiai névvel ellátott alak leirását.

1./ ALGAE

Familia: Chroolepidaceae

Genus : cf. Phycopeltis

I. tábla 1 - 2.fénykép

Az algatelep fiatal állapotát mutatja a 2. és idősebb, de még ki nem fejlődött telepet az 1. fénykép. GOTHAN és WEYLAND /42/ tankönyvében közölt ábra figyelmeztet a Microthyriaceae családba tartozó gombamaradvánnyal való összecserélhetőségre. MÄGDEFRAU /74/ a fiatal és idősebb állapot képét közli KÖCK után.

A maradvány a geiseltali barnaszénből és egyéb tercier helyekről is előkerült. GOTHAN és WEYLAND /i.m./ szerint az alga epiphyticus, fák törzsén, kérgen, leveleken és kőzeten, többnyire trópusi nedves klimában élt.

Mindössze két példányban fordult elő a II. /alsó/ telep közepén.

2./ MYCOPHYTA

Gombaspora "A" tipus

I. tábla 4., 6. fénykép

Egy sejtü, - feltételezhetően gombaspóra. 40-60 µ hosszuságu. Alakja orsó, amelynek csucsai szimmetrikusak, egyformán vannak kialakulva. E pólusokon átrium-szerü képződmények vannak, amelyek feltételezhetően csiranyilások. Ezek exoporusa 5 µ-ig, endoporusa 15 µ-ig terjed. A spórafal kétrétegü, sima. Helyenként az end—osporiumban szabálytalanul elszórt lyukak vannak, más esetben ezek teljesen hiányzanak. Az exosporium másodlagosan gyürődött lehet. A gombamaradványokra jellemző vörösbarna szinü.

A maradvány gyakran előfordul a katalinbányai szénmintákban. Sok van belőlük az I. telep középső és a II. telep felső részében.

Gombaspóra "B" tipus

I. tábla 9. fénykép

Az előbbihez hasonló maradvány két csiranyilással. Nagysága 80-100 µ. Az atrium-szerü képződmény nem világos kiképzésü. A fal itt is kétrétegü, mely a pórusok felé centripetálisan kiszélesedik és anulust képez. A spórafal másodlagosan könnyen gyürődik és törik. Szine az előbbinél sötétebb barna.

Ritkán fordult elő, főként az I. /felső/ telep középső részében egészben és részint töredékben.

Gombaspóra "C" tipus

I. tábla 3., 5., 10.fénykép

Egysejtü gombaspórák. Hosszuságuk 12-30 µ-ig. A spóra alakja kihegyesedő ellipszis. Jellemzőjük az egyik oldalon pólustól pólusig huzódó barázda. Egyes alakokon /3. fénykép/ az egyik póluson a spórafalból kiképzett kis csap van.

Minden szénmintában előfordulnak.

Gombaspóra "D" tipus

I. tabla 8. fénykép

Egysejtü gombaspórák egy képviselője. A jellegtelen, kevés differenciálódást mutató spórát sem nagyságrendileg, sem morphológiailag, sem rokonságát tekintve nem jellemezhetjük. Az egysejtü gombaspórák nagy része szétesett gombacsomóból származik. Közöttük egyesek egy vagy több pórussal rendelkeznek, gyakran felhasadnak, falvastagság a µ alatti méretektől több µ-ig, szinük feketétől világosbarnáig terjed. A CSIGURJAJEVA /26/ által közölt egysejtü gombák nagy rész előfordul a mintákban.

Minden szénmintában, mind az I., mind a II. telepben előfordul meglehetősen nagy számban.

Gombaspóra "E" tipus

I. tábal 7. fénykép

Egysejtü gombaspóra. Hossza 32µ. Alakja megnyult ellipszis. A hossztengely irányában két, a spórahosszuság 1/3-át kitevő

colpus-szerü nyilás van a spórán, symmetricusan elhelyezve. E feloldódás hossza 10 µ, szélessége kb. 1µ.

Mindössze 2 db. ilyen tipusu spóra fordult elő a II. telep alsó részében.

Gombaspóra "F" tipus

I. tábla 11. fénykép

Kétsejtü spóra. Teljes hosszusága 20-30 µ. Egy sejt hossza 10-15 µ, szélessége 5-10 µ. A két sejt együttes alakja középen befüzött orsó, tompa végü csucsokkal. Harántfal a hosszstengelyre merőleges. A spórafal mindenütt sima.

A Szovjetunió tercier gombamaradványai között hasonlókat közöl CSIGURJAZEVA /i.m./ Diplodia néven. A katalinbányai maradvány azonban azoktól különbözik a septum körüli oldalfal befüződése által. Nagyobb hasonlóságot mutat maradványunk a FELIX /39/ által Cladosporites bipartitus FELIX néven leirt conidiumokkal, amelyet a Cladosporium récens génusszal hoz kapcsolatba, megemlitve, hogy ez öreg fákon vagy más elhalt növényi részeken él. A FELIX féle maradvány az eocénből származik.

Minden szénmintában előfordul e maradvány, azonban a felső telepben előfordulása gyakoribb.

Gombaspóra "G" tipus

I. tábla 12.,14. fénykép

Kétsejtü spóra. Teljes hosszusága 30-45 µ, egy sejt hossza 15-25 µ /a két fal nem egyenlő hosszu/, szélessége 8-15 µ. A két sejt együttes alakja középütt kissé befüződött megnyult ellipszis. Harántfal a hossztengelyre merőleges. A conidium legjellegzetesebb bélyege a hosszában huzódó bordázottság, mely vastagabb és vékonyabb falrészek váltakozásából adódik. Néha a spóra a csucson felnyitott.

Ritkán fordul elő, főként a II. telep alsó részében.

Gombaspóra "H" tipus

I. tábla 15. fénykép

Kétsejtü spóra. Teljes hosszusága 28-35µ, egy sejt hossza 14-17,5 µ, szélessége 10-12 µ. A két sejt együttes alakja orsó, a septumnál kis befüződéssel. A spóra jellegzetessége a hossztengellyel párhuzamosan futó borda, mely a haránfaltól pólusig tart, azt átivelve ismét a septumig fut, továbbá jellemző a hossztengelyre haránttul futó csikoltság.

A spóra ritka, az I. telep közepén fordult elő kevés példányszámban.

Gombaspóra "I" tipus

I. tábla 17. fénykép

Háromsejtü spóracsomó. Nagysága 30µ, egy sejt 15-18 µ. A spórák triádot alkotnak. A sejtfalak vékonyak, rajtuk másodlagos

gyürődések gyakoriak. Az érintkező felületek laposak, a szabadon állók félgömbösek. A spóra szine szürkésbarna.

Az előfordulás mind az I. mind a II. telepben ritka.

Gombaspóra "J" tipus

I. tábla 13. fénykép

Háromsejtü spóra. 12-50 µ-ig. A spórát alkotó kamrák nagyságban és alakban eltérnek egymástól. A szélső sejtek félgömb, csucsosodó félgömb alakuak, a középsők henger, csonkakup alakuak. Az egész spóra /conidium/ megnyult tojásdad, vagy megnyult ellipszoid alaku. A septumok a hossztengelyre merőlegesek. A spóra fala sima, szine sötétbarna.

A spóra előfordulása általános, a legkülönbözőbb nagyságrendben és mennyiségben majdnem minden mintában található. Gyakran kutikulára tapadva halmazokat alkotva fordult elő.

Gombaspóra "K" tipus

I. tábla 21. fénykép

Soksejtü spóra. Az egész képződmény együttes legnagyobb mérete 30-60 µ, az egyes alkotó spórák maximális átmérője 20-35 µ. A spóracsomó alaki jellegzetessége, hogy az alkotó spórák néha csigavonalat alkotnak. A spóracsomó 3-9 spórából áll. A spórafal 1 µ-nál vastagabb merev, nem gyürődékeny, de törékeny. A spórafal sima, szine sötétbarna.

A spóraalak emlékeztet FELIX /i.m./ által leirt Dictyosporites loculatus FELIX conidiumra, azonban a maradványunk méretei nagyobbak.A fosszilisának megfelelő récens gombák általában szaprofitonok, melyek korhadó fákon, leveleken élnek. A FELIX féle alak Perekeschul eocénjéből származik.

A gombamaradvány az I. telep középső részében gyakori, másutt ritka.

Gombaspóra "L" tipus

I. tábla 16. fénykép

Soksejtü spóra. Az összalak nagysága az alkotó sejtek számától függően változó, 30-70 µ, az egyes spórák átmérője 15-25 µ. Számuk a csomóban változó, de négynél kevesebbet nem találtam. A spóra egyik vége spirálisan csavarodó. A spórafal az előbbinél vékonyabb, nem annyira fénytörő /chagrenat/, sötétbarna szinü. Az előbbivel rokonsági kapcsolatban állhat.

A maradvány mindkét telepben előfordul.

Gombamaradvány "M" tipus

I. tábla 25. fénykép

Soksejtü spóracsomó. Az alkotó sejtek száma 15-ön felüli. A csomót alkotó spórák 10-15 µ nagyságuak, vastagfaluak, erősen fénytörők. Nagy halmazok esetén a csomó közepe egészen fekete, a széleken és a szétesö csomóknál az egyes spórák szine barna.

A maradvány emlékezet HUSZ /59/ könyvében ábrázolt Verticillium fajok szklerociumára. A fent leirt morphológiáju csomók mellett egyéb, a szerző által már korábban leirt /76/ spóracsomók is előfordulnak, melyek a Tilletiaceae-val hozhatók kapcsolatba. Nincs továbbá kizárva, hogy egyes ilyen sejthalmazok a Dioscoreaceae levelein levő mirigyekből származnak, melyeket WEYLAND /144/ közöl a rajnai barnaszénből.

A spóracsomók mindkét telepben előfordulnak.

Gombamaradvány "N" tipus

I. tábla 18. fénykép

Spórafonal. A nagyságrend igen változatos, az alkotó sejtek számától függő. Az egyes spórák /conidiumok/ nagysága 10-20 µ között változik. Az egyes spórák nagysága egy fonalon belül is változik. Az alkotó sejtek alakja a lánc hosszának irányában kissé megnyult ellipszoid. A fonalat alkotó sejtek száma 3-8. A spórafal vékony, könnyen gyürődik. A fonalat alkotó sejtek lazán, kis felülettel érintkeznek egymással és igy gyöngyfüzérszerü összképet adnak.

Nincs kizárva a Torula-val való rokonság /59/, bár annak conidium láncszemei erősebben érintkeznek egymással. CSIGURJAJEVA /i.m./ is a hasonló maradványokat a Torula-val hozza kapcsolatba.

Az I. és II. telepnek alsó részében fordul elő nem nagy számban.

Gombamaradvány "O" tipus

I. tábla 19. fénykép

Spórafonal. Mért maximális hosszméret 40-80 µ. Az alkotó sejtek száma 4-9. Egyes sejtek nagysága 15-25 µ. A szélső sejtek alakja félgömb, vagy kihegyesedő félgömb. Ezek fala rendszerint vékony, a fonal középső sejtjeinek alakja hengeres, fala pedig vastagabb. A spórák érintkező felületei a fonal egész szélességére kiterjednek. Az érintkező falak sok esetben az összenyomás hatására elhasadnak és ilyenkor pata-szerü képet mutatnak. Az egymás mellett levő tagok szoros érintkezése révén a maradvány /conidium/ hengerszerü képletet alkot nagyjában párhuzamosan futó oldalakkal.

A maradvány emlékeztet egyes Dematiaceaeba tartozó fajok cunidiumaira.

Általános, gyakran előforduló anyag.

Gombamaradvány "P" tipus

I. tábla 20. fénykép

Többsejtü széles sejtfonal. A sejteket egymástól elválasztó septumok nem merőlegesek az egész képződmény hossztengelyére. A fonalat alkotó sejtek igy nagyjából váltakozó állásuakká válnak és két esetleg több sejt széles fonalat, láncot alkot. A vizsgálatok során 120 µ hosszuságu és 40 µ szélességü 3 sejtsor vastag fonalat is mértünk, azonban a kisebb méretek általánosabbak. A kialakult, kifejlett fonalaknál az oldalvonalak párhuzamosak, a kevéssejtü fonalaknál a fonal alakja még szabálytalan.

Egy kifejlett fonalrészletet közöl THOMSON és PFLUG /i.m./, a mi ábránkon feltüntetett még a kezdeti kialakulás stádiumában lehet, de az I. telep alsó részében több kialakult példányt is sikerült megfigyelni.

Gombamaradvány "Q" tipus

I. tábla 22. fénykép

Spórafonal. /Fonalalaku conidium ?/ Maximális hosszusága 25-50 µ. Szélessége a középen 8-12 µ. Az alkotó sejtek száma 6-10. A fonalat alkotó sejtek maximális mérete 12 µ-on alul. A szélső sejtek csucsokon nyitott félgömb alakuak és ugyanolyan vastagfalúak, mint a fonal közepét alkotók, mely utóbbiak csonka kup alakuak. A haránfonalak a hossztengelyre merőlegesek, és a fonal egész szélességére kiterjedők, gyakran, valószinü nyomás következtében felrepednek. Az egész fonal /conidium? / alakja kissé görbült kifli, a középen domborodó, nem párhuzamos oldalakkal.

Ritka, az I. telep középső és a II. telep alsó részében fordul elő.

Gombamaradvány "R" tipus

I. tábla 28. fénykép

Spórafonal. /Fonalalaku conidium ?/ Maximális hosszuság 40-50 µ szélesség 5-8 µ. A fonalat alkotó sejtek száma 8-12. Az egyes sejtek maximális mérete 8 µ. A fonal közepén legalább három sejt közel egyforma, hengeralaku, a csucok felé a sejtek csonka-

kup alakuak. A szélső sejtek nem félgömbben végződnek,hahem nyélszerü sejtekkel, amelyek a többi sejteknél vékonyabb faluak. Az összalak alig görbült kifli.

A maradvány egyes Fusarium fajok conidiumaira emlékeztet.

Előfordult az első telep alsó és középső, valamint a II. telep alsó részében, kevés példányszámban.

Gombamaradvány "S" tipus

I. tábla 26. fénykép

Tagolt gombafonal. 50-90 μ hosszu, 10-15 μ széles. Az oldalfalak vastagabbak, mint a harántfalak, amelyek mindig 10-nél több sejtre tagolják a maradványt. Az oldalfalak a hossztengelyre megközelitően merőlegesek és egymással párhuzamosak. A csucsokon /végeken/ levő sejtek nyélszerüek és hengeresek, szélességi átmérőjük kb. fele a fonal többi részének. A maradvány szine szürkés-barna.

Ritka, az I. telep középső részében fordult elő.

Gombamaradvány "T" tipus

I. tábla 23. fénykép

Gömbös spórahalmaz /szklerócium ?/. Az alkotó sejtek száma 16 körüli. Maximális átmérő 25-30 μ. Az alkotó sejtek fala egyenlőtlenül vékony. Az összalak ellipszoid. Szine világos-barna.

Ritka, a II. telep felső részében fordul elő.

Gombamaradvány "U" tipus

I. tábla 24. fénykép

Soksejtü szklerócium. A sejtek száma 30 körüli. Maximális átmérő 40-50 µ. Az összalak tojás. Az alkotó sejtek vastagfaluak, egyenlőtlenül nagyok. A hegyesebb csucson egy sejt nagyobb és vékonyabb falu, mint a többi. A tompa csucson a sejtek egy nyilást vagy egy vékonyabb falu nyélsejtet veszneknek körül, mely utóbbinak csak töredékeit sikerült megfigyelni. Szine sötét-barnától feketéig.

A maradvány kapcsolatba hozható a STACH-féle Sclerotites brandonianus-sal /115/.

Előfordulása ritka, mindkét telep alsó részében.

Gombamaradvány "V" tipus

I. tábla 29. fénykép

Soksejtü gömbhalmaz. Az alkotó sejtek száma 30-on felüli. A maximális átmérő 30-60 µ. Az alak gömbhöz közeli ellipszoid. A két csucs nem egyenlően van kialakulva. Az egyik pólus sejtjei egymással érintkezve a csucsot bezárják, a másik pólus pedig nyitott, mely nyilás esetleg vékonyabb falu sejtek elpusztulása utján jött létre. A sejtfalak sötét-barna szinüek és vékonyfaluak.

Valószinüleg szklerócium. NAGYNÉ /88/ ismeretlen eredetü "recés gombamaradványnak" jelöli meg.

Familia: Microthyriaceae v. Trychothyriaceae

Genus : ? cf. Trichothyrium

I. tábla 27. fénykép

Radiális sorokba rendeződött sejtekből álló korong. A felépitő sejtek nagysága általában a széle felé növekszik. A sejtalakok radiálisan alig megnyult téglalap-alakuak, amelyek belső lumene lekerekitett, igy a sarkokon csomós vastagodás jön létre. A sejtek radiálisan a 12 µ-t is elérik, tangenciális irányban általában 5-8, kivételesen 10 µ szélesek.

A maradvány a Microthyriaceae családból származó termőtesttel hozható kapcsolatba, melyet Phragmothyrites eocenicus EDWARDS néven igen különböző tercier lelőhelyekről ismerünk, GOTHAN és WEYLAND szerint /i.m./. A Microthyriaceae család tagjai élősködők vagy saprophytonok LINDAU szerint. MACKÓ /77/ hasonló maradványokat a Trichothyriaceaeba tartozó Trichothyrium fimbriatum SPEG.-tipusnak nevezi.

A maradványnak csak töredékei kerültek elő, teljes termőtestet nem találtam. Az I. telep középső és a II. telep felső részében figyeltünk meg 15 drb-ot. A maradvány a borsodi szénmintákban is előfordult /75/.

A gombamaradványok értékelése

A gombamaradványok legnagyobb része rendszertanilag nem határozható meg. Récens analógiákból következtethetünk azonban, hogy e gombák nagy részben szaprofiticusak, közöttük azonban meglehetősen soknak kell lennie a parazitikus gombának is. POP /96/ a borszéki pliocén flórában csupán Phanerogamokon élsődő parasiticus gombákat talált. THIERGART /125/ szerint a gombamaradványok sokasága arra utal, hogy a kőszenet alkotó láp hosszu ideig volt szétesési folyamatoknak kitéve. Hasonlóan nyilatkozik STACH /115/ is, aki szerint a gombák erős fellépése kiszáradó lápra utal. Ezek szerint THIERGART és STACH nyilvánvalóan szaprofitikus gombák fellépésére vezeti vissza a szénben előforduló gombamaradványokat. Hogy a szaprofitikus életmód feltétlenül kiszáradó lappal, vagy szárazabb viszonyokkal kapcsolatos volna, arra meggyőző bizonyitékaink nincsenek.

A mennyiségi adatokat értékelve már itt is megállapithatjuk, hogy minden egyes szénmintában nagy %-ban fordult elő gomba igen finom cuticula és egyéb szövetmaradványokkal együtt is, mely utóbbiak száraz körülmények között feltétlenül teljesen tönkrementek volna. Van továbbá olyan szénmintánk, ahol kimondottan vizi, mocsári növények társaságában található nagy mennyiségü gombamaradvány. A diagrammokból pedig egyenesen kitünik, hogy a negy nedvesség-igényü Pteridophyta maradványok mennyiségével mindig egyenes arányban állanak a gombák maradványai is. Valószinünek tartjuk, hogy a gombák mennyisége magas csapadék és magas hőmérséklet függvénye és a

vizzel való elboritás csak másodlagosan befolyásolja a gombamaradványok mennyiségét és megtartóképességét.

A hazai barnakőszenek gombagazdagságát VADÁSZ /139/, majd később SZÁDECZKY-KARDOSS /123/ is megemlit, ugyszintén jellegzetesnek tartja STACH /115/ is. MAÁCZ és SIMONCSICS /76/ 10 féle gombamaradványt közölt egy perecesi /borsodi/ szénmintából. NAGYNÉ /88/ a mátraaljai pliocénből 15 féle gombát ir le. A gombák sztratigráfiai célra való felhasználásáról általában az a felfogás, hogy mivel eddig alig kerültek feldolgozásra és botanikai hovatartozandóságukat a legtöbb esetben teljes homály fedi, ezért ma még nem alkalmasak, hogy akár tipusok szerint csoportositva is diagrammra vigyük őket, hanem egyetlen oszlopban ajánlatos feltüntetni, hogy a többi sporomorphához viszonyitott mennyiségükről tájékozódást nyerhessünk. Ezt a módszert követjük mi is, amikor diagrammban tüntetjük fel az összes gombák %-os értékeit a többi maradványok százalékaihoz viszonyitva /12. ábra/.

BRYOPHYTA

Familia: Sphagnaceae

Genus: · cf. Sphagnum

cf. Stereisporites /Trilites/ psilatus /Ross./ TH. & PF.

I. tábla 30. fénykép

Nagysága 19 µ. A proximális pólusról kiinduló laesurák nem érik el az ekvátort. Az exosporium 1,5 µ vastag, kissé gyürődött. két rétegü. A képen feltüntetett példány ellapult és a szélen konrodált. A spóra tipikus formájának ekvátor-konturja nem kör, mint a fényképen feltüntetetté, hanem körhöz közeli háromszög. Ezért feltételezzük, hogy másodlagosan elnyomott, eldeformálódott anyagról van szó.

A tercierben általánosnak tekintett forma. Anyagunkban csak rendkivül csekély példányszámban fordult elő a II. telep felső részében.

- - -

A mohaspórák ezen minimális és kétséges előfordulása mellett egy esetben Sphagnum levélke maradványt is megfigyeltünk a macerátumokban. A töredék nem volt fényképezhető állapotban. KIRCHHEIMER /63/ szerint a ma oly fontos lápképző Sphagnum-fajok csak spórákat hagynak hátra a szénben. Az ezt cáfoló egyetlen levélke maradvány is - tekintettel a rendkivül rossz megtartóképességü sejtfalakra - több spóra előfordulását feltételezi, mint a talált pár darab. A Sphagnum spórák előfordulását a tercierben általánosnak tartja THOMSON és PFLUG /i.m./. THIERGART /125/ szerint a miocénben kevés, a

pliocénben sok fordul elő. NAGYNÉ a mátraaljai pliocénre vonatkozóan ezt a tételt tagadja. A Kárpát-medence-beli tercierből csak a borszéki pliocénből egyetlen levélkemaradványt ismerünk, melyet POP /i.m./ Muscites néven irt le és a Bryalesbe tartozó levélkének tart, közelebbi meghatározás nélkül.

PTERIDOPHYTA

Familia: Psilotaceae

Genus : Psilotum

Rugilatosporites salgótarjánensis n. sp.

III. tábla 5. fénykép

Diagnosis: Monolet spóra. Hosszusága 85, szélessége 42 µ. A körvonala megnyult ellipszis. Az ellipszis oldalvonalai majdnem egyenesek, kissé domboruak, az ellipszis csucsai kerekek, félkör alakuak. A spóra szimmetrikus, hossztengelyének középvonalában egy dehiszcencia vonal /laesura/ huzódik, amely nem ér el a sarkokig. A laesura mély, szélén kis duzzanat van, szélessége a 2 µ-t nem éri el. Az exospórium kétrétegü. Az ectexospórium vastag és rugulat skulpturáju, az endexospórium vékony. A skulptura elemei két µ-nál nem magasabbak.

Derivatio nominis: A rugulat skulptura a nemzetség nevet, a lelőhely /Salgótarjáni Szénmedence/a fajnevet indokolja.

Locus typicus: Salgótarjáni Szénmedence, Katalinbánya II. telep.

Stratum typicum: burdigalai-helvéti emelet.

Sporomorphánk nagyságrendileg, alakilag és ornamentációját tekintve megfelel az ERDTMAN /34/ által ábrázolt Psilotum nudum spórának, ezért rokonsági köreként a Psilotum nemzetséget jelöljük meg. A spóra ökológiailag is beleillik abba a spektrumba, ahonnan előkerült. Ugyanis együtt fordul elő Palmaeba tartozó maradványokkal, PRITZEL /31/ szerint pedig a Psilotum

triquetum pálmák tövében, humuszos talajon szeret élni.

A Psilotaceae család mikrofosszíliáit eddig csak nagyon kétes bizonyossággal találjuk meg az irodalomban. ERDTMANnál /33/ az Ovoidites ligneolus R.POT. van a Psilotaceaeba sorolva, nyilván az auktora után ERDTMAN helyezte ebbe a familiába, azonban R.POTONIÉ /97/ 1951-ben már nem tesz rokonsági utalást az Ovoidites ligneolushoz, viszont OBRITZHAUSER-TOIFL /90/ a langaui barnakőszénből "Ovoidites cf. ligneolus R.POT. /Psilotineae ?/" megjelöléssel közöl egy sporomorphát. THOMSON és PFLUG /i.m./ pedig Bryozoa statolithokkal hozzák kapcsolatba az Ovoidites ligneolust. Ilyen módon a spóránktól eltérő morfológiáju Ovoidites ligneolust nem tekinthetjük a Psilotaceaeba tartozó sporomorphának.

Anyagunkban csak egyetlen példányát találtuk meg, de igy is rendkivül értékes leletnek tartjuk, annál is inkább, mert tudomásunk szerint a hazai fossziliák között Psilotum nem fordult eddig elő.

Familia: Schizeaceae

Genus : Lygodium

Laevigatisporites pseudomaximus TH. & PF.

I. tábla 31.,34. és II. tábla 2-3 /?6/ fénykép

Nagysága 50-80 µ. Az ekvátor konturalakja lekerekitett háromszög, konvex oldalakkal. A spóra alakja tetredrikus, a proximális csucson jól látható "Y" jellel, vagy laesurákkal. A laesurák az egyenlitő vonalig tartó ut felénél hosszabbak, egyenes lefutásuak, a végeken nem felnyilók, az oldalak ellenben ivesen felnyilhatnak /I. Tábl. 34. kép/. Az exosporium sima, a

simaság ellenben nem minden esetben hialinszerü, hanem chagrenat. Ez az ornamntáció ellenben sohasem válik intrapunctattá. Az exospórium kettő rétegü, kb. 1 µ körüli, az ectexospórium és az endexospórium kb. egyenlő vastag. Az exospórium könnyen gyürődik. A gyürődés folytán olyan formák is előfordulnak, amelyek a Gleicheniaceae spóráira emlékeztetnek / I. tábla 31./ az egyik laesura megnyulása és egy torus-szerü képződmény kiképzése által; a valódi Triplano-sporitestől azonban több bélyegben különböznek. Ugyancsak ebbe az alakkörbe sorolom a II. tábla 6. fényképén feltüntetett formát, melynek morfológiája a gyürődés folytán nem állapitható meg, de a spóra fénytörése az exine ornamentációja alapján az idetartozás feltételezhető.

THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint a spóra az egész tercierben általánosan előfordul. Szelvényünkben csupán a felső, I.telep feküjében fordult elő nagyobb mennyiségben. A fenti leirásban bár THOMSON és PFLUG nevezéktanát és diagnózisait használjuk, attól kis mértékben eltértünk. Mégpedig: THOMSON és PFLUG a Laevigatisporites alakgénusz legfőbb bélyegének a hialin sima exospóriumot tartja. Fent pedig megjegyeztük, hogy itt chagrenat ornamentációju spórákról is szó van, amelyet ők a Punctatis sporites alakgénuszba sorolnak. KRUTZSCH /72/ azonban az "adriennis" tipusu spórákat felülvizsgálva azt találta, hogy azok exospóriuma sima vagy legfeljebb chagren, Az utóbbi diszitettség az erős maceráció következtében is előállhat. Fel kell tételeznünk itt is,hogy az ornamentáció másodlagos és nem a Punctatisporites alakgénuszról van szó, melyre az intrapunctat esetleg chagrenat exospórium a jellemző.

Ha a meghatározásban tévedtünk volna is, palaeobotanikailag akkor sem keletkeznék semmi zavar, mert a Punctatisporites tagjai is a Lygodium génusszal állanak kapcsolatban.

Familia: Schizeaceae

Genus : cf. Lygodium

Laevigatisporites eumaximus n. sp.

II. tábla 1. fénykép

Diagnosis: A maximális átmérő 105 µ. Az ekvátorkontur kerek, majdnem köralaku. Alak tetrád. A tetrád-jel világos, egyenes lefutásu sugarakkal, amelyek 25-35 µ hosszuak, tehát a proximális csucstól az ekvátorig terjedő utnak kb. a feléig terjednek ki, vagy annál valamivel hosszabbak. Az exospórium 2 rétegü, 2 µ-nál vékonyabb. Az ectexospórium vastagabb, mint az endexospórium. Az exospórium másodlagosan könnyen gyürődik; ornamentációja nincs, sima vagy igen finoman chagren. Szine sötét vörös-barna.

Locus typicus: Katalinbánya I. telep /Salgótarjánvidék/

Stratum typicum: Burdigalai-helveti emelet

A spóra mérete indokolja az alak külön elnevezését, még akkor is, ha csupán egy rendkivül felduzzadt alakról van szó. Miután a bélyegek a nagyságon kivül megegyeznek általában a Lygodium spórák bélyegeivel, feltehető, hogy ebbe a génuszba tartozik.

Az I. telep felső részében fordult elő egy teljes /a fényképezett/ és kevés számu töredékes formában.

Familia: Schizeaceae

Genus : cf. Lygodium

Corrugatisporites solidus R. POT.

II. tábla 17. fénykép

Nagysága 45-50 µ. Az ekvátorkontur háromszög, alig konvex oldalakkal. Az alak tetrád. Az "Y" jelet adó laesurák gyengén látszanak és nem érik el egészen az ekvátort. Az exospórium szélesalapu bibircsekkel boritott, amelyek reticulat /hálózatos/ felépitésre emlékeztetnek /negativ reticulum-szerü/. A bibircsek magassága 2 µ körüli.

A fenti morfológia alapján a spóra a "subsp. paucivallatus PF." -ra emlékeztet.

Csak egyetlen példány fordult elő az alsó, II. telep bázisán.

THOMSON és PFLUG /i.m./ korábbi véleménye szerint a mélyebb középső tercier felett csak ritkán fordul elő. A vele szinonim Lygodiosporites solidus R.POT.-t Liblarban és Geiselthalban találta R.POTONIÉ /97/. HUNGER /58/ az oberlausitzi barnaszén felső telepéből irja le, ahol 10%-ot is elér egyes mintákban. THIERGART /125, 127/ szerint a Ville bánya /Rajnavidék/ feküjében gyakori, feljebb csökken. R. POTONIÉ - THOMSON - THIERGART szerint e formák csak a katti-akvitáni rétegekig fordulnak elő. THOMSON /129/ szerint pedig e Lygodium spórát a Sapotaceae pollennel együtt egyenesen a katti-akvitáni rajnai barnakőszén vezér-fossziliájának lehet tekinteni.

Familia: Osmundaceae

Genus : Osmunda

Rugulatisporites quintus TH. & PF.

II. tábla 5. 7.-13. fénykép

A spóra 40-80 µ nagyságu, alakja tetraedrikus. Az ekvátorkontur kerek. A laesurák keskenyek, egyenes lefutásuak, gyakran elmosódottak, hosszuságuk a sugárnak mintegy 2/3-ad részét teszik ki. az exospórium gyakran másodlagosan gyürődik és deformálódik. Az exospórium skulpturált. A skulptura rugulat, azaz a felületen tangenciálisan megnyult, szabálytalan kiemelkedések helyezkednek el, amelyek 2-3 µ hosszuak, és 1 µ körüli magasságuak. A megtartási állapottól függően a skulptura eldeformálódhat, az elemek ellapulhatnak, elmosódhatnak. Ugyancsak gyakori, hogy a spóra széle felgyürődik, bepödrődik és igy ugy tünik, mintha a laesurák az ekvátorkonturig érnének.

THIERGART 1937-ben HUNGER /58/ és NAGYNÉ /88/ szerint a Lycopodium-sporites ? primarius WOLFF néven a Lycopodium genuszhoz osztotta, majd Anthocerosnak tekintették. POTONIÉ - THOMSON - THIERGART /101/ Osmundasporites primarius WOLFF néven az Osmundához soroltak. LESCHIK /73/ az Osmundaceaen belül három tipust különböztet meg: 1. a tüskés /dornig/ exospóriumu cf. Todea-t, melynek 44 µ az átmérője, 2. az Osmunda sp. regaloid tipus LESCHIKet, amely szintén kisméretü /44 µ/ és finomabb skulpturája van, továbbá 3. az Osmunda sp. javanicoid tipus LESCHIKet, amely méreteiben és a skulptura durvaságában tér el

SZEGED

az előbbiektől. A mi spromorpháink közül II. tábla 12. fénykép a "regaloid" tipushoz a többi, a "javanicoid" tipushoz tartozik. NAGYNÉ /88/ a hasonló formákat Osmunda sp. néven közli a mátraalji pliocén barnakőszénből és az erősen fénytörő tüskésebb ornamentációju töredékeket a Todea-hoz sorolja.

THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint helytelen e spórára alkalmazni a Osmundasporites primarius WOLFF elnevezést. Ugyanis WOLFFnak az eredeti Sporites primarius faja nem rugulat diszitettségü, hanem baculat. Az ilyen ornamentációju spóra pedig Pteris ill. a Pteridium génusszal hozható kapcsolatba. Ezt a formát THOMSON és PFLUG Baculatisporites primarius /WOLFF/ TH. & PF. néven közlik.

A Rugulatisporites quintus TH. & PF. Katalinbánya mindkét telepében előfordul, a II. telepben azonban, különösen a telep felső részében nagyobb mennyiségben. Érdekes viszont, hogy az I. telep bázisán, ott ahol a Lygodium spórák nagy mennyiségben lépnek fel, teljesen hiányzik.

Ami az Osmunda spórák általános sztratigráfiáját illeti, arra vonatkozólag azt jegyezzük meg, hogy az egész tercierben minden emeletben előfordul.

A Kárpát-medence makrofossziliái között az Osmundaceae család elég kis számmal van képviselve. Az Osmunda lignitum GIEB-et a Wind-gyári felsőoligocénből ANDREÁNSZKY /5/ és PÁLFALVY /92/, a Zsil-völgyi akvitánból HEER /53/ és STAUB /120/ mutatta ki.

Az Osmunda legányi ANDREÁNSZKY -t a budaujlaki oligocénből mutatta ki ANDREÁNSZKY /5/, a gánti bauxitból pedig KISS /66/ közöl egy Osmundaceaeba tartozó maradványt.

Femilia: cf. Polypodiaceae v. ? Cyathaeaceae

Genus : ? Pteridium

Laevigatisporites neddeni R.POT. subsp. torus PF.

II. tábla 4.

Nagysága 30-45 µ. Az ekvátorkontur háromszög alaku, enyhén konvex oldalakkal. Az alak tetraeder. A laesurák az ekvátort majdnem elérik. Körülöttük az exospórium felgyürődött és torust képez. Az exospórium két rétegü, hialin-sima, ill. a torus kör l elmosódottan szemcsés, chagrenat. Az exospórium egy mikronnál vastagabb, de a 2 µ-t nem éri el.

R. POTONIÉ /97/ hasonló alakot Polypodiaceoi-sporites neddeni néven közöl a Geiselthal eocénjéből. KRUTZSCH /72/ Laevigati neddeni /R.POT./ TH. & PF. néven nevezi a spórát és a Geiselthali főtelepet tartja számára "stratum tipicum"-nak. A "neddeni" alakfajt THOMSON és PFLUG /i.m./ a tercierben gyekorinak és az egész tercieren áthaladónak tartja, a rajnai barnaszénben azonban a "subsp. reguláris" fordul elő, mig a "subsp. torus" a mélyebb tercierre jellemző. A spóra hovatartozandóságát illetően a Pteridium génusz bizonytalan. Felvetik /132/ a Cytheaceaeba tartozás lehetőségét is. Ami a "torus képződményt" illeti, nem minden esetben tekinthető olyan bélyegnek, amelyre fajt lehetne alapitani. Pl. W.REMY és R.REMY /107/ paleozoikus spórákat macerált ki egy "? N. Gen. et sp. aus dem Saarcarbon"

megjelölésü páfrány spórangiumából és azt találta, hogy egy spórangiumon belül is a torus, ill. az ő nevezéktana szerint a " Wulstbildung" különböző erősen lehet kiképezve. GÓCZÁN F. sok récens spóra átvizsgálása során szintén arra a következtetésre jutott, hogy a torus a dehiszcencia vonalat körülvevő olyan alkalmi gyürődés is lehet, amelynek nincs determináló jelentősége /szóbeli közlemény/.

Mindenesetre figyelemreméltó, hogy a hazai tercierből makrofossziliaként sem a Pteridium nemzetség, sem a Cy—atheaceae család nem került eddig elő.

A Laevigatisporites neddeni R.POT. subsp. torus PFLUG mind az I. mind a II. telepben előfordul, de csupán egy-egy példányban.A subsp. regularis PFLUG pedig a I.telep 5 mintájában egy-egy példányban található.

Familia: Polypodiaceae

Genus : ? Pteridium v. ? Pteris

Baculatisporites primarius /WOLFF/ PF. & TH.

II. tábla 18. /? 15/ fénykép

Nagyság 32-42 µ. Az ekvátorkontur kerek, nem háromszögalaku. A spóra tetraedrikus alaku, a"Y" jel vonalai elérik az ekvátort, egyenes lefutásuak, keskenyek. Az exospórium kétrétegü, az endexospórium vékonyabb, mint az ectexospórium. A spóra felülete lazán vagy sürübben elszórt pálcikákkal ill. gömböcskékkel boritott. A pálcikák magassága 2 µ körüli. THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint a WOLFF által leirt Sporites

primarius exospóriuma baculat skulpturáju, igy nem az Osmundához, hanem Pteris tipusu spórákhoz tartozik, bár a megközelitő természetes rendszert követők /POTONIÉ, THIERGART, HUNGER stb./ az Osmunda spórákat ma is "primarius WOLFF" utónévvel látják el, THOMSON és PFLUG szerint tévesen.

Ami a Baculatisporites primarius WOLFF rokonságát illeti, THOMSON és PFLUG /i.m./ alapvető müvükben meglehetősen tisztázatlanul hagyják ezt a kérdést. A Rugulatisporites quintus leirásával kapcsolatos megjegyzésekben azt irják, hogy az eredeti Sporites primarius WOLFF, amely a mi spóránkkal szinonim, egy baculat Pteris tipusu spóra. A Baculatisporites primarius WOLFF leirásánál pedig " botanikai hovátartozás " cimszó alatt "cf. Pteridium"-nak jelölik meg. A táblamagyarázatokban /120. old./ a rokonsági kört ismét cf. Pterisnek adják meg.

GREGUSS /43/ ábrái szerint a récens Pteridium aquilinum spórája a proximális oldalon baculat, a di-stalis oldalon pedig inkább rugulat ornamentációju, a Pteris cretica pedig verrucatnak van ábrázolva. ERDTMAN /33/ a Pteridiumot a proximális oldalon rugulatnak ábrázolja, BERTSCH /18/ a Pteridiumnál inkább a gemmat skulpturát tünteti fel, ami leginkább megfelel a mi spóránk diszitettségének. Récens összehasonlitó anyagként felhasználtuk a Pteris cretica L., a P. parkeri, a P. lanceaefolia A.G. és egy fajilag meg nem határozott Pteris spóráit és azok egyikén sem találtam baculat /vagy gemmat/ ornamentációt, hanem rugulat és reticulat diszitettséget. Mindez nem zárja ki,

csak valószinüvé teszi, hogy spóránk nem a Pteris génuszba tartozik.

A spórát a hazai pliocénből NAGYNÉ /88/ is kimutatta, azonban az ornamentációt ő finom tüskésnek nevezi, amelytől a spóra felülete"egyenlőtlenül szemölcsösnek látszik".

A spóra anyagunkban csak csekély mennyiségben volt található, nevezetesen a II. telep alsó és felső részében.

A Kárpát-medence-beli tercierből Pteridiumot irodalmi adatok alapján makrofosszíliában nem találtunk, viszont meglehetősen sok a Pteris. A Pteris parschlugiana UNG.-t ANDREÁNSZKY /5.,7./, PÁLFALVY /92/, CZIFFERY /28/, IGALINÉ /60/ és KUBÁT & BUBIK /73/ közli a Wind-gyári oligocéntől az Eger - Tihamér k. micénjén át a felsőtárkányi szarmatáig terjedő rétegből. A Pteris budensis ANDREÁNSZKYt Budaujlak f.oligocénjéből ANDREÁNSZKY /5/, a Pteris cfr. biaurita L.-t és a Pteris paleoaurita E.KOVÁCS -ot CZIFFERY /28/ Felsőtárkány szarmatájából, a cf. Pteris, creneta WEB.-et STAUB /120/ Zsil-völgy akvitánjából és egy Pteris sp. levelet ANDREÁNSZKY /5/ Kiseged f. oligocénjéből közöl. Végül TUZSON /137/ Pteriditis staubii TUZSON néven közöl a Zsil völgyből egy cf. Pteris crenata-hoz közelálló levélfosszíliát.

Familia: Polypodiaceae

Genus : ?

Laevigatosporites haardti R.POT. & VEN.

III. tábla 1.,2.,3. és 4. fénykép

Nagysága 25-60 µ. Babalaku spóra, egy dehiscentia vonallal, tehát az előbbi "Triletes"-sel szemben a "Monoletes"IBRAHIM" alakcsoportba tartozik. A spóra proximális oldala egyenes, a disztális oldal pedig konvex. Az egyetlen laesura az ekvátorig vagy majdnem az ekvátorig fut. A spórafal hialinsimaságu vagy enyhén chagrenat és erősen fénytörő.

HUNGER /i.m./ szerint THIERGART /1937/ két alakot különböztet meg, Polypodiaceae-spor. haardti major és minor néven. A nagyság alapján THOMSON és PFLUG nem különiti el e spórát.

POTONIÉ - THOMSON - THIERGART /i.m./ szerint a katti-akvitáni rétegektől a pliocénig előfordul, THOMSON és PFLUG szerint az egész tercierben gyakori, sőt THIERGART /125/ már a carbontól ismert alaknak tartja.

A Katalinbánya I. telepében nagyobb százakékot ér el, a II. telepben kis számmal, bár majdnem minden mintában előfordul. A rokonsági körét illetően az irodalom perispórium mentes Polypodiaceae spóraként kezeli, közelebbi megjelölés nélkül. HUNGER /i.m./ hosszasan értékeli a spóra megjelenését és mennyiségi felgyarapodását és arra a következtetésre jut, hogy a spóra általában nagyobb mennyiségben jelenik meg az autochton teleprészekben, mig az allochton szénben csak szórványos, továbbá, hogy a láperdők aljnövényzeteként a fü és cserjeflórában

uralkodó szerepet játszott a magas fák árnyékában az a páfrány / és a Polypodiaceaespor. favus és Osmundasporites primarius is/ melynek anyanövénye ezt a spórát hozta létre. THIERGART /137/ szerint /HUNGER i.m. után/ miután ezek a spórák a tőzegképződés kezdetén jelentkeznek Niederlausitzban, feltételezhető, hogy a tőzegek képződése nyílt medencéből indult ki. Más vélemények szerint /88/ a Polypodiaceae spórák szárazabb körülményekre utalnak.

Familia: Polypodiaceae

Genus : ?

Verrucatosporites /Polypodisporites/ favus /R.POT./ TH.& PF.

III. tábla 6. fénykép

A hexaedrikus tetrádból származó spóra nagysága 50-80 µ. Alakja bab vagy félgömb. Az egyetlen dehiszcencia vonal egyenes futású, nem éri el az ekvátort. A spóra meridionális kontúrvonala a proximális oldalon egyenes vagy gyengén konvex, a disztális oldalon félkör alakú. Az exospórium /perispórium ?/ alacsony szemölcsökkel díszített. A szemölcsök kicsik, alapjukon 2-5 µ nagyságúak, magasságuk a 2 µ-t nem éri el.

Szérmintáinkban csekélyebb mennyiségben fordul elő, mint ahogy általában a tercierre jellemző, /58/, ahol az alak minden rétegben általános és rendszeres előfordulású.

A rokonsági köréről az irodalom egyöntetűen csak azt említi meg, hogy a Polypodiaceae-hez tartozik. Közelebbi rokonsági megjelöléssel nem találkoztam.

Familia: Polypodiaceae

Genus : ?

Verrucatosporites alienus /R.POT./ TH.& PF.

III. tábla 7.,9. és 10 fénykép

A spóra nagysága 40-80 µ. Egy dehiszcenciavonalas, monolet spóra, bab alakkal. A proximális oldal inkább homoru, mint egyenes vagy domboru. Az exospórium nagy szemölcsökkel diszitett. A szemölcsök alapjukon 4-8 µ szélesek és 2-4 µ magasak. A dehiszcencia vonal nem éri el az ekvátort.

A spóra ritka, csak az alsó /II. telep/ bázisán fordul elő.

Familia: Polypodiaceae

Genus : ?

Reticuloidosporites secundus /R.POT./ PF.& TH.

III. tábla 8. fénykép

Nagysága 50 µ. A spóra monolet, babalaku. A proximális oldal lapos, nem homoru, a distális oldal félgömb alaku. Az egyetlen dehiszcencia vonal gyengén van kifejlődve, rövid és nem éri el az ekvátort. A spóra reticulat skulptúráju. A hálószemek 2-4 µ szélesek, gyengén vannak kifejlődve, közöttük levő csatornák sekélyek. Miután a hálózatos felépitettség a csatornák által jön létre, nincs kizárva, hogy a spóra a szemölcsös skulptúráju Verrucatosporites alakgénusszal áll kapcsolatban.

Igen ritkán a II. telep felső részében fordul elő. Általános forma a tercierben, a rajnai barnaszénben is előfordul.

Familia: cf. Selaginellaceae

Genus: cf. Selaginella

Tuberculatisporites echinosporus R.POT.

III. tábla 14. és 19. fénykép

Nagysága 25-40 µ. Trilet spóra, teraedrikus, gömbhöz közeli alakkal. Az ekvátorkontur háromszögletes, kerekített csucsokkal és konvex oldalakkal. A laesurák egyenletes lefutásuak és az ekvátorig futnak. Az exospórium tüskésen skulpturált. A tüskék egy spórán belül is lehetnek hegyesek és tompák, magasságuk változatos, 1-4 µ.

Ami a rokonsági vonatkozásait illeti, bizonytalan, hogy a Selaginellához tartozik. THOMSON és PFLUG lehetségesnek tartja, hogy a Selaginella génuszból származó spóra.

Igen csekély, csupán 5 példányszámban fordult elő, főleg a II. telep alsó részében.

A hazai tercierben a rendelkezésre álló irodalom szerint Selaginellát makrofosszíliában nem találtak.

SPORITES INCERTAE SEDIS

Sporites incertae sedis "A" tipus

I. tábla 32. fénykép

Nagysága 22 µ. Trilet, teraedrikus spóra gömbhöz közeli alakkal. Az ekvátorkontur is kerek, nagyon enyhén háromszög. A laesurák egyenesen futnak és az ekvátort elérik. A laesurák nem nyílnak fel sem az oldalvonalon, sem a végeken. Az exosporium sima, ornamentáció nélküli, kétrétegü. Az ectexospórium és endexospórium kb. egyenlő vastag, együttes vastagságuk 2 µ-nál nem vastagabb. A spóra fala gyürődött, deformálódott, igy az alakból levonható igen fontos rokonsági vonatkozásokat nélkülöznünk kell.

A botanikai hovatartozandóságát illetően nincs kizárva, hogy a Bryophyta és közelebbről talán a Sphagnum génuszba tartozik.

Csupán két példányban találtam a II. telepben.

Sporites incertae sedis "B" tipus

1. tábla 33. fénykép

Nagyság 20 µ. Trilet, gömbalaku spóra. Az ekvátorkontur kerek. A laesurák a csucstól az ekvátorig terjedő utnak kb. 2/3-ad részéig terjednek. Az exospórium 2 rétegü, vékony skulpturált. A skulptura baculat. A pálcikák hosszusága 1 µ körüli.

Rokonsági hovatartozandósága ismeretlen.

Sporites incertae sedis "C" tipus

II. tábla 16. fénykép

Nagysága 47 x 56 µ. A spóra trilet, tetraedrikus alaku. Ekvátorkontur kerek, a laesurák végefelé kissé kidomborodó. A laesurák egyenes lefutásuak, az ekvátorkonturt elérik. Az exospórium vékony, világos-sárga, erősen fénytörő, hialinsima. A proximális hemiszférától eltekintve gyürődékeny.

A spóra rokonsági körét tekintve teljesen bizonytalan. Az általam ismert irodalom egyik alakjával sem azonositható. Nincs kizárva, hogy esetleg a Laevigatisporites neddeni alakkörébe tartozik, vagy a disztális hemishaera extrém felduzzadása folytán egy elváltozott Concavisporites alakgénuszba tartozó spóráról van szó. Bizonyos alakbeli hasonlóságot mutat a spóra a Calamospóra S.W. & B. alakgenussal, amelyről POTONIÉ és KREMP /100/ azt irják, hogy hozzá hasonló alakok a mezozoikumban , sőt a kainozoikumban is előfordultak.

A spóra csak egyetlen példányban fordult elő a II. telep bázisán.

Sporites incertae sedis "D" tipus

II. tábla 20. és 21. fénykép

cf. Equisetum sp.

Nagysága 40-60 µ. Az alakja gömbszerü, gyürődések folytán eltorzult. Az exospórium vékony, 1/2 µ körüli, rajta semmi differenciálódás, dehiszcencia vonal stb. nincs. A fal sima, de nem erősen fénytörő, szine világos szürkés-barna. Az exospórium gyürődékeny.

A spóra leginkább az Equisetum spórákkal hozható kapcsolatba. KRISSINGER /106/ által közölt Equisetum spórák hasonlitanak a mi spóráinkhoz, azonban gyürtebbek, NAGYNÉ /88/ cf. Equisetum sp. alatt közölt spórái pedig gyürődéseket nem mutatnak fel.

Equisetumot a hazai miocénből makrofosszíliában is keveset ismerünk. Mégpedig ANDREÁNSZKY /10/ a Wind-gyári f. oligocénből az Equsetum braunii Ung.-t és az E. cfr. maximum L-t, RÁSKY /103/ a Csillaghegy ill. Szépvölgy k. oligocénjéből E. lombardianum SAP.-t és egy "?Equisetum sp." jelzésü rhizoma gumót, STAUB /116/ a Frusca-Gora-ból E. parlatorii SCHIMP.-et és KUBÁT - BUBIK /73/ pedig a felsőtárkányi szarmat-ból mutatott ki Equisitumot.

Anyagunkban a cf. Equisetum spórák jelentéktelen mennyiségben fordúlnak elő a II. telep felső részében.

Sporites incertae sedis "E" tipus

II. tábla 22. fénykép

Nagysága a skulpturával együtt 45 µ. Konturja kerek. Nem teljesen bizonyos, de valószinü, hogy trilet spóra, melynek laesurái csak homályosan vehetők ki. Jellegzetes az exine skulptura,mely erősen echinat. A tüskók 5 µ magasak, 3 µ alapuak és hegyesek, elrendeződésük reticulat benyomásuvá teszi a sporomorpha felületét.

Amennyiben echinat skulpturáju spóráról van szó, nincs kizárva a Selaginella nemzetségtől való származás. Mint másik lehetőséget felvetjük a Compositae-t is, mint e sporomorphát termelő családot.

Csak egy példányban fordult elő az alsó telep bázisán.

A Pteridophyta maradványok összesitő értékelése

A Pteridophyta spórák fajszáma anyagunkban a biztosan meghatározott alakokat figyelembevéve 12, a bizonytalan rokonságu körbe tarozókat 4, tehát összesen 16 faj. Ez a fajszám a makrofosszíliákkal való összehasonlitásban rendkivül nagy. ANDREÁNSZKY /14/ a fajszámmal kapcsolatban azt az észrevételét közli, hogy a páfrányok fajszáma a tercier folyamán állandóan fogy alulról felfelé. A kisegedi k. oligocénből 10 páfrány került elő, a Win-gyári f. oligocénből már csak 5, Magyaregregyről /helvét/ 4, stb. A Katalinbánya-i szénrétegek korát minden további nélkül a két utóbbi közé helyezhetjük. Ha a spor.incertae sedis "A" és "D" tipust nem soroljuk a páfrányok közé, akkor is 12 maradvánnyal kell számolni, mely fajszám a középső oligocén kisegedi flóra páfrány-fajszámát is tullépi. Feltehető természetesen, hogy egyrészt a barnaszénlápot alkotó lápi együttesekben nagyobb szerepet játszottak a páfrányok, mint más együttesekben, másrészt pedig a rendkivül ellenálló sporonin több maradványt őrzött meg, mint a vékony és könnyen bomló levél, harmadsorban pedig a palinológus lényegesen nagyobb maradvánnyal találkozik, mint a makrofosszíliákkal foglalkozó paleontológus. Ezt bizonyitja az is, hogy a mátraalji pliocen barnaszénből is egyéb Pteridophyta maradvány mellett 8 páfrány-féleséget közöl NAGYNÉ /98/ A rajnai barnaszénből 14 Pteridophyta került elő,

a langaui burdigalai szénből viszont csak 5. A páfrányspórák mellett elenyészően csekély a nem páfrány Pteridophyta maradvány. Kétes biztonsággal a mi esetünkben [illegible] a Spor. Inc. sedis "D" tipus, mint cf. Equisetum spóra sorolható ide.

Ami a Lycopsidát illeti anyagunkból Lycopodium spóra nem került elő, viszont MAÁCZ és SIMONCSICS /76/ egy hasonló koru borsodi szénmintában több példányban talált Lycopodium spórát. Ugyancsak előkerült a mátraaljai pliocén anyagból is. /88/ Makrofosszíliában viszont Lycopodium maradvány a hazai tercierből nem ismeretes. Érdekes és uj az anyagunkban található Selaginella spóra. Ami a Pteridophyta mennyiségi adatait illeti a felső I. telep feküjében a Lygodium spórák nagy mennyisége adja az egyik maximumot. Az I. telep középső és felső részében a Polypodiaceae-ba tartozó spórák egy másik Pteridophyta-maximumot adnak. Az alsó II. telep felső részében pedig az Osmunda spórák szolgáltatják a harmadik Pteridophyta maximumot. Az egyes Pteridophyta leirásánál többször emlegettük a II. telep bázisát, mint egyes alakok előfordulási helyét. Érdekes viszont, hogy itt, bár elég nagy fajszámmal, de rendkivül csekély mennyiségben voltak találhatók a spórák.

A Lygodium spórák közelebbi rokonságáról semmit nem tudunk. Még a makrofosszíliák sem adnak megközelitő tájékoztatást sem, mert az egyetlen hazai Schizeaceae-ba tartozó Lygodites bipartitus ANDREÁNSZKY levélfosszilia rokonsági körét ANDREÁNSZKY /7/ a Lygodium genus mellett Aneimia genus-nak is megjelöli. ANDREÁNSZKY megjegyzi, hogy paleotropusi, nedves ég-

hajlat alatt élő fajok jöhetnek számitásba. E Csörögről katti rétegekből előkerült maradványt ANDREÁNSZKYn kivül VITÁLIS és ZIDAHY /142/ is közli. A németországi barnaszén-makrofossziliák között KIRCHHEIMER /63/ az alsórajnai barnaszénrétegek feküjéből közöl egy levéllenyomatot, amely szerinte a keleti Észak-Amerika Lygodiumaival hozható rokonsági kapcsolatba.

Alapjábanvéve mindkét álláspont helyes lehet. Ugyanis a génusz jelenlegi areája rendkivül kiterjedt. DIELS /31/ szerint a legtöbb faja trópusi, különösen paleotrópusi, de az óvilági keleti szubtrópusokba is belenyulik. Az ujvilági fajok közül pedig egyesek /L. palmatum SW./ az Antillákon messze északra felnyulnak. A legnagyobb valószinüséggel paleotrópusi vagy szubtrópusi rokonsági körbe tartozó fajokról van a mi Lygodium spóráinknál szó, amelyek mint kuszószáru liánok nagy szerepet játszhattak a párás levegőjü, nagy csapadékigényü és nedves talaju mocsárerdőkben, esetleg a Sequoia szaraz erdőkben is.

Ami a másik maximumot adó Polypodiaceae spórákat illeti, a család rendkivül tág areáju és ökologiáju. DIELS /31/ szerint a család egész-é-ben nagy mértékben higrofil, sokkal inkább követelmény a család számára a nagy nedvességi fok, mint a meleg, sőt az egyenletes hőmérséklet. A szárazabb vidékeken tehát hiányzik a Polypodiaceae - vegetáció sokrétüsége. A mi sokféle Polypodiaceaebe tartozó maradványunk feltétlenül a nagy nedvességü, magas páratartalmu környezetre vall. Annyi azonban ezek mellett még leszögezhető, hogy a Polypodiaceae

tagjai a higrofil jelleg mellett vagy mint egy tropusi-subtrópusi erdő aljnövényzete, vagy mint egy magasabb rendü vegetáció pionirjaikónt szerepelhetnek. Miután a mintáinkban a spóraszázalék bár nagy, de nem tultengő a többi sporomorpha rovására, azt kell feltételeznünk, hogy mint gyepszint játszottak itt szerepet a barnaszenet alkotó Myricát és Taxodiumot tartalmazó Myricaceae-Betulaceae és Taxodiaceae láperdőben.

Ami a hramadik maxumumot adó Osmunda spórákat illeti, földrajzi elterjedést illetően külön választhatjuk a morphologiai részben jelzett két tipust. Ha a "javanicoid" tipust az Osmunda javanica BL.-lel hozzuk kapcsolatba, egyrészt a Java és Summatra szigeteket kell figyelembe venni, mint elterjedési területet, továbbá pedig irányadónak kell tekinteni az egész családra vonatkozóan DIELS /i.m./ által megadott adatokat, azt ugyanis, hogy figyelemreméltó maj nem minden trópusi mélyföldön való hiánya. A "regaloid" tipusu spórákat a fenti analógiára az Osmunda regalis L.-vel hozzuk kapcsolatba. A rendkivüli tág elterjedési területet nem soroljuk fel, mert nem nyujt közelebbi tájékoztatást, A termőhelyi viszonyok ellenben érdekesek, amennyiben lápokban, nedves, humuszos helyeken erősségekben és cserjésekben /Buschland/ diszlik.

A Pteridophyta értékeléséből, bár rendkivül csekély számban fordult elő és nem is egyértelmü biztossággal, mégsem hagyható ki a Selaginella nemzetség, amelyet a Tuberculatisporites echinospórus R.POT. képvisel csekély számban anyagunkban. HIERONYMUS és SADEBECK /31/ szerint a család tagjai legnagyobb

részt ombrophil-ek, csapadékkedvelők és a legtöbb faj a trópusi és szubtrópusi őserdők lakója, ahol a legárnyékosabb és legnedvesebb helyeken találhatók. Ezeken kivül vannak csekély fajszámban xerophytonok is. Továbbá egyes fajok a sarkköröket is megközelitik. Fő elterjedési területük azonban az ekvátortól északra és délra a 35. szélességi fokig terjed.

Megemlitjük még a szintén kétséges Equisetum előfordulásokat, amelyekről egyelőre csak annyit jegyzünk meg, hogy előfordulásuk feltétlenül vizes környezetre, nagy talajnedvességre utal.

GYMNOSPERMAE

Coniferae

Familia: Abietaceae

Genus : Pinus

Sectio : haploxylon

Pityosporites microalatus /R.POT./ TH. & PF.

III. tábla 11-19 fénykép

Az alakfajon belül két tipust különböztetünk meg:

"A" tipus: III. tábla 11-15 fénykép

Nagysága 50-60 µ. /A légzsákkal mért legnagyobb átmérő/ A légzsákok /sacci caveae/ alakja a félgömbnél kisebb, vagy félgömb. Borda /pecten/ nincs, vagy jelentéktelen, négy u-nál nem vastagabb, intrabaculat felépitettségü. A légzsákok diszitettsége hálózatos, a hálószemek átmérője 2-6 µ. A tulajdonképeni pollenszem alakja rendszerint megnyult, ha azonban gömbhöz közeli alaku is, a légzsákok egymástól és a szemtől elállók. A pollenszem diszitettsége nem reticulat, hálózatos, hanem rugulat. Az "A" tipusu pollen megfelel a Pityosporites mikroalatus /R.POT./ TH. & PF. f. minor /R.POT./ TH. & PF.-nak.

A pollentipus az alsó, II. telep bázisától felfelé csökken, a felső I. telepben a középen ér el egy alacsony maximumot.

"B" tipus: III. tábla 16-19. fénykép

Nagyság 50-75 µ. Az előbbitől a csekély nagyságrendi különb-

ség mellett főleg abban különbözik, hogy a tulajdonképeni pollenszem határozottan kerek, a légzacskók nem terülnek ki oldalt, hanem a pollenszem alá huzódottak és igy egymással érintkezők. Az egész pollen vastagfalu és durván diszitett, azonban az ornamentáció a pollenszemek dezorganizáltsága folytán nem állapitható meg pontosan.

A "B" tipus nem felel meg a P. microalatus f. major /R.POT./ TH. & PF. -nak. A redukáltnak tetsző légzsákjával és a kerek pollentesttel egy kissé emlékeztet egyes Podocarpaceae-ba tartozó pollenre, amelyeket I.C. COOKSON és K. M. PIKE /22/ /23/ az ausztráliai tercierből irnak le. Ki szeretnénk hangsulyozni, hogy nem megegyezésről, hanem csupán hasonlóságról, mégpedig a pollenszem alaki és a légzsákok redukciójának hasonlóságáról van szó. Az sincs kizárva, hogy a Picea nemzetséget képviselő Pityosporites alatus /R.POT./ TH. & PF.-nak eldeformálódott alakjait képviselik e pollenszemek.

Ami a Pityosporites microalatus /R.POT./ TH. & PF. /azaz a vele szinonim Pinus haploxylon KUDOLPH tipusu pollen/ tercierbeli előfordulását illeti, az irodalom általánosnak tekinti. THIERGART /125/ szerint legnagyobb számban a miocénben fordul elő, a pliocénnel eltünik. A NAGYNÉ /88/ által feldolgozott pliocén barnaszenekben is előfordul. Anyagunkban az "A" tipus mindkét telepen végighuzódik. Kismértékü felgyarapodás a II. telep bázisán és a I. telep közepén volt észlelhető. A"B" tipus is mindkét telepben megtalálható volt, azonban csak szórványosan.

A pollen anyanövényének megállapitására kevés lehetőség nyilik a tág "haploxylon" csoporton belül. Ha a makrofossziliákat vesszük támpontul, még igy is igen sok lehetőség marad. Területileg és időben a legközelebb a Pinus tarnocziensis TUZSON áll a mi Pinus maradványainkhoz. Már TUZSON /134/ előtt is többen /KUBINYI, FELIX, STAUB/ foglalkoztak e hires törzsmaradvánnyal,de rokonsági körét csak TUZSON igyekezett megadni, mégpedig a "diploxylon" csoportba tartozó Pinus longifoliával hozta kapcsolatba, mely ma a Himalája déli lejtőin él. Az ő vizsgálati eredményeit JABLONSZKY /61/ is átvette. Ellenben GREGUSS /45/ ujabb vizsgálatai alapján a Pinus tarnocziensis récens megfelelője nem a Pinus longifolia, hanem a Pinus lambertiana DOUGL. E fenyőféleség, mely a nyugati Észak-Amerikában és Közép Amerikában él a "haploxylon" csoportba tartozik és igy ezt feltétlenül figyelembe kell venni. Másrészt szintén figyelembe vehetjük az ugyancsak Ipolytarnócról származó és GREGUSS /i.m./ által leirt Pinuxylon albicauloides GREGUSS récens megfelelőjét a Pinus albicaulis ENGL.-t, mely szintén Észak-Amerikában a Sierra Nevada-ban élő fenyő. A "haploxylon" csoportba sorolhatók a Pinus strobus L.-vel rokon makrofossziliák, amelyeket Csörög katti rétegéből VITÁLIS és ZILAHI /142/ a borszéki pliocénből POP /96/ irtak le. Talán szóba jöhet a RÁSKY /103/ által Szépvölgy középső oligocénjéből leirt Pinus palaeostrobus ETT.is. Kevésbbé vehető figyelembe a borszéki pliocénből a POP /i.m./ által leirt az a maradvány, amelyet a Pinus koraiensis SIEB. & ZUCC.-val hoz kapcsolatba. Továbbá VÖRÖS /143/ közölt Pinus cfr. cembra L. maradványokat a rózsaszentmártoni felsőpannonból, melyet

szintén figyelmen kivül hagyhatunk. Ezen csekély fajszámu maradványon kivül még igen sok Pinus makrofosszilia fordult elő a hazai tercierben, azonban főleg a régebbi szerzők nem jelölték meg rokonsági körüket, igy nem vehetjük őket számitásba.

Familia: Abietaceae

Genus: Pinus

Sectio: Diploxylon /"silvestris"/

Pityosporites labdacus /R.POT./ TH.& PF.

III. tábla 22. és IV. tábla 1-5., 7., 9-11. fénykép

Nagyság 50-100 µ. A légzsákok alakja több, mint félgömb. Pecten szintén jelentéktelen vagy nincs. A légzacskók hálózatos skulpturájuak, a pollenszem maga pedig szemcsés, vagy rugulat.

A csoport az előbbihez hasonlóan morfológiailag rendkivül változatos, további alakcsoportokba való felbontása sem segit azonban hozzá egyelőre a közelebbi meghatározáshoz. Ismeretes előttünk DOKTOROWICZ-HREBNICKA /30/ kitünő, récens anyaggal összevetett tanulmánya, aki a Pinus polleneket alapjábanvéve végül is csak a konvencionális két csoportra /"haploxylon" és "silvestris"/ osztja táblázatában. Lehetőség nyilik azonban egy bizonyos foku felosztásra a tipikus formák mellett, ha a tulajdonképeni pollenszem és a légzsákok egymáshoz való viszonyát nagyságrendileg vesszük figyelembe. Ezt az előbbi auktor meg is teszi és a nagy légzacskós formákat a Podocarpaceae-vel veti egybe. Hasonlóképen HUNGERnál

/i.m./ az ilyen alakokat Podocarpoidites /?/ libellus R.POT. néven találjuk. THOMSON és PFLUG azonban az összes légzacskós pollent a Pinaceaeba sorolja, megemlitve, hogy minden hivatkozás a Podocarpaceaera kérdéses.

A pollenforma, amelyet a "megközelitő természetes rendszer"-t alkalmazók Pinus silvestroid tipus RUDOLPH-ként emlegetnek az egész tercierben előfordul, de tömegesen a pliocénben /sőt a pleisztocénben/ gyakori. Szénmintáink közül a II. telepnek az alsó részében és az egész első telepben előfordul, azonban jelentéktelen mennyiségben.

A "diploxylon" tipusu pollenszemek anyanövényeit keresve ismét az előbbi módszert alkalmazzuk. A leggyakrabban előforduló makrofosszilia a hazai ill. Kárpát-medence tercierjéből a Pinus taedaeformis /UNG./ HEER, mely a "diploxylon" csoportba tartozó Pinus taeda L.-vel van rokoni kapcsolatban. A középső oligocéntől kezdve /103/ a felső oligocénen /92/ és az abaligeti mediterránon /118/ át a midi szarmatáig /62/ megtaláljuk. Ezek alapján feltételezhető, hogy e faj pollenszemei a barnaszenet alkotó lápban megőrződtek. A récens megfelelő elterjedési területe Észak-Amerika, Virginia, Texasig és Floridáig. Ugyancsak a "diploxylon" csoportba sorolhatók a Pinus mitis MICHX. recens faj fosszilis alakjai, mint a Pinus hepios UNG., a Pinites junonis KOV., a Pinites rigios UNG. és a Pinus kotschyana /UNG./ TUZSON, mely fajok a magyarországi miocén /és pliocén/ fontos és gyakori fosszíliái /118, 120, 93, 67 és 137/. Ezeken kivül figyelembe vehető a Pinus ovoidea TUZSON melyet auktora /137/ a récens Pinus pinea L.-vel hoz kapcsolatba

és melynek elterjedési területeként a Földközi-tenger mellékét Madeirától a Kaukázusig jelölhetjük meg. Megemlitjük még mint lehetőséget POPnak a borszéki pliocénből leirt a on fosszilis fajait, amelyek a Pinus halepensissel, és a P. leucodermissel állhatnak rokoni kapcsolatban. Továbbá figyelembe kell vennünk a Pinus laricio var. nigricans rokonsági körébe tartozó fosszíliákat is, mert több képviselője került elő a hazai tercierből is.

Familia: Abietaceae

Genus : cf. Abies

cf. Pityosporites absolutus /THIERG./ TH. & PF.

IV. tábla 6. fénykép

Kétlégzsákos pollen. Nagysága 120 µ. A légzsákok erősen összenyomottak, igy annak megállapitása, hogy azok félgömbnél nagyobbak vagy kisebbek, kétséges. Mindenesetre a rendkivül erős kiképzésü pecten /borda/ és a pollenszem nagy mérete erre az alakfajra jellemző bélyegek. A borda megnyult elemei a 10 µ-t is meghaladják. A pollentest és a légzsákok ornamentációja erős dezorganizáltságuk folytán nem állapitható meg pontosan.

Csupán egyetlen példányban fordult elő a II. telep alsóbb részén, igy mint lápon kivüli fenyőt kell figyelembe vennünk az anyanövényét. THOMSON és PFLUG /i.m./ az Abies pollenjét fiatalabb tercierre jellemző pollennek tartják. A Coniferae pollenformákban rendkivül gazdag mátraalji barnakőszénből NAGYNÉ /88/ tipusosabb alakban mutatott ki Abies pollent. Biztosan Abiesnek meghatározott makrofosszíliáról a hazai miocénből nincs tudomásunk.

Familia: Abietaceae

Genus : Picea

Pityosporites alatus /R.POT./ TH.& PF.

III. tábla 20-21 és?23. fénykép

65-95 µ nagyságu, 2 légzacskós pollen, amelynek a légzacskói a Pityosporites microalatus-hoz hasonlóan félgömb, vagy félgömbnél kisebb alakuak. A légzacskó ornamentációja szüklumenü hálózat, a pollentest pedig rugulat diszitettségü. Pecten, ha van, nem kifejezett, vékony, 2-3 µ.

Anyagunkban csupán elszórva, kevés számban a kis formák fordultak elő, amelyeket a Picea omorica-val hozhatunk kapcsolatba.

A hasonló koru borsodi szénmedencéből MAÁCZ és SIMONCSICS /76/ nagyalaku Picea excelsa tipusu pollent mutatott ki. A mátraalji pliocénből NAGYNÉ /88/ szintén meglehetősen kevés Picea pollent mutatott ki.

Picea makromaradvány a feldolgozott irodalomból csak a POP /i.m./ által leirt borszéki pliocénből ismeretes előttünk a Kárpát-medence tercierjéből.

Familia: Abietaceae

Genus : cf. Pseudotsuga v. Larix

Inaperturopollenites magnus /R.POT./ TH.& PF.

IV. tábla 8., 12. fénykép

Nagysága 60-80 µ. Igenerősen deformált, gyürődött pollenszem, amelynek eredeti alakja gömb lehetett. A pollenszemen olyan

képződmény, amely csiranyilásul szolgálhatott volna /germinális apparátus/ nem volt felfedezhető. Az exine vékony, néha 1 μ-nál vastagabb és kétrétegü. Ornamentáció nincs, az exine sima vagy chagrenat.

A pollen a II. telep felső és az I. telep alsóbb részében fordult elő igen csekély példányszámban. A pollenforma a tercierben általánosan előfordulónak tekinthető, a rajnai barnaszénben éppen ugy, mint a mátraaljai pliocénben megtalálható.

A pollent általánosságban a Larix-tól származtatják. Ennek megfelelően az eredeti Poll. magnus R.POT. megjelölés Laricoidites magnus R.POT.-ra változott /58/ POTONIÉ, THIERGART és THOMSON /101/ ezzel a megjelöléssel közölnek egy formát a niederlausitzi barnaszénből, de megjegyzik már, hogy az e csoportba tartozó pollenek a Pseudotsugával is kapcsolatba hozhatók. THOMSON és PFLUG /i.m./ pedig már a Pseudotsugához legközelebb álló alakként említik. Szerintük a Larix csak másodsorban vehető figyelembe, mert középeurópában a Larix csak a legfiatalabb tercierben fordulhatott elő. A Pseudotsuga mellett bizonyit az is, hogy pl. KIRCHHEIMER /63/ szerint a szászországi barnaszenekben, Szilézia és Stájerország tercierjében makrofosszíliáit kimutatták, viszont a Larix makromaradványok kétesek.

A csekély mennyiségben előforduló pollen mindenképen arra utal, hogy a létrehozó növénye nem a barnaszenet alkotó láp növényzetéhez tartozott, hanem HUNGER /58/ szerint is pollenje távolról került a lápba.

A magyar makrofossziliás tercier irodalom tudomásom szerint sehonnan sem említ Larix maradványt, ellenben BÓCSA /19/ a balatoni /Borsod m./ szarmatából Pseudotsuga tük jelenlétét, mint bizonytalan előfordulást említi.

Familia: Taxodiaceae v. Cupressaceae

Genus : ?

Inaperturopollenites dubius /R.POT./ TH.& PF.

III. tábla 13-16. fénykép

Nagysága 20-45 µ. A pollen alakja gömb, de könnyen gyűrődő exinéje folytán eldeformálódhat. A pollenszemen csiranyilás, csirabarázda, vagy a germinális apparátusnak megfelelő más differenciálódás nincs. Az exine vékony, chagrenát vagy szemcsézett /intrapunctat/.

Az anyagunkban előforduló formák nem felelnek meg pontosan az eredeti Poll. magnus /R.POT./ dubius R.POT. & VEN. pollenféleségnek, amely a fenti névvel szinonim. Azok ugyanis sima exinéjüek, a mi formáink inkább a Poll. magnus dubius granulatus R.POT. & THIERG. & THOMSON-nal vethetők egybe a szemcsézett exinéjükkel. /A 16. fényképen látható pont nem pórus, hanem szennyeződés./

Anyagunkban az egyik leggyakrabban előforduló Coniferae pollenféleség, kb. egyforma mennyiségben és együtt található az u.n. "hiatus" formával, amelyről a következőkben lesz szó.

Az egész tercierre jellemző és a tercierben gyakori pollenféleség. THOMSON /129/ szerint különösen azokban a rétegekben gyakori, amelyek egyéb fenyőmaradványokban is gazdagok.

Rokonségi körként THOMSON és PFLUG /i.m./ elsősorban a Cupressineae-t jelüli meg, megemlitve, hogy a középeurópai tercierben a Juniperus, Libocedrus, Tsuga, Chamaec-yparis és hasonló génuszok igen elterjedtek voltak. Közelebbi értékelésre a későbbiekben ki fogunk térni.

Familia: Taxodiaceae

Genus : Taxodium és Glyptostrobus

Inaperturopollenites hiatus /R.POT./ TH. & PF.

IV. tábal 19-22. fénykép

A pollen nagysága 25-40 µ. Alakja eredetileg gömbhöz közelálló lehetett, azonban egy sajátságos duzzadóképesség folytán /84/ felrepedt és az exine az intinéről levált. Az ilyen módon felhasadt formákat általában "hiatus" formáknak nevezi az irodalom. A két félgömb azonban összefüggésben marad. Az exine vékony, diszitet sége chagrenat, nem annyira gyürt, mint a "dubius" forma.

Anyagunkban gyakran előforduló pollenféleség, amely a II. telep felső és az I. telep középső részében mutat maximumot a "dubius" formával együtt.

Az a tény, hogy a "dubius" alakkal együtt fordul elő, arra enged következtetni, hogy a két pollenféleség egymással kapcsolatban van. Bár a "hiatus" formát a Taxodium és Glyptostrobus génuszokkal szokás rokonsági vonatkozásba hozni, a "dubius" formát pedig a Cupressaceae-vel, fel kell tételeznünk a mennyiségi megegyezés miatt is, hogy a két forma közös eredetü. Ez nem jelenti azt, hogy csak egyetlen fajtól szár-

maztak, hanem azt, hogy hasonló módon viselkedő - több fajhoz tartozó - pollenszemekről lehet szó, amelyek közül egyesek felhasadnak, mások pedig nem.

Familia: Taxodiaceae

Genus : Sequoia /Cryptomeria, Metasequoia/

Inaperturopollenites polyformosus /THIERG./ TH.& PF.

IV. tábla 23. fénykép

Nagysága 23,5 µ. A pollen gömbhöz közeli alaku. Legjellemzőbb alaki sajátsága, hogy ligulája /papilla, membrán-papilla/ van. Ez a képződmény az exinének egy papilla-szerü dudora, mely pollenünknél 5 µ hosszu, alapján 4 µ széles, kissé legömbölyödött csucsu és az egész képződmény kissé horogszerüen hajlott. Az exine vastagsága 1,5 µ, sima.

A pollent csak két példányban találtam az I. telep alsó harmadában. Általános mennyiségi és minőségi értékelésével a későbbiek során szándékozunk foglalkozni, itt röviden csak azt említjük meg, hogy nehéz elképzelni, hogy csupán ez a 2 példány képviselné a Sequoia /Cryptomeria, Metasequoia/ génuszt, amelyet makrofosszíliákban e szénmedencéből is és más hazai miocén lelőhelyről oly sokszor kimutattak.

Nagyobb mennyiségben a középső és fiatal tercierre jellemző pollenformának tartják, de az egész tercieren végigvonul. Rokonsági köreként THOMSON és PFLUG /i.m./ a Sequoia génuszt és azon belül is a S. sempervirens fosszilis formáit, a S. langsdorffii-t ill. a S. couttsiae-t jelölik meg.

Familia: ? Cupressaceae /? Salicaceae/

Genus : ? Callitris /? Populus/

cf. Inaperturopollenites emmaensis /MÜRR. & PF./ TH.& PF.

IV. tábla 17 - 18. fénykép

Nagysága 20-35 µ. A pollenszem körvonala a preparátumokban kör, vagy körhöz közeli, rajta gyürődések igen gyakoriak, azonban a germinális apparatusnak megfelelő képződménye nincs. Az exine erőteljesebb vastagságu, mint az egyéb inaperturat pollenszemeknél. Diszitettsége baculat esetleg verrucat. Ritkán az exinén kis elvékonyodás pórus benyomását kelti.

A sporomorpha neve előtti cf. jellel azt szándékozunk kifejezésre juttatni, hogy a pollen az eredeti diagnózis egyes bélyegeit nem mutatja tipikusan. Mégpedig a/ az ornamentáció nem egyértelmüen baculat, b/ tetrád alakban egyszer sem sikerült megfigyelnünk, c/ az auktorok diagnozisában gyakorinak emlitett kerek pórus-szerü nyilást csak ritkán lehetett megfigyelni a pollenszemen.

Ezen alakkörbe tartozó pollenszemeket a II. telep alsó és középső részében találtunk.

Az auktorok a pollen anyanövényeként megemlitik, hogy a Callitris génusz figyelembe vehető nemzetség, mert exinéje baculat, azonban megemlitik, hogy az Angiospermae is szóbakerülhet, mert pl. a Populus génusznak is hasonló az exinéje, igy vele, sőt egyes pálmafféleségek pollenjével is könnyen összetéveszthető. A pollenféleséget THOMSON és PFLUG szerint eddig

csak az alsó tercier felső részén és a középső tercier alsó részén találták meg.

Az általunk használt morfológiai rendszerben a pollenforma az "Incertoidae TH. & PF." sectioba tartozik. A sectio általános bélyegeként az auktorok megjelölik, hogy ott ligulás alakok nem forfulnak elő. Ezen pollenforma társaságában találtam azonban egy kifejezetten baculat exinéjü, kissé gyürt pollenszemet, amelynek elég jól kivehető ligulája van. Amig azonban az exine baculat, a ligula csak a pollenszemmel érintkező részen diszitett, egyébként teljesen sima, áttetsző és erősen fénytörő. A ligula 6 µ hosszu és az alapján 4 µ széles, tompacsucsu és nem horogszerüen görbült.

Miután a pollent csupán egy példányban találtam meg, nem szándékozom külön fajként leirni, csupán itt emlitem meg és a fényképét közlöm /IV. tábla 24. fénykép/.

A Gymnospermae sporomorphák összefoglaló értékelése

A Gymnospermaeből teljes bizonyossággal csak a Coniferae osztály van képviselve, a későbbiek során említést teszünk olyan pollenformáról, amely a Cycadinaevel, esetleg a Gingkoinaevel is kapcsolatba hozható. Miután az emlitett osztályok csak esetlegesen jönnek számitásba, itt nem számolhatunk velük.

A Coniferae pollenféleségek száma 9, lényegesen kevesebb, mint a mátraaljai pliocénben, ahol az általunk használt nevezéktan szerint 14 Coniferaebe tartozó sporomorphát talált NAGYNÉ /88/

A fenyők kisebb fajszáma arra utal, hogy anyagunk idősebb koru, mint a mátraaljai barnakőszén, másrészt pedig a képződés idején az éghajlat melegebb volt Katalinbányán, mint a mátraaljai pliocénben.

Azonban anyagunkban is nagy szerepet játszanak azok az inaperturat pollenféleségek, amelyeket KLAUS, NAGYNÉ, OBRITZHAUSER /88, 90/ stb. "légzacskó nélküli Coniferae-pollen sensu stricto" megjelöléssel láttak el. Jelentőségük azonban lényegesen csekélyebb, mint a fiatalabb szenekben. NAGYNÉ /88/ rendkivül részletességgel és alapossággal tárta fel e pollencsoport morfológiai sajátosságait, éppen azért, mert anyagában domináltak ezek a formák. Vele kapcsolatban mi annyit jegyzünk még meg, hogy ha az inaperturat formák jórésze botanikailag nem is választható szét, a telepazonositás, lápképződés szempontjából fontosak lehetnek azok a formák, amelyeket Inaperturopoll. dubius, I. hiatus és I. emmaensis néven emlegettünk.

Bár az inaperturat formáknál feltüntettük a THOMSON és PFLUG által megadott rokonsági köröket, ismerjük azokat a nehézségeket ezek meghatározásánál, amelyeket WODEHAUSE, R.POTONIÉ velük kapcsolatban megjelöl. A problémát MÜLLER-STOLL /84,85/ munkáiból és THIERGARTtal /126/ folytatott vitáiból ismerjük. MÜLLER-STOLL három morphológiai csoportra osztja a Coniferae polleneket: a pinoid tipusuak légzacskósak, a laricoid tipusuak, -ahova a Larix, Pseudotsuga, Araucaria, Agathis és Tsuga is tartozik-, viszonylag jól differenciált, könnyen meghatározható, légzacskó nélküli pollenféleségek és végül a taxoid tipusuak, ahova a Taxus, Torreya, Cephalotaxus, Juniperus,

Cupressus, Thuja, Chamaecyparis, Libocedrus, Callitris, Cryptomeria, Cunninghamia, Sequoia, Taxodium és Glyptostrobus nemzetség pollenje tartozik, amelyek közül csak egyes ligulás formák választhatók el fosszilisan a többitől, de azok sem minden esetben.

A laricoid tipus képezi alapjábanvéve a KLAUS-féle"légzacskó nélküli Coniferae pollen s.l." csoportot és a taxoid csoport nagyjában megegyezik a "légzacskó nélküli Coniferae pollen s.str."-alakkörrel.

A laricoid csoportba tartozók közül csekély számban a cf. Pseudotsuga van anyagunkban jelen. Ezzel szemben a taxoidnak nevezett csoportból a már emlitett inaperturat formákon kivül a Sequoia pollenje is képviselve van bár indokolatlanul csekély mennyiségben.

Hogy az inaperturat pollenféleségek rokoni kapcsolataira a pollenmorfológiai megállapitásokon tul is fényt deritsünk, mellékeljük a fontosabb hazai /ill. Kárpát-medence-beli/ oligocéntől a plicénig terjedő lelőhelyek azon makromaradványainak táblázatát, amelyek szóbajöhetnek az inaperturat pollenféleségek anyanövényeként. /I. táblázat/

A táblázat szerint a legáltalánosabb és legelterjedtebb maradványok a Sequoia langsdorffii BRNGNT. a Taxodium distichum miocenicum HEER, a Glyptostrobus europaeus /BRNGNT./ HEER és a Libocedrus salicornioides /UNG./ HEER. A Cuprexinoxylon törzsek közül nem mindet tekinthetjük a Cupressaceaeba tartozóknak, sok esetben valószinübb a Taxodixylon törzsgénusz.

A későbbiek során a fentiek récens megfelelői közül a Taxodium distichum, a Glyptostrobus pensilis és a Sequoia sempervirens fajokat vesszük figyelembe, főként a klímaviszonyok értékelése során.

CHLAMYDOSPERMAE

Familia: cf. Ephedraceae

Genus : cf. Ephedra

Stephanocolpopollenites dubiosus n.sp.

VIII. tábla 23. fénykép

Diagnosis: Nagysága 30 x 10 µ. Alakja megnyult és kihegyezett orsó. Pólustól pólusig 8-12 barázda huzódik, a barázdákban colpusok nem huzódnak. Az exine kétrétegü, éleskonturu, vastagsága 1 µ alatt van. Az ectexine vastagabb az endexinénél. Az exine sima, erősen fénytörő.

Locus typicus: Katalinbánya I. telep /Salgótarjáni Szénmedence/

Stratum typicum: Burdigal-helvet

Derivatio nominis: Stephanocolpat IVERSEN és TROELS - SMITH /1950/ pollenosztályozási rendszerében az olyan pollen, amelyen sok barázda huzódik pólustól pólusig, azonban azok a pólust nem ivelik át. /E pollenosztályozási rendszert FAEGRI és IVERSEN /36/ könyvéből ismerjük/ A -pollenites függeléket THOMSON és PFLUG /i.m./ nevezéktana alapján alkalmazzuk. A dubiosus név a pollenforma kétséges rokonsági körére utal.

A mátraaljai pliocénből NAGYNÉ /88/ irt le Ephedra pollent, mely szélesebb egyenlitői átmérőjével tipusosabb a mienknél. A pólustengely hosszusága ott is 30 µ. COOKSON /21/ Ausztrália tercierjéből közölt Ephedra tipusu pollenféleségeket, amelyek alaki változatossága megengedi, hogy sporomorphánkat az Ephedrával hozzuk kapcsolatba. Valószinüvé teszi az Ephedra

előfordulását a hazai tercierből STAUBtól /116,118/ közölt Ephedrites sotzkianus UNG., melyet az Ephedra altissima DESF. és az E. fragilis DESF.-del hoz kapcsolatba, mely utóbbi Dél-Európában élő faj. Bár a makrofosszilia meghatározását ANDREÁNSZKY /14/ kétségbe vonja, nincs okunk kételkedni meghatározásunk helyességében ökológiai megfontolásból sem, mert pollenünk egy szárazabbnak jellemezhető "tufa-csik"-kal jelzett mintából, a 16. mintából került elő, de csupán két példányban. Az Ephedra szárazság jelző szerepét a tercierre vonatkozóan THIERGART is megjegyzi /NAGYNÉnál: 88/.

ANGIOSPERMAE

Dicotyledones

Familia: cf. Lauraceae

Genus : ?

Tricolpopollenites spinosus /R.POT./ TH. & PF.

VIII. tábla 17-19. /? 20./ fénykép

Nagysága 26-32 µ. A pollenszem elmosódottan három colpusu. Alakja gömb, egyenlitői körvonala kör. Az exine felületét sürün elhelyezett kis tüskék boritják, tehát a skulptura echinat. A tüskék a dezorganizáltság fokától függően lekopottak, hosszuságuk 1-4 µ.

ERDTMAN /32/ a Lauraceae 15 nemzetségének 20 faját megvizsgálva, arra a megállapitásra jut, hogy a Lauraceae pollen apertura nélküli, tehát nem tricolpat. THOMSON és PFLUG azt jegyzik meg a Ticolpopoll. spinosus rokonsági k rével kapcsolatban, hogy némely Lauraceaenek hasonló a pollenje, de nem jelzik, hogy melyiknek.

A Lauraceaevel hozza kapcsolatba THOMSON és PFLUG még a Pollenites stărius R.POT. pollenféleséget is, melyet a Tricolpopollenites spinosus más megtartási formájának tartanak. A Pollenites setarius pedig tudomásunk szerint nem tricolpat, hanem inaperturat pollen, tehát morfológiailag megfelelhet az ERDTMAN féle leirásnak.

Ami a Lauraceae pollenjét illeti, bár ERDTMAN szerint zsugorodik és ráncosodik acetolizálva, nem hiányzik a fosszilis rétegekből /33/. Ezt igazolja MACKÓ /77/ aki Felső-Szilézia alsó miocénjéből egy pollenféleséget a Laurus carolinensis CATESBY

pollenjével hoz kapcsolatba, melynek skulptúrája hasonlit az anyagunkban találhatókéhoz.

A Lauraceae kétségtelen jelenléte mellett is elenyészően csekély a családot képviselő pollenszázalék, ha figyelembe vesszük, hogy a hazai tercier makrofossziliákban rendkivül gazdag. A Laurus nemzetség 15 fajjal, a Cinnamomum 9, a Sassafras 2, a Daphnogene 5, az Oreodaphne 1, a Persea nemzetség 3 fajjal van a Kárpát-medence-beli tercierben képviselve. Ehhez még hozzájárul 5 Larinoxylon és 1 Persoxylon törzsmaradvány is.

Hogy ilyen sokféle Lauraceae makrofossziliából csak elenyészően kevés pollen fosszilizálódott anyagunkban, annak oka lehet elsősorban, hogy a család nem széllel porzódó, másrészt, hogy a pollen megtartóképessége rossz és nem utolsó sorban, lehet az ok ökológiai is.

Szükségesnek tartjuk még megjegyezni, hogy a Lauraceae részleges sporomorpha-hiánya gátolja flóránknak a makroflórákkal való összehasonlithatóságát.

Familia: cf. Ceratophyllaceae

Genus : ?

Inaperturopollenites, indet

VIII. tábla 21. /22 ?/ fénykép

A pollen 40-50 µ nagyságu gömb. Az exine teljesen sima, legfeljebb kissé gyürt, de semmi olyan képződmény nincs rajta, amely germinális apparatusra utalna. Az exine 1µ-nál vékonyabb, egyrétegü.

Csupán két példányszámban fordult elő a II. telep bázisán, a 3. példány lényegesen gyürtebb és ellipszoid alaku /VIII. tábal 22. fénykép/.

ERDTMAN /32,33/ leirásai és ábrái alapján a sporomorpha a récens Ceratophyllum demersum pollenjével morfológiailag azonosnak tekinthető. A Larix pollentől abban különbözik, hogy annak kétrétegü az exinéje és vastagabb, az Equisetum spóra szintén kétrétegü és gyürődöttebb, sőt az exosporiumon az elaterek nyomai elpusztulásuk után is látszhatnak.

Makro-fosszíliában PÁLFALVY /93/ mutatott ki Ceratophyllumot, melyet C. hungaricum PÁLFALVY néven irt le Magyaregregy helvéti dacittufájából.

Familia: Hamamelidaceae

- Genus : Liquidambar

Periporopollenites stigmosus R.POT.

VII. tábla 30-34. fénykép

A pollen 38-50 µ nagyságu. Jellegzetes képződményei a felületen szabálytalanul elszórt pórusok, amelyet az endexinére rakódott kis csapocskák felülnézetben pontozottá tesznek. A fovea-szerü pórusok csak az ectexinére kiterjedő exoporusok, átmérőjük 5-8 µ, egymástól való távolságuk nagyobb, mint az átmérőjük. THOMSON és PFLUG szerint az exineornamentáció intrarugulat vagy intrareticulat strukturáju. A VII. tábla 33-34. fényképén feltüntetett inkább intrabaculat. Az exine világosan kétrétegü, 1-3 µ vastagságu. Alakja gömb, néha másodlagosan gyürődött és deformálódott.

A pollenféleség a mátraaljai pliocénből is előkerült. A középső és a fiatal tercierben általánosan előforduló sporomorfa, amely azonban legtöbbször csak szórvány.

A Liquidambar nemzetség elég sok maradvánnyal van képviselve a magyarországi irodalom szerint a hazai tercierben. A L.europeum A.BR.-ot STAUB /116/ a Fruska-Gora akvitánjából, PÁLFALVY /93/ a magyaregregyi helvétből, JÓZSA /62/, BÓCSA /19/, VARGA /141/ CZIFFERY /27/ különböző szarmati rétegekből, POP /96/ Borszék pliocénjéből irta le. A L. protensa UNG.-ot PÁLFALVY /93/ helvéti, KUBÁT és BUBIK /73/ szarmáti rétegekből, a L. ternata ANDREÁNSZKY & NOVÁK pedig Eger-Fertővölgy helvéti emeletéből került elő /16/. A Liquidambaroxylon speciosum FELIXet STAUB /121/ és FELIX /37/ Megyaszóról, ANDREÁNSZKY és SÁRKÁNY /17/ Mikófalváról irták le.

E sokféle és sok lelőhelyen előforduló makromaradvány indokolja a Liquidambar pollenjének előfordulását Katalinbányán is, sőt igazolhatja ZEIDLERnek a NAGYNÉ /88/ által jelzett kétféle Liquidambar pollenjét is.

Anyagunkban a pollen mindössze 5 példányban fordult elő.

Familia: Nyssaceae / ? Mastixiaceae/

Genus : ?

Tricolporopollenites kruschi /R.POT./ TH.& PF.

VII. tábla 2-7. és 17-18. fénykép

Nagysága 30-50 µ. A pollen gömb, vagy kissé megnyult ellipszoid alaku, melynek a csucsai néha benyomottak. Jellemző

bélyege, hogy a szimmetrikusan elhelyezett három pórust a caverna szélesség tulhaladja és a cavernák a pólusokon caviummá egyesülnek. /A Fagus pollen caverníi keskenyebbek, mint a pórusok szélessége./

A pollenféleséget alakja és nagyságrendje alapján THOMSON és PFLUG több subspeciesre tagolja. Továbbá, ha pollen polustengelye összenyomódik és igy a pollen pólusnézetben jelenik meg "aspectus pseudolaesus" megjelölést alkalmazzák. Anyagunkban a következő subsp.-ek és formák találhatók:

a/ subsp. accessorius /R.POT./ TH. & PF. Nagysága 30-38 µ. A strukturája finoman intrarugulat. /VII. tábla 4. fénykép/

b/ subsp. rodderensis /THIERG./ TH. & PF. A 38-50 µ nagyságig terjedő formák tartoznak ide. Anyagunkban a VII. tábla 2., 3. és 6. fényképe képviseli a subsp.-t.

c/ subsp. contortus TH. & PF. Az idetartozók 25-40 µ nagyságuak, alakjuk körteszerüen deformálódott és a strukturája durvább intrarugulat, mint az előbbieknél. VII. tábla 5. fénykép.

d/ asp. pseudolaesus /R.POT./ TH. & PF. alakkörbe a pólusnézetben fekvő pollenféleségek tartoznak közelebbi meghatározás nélkül. A VII. tábla 7., 17. és 18. fényképén feltüntetett formák sorolhatók ebbe a csoportba.

A Nyssaceae pollenje anyagunkban alacsony %-os értékben van jelen. Viszonylag magas, 5,8 %-os értéket csupán a "subsp.

accessorius" ér el a II. telep alsó harmadában. Egyébként a Nyssaceae pollen majdnem minden mintában előfordul, jelezvén a nedves talajt, bár KIRCHHEIMER /63/ szerint a Nyssaceae szárazabb hegylejtőkön is megtelepszik.

R. POTONIÉ, THIERGART és THOMSON /101/ szerint a Nyssaceae pollen a katti akvitánitól a miocénig gyakori, különösen a láperdei eredetű kőszenekben. THIERGART /125/ szerint mivel a Nyssa pollen nem kerül messze a termelő növénytől, helyenkint a barnakőszénben átmenet nélkül felgyarapszik. Mi nem tapasztaltunk hirtelen kiugró, erősebb felhalmaozódást.

A pollenféleségek morfológiájával és rokonsági körének tisztázásával kapcsolatban figyelemre méltó, hogy KIRCHHEIMER /64/ által leirt Mastixia bracteata pollenje rendkivül hasonlit a "subsp. roddrensis"-hez is igy helyeselnünk kell THOMSON és PFLUG álláspontját, hogy a Mastixiaceae is figyelembe vehető a pollenféleség rokonsági körének megállapitásánál.

A Nyssaceaeba tartozó hazai makromaradványok száma meglehetősen kevés. PÁLFALVY /93/ a magyaregregyi helvétből, IGALINÉ /60/ Eger-Tihamér középső miocénjéből közöl Nyssa maradványt. Mastixiaceaeba tartozó makrofosszíliákról nincs tudomásunk a hazai tercierből.

Familia: Anacardiaceae

Genus : cf. Rhus

Tricolporopollenites dolium /R.POT./ TH.& PF.

VII. tábla 8.-9. fénykép

34 x 28 µ. nagyságu elliptikus meridionális konturu háromszimmetriás pollen. A cavernák mélysége /szélessége/ nagy, a pórus azonban tullépi a caverna szélességet. A 6. és 7. ábrán megadott tricolporát séma minden differenciálódását nem sikerült megfigyelni, mert kevés példányszám állt a rendelkezésünkre, az is összenyomott állapotu volt. Az exine az egyenlitő körül 1 µ, a pólus körül 2 µ vastagságu, struktúrája intrabaculat ill. intraclavat.

Rokonsági körként THOMSON és PFLUG a szövegrészben az Anacardiaceaet, a táblamagyarázatban cf. Rhust jelölik meg. A Rhus rokonságra utal a Rhoipollenites dolium R.POT. elnevezés is.

Familia: Anacardiaceae

Genus : cf. Rhus

Tricolporopollenites pseudocingulum /R. POT./ TH.& PF.

VI. tábla 66./67.?/ fénykép

22-35 u nagyságu, hármas szimmetriáju pollenforma, amelynek a pórusai ekvatoriális irányban megnyultak és a pollennek öves felépitést adnak. A meridionálisan huzódó cavernák a sarkok felé kissé összehajlanak. Az exine egyenletes vastagságu, chagrenat, erősen fénytörő.

A pollen rokonsági köreként a Rhus nemzetséget valószínüséggel jelölik meg. Az első auktor, R.POTONIÉ /97/ nem jelöl meg a pollennél rokonságra utaló nemzetség- vagy családnevet, hanem Pollenites pseudocingulumnak nevezi. THIERGART /125/ hasonló alakot Rhus pollennek tart. R.POTONIÉ, THOMSON, THIERGART /101/ az Anacardiaceae mellett az Ebenaceae-t, Rutaceae-t, Simaroubaceae-t is megjelölik, mint figyelembe vehető családokat. A rendelkezésre álló határozó könyvek közül ERDTMAN /32/ Rhus typhina leirásai és ábrái a VII. tábla 8-9. fényképén közölt Tricolporopoll. doliumnak felel meg, a többi határozó annyira jellegtelenül közli a Rhus polleneket, hogy belőlük a pollenféleségre vonatkozó eredményes meghatározást nem lehet eszközölni.

A Rhus nemzetség pollenjét NAGYNÉ /88/ a hazai pliocénből kimutatta, MAÁCZ és SIMONCSICS /76/ pedig egy borsodi szénmintából kétes biztonsággal kimutatta.

Makrofossziliában a Rhus nemzetség gyakori a hazai tercierben. Az UNGER /138/, STAUB /117/, KOVÁTS /67,68/, PÁLFALVY /93/ és CZIFFERY /29/ által közölt 8 féle maradvány majdnemm mindegyike szarmátának van jelezve.

A fenti két pollenforma, mely a Rhus génuszra utal, Katalinbányán csak szórványként fordul elő.

Familia: cf.Sapindaceae

Genus : ?

Syncolporopollenites nógrádensis n. sp.

V. tábla 22. /? 14./ fénykép

Diagnosis: Rövidtengelyü /Brevaxones/, háromszögletü pollenforma, maximális egyenlitői átmérője 25 µ. A pollent meridionálisan huzódó 3 colpus iveli át; e barázdák a pólusokon sem szakadnak meg, hanem a trilet spórákra emlékeztető Y alakot mutatnak. A sarkokban pórusok is találhatók, amelyek kissé az egyenlitő sik alatt /felett/ elhelyezettnek látszanak. A pollen ekvatoriális konturja háromszög, enyhén konvex oldalakkal. Az exinevastagság 1 µ alatti. Strukturája intrarugulat. A pórusrégióban anulus, vestibulum, atrium stb. differenciálódás nincs, az exoporus kisebb az endoporusnál.

Locus typicus: Katalinbánya II. telep /Salgótarjáni Szénmedence/

Stratum typicum: burdigalai-helvéti

Derivatio nominis: syncolpat az olyan pollenféleség,amelyen a barázdák megszakitás nélkül az egész pollenen átivelődnek, syncolporat pedig akkor, ha a colpus az egyenlitői sikban pórussá szélesedik ki. /36/ A "nógrádensis" fajnévnek megfelelő név a vármegyére utal, ahol a lelőhely van.

A pollenféleség botanikai hovatartozását récens összehasonlító anyaggal nem tudjuk igazolni, ellenben COOKSON és PIKE /24/ Ausztrália tercierjéből Cupaniedites nemzetségnév alatt alatt hasonló morfológiai bélyegü pollenformákat közöl. Ugyancsak hasonló a VAN DER HAMMEN /50/ féle nevezéktan szerint Syncolporites triangulus-nak nevezett Cupania cinerea pollenje is. ERDTMAN /32/ a Sapindaceaen belül 32 nemzetség 45 faját vizsgálta felül, amelyek között több a syncolporat, sőt a család pollenféleségeinek morfológiájához tartozik, hogy egyes fajok az erdtmani nevezéktan szerint "subisopolarok" vagyis az egyenlitői sikkal metszve a két pollenfél nem tükörképe egymásnak. Erre a morfológiai képre a diagnózisban utaltunk.

A Sapindaceae-ba tartozás lehetőségéről megnyugtatnak bennünket a hazai makrofosszíliák. ANDREÁNSZKY /5/ Kiseged oligocénjéből Dodonaeacarpumot, ANDREANSZKY és NOVÁK /16/ ugyan csak innen Cupania maradványt, VITÁLIS és ZILAHI /142/ Csörög katti emeletéből, PÁLFALVY /93/ a mecseki helvétből, KOVÁTS /67,68/ Erdőbénye és Tállya szarmáti emeletéből, UNGER /138/ a Hegyalja /Szántó/ riolittufájából, STAUB /55/ Krassó-Szörény megyéből /Langenfeld pontuszi emelet ?/ határozott meg 5 féle Sapindust, amelyből a Sapindus falcifolius HEER a leggyakoribb.

Bár a pollenféleség anyagunkban csupán 3 példányszámban fordult elő az alsó telep bazisán, mégis jelentősnek találjuk, mint egy trópusi család képviselőjét.

Familia: Aquifoliaceae

Genus : cf. Ilex

Tricolporopollenites iliacus /R.POT./ TH.& PF. f. medius TH.& PF.

VI. tábla 28-34. fénykép

Hosszú pólustengelyü pollen; A pólustengely 25-50 µ. Hármas szimmetriája, a germináliák colpusból és pórusból állanak. Jellemző az exine skulptúrája. Az exinét ugyanis kis fejecskében végződő, buzogányszerü pálcikák diszitik, melyeket a morfológiában clavae-nak, a velük diszitett exinét clavatnak nevezik. A clavae fejecskéi általában 2 µ-nál szélesebbek, a pálcika és fejecske együttes magassága pedig a 3 µ-t is meghaladja.

A pollen rokonsági köre az Ilex nemzetség, melynek fajai közül THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint több él Észak Amerika mocsaraiban. A nemzetség ökológiáját tekintve tehát nem feltétlenül szükséges domb- vagy hegyoldalon élőknek tekinteni.

Anyagunkban a pollenféleség főleg a felső, I. telep felső részében ugrik ki nagyobb %-os értékkel.

Familia: Aquifoliaceae

Genus : ?

Tricolporopollenites margaritatus /R.POT./ TH. & PF.

VI. tábla 35-38. fénykép

Az előbbihez hasonló pollen, azonban a clavae nem gömbben végződnek, hanem a pálcikák centrifugálisan kissé megvastagodnak. Magasságuk a 2 µ-t nem lépi tul.

Nagyságrendjük alapján anyagunkban 2 forma fordul elő:

a/ f. medius TH.& PF.-nál a pólustengely 25-40 µ hosszu /VI. tábla 35-37. fénykép/

b/ f. minor TH. & PF.-nál a pólustengely 25-25 µ hosszu /VI. tábla 38. fénykép/

A "margaritatus" tipusu pollen is az Aquifoliaceaeba tartozik, de THOMSON és PFLUG nem jelölik meg rokonsági körükként az Ilex nemzetséget. R.POTONIÉ /97/ Ilicoipollenites margaritatus elnevezése az Ilex nemzetségre utal. Figyelemreméltó, hogy MACKÓ /77/ a Tricolporopoll. margaritatus f. mediushoz hasonló morfológiáju pollent a Bromeliaceae-ba tartozó Tillandsia usnoides L.-vel hozza kapcsolatba.

A hazai tercier Aquifoliaceae csak az Ilex nemzetséggel van képviselve. Mikrofossziliában NAGYNÉ /88/ a pliocénből kevés Ilex pollent mutatott ki. A makro-maradvány féleségek sokfélék, ezeket PÁLFALVY /93/, KOVÁTS /67/, STAUB /117/, ANDREÁNSZKY /12,15/ GREGUSS /44/ és HOFFMAN /56/ közleményeiből ismerjük. A maradványok helvéti és szarmáti koruak. A sokféle maradvány igazolhat háromféle pollen-fossziliát.

Az Aquifoliaceae pollenje THOMSON és PFLUG szerint a tercierben általánosan előforduló. THIERGART /125/ az Ilex pollent az eocéntől a pliocénig gyakorinak tartja Európa tercierjében. HUNGER /58/ nagy jelentőséget tulajdonit a pollennek, mert telepazonositásra tartja alkalmasnak.

Familia: Cyrillaceae

Genus : cf. Cyrilla

Tricolporopollenites megaexactus /R.POT./ TH. & PF.

VI. tábla 44.,46-53. / ? 54-56/ fénykép

Az előbbiekhez hasonlóan hosszutengelyü /Longaxones/ pollenféleség, melynek colpusait az egyenlitői sikban pórusok szakitják meg. A pórusok ekvatoriálisan kissé megnyultak. Mivel a pollen alakja közel áll a gömbhöz, gyakran pólusnézetben fekszik. A cavernák a pólusokig haladnak, mégpedig az egyenlitőtől összetartó irányban, nem párhuzamosan. Auktoraik a pollenféleséget két alfajra osztják, melyek mindegyike megtalálható anyagunkban:

a/ subsp. brühlensis/THOMS./ TH.& PF.

VI. tábla 44., 46-47. fénykép

A pollen pólustengelye 16-24 µ hosszu. Jellemző képződménye a colpussal homológ, de ekvatoriális irányban huzódó barázda, a ruga, amely világosan felismerhető.

b/ subsp. exactus /R.POT./ TH.& PF.

VI. tábla 48-53. /? 54-56/ fénykép

A pollen 10-16 µ-os poláris tengellyel. A rugae az előbbi alfajéhoz képest rövidebbek.

Mindkét alfajt auktoraik a Cyrillaceaevel, kozelebbről a Cyrilla nemzetséggel hozzák kapcsolatba. A rajnai barnaszénben a Myricaceae pollennel együtt fordulnak elő, mint láperdei elemek. Cyrillának való meghatározás helyességét igazolja,

hogy a rajnai barnakőszénben makromaradványként előfordult a Cyrillaceae. A hazai tercierből csak a pliocén anyagból ismerjük pollenjét, makromaradványai ezideig nem kerültek elő.

Anyagunkban mindegyik subspecies gyakori, de különösen a kisebb "exactus". Katalinbányán is Myriaceae pollennel együtt fordul elő.

Kétes értékűek azok az egyelőre ide sorolt maradványok, amelyeket a VI. tábla 54-56. fényképe tüntet fel. Mégpedig a Cyrillaceaera általánosan jellemző, hogy exinéje sima, erősen fénytörő. A fényképeken jelzetteké nem sima, hanem intrabaculat, tehát az ectexine egy belsőbb lamellája pálcikákból áll, mely pálcikák a felületre merőlegesen állanak. E pollen fénytörőképessége is nagy. A II. telep alsó részében fordultak elő.

Familia: Rhamnaceae

Genus : ?

Tricolporopollenites insignus /DOKTOROWICH-HREBNICKA/ nov.comb.

VI. tábla 58.,59. / ? 57./ fénykép

A pollenféleség hármas szimmetriáju,hosszu pólustengelyü, colporat. Nagyságrendje 16-22 µ-ig. Az exine intrabaculat strukturáju, erőteljes, közel 2 µ vastag. A belső exindamellákat felépitő pálcikák hálózatos felépitést kölcsönöznek az exinénak. A cavernák az egyenlitői sikból a sarkok felé összetartanak. Az alak gömbhöz közeli, ezért könnyen hozható pólusnézetbe.

A pollenféleséget ERDTMAN /33/ leirásaival összehasonlitva, rokonsági köreként a Rhamnaceae családot adjuk meg, mégpedig

igen hasonlónak tartjuk a DOKTOKOWICH-HREBNICKA /30/ által Rhamnaceae Pollenites insignus f. nova néven közölthöz. A pollent THOMSON és PFLUG /i.m./ nevezéktanához alkalmazva láttuk el uj névvel.

A hazai tercierből a Rhamnus nemzetség a kisegedi oligocéntől az ipolytarnóci alsómediterrénon át a tállyai szarmatáig 12 fosszilis fajjal, a Berchlenia nemzetség 2 fajjal, a Zizyphus, a Paliurus és a Ceananthus nemzetség 1-1 fajjal van makromaradványként képviselve. A két utóbbi a borszéki pliocénből került elő.

A pollenféleségnek nagy jelentősége nincs, mindössze 8 példányban fordult elő anyagunkban az alsó telepben.

Familia: cf.Araliaceae

Genus : ?

cf.Tricolporopollenites euphorii /R.POT./ TH. & PF.

VI. tábla 42. fénykép

Hosszu pólustengelyü, tricolporat pollen, amelynek meridionális konturja ellipszis alaku. Nagysága 24 x 20 µ. Az exine baculat skulptura. Az ectexine pórusai kicsik és kerekek, az endexine pórusai ekvatoriálisan megnyult rugaenak tünnek fel. A caverna szélesség az egyenlitői sikban mérve 4-5 µ. A cavernák oldalnézetben az exoporust tullépik.

A pollen leirása megfelel a Tricolporopoll. euphorii-nak, azonban az auktorok nagyobb méretet adnak meg /25-50 µ/. Ezért a pollen neve elé a cf. megjelölést alkalmaztuk, bár

az eredeti auktor, R.POTONIÉ /97/ a polustengely méreteként 23-27 u-t ad meg, mely méretbe pollenünk mérete belefér.

Az auktorok közül R.POTONIÉ /97/ Araliaceoipoll. euphorinak nevezi a sporomorphát, mely név az Araliaceaera vall. THOMSON és PFLUG /i.m./ valószinünek tartja az Araliaceae rokonságot, és THIERGART után a Cornaceaeval való esetleges rokonságot is felvetik, amire egyébként ERDTMAN /32/ is utal.

Anyagunkban csupán a fényképezett példányban fordult elő.

Ismereteink szerint a hazai tercier makrofossziliák között csak a STAUB /116/ által közölt Panax longissimus UNG.- a Fruska-Gora akvitánjából- tartozik az Araliaceaeba.

A Cornaceae is csak az IGALINÉ /60/ által Eger-Tihamér középső miocénjéből és a BÓCSA /19/ által Balaton /Borsod/ származatájából leirt 1-1 Cornus fajjal van képviselve, az általunk ismert irodalom szerint.

Familia: Tiliaceae

Genus : Tilia

Intratriporopollenites instructus /R.POT. & VEN./ TH.& PF.

V. tábla 53-55. fénykép

Hármas szimmetriáju, rövid pólustengelyü /Brevaxones/ pollen, amely ennek megfelelően a mikroszkópban pólusnézetben fekszik. Az ekvatorkontur kerek, gömbölyödött csucsu háromszög. A csiranyilások nem a csucsokon, hanem az egyenes oldalvonalakon helyezkednek el. A pollen pórusai kerekek. Jellemző képződmény a postvestibulum, amely az endexine lamellái

közötti szétválás a porusrégióban. Az ectexine strukturája intrabaculat, mely THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint a "b" és "d" exolamellára korlátozódik, mégpedig szerintük a "d" exolamella oszlopocskái kétszer akkorák, mint a "b" lamelláé. A lamellák pálcikáinak méreteit és egymáshoz viszonyitott nagyságát nem volt alkalmunk objectivünk alacsony numerikus apperturája miatt megfigyelni. A pollen maximális átmérője 35-50 µ az általunk vizsgáltaknál.

A pollenféleség a középső és fiatal tercierben általánosan előforduló. Barnaszénmintáinkban csupán 6 darab Tilia pollent találtunk. Ugyancsak keveset talált NAGYNÉ /88/ a mátraalji pliocénben, amelyeket a Tilia cordata pollenjével azonositott, mig POP /96/ a borszéki pliocénből leirt Tilia pollent a T. platyphyllossal hozta kapcsolatba.

Makrofosszíliában PÁLFALVY /93/ a magyaregregyi helvétből, ANDREÁNSZKY /15/ pedig Egerbocs-Vasashegy szarmatájából, UNGER /138/ Hegyalja szarmáti emeletéből mutatott ki Tilia maradványt.

Familia: Ericaceae

Genus : ?

Tetradopollenites ericius /R.POT./ TH. & PF.

VII. tábla 39. fénykép

A pollenszemek tetrádot alkotnak. A tetrád alakja tetraedrikus, maximális átmérője 38 µ. Az exine sima, nem diszitett, erősen fénytörő, kétrétegü, ect- és endexinére tagolódik. A tetrád minden pollenszemén 3 rövid colpus található.

A pollen rokonsági köre nem kétséges, hogy Ericaceae ill. Ericales, mert csak ebben a sorozatban tricolpat minden egyes pollenszem FAEGRI és IVERSEN /36/ könyvében közölt táblázat és meghatározókulcs szerint.

R.POTONIÉ /97/ a pollen első névadója Ericaceoipoll. ericiusnak nevezi, amely elnevezés az Ericaceae rokonságra utal. A pollen közelebbi rokonságát nem tudjuk megadni, egyrészt a récens összehasonlító anyag hiányában, másrészt mert az irodalom is csak az Ericaceae-ig jut el MACKÓ /77/ kivételével, aki az anyagunkban található pollenhez hasonló formákat a Gaylussacia dumosa TORR. & GRAY. pollenjével hoz kapcsolatba. NAGYNÉ /88/ az egyik ezen alakkörbe tartozó pollenféleséget pedig ERDTMANRA hivatkozva tévesen az Andromeda nemzetség pollenjével azonositja.

Anyagunkban csupán egyetlen példányban fordult elő, míg a NAGYNÉ által vizsgált mátraalji pliocén egyes szénmintáiban a 6%-ot is elérte. A MÁCZ és SIMONCSICS /76/ által Ericaceae-poll. cf. ericius R.POT. néven közölt sporomorpha nem tartozik az Ericaceaeba, hanem valószinüleg gombaspóra csomó, esetleg Juncus pollen.

Ericaceae makrofossziliában a hazai fiatalabb tercier meglehetősen gazdag. Az Andromeda nemzetséget 6 fosszilis faj, a Vaccinium nemzetséget 3, a Leucothoe génusz 2, a Rhododendront 1 faj képviseli az általunk feldolgozott irodalom szerint. Megemlitjük még HOFMANN /56/ Ericoxylon törzsmaradványát is Füzérkajata szarmáti emeletéből, mint a család egyik tercier

képviselőjét, melyet GREGUSS /44/ a későbbiek során helyesbitett.

Familia: Sapotaceae

Genus : ?

Tetracolporopollenites obscurus TH.& PF.

VII. tábla 11-13. fénykép

A pollenszemen négy colpus huzódik meridionálisan és az egyenlitői sikban a colpusok pórusokkal egészülnek ki. Az anyagunkban előforduló pollenszemek megtartása meglehetősen rossz, igy a germináliák pontosabb jellegzetességeit nem lehetett részletekbemenően megfigyelni, annyi azonban megállapitható, hogy az exoporus kicsi és kerek, az endoporus pedig ekvatoriálisan megnyult, ruga szerü. A cavernák egyenlőtlenül szélesek, lefutásuk inkább a pólustengellyel párhuzamos és nem a pollen konturjával. Az exine intragranulat strukturáju, vastagsága 1,5-2 µ. A pollen nagysága 24-30 µ, szélességi és hosszusági hányadosa 0,8-0,9.

A pollen rokonsági köre a Sapotaceae, amit a fosszilis palynológiai irodalmon kivül ERDMAN /33/ alapján is igazolva látunk.

A Sapotaceae pollen az alsó és középső tercierben szabályszerüen előfordul, az eocéntől a rajnai miocénig, feljebb azonban nem, éppen ezért fontos korjelző, az irodalmi adatok szerint.

A makromaradványok ilyen értelmü korjelzőként -amennyiben a meghatározások helyesek- nem használhatók. A Sapotacites mi-

nor ETT.-t pl. az erdőbényei szarmatából mutatta ki KOVÁTS /67/. Ismeretes továbbá Sapotacites maradvány a magyaregregyi helvétből PÁLFALVY /93/ meghatározása szerint, a Fruska-Gora akvitánjából STAUB /116/ leirása alapján és JABLONSZKY /61/ ipolytarnóci flórájából. Bár KIRCHHEIMER /63/ kétségbevonja hogy a Sapotacites néven leirt maradványok a Sapotaceaeből származnak. Biztosabb idetartozó maradványnak tekinthetjük a VITÁLIS és ZILHYtől /142/ közölt Mimusops hungarica ANDREÁNSZKYt Csörög katti emeletéből.

A pollenféleség anyagunkban csak a II. telep 7.sz. mintájában ér el 4 %-ot, egyébként csak szórványként szerepel.

Familia: cf. Ebenaceae

Genus : ?

Tricolporopollenites, indet.

VII. tábla 10.fénykép

A pollen tricolporat, hosszu pólustengelyü, alakja tojás, tompa csucsokkal. A pólustengely 28-34 µ hosszu, az egyenlitői tengely 22-26 µ hosszuságu. A cavernák a pollen felületével párhuzamosan haladnak, egyenletes vastagok. A pórusok kicsinyek, a cavernák szélességét nem lépik tul. Az endoporus nem nyulik meg egyenlitői irányban. Az exine kétrétegü, 2 µ-nál vastagabb. Diszitettsége elmosódottan és durván rugulat.

A pollen alakilag leginkább az ERDTMANnál /32/ ábrázolt Ebenaceae tipusnak /Maba sp./ felel meg, méretben is egyezik

azzal, azonban a cavernák a katalinbányai pollennél nem olyan hosszuak, mint a récensénél.

Pollenünk nem egyezik meg sem a NAGYNÉ /88/ munkájában feltüntetettel, sem a KREMP /70/ féle Koninból származó alakokkal.

A hazai tercierből az Ebenaceae makrofosszíliában a Diospyros nemzetség 6 fajával van képviselve a baranyamegyei mediterrántól a szarmatáig, továbbá a két Ebenoxylon sp. — t közölt GREGUSS /48/ a darnóhegyi oligocénből.

Anyagunkban a pollenféleség jelentéktelen mennyiségben fordult elő /4 drb./ és igy különösen a germinális apparátus morfológiája nem volt pontosan megfigyelhető, ezért nem látjuk el névvel és meghatározatlannak tekintjük, ill. tüntetjük fel.

Familia: cf. Styracaceae

Genus ? ?

Tricolporopollenites rhombcideus n.sp.

VI. tábla 43. fénykép

Diagnosis: hosszu pólustengelyü /Longaxones/ tricolporat pollenféleség. Meridionális körvonala rombusz alaku. Exinéja 2 µ-nál vastagabb, kétrétegü. Polustengelye 24, ekvatoriális tengelye 22 µ. A cavernák elkeskenyedve haladnak az egyenlitői siktól kiindulva a pólusokig. Exo- és endoporus kerek, oldalnézetben nem lépi egyik sem a caverna szélességét tul.

Locus typicus: Katalinbánya

Stratum typicum: Burdigalai-helvét

A pollen legjellegzetesebb morfológiai bélyege a rombusz alaku körvonal, mely a Styracaceae családra vall. ERDTMAN /32/ a család általános jellemzésénél hosszabb pólustengely méretet ad meg /27µ/ minimumként. Egyéb vonásokban a Styrax officinális pollenjéhez hasonló. Bizonyos mértékig hasonlit a pollen a Tricolporopoll. pseudocingulum fosszilis sporomorfához, ill. egyes alakjaihoz, azonban nem sikerült megfigyelnünk az egyenlitői irányban megnyult endoporust /ruga/.

A tercierből csupán MACKÓ /77/ által közölt Halesia tetrapetera tipusu pollenről van tudomásunk, mint Styracaceaeba tartozó pollenféleségről. Csupán egyetlen példányban fordult elő, bár a családnak ill. a Styrax nemzetségnek 5 lelőhelyről 5 fosszilis faja ismeretes előttünk, makrofossziliában, mely a pollen előfordulását valószinüvé teszi.

Familia : Symplocaceae

Genus : ?

Procolpopollenites stereoformis PFLUG

VII. tábla 19. és 27. fénykép

Polusnézetben fekvő, rövid pólustengelyü pollen, amely hasonló a hosszu pólustengelyü tricolporat pollenféleségekhez, mert colpusai és pórusai is vannak. A pollen colpusai az egyenlitőtől a csucsig terjedő utnak a felén tul nyulnak. A pórusok a colpus szélességét tullépik. Az exoporus kisebb, az endoporus kb. 2-3-szor akkora és az ekvátorral párhuzamosan haladónak látszik felülnézetben. Az exine sima, vagy gyen-

gén chagrenat, sötét szinü, gyengén fénytörő. Maximális átmérője 20-28 µ. Egyenlitői körvonala lekerekitett háromszög, domboru oldalakkal.

A pollen csupán 4 példányban fordult elő anyagunkban. Nincs tudomásunk róla, hogy a hazai tercierből más Symplocaceae maradványt találtak volna.

KIRCHHEIMER /63/ a Symplocaceae maradványokat fontos korjelzőnek tekinti, főleg a csonthéjas maradványokat, mig a levélfosszíliák bizonytalanok. A családba tartozó pollenféleségekről még nem tesz említést, de a rajnai barnaszénben, -mely a miénkhez korban közel esik- makromaradványai előfordulnak. Az ujabb irodalmi adatok szerint a Symplocaceae pollen is előfordul a rajnai barnaszénben /101/. THIERGART szerint sok van belőlük az idősebb barnakőszenekben, de előfordulnak a pliocénben is, igy KIRCHHEIMER részéről a családnak tulajdonitott korjelző szerep nem nagy jelentőségü.

Általában csekély mennyiségü pollen került elő a családból. A csekély mennyiség oka az lehet, hogy a család tagjai trópusi magashegységek lakói, és ha feltételezzük, hogy ökologiája nem változott, a pollennek a tercier lápokba való bejutása csak esetleges.

Familia: Ulmaceae

Genus : Ulmus és Zelkova

Polyporopollenites undulosus /WOLFF/ TH. & PF.

V. tábla 35-37. fénykép

Rövid pólustengelyü pollen háromnál több, leggyakrabban 4,

ritkábban 5 porussal, amelyek az egyenlitői síkban fekszenek. Az egyenlitői körvonal ennek megfelelően 4 vagy 5-szögletes, néha azonban kerek. Az exine 2-3 μ vastagságu, a legvastagabb a pórusok körül, az oldalvonalak közepén pedig vékonynak látszik. A vastag részből a vékonyba az átmenet nem egészen folyamatos, tehát anulusról beszélhetünk. Az exine durva rugulat skulpturáju. A pórusok valódi pórusok, tehát atrium, vestibulum nincs. A pollen maximális, általunk mért átmérője 25-40 u.

A pollen rokonsági köreként általában az Ulmus nemzetséget szokták megadni, amire a WOLFF által adott Ulmi-poll. undulosus név is utal /88/. A szögletes formákat azonban már 1940-ben THIERGART /125/ a Zelkvához sorolta. Ugyancsak a Zelkova nemzetségre utaló név a Zelkovoidites, amelyet R.POTONIÉ, THOMSON és THIERGART /101/ a rajnainbarnakőszenek vizsgálata során adtak a szögletes formáknak. THOMSON és PFLUG /i.m./ nem választja szét mesterséges nevezéktanában a szögletes és kerek formákat, mert sok az átmenet a kettő között és igy biztosan nem választhatók el. Anyagunkban a 4 porusu szögletes formák az uralkodók, tehát a Zelkova nemzetségre jellemző alak.

Csekély %-ban előforduló pollenféleség, de kevés mintából hiányzik.

A pollen annyira jellegzetes, hogy kétségtelen az Ulmaceaeba való tartozás, és igy feleslegesnek tartjuk igazolásként

a családba tartozó makrofossziliák részletes felsorolását, csupán annyit említünk meg, hogy az Ulmus nemzetség mintegy 15 fajjal, a Zelkova 2 féle maradvánnyal /az egyik törzsfosszilia/, a Celtis 7 fajjal van képviselve a Kárpát-medencebeli tercierben az oligocéntől a pliocénig.

Familia: cf. Ulmaceae

Genus : ?

Polyporopollenites validus PFLUG

V. tábla 45. fénykép

Anyagunkban 5 pórusu a pollen. Maximális átmérője 22-25 µ. Az egyenlitői kontur ötszögletes. Az exine 3 µ körüli vastagságu, durva rugulat strukturáju, a pórusrégióban erősebben megvastagodva anulust képez.

A pollenféleség sztratigráfiájáról THOMSON és PFLUG /i.m./ azt irják, hogy csak a legmélyebb tercierben, a paleocénben és eocénben fordult eddig elő. Leirásunk azonban teljesen megfelel a "validus" formának, igy csak vele azonosithatjuk azt a két szemet, amelyet anyagunkban találtunk.

Familia: ? Ulmaceae

Genus : ?

Triporopollenites undulatus PFLUG

V. tábla 31. /32.?/ fénykép

Háromszögletes, rövid pólustengelyü pollen, amelynek az egyenlitői körvonala kimondottan háromszög, az oldalvonalak egyenesek, vagy gyengén domboruak. Az exine kb. 3 µ vastag, a

pórusrégióban sem duzzadt, tehát anulust nem képez. A 31. fényképen feltüntetett exinője rugulat strukturáju, a 32. fényképen pedig retikulat structurát és skulpturát mutat. A mért maximális átmérő 26 µ, ill. az eldeformálódott alakn l 29 µ. Bár a leirás megfelel a névben megadott sporomorpha morfológiájának, azonban a meghatározást itt is, mint az előbbinél bizonytalanná teszi, hogy az auktora csak a legmélyebb terciert jelöli meg előfordulási helyként.

A pollenszemek kiszámolásánál csupán egy példányban fordult elő, a második fényképezett példányt -ugyancsak az alsó telep bázisán- a kiszámolás és százalékolás után találtuk.

Familia: Betulaceae

Genus : Alnus

Polyvestibulopollenites verus /R.POT./ TH. & PF.

V. tábla 43-44. és 46-47. fénykép

Rövid pólustengelyü, 4 vagy 5 szimmetriáju pollen, az egyenlitői körvonala 4- vagy 5-szögletes, maximális egyenlitői átmérője 25-34 µ. A pórusrégióban az ectexine az endexinétől elválik, tehát vestibulumot alkot, a szomszédos vestibulumokat ugyancsak az ect- és endexine egymástól való elválása folytán létrejött arcus girlandszerüen kapcsolja össze. Ez a girlandszerü képződmény a pollenre jellemző és könnyen felismerhetővé teszi azt.

A pollenféleség minden kétséget kizáróan az Alnus nemzetségbe tartozik. Viszonylagosan bonyolult morfológiáját THOMSON és

PFLUG /i.m./ kitünően és BERTSCH /18/ és ERTMANnál /32/ sokkal világosabban magyarázzák.

A pollenfélesóg az egész tercierben előfordul, de az alsó tercierben ritka. Anyagunkban maximálisan is csak 4 %-nál kisebb mennyiségben fordult elő. A MAÁCZ és SIMONCSICS /76/ által vizsgált perecesi barnakőszénmintában 15%-ig felgyarapodott. A mátraaljai pliocénben is egyes mintákban 16%-ot ér el. /88/

Azt az összefüggést, amit NAGYNÉ /i.m./ és szerinte KLAUS is a pliocénre vonatkozóan megállapit, hogy az Alnus pollen és a légzacskó nélküli Coniferae pollen s. str. görbéje ellentétes lefutásu, a csekély Alnus pollen miatt nem lehetett megállapitatni. A mátraalji pliocénnel ellentétben a borszéki pliocénben POP /96/ igen kevés égerfa pollent talált.

Alnus makrofosszíliák az akvitántól a pliocénig találhatók hazánkban. A törzsfosszíliákat is beleszámitva 12 fosszilis fajt sorol fel az irodalom.

Familia: Betulaceae

Genus : Betula

Trivestibulopollenites betuloides PFLUG

V. tábla 33-34. és 41-42. fénykép

Rövid pólustengelyü, háromszögletes vagy kerek egyenlitő konturu forma. A négyes szimmetria is előfordul. A csiranyilások jellemző képződménye a vestibulum, amely azáltal létrejött kis kamraszerü üreg, hogy a pórusrégióban az ectexine elválik

az endexinétől. Az ectexine pórusa /exoporus/ kisebb, mint az endexine pórusa /endoporus/. A pollenforma vestibuluma kicsi. Ugyancsak előfordul, de nem minden esetben az anulus és az endanulus, vagyis az ectexinének /anulua/ és az endexinének /endanulus/ megvastagodása a csiranyilások mellett, amely azonban nem erős. Jellemző képződmény továbbá a labrum; a germináliák nem egyszerűen a háromszög alaku pollenszem sarkaiban foglalnak helyet, hanem a háromszögek oldalvonalai a csiranyilások közelében megtörnek és egy dudort képeznek, aminek következtében a csiranyilások kiemelkednek. Ez a labrum.

PFLUG /132/ az alakkal kapcsolatban megjegyzi, hogy lehetnek kerek és szögletes háromszög alaku konturok, de sem az alak, sem a nagyságrendi különbség alapján nem választja ketté a pollentipust. Fényképeink világosan két tipusra vallanak.

Az "A" tipus mérete 20-26 µ, egyenlitői körvonala kerek, mig a "B" tipus nagysága 26-28 µ és háromszögletü, vastagabb exinével. A pollenszemek kiszámolásánál a két tipust nem választottuk ketté.

Az I. telep felső részében a Betula pollen 11%-ig is felgyarapodik.

A Betula nemzetség a hazai tercierben 7 fajjal van képviselve, nem számitva a csak nemzetségig meghatározott barka, murva stb. maradványokat. A maradványok legnagyobb része a szarmatából való, de az akvitántól a pliocénig egyaránt megtalálhatók.

Familia: Betulaceae

Genus : Corylus

Triporopollenites coryloides PFLUG

V. tábla 19-21. fénykép

Rövid pólustengelyü, hármas szimmetriáju pollen, amelynek egyenlitői körvonala lekerekitett oldalu háromszög. A germinális nyilások egyszerü pórusok, vagyis az ect- és endexinén megközelitően egyenlő nagyságu, a körhöz közeli alaku nyilások, továbbá az ect- és endexine nem válik el egymástól a pórusrégióban. Bár az exine a pórusok körül kissé vastagabb lehet, mint egyéb helyen, de kifejezett anulusról nem beszélhetünk, ellenben a pórusrégió olykor labrummá dudorodik ki. Az exine sima, vagy finoman intrarugulat strukturáju. A pollen maximális átmérője 25-30 µ.

Az auktor elválasztja a pollenféleséget a Pollenites coryphaeus R.POT.-tól, amely THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint nem triporat, hanem triatriat. E pollenféleség tárgyalására a Myricaceaeba és az Engelhardtiához tartozó pollenféleségek tárgyalásánál visszatérünk.

A pollenféleség alakilag a Corylus nemzetség pollenjével hozható kapcsolatba.

Az első terciert kivéve gyakori sporomorpha. Anyagunkban csak szórványnak tekinthetjük, maximálisan a 3 %-ot sem éri el, de majdnem minden mintában előfordul. Hasonlóan csekély mennyiségben fordult elő a mátraalji anyagban, mely nincs összhangban egyes német barnakőszenekben talált viszonyokkal.

A Corylus nemzetségnek igen kevés makromaradványa ismeretes hazánk tercierjéből; ezek jórész szarmátiak és pliocén koruak.

Familia: Betulaceae

Genus : Ostrya

Triporopollenites rhenanus /THOMS./ TH.& PF.

V. tábla 26-28. fénykép

A pollen pólustengelye és ekvatoriális tengelye kb. egyenlő hosszuságu, ezért hol pólusnézetben, hol oldalnézetben látható. Szimmetria viszonyai hasonlók a Corylus pollenéhez. A germináliák száma 3. Az egyenlitői körvonal kör alakul, szemben a háromszög alaku Corylus pollennel. További megkülönböztető bélyeg, hogy a Corylusnak,-amennyiben egyáltalában van- igen finom a labruma, e pollenszemen pedig a pórusrégió erősen kiemelkedik a gömbfelületből határozott labrumot képezve. A pórusviszonyok is mások, mint a Corylusnál, amennyiben e pollenformánál az endoporus több, mint kétszeres nagyságu az exoporusnál, mig a Corylusnál az endoporus az exoporus nagyságának kétszeresét nem éri el. Az exine vékony és ezért gyürődékeny, diszitettsége chagrenat. A legnagyobb átmérő 24-35 µ.

Az Ostrya nemzetséghez való tartozását THOMSON /101/ állapitotta meg és Ostrya ?-Pollenites granifer rhenanus néven nevezte el.

Az auktor szerint a katti-akvitánitól a miocénig a láperdei

szenekben igen gyakori. Vizsgálataink szerint is láperdei eredetűnek tekinthetjük, de csekély %-ban fordul elő. Maximálisan is alig több 5 %-nál az alsó telep felső részében.

KUBÁT és BUBIK /73/ a felsőtárkányi szarmatából közölnek Ostrya kupacs lenyomatot és VÖRÖS /143/ a rózsaszentmártoni felső pannon florájának tárgyalásával kapcsolatban megjegyzik, hogy a "Carpinus betulus L., a C. orientalis MILL., sőt az Ostrya carpinifolia SCOP. levelei nagyon hasonlítanak egymáshoz, a fajt meghatározni nagyon nehéz". A makromaradványokat tárgyaló irodalom tehát rendkivül bizonytalan támpont a nemzetség igazolására. Ennek ellenére az Ostrya génusz pollenben való előfordulását bizonyosnak tekintjük.

Familia: Betulaceae

Genus : Carpinus

Polyporopollenites carpinoides PFLUG

V. tábla 23-24. /? 25./ fénykép

Rövid pólustengelyü, 3-4 pórusu pollen. Az egyenlitői körvonal kerek vagy szögletes. Az exine finom, vékonyfalu, a pórusrégióban labrummá dudorodik ki. A maximális átmérő 30-35 µ. /A 25. fényképen lévő forma kisebb, lehet 4 porusu Ostrya pollen is./

A fényképezett formák nem tipusosak, de előfordultak anyagunkban tipusosak is. A csekély mennyiségben előforduló pollen csak a felső telepben egy helyen ért el 3 %-ot, egyébként szórvány. Hasonló a helyzet a mátraalji pliocénben is.

A Kárpát-medence tercierjében 6 fosszilis faj és 3 törzsfosszilia -Csörög katti emeletétől a pliocénig- képviseli a Carpinus nemzetséget.

Részben a Betulaceae mikrofosszíliák közé soroljuk azokat a háromszimmetriás pollenféleségeket, amelyekről rossz megtartásuk, a csiranyilások megállapithatatlansága folytán nem tudtuk eldönteni, hogy azok triporat vagy triatriat jellegüek-e. Az előbbi esetben a Betulaceae, az utóbbi esetben a Myricaceae jöhet számitásba. A későbbiek során is részben a Betulaceae, részben a Myricaceae-ba tartozóként kezeljük e nagy %-ban előforduló pollencsoportot./II. táblázat, 8. ábra/

Familia: Fagaceae

Genus : Fagus

Tricolporopollenites pseudocruciatus /R.POT./ TH.& PF.

VI. tábla 1. fénykép

Hosszu pólustengelyü pollen 3 szimmetria sikkal. Colpusai rövidek, a pólusokat nem érik el. A caverna keskeny, szélességét a viszonylag nagy endoporus tullépi. /Nyssa pollennél a caverna átiveli a porust/ Az exine intrarugulat strukturáju. A pollen alakja közel áll a gömbhöz, maximális átmérője 30-42 µ.

A Fagus nemzetséghez való tartozás ma már kétségtelen. A germináliák szerkezetének tisztázása előtt a Nyssa pollennel több esetben összecserélték, vagy nem választották ketté a két nemzetséget. Anyagunkban mindössze 6 példányban fordult elő a II. telepben.

Makrofosszíliában 8 fajján kivül 1 Fagoxylon törzsgénusz is ismeretes a hazai terciertől az akvitántól a pliocénig.

Familia: Fagaceae

Genus : Quercus

Tricolpo—pollenites asper TH.& PF.

VI. tábla 12-16./?24./ fénykép

Hosszu pólustengelyü, hármas szimmetriáju pollen. A germinációk képzésében csak colpus, azaz meridionálisan huzódó barázda vesz részt, amellyel esetleg caverna is kapcsolatos. Alakja gömbös. Az exine chagrenat. A pólustengely hosszusága 22-35 µ.

A pollenforma auktoraik szerint a quercoid formák gyüjtőcsoportja különleges bélyegek nélkül. A fiatalbb tercierben biztosan a Quercus nemzetséghez tartozik.

Anyagunkban a felső telep alsó részében ér el csupán 5%-os maximumot.

Familia: Fagaceae

Genus : cf. Quercus

Tricolpo—pollenites henrici /R.POT./ TH.& PF.

VI. tábla 23.,25-26. fénykép

A pólustengely hosszabb, mint az ekvátor átmérője, tehát a meridionális kontur megnyult ellipszis. A caverák keskenyek, de mélyek. Gyakori képződmény a geniculus, vagyis a

colpusnak és cavernáknak egy - az egyenlitői sikban való - könyökszerü megtörése, amely az auktorok szerintm morphogenetikailag a pórus előállapotának tekinthető. A pólustengely hossza 30-45 µ, szélességi-hosszusági hányados 0,5-0,8. Az exine intrabaculat vagy intragranulat strukturáju.

R.POTONIÉ /97/ nomenklaturája szerint adott Quercoipollenites henrici R.POT. név a Quercus nemzetségtől való származásra utal. THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint a Quercus nemzetséggel való rokonság valószinü, de a Fagaceae biztos.

A pollent a középső tercierben tömegesen előfordulónak tüntetik fel, mégpedig allochton pollenegyüttesek fontos alkotórészeként.

Anyagunkban mindössze 7 példányban találtuk.

Familia: Fagaceae

Genus : ? Quercus

Tricolpo—pollenites microhenrici /R.POT./TH.& PF.

VI. tábla 17-22. fénykép

A pólustengely hosszu, szélességi-hosszusági index 0,5-0,7. Alakja az orsószerütől az ellipszoid és tojásalakig. A sokalakuság arra utal, hogy a létrehozó növénynem egyetlen faj. A pólustengely hosszusága 20-30 µ. A pollenen meridionális irányban csak 3 colpus és caverna huzódik.

Az exine ornamentációja alapján két alfajt különböztetünk meg:

a/ subsp. intragranulatus PFLUG

VI. tábla 17-20. fénykép

Az exine intragranulat, intrarugulat, amely struktura gyakran elmosódik.

A Fagaceae biztos rokonsági kör, a Quercus nemzetség valószinü. Az egész tercierben előfordul. Az allochton pollenegyüttesek tömeges alkotója.

b/ subsp. intrabaculatus PFLUG

VI. tábla 21.-22.fénykép

Az exine kifejezetten és erősen intrabaculat struktúrája. Rokonsági köre az előbbiével megegyezik.

Auktora szerint a legidősebb tercierben, sőt a krétában tömegesen fordul elő. Szintén allochton pollenféleség.

A "ssp. intragranulatus" anyagunkban állandó, de nem kiugró értékekkel előforduló forma. A pollen maximálisan 12%-ig gyarapszik fel a felső telep alsó harmadában. Ezzel szemben a "ssp. intrabaculatus" a legalsó szénmintában 50%-ot is elér, majd a 3. sz. mintában 35%-ra csökken és a felsőbb mintákban teljesen hiányzik. Tehát tömeges . A nem läperdei eredetü szenek alkotórészének kell tekintenünk, és ellentétben az auktora sztratigráfiai megjegyzésével a fiatalabb tercierben is jellemző.

A fentiek szerint a Quercus nemzetséget anyagunkban a Tricolpopollenites asper, a Tricolpopollenites henrici és a Tricolpopollenites microhenrici 2 alfaja képviseli. Feltehető, hogy a pollenféleségek, még az alfajok is gyüjtőformák, mert alakilag változatosak, viszont olyan kevés differenciálódást mutatnak, hogy további széjjelválasztásuk egyelőre nem lehetséges.

A Quercus nemzetségbe tartozó makrofossziliák fajszámban és mennyiségben /az egész hazai tercier vonatkozásában/ párhuzamot mutatnak a mikromaradványok sokféleségével és viszonylagos gyakoriságával. A Quercus nemzetségbe tartozó makrofossziliák száma 36, nem számitva a Quercus sp. megjelöléssel ellátottakat. Ezen kivül még 14 féle törzsfosszilia is ismeretes, itt sem számitva a fajnévvel el nem látottakat. A maradványok az oligocéntől a pliocénig megtalálhatók. Bár a hatalmas számhoz viszonyitva elenyészően csekély a pollenféleségek száma, de ha az emlitett pollenféleségeket gyüjtőcsoportnak fogjuk fel, kifejeződik a barnaszeneink képződési idején a Quercus nemzetség fajgazdagsága, amely fajok legnagyobb valószinüséggel a lápkörnyéki erdők alkotásában vettek részt.

Familia: Fagaceae

Genus : ?

Tricolpopollenites libralensis /THOMS./ TH. & PF.

VI. tábla 9-11. fénykép

Hosszu pólustengelyü, hármas szimmetriáju pollen. A germinális apparátus csupán három colpusra korlátozódik. A pollen orsó és ellipszoid alaku. A pólustengely 15-25 µ. Az exine sima, vagy gyengén intrarugulat, erösen fénytörő.

Nagyságrendjük alapján két alfajt különböztetünk meg:

a/ subsp. liblarensis /THOMS./ TH. & PF.-hez a 10-18 µ nagyságuak trtoznak,

b/ subsp. fallax /R.POT./ TH.& PF.-hoz pedig a nagyobbak, amelyek pólustengelyhossza 18-25µ.

Anyagunkban a "liblarensis" alfajt csak egy-két példányban, a "ssp. fallax"-ot ellenben gyakran találtuk.

Rendszertani hovatartozását illetően THIERGART /125/ "cf.Leguminosae ?-Poll. quisqualia"-nak jelöli meg R.POTONIÉ után, a POTONIÉ adta nevet azonban THOMSON /129/ elveti, mert a Combretaceae egyik nemzetsége már Quisqualis néven szerepel. THOMSON /i.m./ nem Leguminosaenak, hanem Cupuliferaeba tartozónak tekinti, ujabban R.POTONIÉ /97/ is Cupuliferoipollenites liblarensis THOMS. néven közli.

A pollent az allochton pollenegyüttesek tagjának tekintik, amely az alsó tercierben tömeges, a középsőben még gyakori, a fiatal tercierben pedig ritka.

A két alfaj között minden átmenet megtalálható. Anyagunkban mindkettő előfordul, de a "fallax" alfaj a gyakoribb. A két alfaj mennyiségi értékeit együtt tüntettük fel a 13. ábrán.

Familia: cf. Fagaceae

Genus : ?

Tricolporopollenites genuinus /R.POT./ TH. & PF.

VII. tábla 14. fénykép

Három colpusu és pórusu pollen jól kifejlett cavernákkal, amelyek a póluson egyesülnek. Az exine igen erős rugulat strukturáju. Alakja gömböt megközelitő, meridionális kontur-ja rombusz-szerü. Pólustengelye alig hosszabb az egyenlitői tengelynél, az előbbi 42 µ, az utóbbi 39 µ. A Cupuliferae rokonság valószinü. Csak egyetlen példányban fordult elő anyagunkban, igy csak mint érdekesség jön számitásba.

Familia: Fagaceae

Genus : Castanea

Tricolporopollenites cingulum /R.POT./ TH. & PF.

a/ subsp. pusillus /R.POT./ TH.& PF.

VI. tábla 60-61. fénykép

A pólustengely hossza 18-22 µ, a szélességi-hosszusági index 0,6-0,8. Tehát a pollen megnyult ellipszoid alaku. A pollenen három colpus és caverna huzódik végig, nagyjából a pólustengellyel párhuzamosan. Az egyenlitői sikban levő pórusok általában ekvatoriálisan megnyultak. Az exine sima, vagy finoman

intrarugulat strukturáju.

A pollen alakilag a récens Castanea pollennek felel meg.

b/ subsp. oviformis /R.POT./ TH. & PF.

VI. tábla 62-64. fénykép

Az előbbi alfajtól abban különbözik, hogy a polustengely 10-18 µ hosszuságu csupán és alakja inkább tojás, mint ellipszoid. Mig az előbbi exinéje inkább intrarugulat, mint sima, ennél az alfajnál a sima exine a gyakoribb, mint az intrarugulat.

E pollenféleség is a récens Castanea pollenjével vethető egybe.

Anyagunkban az utóbbi alfaj gyakoribb, mint az előbbi, de az "oviformis" is csak egy helyen közeliti meg a 7%-ot az alsó telep közepén. Egyébként az összsporomorpha %-nak csupán 1,5%-át teszi ki a Castanea pollen.

A Castanea nemzetség mikromaradványai az egész tercierben előfordulnak, a hazai pliocénből NAGYNÉ /88/ is kimutatta.

Makrofosszíliában a Castanea atavia UNG. a Fruska-Gora akvitánjából, Magyaregregy helvéti emeletéből és a radácsi miocénből, a Castanea ungeri HEER a bodosi szarmatából, a Castanea cfr. pumila MILL. a mádi és a csosznyai szarmatából került elő. POP /i.m./ a borszéki pliocénből a C. atavia és a C.pumila előfordulását is jelzi, sőt egy meglehetősen rossz megtartásu pollent is közöl, mely Castanea pollen is lehet. Mindezek egyáltalában nem bizonyitják a mai hazai Castanea előfordulások őshonosságát.

Familia: ?

Genus : ?

c/ subsp. fusus /R.POT./ TH.& PF.

VI. tábla 45. fénykép

Az előbbi alakkörbe tartozó pollenféleség, melynek pólustengelye 22-26 μ hosszuságu, alakja ellipszoid. Az exine intrarugulat strukturáju, mely elmosódhat. A pollen egyik jellemzője, hogy a cavernák az egyenlitő közelében párnaszerüen kidudorodnak.
A fényképezett példány nem tipikus, de megegyezik THOMSON és PFLUG /i.m./ 12. tábla 26. fényképén feltüntetettel.

A pollenféleség az alsó tercierben tömegesen előforduló láperdei elem, felsőbb rétegekben is rendszeresen előfordul, de ritka.

Anyagunkban az összsporomorphák százalékában kifejezve 2%-on aluli mennyiségben fordul elő. Általában a Cupuliferae %-okkal megegyezően változik a mennyisége. Csak egy esetben ugrik magasabbra a %-os értéke, azonban e relativ értéket kétséggel kell fogadnunk, mert a mintából csak 55 drb sporomorphát tudtunk kiszámolni és ezek alapján százalékoltunk.

A "ssp. fusus" rokonsági körét sem R. POTONIÉ /97/, sem THOMSON és PFLUG /i.m./ nem adják meg.

Familia: Fagaceae

Genus : cf.Castanopsis /?Rhus/

Tricolporopollenites villensis /THOMS./ TH.& PF.

VI. tábla 65. fénykép

Hosszu pólustengelyü pollen, a pólustengely hosszusága 24-30 µ. Alakja gömbhöz közelálló ellipszoid, szélességi-hosszusági hányadosa 0,8 körüli.Az exine intrabaculat strukturáju. A pólustengely irányában huzódó 3 colpus és caverna majdhem párhuzamos a pólustengellyel. A cavernák 3 µ körüli szélességüek az egyenlitői sikban mérve. A pórusok jól kifejlődöttek, a cavernákat az egyenlitőn megszakitják.

A pollen botanikai hovatartozása kétséges. THOMSON és PFLUG /i.m./ szerint talán a Cupuliferae-hez tartozik. THIERGART /125/ a felsőoligocénben Castanopsis flóráról beszél e pollenféleség alapján, mert egyes helyeken a pollen 80%-ig is felgyarapodik. THOMSON /128/ "rauher Poll. cingulum-Typus = castanopsoider T." megjelöléssel közöl hasonló ábrákat, és R.POTONIÉ, THIERGART, THOMSON /i.m./ a rajnai barnaszénből Pollenites cingulum villensis néven közli az anyagunkban található formát nemzetségre való utalás nélkül.

A pollenféleséget növadóik az allochton pollenegyüttesek tagjának tartják, mely a lápon kivüli szélzónában élhetett, a középső tercierben tömegesen.

Anyagunkban kevés példányban fordul elő, csak szórványnak tekinthető.

A pollenszemek határozása és kiszámolása során sok olyan pollenszemmel találkoztunk, amelyek tricolpat vagy tricolporat voltuk, nagyságrendjük,stb. miatt minden bizonnyal a Fagaceaeaba tartoznak, azonban dezorganizáltságuk folytán nem tudtuk őket pontosan meghatározni. Táblázatainkban a Fagaceaeba soroltuk őket anélkül, hogy belőlük bármilyen következtetést levonnánk.

Ugyancsak a Fagaceaeba soroltuk azokat a pólusnézetben fekvő alakokat, amelyek a fosszilizáció során colpus-aik és cavernáik mentén felhasadtak és mint háromrészre felhasadt, pólusnézetben levő hosszu pólustengelyü pollenszemek, igen csekély meghatározást elősegitő differenciálódást mutattak. Az ilyen alakokat THOMSON és PFLUG /i.m./ a "Longaxones" csoportba sorolja, amelyek a poláris tengely irányában összenyomódtak. Ezt a formát általában "aspectus laesus"-nak nevezik. Mi is ezen a néven tüntettük fel őket és rokonsági körükként a Cupuliferaet jelöltük meg.

Familia: Juglandaceae

Genus : Carya

Subtriporopollenites simplex /R.POT. & VEN./ TH. & PF.

V. tábla 48-52. és 56-57. fénykép

Rövid pólustengelyü, háromporusu pollen, amelynek porusai nem az egyenlitői síkban, hanem az alatt helyezkednek el. Az egyenlitői körvonal majdnem kör, esetenként enyhén háromszögletes. Az exine ± 2 µ vastag vagy teljesen sima, vagy chagrenat. Maximális egyenlitői átmérője 25-50 µ között.

Az alak és a nagyságrend alapján megkülönböztetett alfajok

között anyagunkban a következők találhatók:

a/ subsp. simplex /R.POT. & VEN./ TH. & PF.

V. tábla 48., 50-52., 56-57. fénykép

A pollen 35-50 µ nagyságu.

b/ subsp. circulus PFLUG

V. tábla 49. fénykép

Maximális ekvatoriális átmérő 26 µ. A kontur kerek, az exine chagrenat.

Mindkét pollenféleség a récens Carya nemzetség pollenjével egyezik meg. Anyagunkban a "ssp. simplex" 1-2 darabbal majdnem valamennyi mintában, a "ssp. circulus" viszont mindössze 2 példányban fordult elő.

A pollen az egész tercierből ismeretes, a hazai pliocénben is előfordult.

Makromaradványaink között 7 Carya fajt találtunk az irodalomban, amelyek az oligocéntől a pliocénig fordultak elő.

Familia: Juglandaceae

Genus :Pterocarya

Polyporopollenites stellatus /R.POT. & VEN./ TH. & PF.

VI. tábla 1-3. fényképp

Rövid pólustengelyü pollen /Brevaxones/, amelynek 5-7 pórusa van. Egyenlitői körvonala ennek megfelelően sokszögletü. A szomszédos pórusokat összekötő vonal vagy egyenes, vagy gyen-

gén homoru. Az exine a pórusok közelében gyenge labrummá dudorodhat ki, esetleg ugyancsak kissé fejlett anulus is előfordul. Az exine sima, chagrenat. A maximális egyenlitői átmérő 30-45 μ.

A Pterocarya nemzetségből való eredet kétségtelen. Előfordulása a fiatalabb tercier rétegekben rendszeres, de az eocénben is megtalálták. Anyagunkban csak szórványként fordult elő. A hazai pliocénből is kimutatták.

Makromaradványai Pterocarya denticulata HEER és P. massalongi GAUD. néven ismeretesek a magyar oligocéntől a pliocénig. Törzsfossziliáit is többen kimutatták /GREGUSS, ANDREÁNSZKY, SÁRKÁNY/.

Familia: Juglandaceae

Genus : cf. Engelhardtia

Triatriopollenites coryphaeus /R.POT./TH.& PF.

subsp. microcoryphaeus /R.POT./TH. & PF.

V. tábla 1-7. fénykép

Rövid pólustengelyü, háromszögletes egyenlitői körvonalu pollen, egyenes vagy gyengén domboru oldalvonalakkal. A germináliák atriummá képződtek ki, vagyis az exoporus kicsi, az endoporus ennek 3-5-szöröse. Mivel az ectexine lényegesen vastagabb, mint az endexine, az atrium gyengén látszik. A pollen maximális átmérője 18 μ-nál nem nagyobb. Az exine sima vagy chagrenat.

A pollen, különösen a kifejezetten szögletes formák THOMSON

és PFLUG /i.m./ szerint az Engelhardtia nemzetség pollenjével hozhatók kapcsolatba. A R.POTONIÉ /97/ által Engelhardtioipoll.-nek nevezett formák közül, az általunk használt határozókulcs szerint az E. punctatus R.POT.-nak nevezett a Myricaceae-ba tartozik. Az Engelhardtioipoll. microcoryphaeus R.POT. és az E. levis R.POT. megfelel az általunk leirtnak. Viszont az E. quietus R.POT. anyagunkban nem fordult elő. A rajnai pollenféleségek között R.POTONIÉ, THIERGART és THOMSON /i.m./ az Engelhardtioipoll. punctatussal megegyező formát "cf. Engelhardtioidites Poll. coryphaeus punctatus R.POT. = cf. Engelhardtioidites forma magna THOMS." néven közlik és rokonsági köréről megjegyzik, hogy talán Myricaceae. A későbbiek során THOMSON és PFLUG /i.m./ a Myricaceaeba sorolták ezt a formát. Ezek alapján a nagyobb méretüeket mi sem soroltuk az Engelhardtia maradványok közé.

Katalinbányán gyakran előforduló, de minden szénmintában csekély, az 5 %-ot csak egy helyt tullépő pollen. A mátraalji pliocénből is kis példányszámban került elő.

A nemzetség makromaradványai Csörög katti /142/, Magyaregregy helvéti /93/ Felek mediterrán /119/ Erdőbénye szarmáti /67/ Rózsaszentmárton pliocén /91 és 143/ lelőhelyeiről kerültek elő.

Familia: Myricaceae

Genus : ?

Triatriopollenites coryphaeus /R.POT./ TH. & PF.

subsp. punctatus /R.POT./ TH.& PF.

V. tábla 8-13. és 17. fénykép

Az előbbi alfajjal megegyező morphologiáju pollen, csupán a maximális átmérője több 18 µ-nál.

A rokonsági köreként a Myricaceaet adják meg az uj auktorok. Sztratigráfiai viszonyai is megegyeznek az előbbiével, az egész tercierben előforduló forma.

Familia: Myricaceae

Genus : Myrica

Triatriopollenites rurensis TH. & PF.

Rövid pólustengelyü, háromszögletes pollenféleség. A pórusrégió atriummá van kiképezve. Jellegzetes képződmény a tumescens, az exinének olyan megvastagodása, amely az egyenlitői oldalvonalak közepéből indul ki és kiszélesedve a porusig tart, tehát ékalaku megvastagodás.Ezek szerint legkeskenyebb az exine az oldalvonalak közepén és legszélesebb a porus mellett, mégpedig háromszor olyan széles, mint az oldalvonal közepén. Ez a megvastagodás az ectexinére terjed ki, az endexine egyenlő vastagságu. A pórusrégió ezen kivül enyhén kidudorodik, finom labrumot képezve. /2. ábra/ A pollen maximális átmérője 25-37 µ. Az exine sima chagrenat, az atriumban pedig intrapunctat.

Auktorai a récens Myrica nemzetség pollenformáival hasonlitják össze, és sztratigráfiailag a középső és fiatal tercierre tartják jellemzőnek.

A katalinbányai anyagban az alsó telep alján és tetején /Myricaceae láperdő/ nagyobb %-ban fordul elő. A felső telepben hiányzik.

Familia: Myricaceae

Genus : ?

cf. Triatriopollenites plicatus /R.POT./ TH.& PF.

V. tábla 15.-16. fénykép

Rövid pólustengelyü, háromszögletes pollen, az endoporus nagy, ezért atrium képződik az ectexine alatt a pórusrégióban. Jellemző képződmény a plica, vagyis az exine felgyüremkedése, mely abból adódik, hogy a pórusrégióban nem, a pólusok környékén azonban az exine felduzzad és Y alaku, párhuzamos vonalakkal határolt felgyürődést alkot. A pollen 25-35 µ nagyságu. Az exinevastagság kb. 2 µ. Ornamentáció nincs, az exine sima vagy chagrenat.

A névadók szerint az oligocénnél fiatalbb rétegekben nem fordult elő eddig. Ezért a meghatározásunk kétséges lehet. Ez esetben egy hozzá hasonló, gyürődékeny exinéjü, de ugyancsak a Myricaceaeba tartozó pollenféleség, a Triatriopollenites myricoides /KREMP/ TH. & PF. is számitásba jöhet. Ez már a rajnai barnaszenekben is előfordul.

A pollenféleséget az alsó telep felső harmadában találtuk csak nagyobb mennyiségben /4%/ egyébként szórvány.

Familia:Myricaceae

Genus : ?

Triatriopollenites myricoides /KREMP/ TH; & PF.

Rövid pólustengelyü pollen három atriummal. A pórusok közötti oldalvonalak domboruak. Anulus nincs, kifejezett labrum sincs, az exinéből azonban igen enyhén kiemelkednek a pórusok. Bár az exine meglehetősen vastag /2 μ körüli/, nagyon gyürődékeny. Diszitettség nincs, vagy chagrenat. Mért legnagyobb átmérő 25-34 μ.

A rokonsági köre az atrium képződmény alapján a Myricaceae.

Anyagunkban csak a II. telep felső mintáiban fordult elő, egyéb Myricaceaeba tartozó sporomorphával együtt.

—·—

A Myricaceae mennyiségi adatai azt mutatják, hogy jelentékeny az a szerep, amelyet a család a lép növényzetében játszott. Bár sohasem kiugró értékkel, de jelentékeny %-ban találjuk egyes mintákban. Ha a rossz megtartásuk miatt a Betulaceaetől pontosan el nem választott Betulaceae-Myricaceae néven feltüntetett pollenféleségeknek /II. táblázat, 8. ábra/ csak a felét soroljuk a Myricaceaeba, az allochton Fagaceaeba tartozó sporomorphák mellett a Myricaceae kb. a Taxodiaceae-Cupressaceae pollenféleségeivel egyenlő mértékben van képviselve.

Az irodlami adatok alapján arra megállapitásra kellett jutnunk, hogy a Myricaceae jelentősége a tercier folyamán meglehetősen nagy. Mégpedig az oligocénben sokkal nagyobb, mint a fiatalabb rétegekben. Ezt mind a makrofossziliákkal, mind a mikromaradványokkal alátámaszthatjuk, az utóbbit saját vizsgálataink is igazolják. NAGYNÉ /88/ a pliocénben csak mint jelentéktelen és a Corylus pollenjével összecserélhető pollenféleségről tesz említést, ezzel szemben az anyagunkkal azonos koru, Perecesről származó szénmintában a kezdetleges meghatározás ellenére is kiderül, hogy jelentékeny a Myricaceaeba tartozó sporomorphák mennyisége. /76/. Hasonlóan jelentékeny az anyagunkban előforduló Myricaceae mennyisége is, amelynek alapján Myricaceae láperdőt tételezhetünk fel.

A makrofossziliás irodalmunk szerint 16 a Myrica és 3 a Comptonia nemzetségbe tartozó fosszilis fajok száma. A lelőhelyek között dominálnak az oligocén és alsó miocén lelőhelyek; a tortonból csak 1, a szarmatából és a pliocénből szintén csak 1-1 féle Myricaceaeba tartozó makrofossziliáról van tudomásunk, viszont egyedül a Wind-gyári felső oligocénből 9 Myricaceae féleséget mutatott ki ANDREÁNSZKY /10/, a Fruskagora akvitánjából 4 félét STAUB /116/, az ipolytarnóci alsó miocénből 3 félét JABLONSZKY /i.m./.

Ezek alapján a Myricaceae maradványok mennyiségét és sokféleségét nagyobb időegységekre vonatkozóan korjelzőknek kell tekintenünk.

Sajnos, hogy bár a család pollenféleségei sok differenciálódást mutatnak és az atrium segitségével elkülönithetők az ugyancsak háromszögletű, de pórussal rendelkező Corylustól és a vestibulummal rendelkező Betulától, -a megtartási állapot sokszor még azt sem tette lehetővé, hogy az atrium létét megállapitsuk és a dezorganizált pollenszemeknél egyaránt tévedhettünk a Corylus és a Betula felé is. Ezért volt szükségünk felállitani egy, a Betulaceaeval közös csoportot, melyet mind a táblázatunkban /II. táblázat/, mind a diagrammunkban /8. ábra/ Betulaceae - Myricaceae néven tüntettünk fel.

Familia: Salicaceae / ?Platanaceae/

Genus : Salix /? Platanus/

Tricolpopollenites retiformis TH. & PF.

VI. tábla 4-8. fénykép

Hosszu pólustengelyü, három szimmetriás pollen, amelynek alakja megközelitően gömb, vagy kissé megnyult ellipszoid. A pollen csiranyilásai colpusok, pórusok nélkül. A Quercoid tipusu pollenféleségektől /Tricolpopoll. microhenrici/ abban különbözik, hogy ott az exine intragranulat vagy intrabaculat strukturáju, itt pedig határozott baculat skulpturáról van szó, ahol az apró oszlopocskák kis hálószemekké csoportosultak az exine felületén. A mért maximális pólustengelyhosszuság 15-26 µ.

A megnyultabb formákat a Salix, a gömbhöz közelebbi alakuakat a Platanus nemzetséggel hozzák kapcsolatba, azonban az elválasztásuk az átmenetek és a deformálódott alakok nagy száma miatt lehetetlen.

A pliocénből előkerült formákkal /88/ a szóbanforgó alak nem azonositható. Sajnos, hogy ANDREÁNSZKY /12/a/ a péceli pliocénből leirt Salix pollen ábráját nem közölte. Mintáinkban nem halmozódik fel nagy mennyiségben, maximuma 6 % a II. telep bázisán.

A hazai tercierből 8 féle Salix maradvány ismeretes előttünk, a makrofossziliás irodalomból az oligocéntől a pliocénig.

A Platanus nemzetséget viszont a kétes Platanium és a Platanoxylon törzsgénuszon kivül csak a Platanus aceroides GOEPP. képviseli akvitáni és szarmáciai lelőhelyeken.

MONOCOTYLEDONES

Familia: ? Gramineae

Genus : ?

Monoporopollenites, "A" tipus

VII. tábla 13-14. fénykép

Gömböt megközelitő alaku, egypórusu pollen. Az exine 1 µ, vagy vékonyabb, kétrétegü, sima, nem erősen fénytörő, gyürődékeny. A pórus kicsi, átmérője 1-1,5 µ. A pórus udvara nem kifejezett, néha hiányzik. Ha van, keskeny gyürüként, nem kidudorodva veszi körül a pórust. A pollen maximális átmérője 14-25 µ.

A pollen rokoni kapcsolatait tekintve a Gramineae csak bizonytalanul jöhet számitásba. Ami kétséget támaszt bennünk, az a kifejezett pórus-dudor hiánya, bár BERTSCH /18/ ábrái szerint sok az olyan Gramineae pollen, amelynek pórusát csak elmosódott gyürü veszi körül. Nincs kizárva, hogy Phragmites pollenről van szó. Ennek viszont ellentmond FAEGRI és IVERSEN /36/ meghatározó kulcsa, amely szerint a Gramineae pollen u.n. "exitus papillás". A többi monoporat pollenek egyéb, a miénktől eltérő jellegzetességei vannak, főleg az exine diszitett.

A sporomorpha majdnem minden mintában előfordul csekély %-ban, az alsó telep közepén 5 %-ig felgyarapszik.

Familia : ? Gramineae

Genus : ?

Monoporopollenites "B" tipus

VIII.tábla 15./? 16./ fénykép

Az előbbinél nagyobb méretü pollen, 30-50 μ maximális átmérővel. Teljesen sima, egy sem fordult elő belőlük. Mindegyik gyürt. A fénytörésük megegyezik a Laevigatosporites haardti tipusu spóráéval, a pórus révén azonban elkülönithetők egymástól. A pórusok két-három μ átmérőjüek, a pórusszegéllyel együtt az átmérő 4-5 μ. Az exine ± 1 μ vastag, világosan kétrétegü, az endexine vékonyabb az ectexinénél. A pollen alakja minden esetben egyirányban megnyult tojás, ritkán ellipszoid.

Egyetlen esetben /VIII. tábla 16. fénykép/ a pórus, mint a Liquidambar pórusai, diszitett. Valószinü, hogy ez a forma a Cyperaceaeba tartozik.

Anyagunkban csekély %-ban fordul elő és mennyisége a Polypodiaceae spórákkal együtt változik.

Familia : cf.Sparganiaceae v. Typhaceae

Genus : cf.Sparganium v. Typha

Monoporopollenites "C" tipus

VIII. tábla 8-10. /?11/ fénykép

A pollenszem egypórusu. A pórus nincs mindig határozottan kiképezve. Teljesen kisimult, gyürődésmentes pollent nem sikerült megfigyelnünk. A gyürődések gyakran a póruson keresztül huzódó colpus-szerü feloldódásoknak tüntek, azonban a pórust gyakrabban nem érintik. Maximális átmérő 18-25 μ. A pórusátmé-

rő 2-3 µ. Az exine erős baculat - reticulat skulptúrája.

Rokonsági körként a Sparganium nemzetséget tekinthetjük legközelebbállónak. R.POTONIÉ, THIERGART és THOMSON /i.m./ hasonló alakot Sparganiumites néven közöl. Szóba jöhet azonban a Typha nemzetség is. OBRITZHAUSER-TOIFL /90/ a langaui burdigalai barnakőszénben hasonló formákat Typha cf. angustifolia névvel jelöli meg, mert a T. angustifolia pollenje a többi Typha pollentől eltérően nem alkot tetrádot. A pollenformával kapcsolatban pollencsomóval találkoztunk, de tetráddal egy esetben sem. Nem lehetetlen, hogy a gyürődések és a colpus-szerü vonalak arra utalnak, hogy egy viszonylag könnyen szétesö, pollentetrádból kiszabadult és szétesett pollenféleségről van itt szó, esetleg a Typha angustifolia őséről.

A II. telep és a I. telep alján ér el a pollenféleség 5 % körüli maximumokat.

Familia: Palmae

Genus : cf. Sabal

Monocolpopollenites areolatus /R. POT./ TH. & PF.

subsp.retareolatus PFLUG

VII. tábla 35-36. fényképen

Egy colpusu, asszimmetrikusan elliptikus körvonalu pollenféleség, az egyik vége hegyesebb, szögletes, a másik vége tompább, kerek. A colpus mentén keskeny dudorodás látható/Randwulst/. Az exine finoman hálózatos vagy gemmat skulptúrája. A diszitőelemek magassága 1 µ körüli. Maximális átmérő hossza 30-45 µ, szélessége 20-28 µ.

A pollen a pálmafélék pollenjével megegyező morfológiáju. Legközelebb a Sabal tipusuhoz áll.

Az alsó telep bázisán 5 %-ban is előfordul, másutt szórvány.

Familia: Palmae

Genus : cf. Sabal

Monocolpopollenites areolatus /R.POT./ TH. & PF.

subsp. areolatus /R.POT./ TH. & PF.

VII. tábla 37. fénykép

Az előbbihez hasonló pollenféleség. Főbb különbségek a következők: Az alakja az előbbinél szimmetrikusabb, mindkét végén kihegyesedő; a colpusnak széldudora nincs, vagy igen elmosódott. Az exine skulptura leginkább rugulat, esetleg gemmat. Nagysága 25 x 20 µ.

Biztosan a Palmaeba tartozó, esetleg Sabal tipusu pollenféleség. Csak szórványként, mindössze két példányban volt található.

Familia: Palmae

Genus : ? Phönix

cf. Monocolpopollenites tranquillus /R.POT./ TH. & PF.

VII. tábla 38. fénykép

Egy colpusu pollen. Az ekvátorkontur lekerekitett négy szög. A colpus nem szimmetrikusan a pollen középsikjában fekszik, hanem attól a négyszög egyik átlója irányában eltér. Az exine vastag, 2 µ feletti. Nem skulpturált, hanem intrapunctat struk-

turája. A colpusnak határozott széldudora van. Nagysága 28 x 21 u.

A pollenszem leirása megfelel a fenti név alatt az akutorok által leirtnak, mely rokonsági körét a szerzők a Phönix nemzetségben jelölik meg. Meghatározásunkat azonban kétségessé teszi, hogy a pollenféleség eddig csupán az alsó tercierben fordult elő. Egyetlen példányban találtuk.

Palmae maradványok a hazai tercierben nem nagy mennyiségben kerültek eddig elő, az oligocéntől a szarmatáig azonban megtalálhatók. A Sabal tipusu pálmák az uralkodók. Sajnálatos, hogy ANDREÁNSZKY /4/ a Tuzsónia hungarica ANDREÁNSZKYnak csak egy meglehetősen eldeformálódott pollenjét közli, amely szerintünk skulpturáját tekintve hasonlit az "areolatus" alfajhoz. Említésre méltó, hogy a területünkhöz közeleső Ipolytarnócról JABLONSZKY /i.m./ Calamus, GREGUSS /45/ egy Palmoxylon cf. Sabal megnevezésü maradványt határozott meg.

Az egyetlen példányban előkerült "? Phönix" pollen előfordulását valószinüvé teszi a Eger-Wind-gyári felsőoligocénből előkerült Phoenicites legányi ANDREÁNSZKY /10/ és Mikófalva alsó szarmáti emeletéből a CZÁR / 62/a / által leirt Phoenicites levélmaradvány.

A Palmae pollenféleségek diagrammunk szerint /8. ábra / alulról felfelé csökkenő mennyiségben fordultak elő anyagunkban.

Familia: ?Spadiciflorae

?Magnoliaceae

/?Gingkoinae, Cycadinae/

cf. Monocolpopollenites ingens PFLUG

VIII. tábla 5-6. / ? 1-3.,7./ fénykép

Egy colpusu pollen. Az ekvátorkontur alakja ellipszis, vagy kihegyesedő ellipszis. A colpus szétnyiló, ritkán zárt. Az exine ±2 μ vastagságu, sima, erősen fénytörő. A colpus mellett keskeny dudor huzódik. Mért maximális hosszuságok 35-58 μ között.

A leirás főleg az 5., 6. fényképen feltüntetetteknek felel meg és ennek alapján kapcsolatba hozható a forma a PFLUG féle alakkal /132/. Az auktor szerint azonban csak a legalsó tercierből és ritkán előforduló pollen. Anyagunkban nem tekinthetjük ritkának, bár kevés példányszámban fordult elő. PFLUG szerint rokonsági körként a Spadicifloraen kivül a Gingkoinae és Cycadinae is számitásba vehető.

MACKÓ /i.m./ a felső szilézíai alsó miocén barnakőszénből a fenti-khez hasonló morfológiáju polienféleségeket közöl, melyeket a récens Magnolia grandiflora L.-vel hoz kapcsolatba. Az utóbbival való rokonságot valószinünek tartjuk a VIII. tábla 1. és 2. fényképén feltüntetettel, annál is inkább, mert a hazai tercierből több Magnoliaceaeba tartozó maradvány ismeretes és a területünkhöz közeli Ipolytarnócról JABLONSZKY /i.m./ és GREGUSS /45/ több Magnoliaceaeba tartozó maradványt is irt le.

POLLENITES INCERTAE SEDIS

Familia: ?Sapotaceae, ?Oleaceae

Genus : ?, ? Fraxinus

Tetracolporopollenites, asp.laesus

VI. tábla 28-29. fénykép

Pólusnézetben fekvő, valószinüleg hosszu pólustengelyü pollenféleségek, amelyek a fosszilizáció során a colpusaik mentén felhasadtak hasonlóan az ugyanilyen fekvésben lévő tricolpat vagy tricolporat formákhoz. Nagyságuk 25 µ. Botanikai hovatartozandóságukat illetően, tekintve, hogy anyagunkban tetracolporat pollenféleségként egyedül a Sapotaceae pollenje fordul elő és THOMSON és PFLUG /i.m./ munkájában a Tetracolporopollenites alakgénusz majdnem kivétel nélkül Sapotaceae rokonságu, a Sapotaceae-t jelölhetjük meg, azonban csak kétes biztonsággal. Megjegyezzük még, hogy India tercierjéből hasonló formát közöl RAO /102/ " ?Fraxinus " rokonságu megjelöléssel.

Mindössze a két fényképezett példány fordul elő.

Familia: ?

Genus : ?

Periporopollenites, indet

VIII. tábla 12. fénykép

Csekély számmal, rossz megtartási állapotban került vizsgálat alá néhány olyan pollenféleség, amelynek az exinéje több porussal, egyenletesen vagy egyenlőtlenül boritott volt. A pollenféleségek átmérője 14-20 µ-ig terjed. Körvonaluk kerek.

A csekélyszámu előfordulás mellett is két tipust lehet elkülöniteni:

"A" tipus

14-15 μ átmérőjü. Az exine 1 μ vastag, chagrenat. A pórusok szabálytalanul vannak elszórva az exine felületén, kerekek és kis udvaruk van, átmérőjük 1μ-nál alig több, a 2μ-t nem érik el; egymástól több, mint 3 μ távolságra vannak, csak az ectexinére terjednek ki, tehát fovea szerüek, számuk 16-on alul van. Az ectexine vastagabb, mint az endexine.

"B" tipus

18-20 μ a maximális átmérő. A kerek exinekonturt a viszonylag nagy pórusok hullámos szélüvé teszik. Az exine kétrétegü, chagrenát. A pórusok egyenletesen vannak elhelyezkedve, az exine felületén, átmérőjük 2 μ, vagy valamivel nagyobb. A pórus kerek, vagy tangenciálisan megnyult ellipszis alaku. A két szomszédos pórus közötti távolság nem több 3 μ-nál. Rokonsági körükként a Caryophyllaceae, Buxaceae, Amaranthaceae esetleg számitásba vehető.

Az Angiospermae sporomorphák összefoglaló értékelése

Az Angiospermaebe tartozó sporomorphák morfológiai vizsgálati eredményeit és meghatározásait röviden összefoglalva megállapithatjuk, hogy a leirt 64 pollenféleség,az egyéb sporomorphákkal együtt minden egyéb paleobotanikai leletnél alkalmasabbnak látszik ősnövénytani, őséghajlattani, sztratigráfiai kiértékelésre. A meghatározás eredményeit, azaz előfordulás mennyiségi adatait, abszolut számokban és százalékokban kifejezve, táblázatban foglaltuk össze /II. táblázat/, az áttekintés megkönnyitésére pedig kisebb rendszertani egységeket összefoglalva és a szórványosan előforduló sporomorphákat figyelmen kivül hagyva készitett diagrammon mutatjuk be /8. ábra/.

A mennyiségi adatokból kiderül, hogy a legnagyobb szerepe a katalinbányai széntelepek képzésében a zárvatermő fáknak és cserjéknek lehetett. A zárvatermők között elenyészően csekély a lágyszáru növények pollenje.

A nagy tömegben előforduló fajok alkalmasnak mutatkoznak a telepképződés rekonstruálására, a kisszámuak pedig, amelyek főként trópusi családokból kerültek ki, az őséghajlattani viszonyok megállapitásánál játszhatnak jelentős szerepet.

Az a tény, hogy a német irodalommal egyértelmű nevezéktant használtunk, lehetővé teszi, hogy a már kidolgozott németországi pollensztratigráfiai adatokkal összehasonlitást tegyünk és megközelitő korbecslést végezzünk az általunk vizsgált pollen-és spóraflóra alapján.

Sajnos, hogy meghatározásaink nem terjedhettek tul az irodalomban megadott rendszertani csoportokon, de a récens anyaggal való összevetés lehetősége még olyan csekély, hogy semmi reményünk nincs 5 éven belül Magyarországon olyan összehasonlitásokra, mint amilyeneket a lengyel MACKónál /i.m./ láthatunk.

Egyéb maradványok

1/ A tárgyalt gombaspórák és sclerotiumok mellett meglehetősen gyakran fordultak elő gombahifák, amelyek különböző vastagságuak és hosszuságuak voltak.

2/ Gyakran találtunk trachea töredékeket. A 16. sz. mintában különösen sok volt a létrás perforációju edénytöredék. Ez is a láperdei, mégpedig a Myricaceae-Betulaceae láperdei eredetre vall.

3/ Tracheidák vermes gödörkékkel ugyancsak gyakran fordultak elő. Némely esetben rendkivül jó megtartási állapotban maradtak meg, amelynek alapján megközelitő meghatározásokat is végezhettünk. Pl. a VIII. tábla 25. fénykép minden bizonnyal a Taxodioxylon törzsgénuszba tartozik, amit bizonyitanak a modern, crass-ulákkal ellátott vermes gödörkék, a kereszteződési mező taxodioid gödörkézettsége, a tracheidához simuló hosszparenchima egyszerü gödörkéi. Sajnos, hogy egy esetben sem sikerült a Sequoia és a Taxodium nemzetség megkülönböztetésére alkalmas /46/ faparenchyma vizszintes fal csomós vagy sima voltát megfigyelni.

4/ A 9. sz. mintában meglehetősen sok a páfrány-tracheidára emlékeztető maradvány. Ugyancsak sok ilyen töredék került elő a 14. mintából is. GREGUSS szerint /szóbeli közlemény/ e tracheidák igen nagy hasonlóságot mutatnak a Cycas félék vízvezető elemeivel. /VIII. tábla 26. fénykép/

5/ Gyakoriak voltak a kutikula maradványok is. Sajnos, hogy stomákat csak egy-két esetben lehetett megfigyelni, akkor is rossz megtartási állapotban. A II. telep minden mintájában még a pollent alig tartalmazó 5. sz. mintában is találtunk kutikulákat.

6/ Nem hiányzott a maceratumokból a parenchimatikus alapszövet sem. Majdnem minden mintából kerültek elő parenchimatikus sejtcsoportok. Ritkábban találkoztunk periderma jellegű szövetdarabokkal.

E maradványokat sem mennyiségileg, sem minőségileg nem határoztuk meg. Utólag úgy érezzük, hogy hibát követtünk el, amikor nem számláltuk meg legalább kb. a preparatumokban előforduló szövetmaradványokat, mert úgy gondoljuk, hogy ezeket az adatokat, ha nem is kiindulópontul, de egyik bizonyító tényként felhasználhattuk volna a barnakőszén-lápot alkotó együttesek megállapításánál.

III. KIÉRTÉKELŐ RÉSZ

A katalinbányai sporomorpha-spektrum összefoglaló értékelése

Vizsgálataink során mintegy 5500 sporomorphát számoltunk ki és határoztunk meg. Ebből mintegy 1600 volt a gombaspóra és sclerotium, mintegy 3000 volt a meghatározott tulajdonképpeni sporomorpha és kb. 900 volt a meg nem határozott, rossz megtartású, vagy töredékes, tehát morphologiailag nem jellemezhető pollen és spora, amelyeket sem a diagrammokon, sem a táblázatokban nem tüntettünk fel.

A flóra egyik érdekes jellemvonása, hogy rendkivül gazdag Pteridophytában. A 18 Pteridophytából biztosan páfrány 11 faj, továbbá a Selaginella nemzetség 2 spóraféleséggel, az Equisetum 1 sporomorphával van képviselve. Mint érdekesség említésre méltó a Psilotum spóra előfordulása is. A makroflorasziliákhoz viszonyitva ugyancsak magas a páfrányféleségek fajszáma a NAGYMÁ /68/ által vizsgált mátraalji pliocén barnakőszénben, ahonnan 8 páfrányspóraféleség került elő.

Ebből azt a következtetést kell levonnunk, hogy a mikroflórára is érvényesnek látszik ANDREÁNSZKY /14/ már emlitett megállapitása, vagyis a páfrányféleségek fajszámának csökkenése a tercier folyamán. A nagy fajszámbeli különbség a makro- és mikroflórák között ökologiai különbségekre is utal. Figyelembe kell továbbá vennünk, hogy mig a Pteridophyta sporoninje rendkivül ellenálló, a makromaradványokat adó levelek igen laza szövetüek, kevéssé ellenállók. Ezen tények okozhatják a makro- és mikroflórák közötti fajszámbeli különbséget.

A Gymnospermaeből csak a Coniferae osztály van képviselve a katalinbányai barnakőszénflórában. A Cycadinae ill. a Gingkoinae csak rendkivül bizonytalan pollenféleség alapján jöhet szóba, vele azonban nem számolunk a későbbiek során sem. A Coniferae fajszáma a mátraalji mikroflórával összehasonlitva kevés. A többséget anyagunkban a Taxodiaceaeba tartozó maradványok adják, bár mennyiségileg jóval a mátraalji -ok alatt szerepelnek. Feltünő, hogy a ligulás Sequoia /Metasequoia, Cryptomeria/ pollen példányszáma rendkivül csekély és esetleges, igy a Sequoiá szárazerdőt telepeink képződésénél nem tételezhetjük fel. A viszonylag sok inaperturat pollenféleséget a Taxodium és a Glyptostrobus nemzetségek szolgáltatják feltételezésünk szerint. Sajnálatos, hogy egyes, talán a Cupressaceaeba tartozó inaperturat pollenféleségek ökologiájáról semmit nem tudunk és igy a nagy példányszámban előforduló Inaperturopollenites emmaensis-t nem használhatjuk fel a későbbiek során.

A mennyiségi adatok szerint rendkivül csekély az egyébként jó megtartóképességü légzacskós Coniferae pollen mennyisége. Ezek közül a kis "haploxylon" tipusuak valamivel tulhaladják a "silvestris" tipusu pollen mennyiségét. A légzacskós pollenféleségek csekély száma a nagy pollentermelés mellett arra utal, hogy a pollenféleségeket létrehozó fák nem a láp, hanem a lápkörnyéki övezet növényei lehettek. Érdemes megjegyezni, hogy a Pinus silvestris tipusu pollen mindkét telepben a bázison található nagyobb mennyiségben, a nem láperdei eredetü mintákban és ilyen vonatkozásban kétségtelen, hogy mennyiségi viszonyai ellentétesek a Taxodiaceae maradványokkal, mint azt HUNGER /i.m./ az oberlausitzi alsómiocén leletekkel kap-

csolatban már megállapitotta.

Az Angiospermae nemcsak fajszámban /61/, hanem %-os arányban is dominál a Gymnospermae felett. Ez a tény a fiatalabb tercier alsóbb részére jellemző és csupán a fajszám sokasága is melegebb klimára vall. A közönségesebb Amentiflorae, mint Betulaceae Fagaceae, Juglandaceae és Myricaceae mellett figyelemreméltók a Cyrillaceaeba, Palmaeba tartozó maradványok, amelyek viszonylagos csekély számuk mellett sem jelentéktelenek, mint trópusi, szubtrópusi elemek. A lágyszárusak igen kis fajszámmal vannak képviselve. A Sparganium, esetleg a Typha nemzetség, két Gramineae tipusu pollen, a Ceratophyllaceae család és talán a Spadiciflorae maradványok jöhetnek itt szóba.

Mint már emlitettük a Zárvatermők között két család dominál: a Betulaceae és a Fagaceae. Nem jelentéktelen a Myricaceae pollenfóleségek mennyisége sem, különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy a Betulaceae-Myricaceaenek megjelölt triporat-triatriat csoportban sok Myricaceaenak kell lennie, de pontos elhatárolásuk lehetetlen volt a belső kontur és általában a csiranyilások dezorganizáltsága miatt. Ezért beszélünk a későbbiek során többek között Betulaceae-Myricaceae láperdőről. Mig a Myricaceae /és néhány Betulaceae/ maradvány létrehozó növényét a láp képzésben szerepet játszó, helyben élt növénynek képzeljük el, a nagy mennyiségben előforduló Fagaceaeba tartozó pollenformák anyanövényét allochtonnak kell tekintenünk. Figyelemreméltó mennyiségben fordul elő az Ilex nemzetség pollenje is, melyet telepazonositásra tartunk alkalmasnak, az egyes mintákban való erős felhalmozódása miatt.

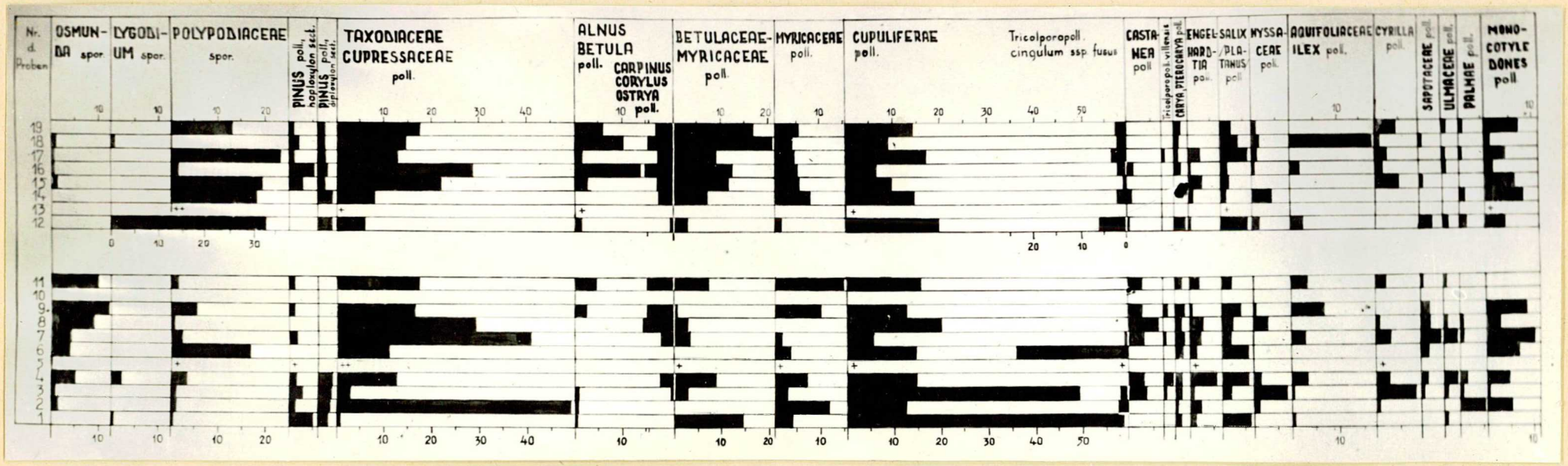
Mint lápban élt és láperdeá eredetü maradványokról kell megemlékeznünk a Cyrilla nemzetségről, amelynek pollenje meglehetősen szilárd értékekkel van képviselve, különösen a felső telepben.

Meghatározásaink eredményeit, a pontos abszolut mennyiségi adatokat és a százalékos mennyiségeket a II. sz. táblázatban mutatjuk be. A könnyebb áttekintés céljából a szórványokat figyelmen kivül hagyva készitett diagrammot /8.ábra/ alkalmasnak tartjuk arra, hogy áttekintő képet nyujtson vizsgált mintáink mennyiségi adatairól.

E rövid összefoglalás után az egyes rétegek szénmintákkal képviselt sporomorpha-spektrumainak értékelésével kellene foglalkoznunk, hogy rétegenként és részletesen feltárjuk azt a vegetációt, amely a barnakőszén rétegek képzésében résztvett vagy amely vegetáció a széntelepek képzésének idején a lápon kivüli területen tenyészett.

Ezt a részletező eljárást azonban el kell hagynunk a bevezető részben emlitett mintavételi hiányosságok miatt. Félő ugyanis, hogy az egyes helyeken tulnagy távolságról vett minták nem tükröznék helyesen az illető rétegképződési időegység növényzetét.

Helyette megkiséreljük ,-a hiányos mintavétel ellenére is,- az egyes szénminták sporomorpha-spektrumait a telepképződés szempontjából értékelni, bár a hiányos mintavétel itt is zavarokat idézhet elő. Feltételezzük azonban, hogy az azonos kőzettani jellegü mintadarabok közel azonos feltételek mellett jöttek létre.



8. ábra

Katalinbánya sporomorpháinak összevont diagrammja

A katalinbányai barnakőszéntelepek képződése a rétegek sporomorpha-spektrumainak alapján

A barnakőszéntelep általános telepképződési sémája főként a rajnai bainaszenek palinológiai vizsgálata alapján THOMSON /129 / szerint a következő:

1. A telepképződés egy nyílt vízfelületü siklápnál kezdődik, amelynek récens megfelelője a floridai Everglades tipusu láp. 2. Ez a sikláp fokozatosan Myricaceae-Betulaceae láperdőbe megy át. 3. A láp további szárazabbá válásával Taxodiaceae-Cupressaceae láperdő következik, mint lápszéli fácies és végül 4. a telepképződés sorát a Sequoia szárazerdő zárja le, amely a lápképződés során a térszín süllyedésben nyugalmi fázist jelent.

Ha ezután egy hirtelen süllyedés következik be, a Sequoia törzsek mint "csonkszint" /Stubbenhorizont/ jelentkeznek a kőszéntelepben. Abban az esetben pedig, ha a hirtelen süllyedést egy, a növényi anyag termelésével lépést tartó lassu süllyedés /vagy nyugalmi szakasz/ követi, a "csonkszint" az uj telep bázisát képezi.

Alapjában véve hasonlóan, de a THOMSON féle vertikális tagolás helyett horizontális kiterjedésben, részletesebben tárgyalja SZÁDECZKY - KARDOSS /123/ a kőszenet képző lápöveket, mégpedig a láp belsejéből kifelé haladva különböző tipusu mélylápokat, az Everglades tipusu lápnak megfelelő, nádból és sásból álló sekélylápot, Myricacea láperdőt, kijebb Taxodium láperdőt és Sequoia láperdőt, végül legkivül külön kiszáradó lápot különböztet meg. Megemliti továbbá, hogy e láptipu-

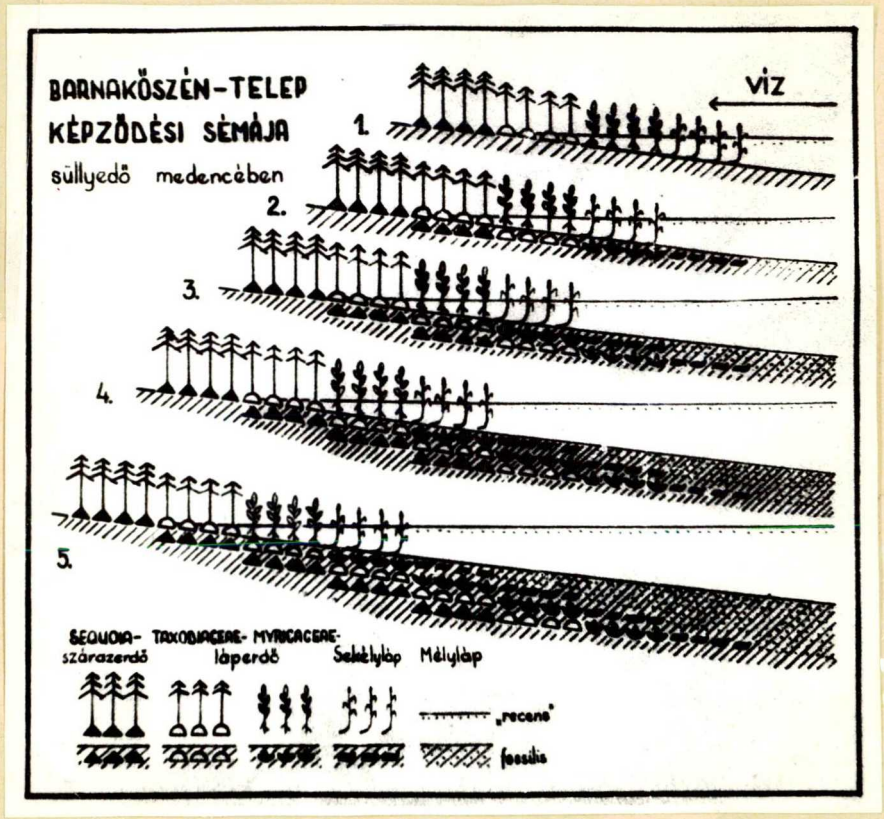
sok a süllyedés ill. a terület kiemelkedése szerint különböző sorrendben egymás fölé települhetnek.

Ismeretes továbbá a DUPARQUE-féle telepképződési séma VADÁSZ /140/ tolmácsolásából, amely ugyan a lápöveket részletesen nem veszi figyelembe, de a telepképződésről alkotott elk-épzelésünk kialakításához hozzásegitett.

Az eddig mondottak alapján ismertetjük elképzelésünket a barnakőszéntelep képződéséről, a tercier láp parti zónációját figyelembevéve.

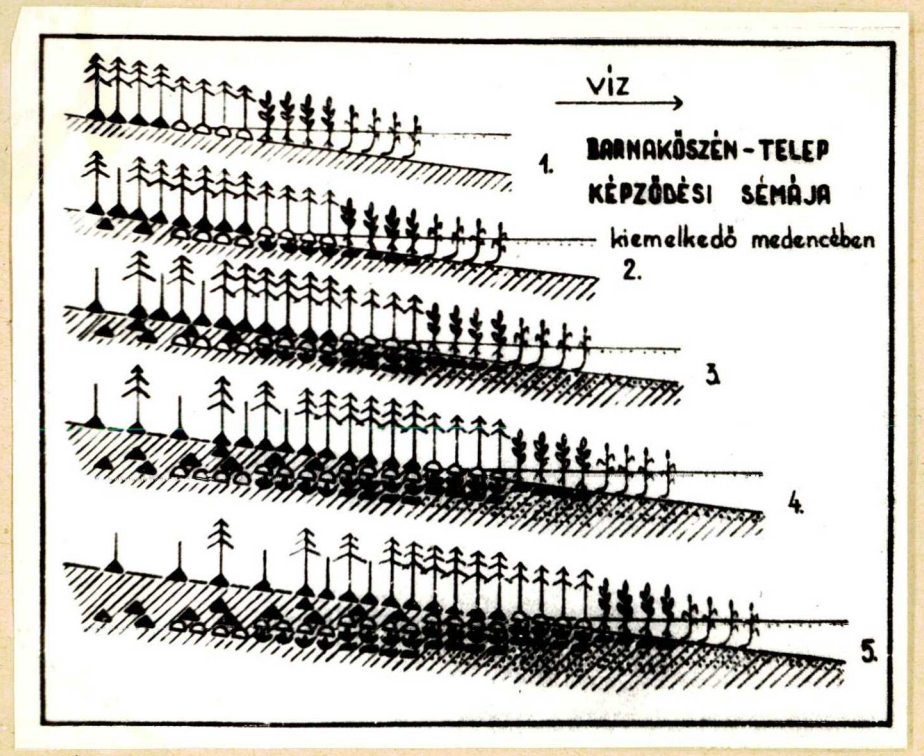
A 9. ábra a barnakőszén telep képződési sémáját a kialakult parti zónációju terület fokozatos vízzel való elboritása esetén tünteti fel. Itt feltételezzük, hogy a térszinsüllyedés / vagy talajvizszint emelkedés/ utján történő vízzel való elboritás gyorsabb, mint a láp növényi anyagának a termelése. Ebben az esetben az alulról felfelé egymást követő rétegek egymásutánja megegyezik a kivülről befelé haladó övek sorrendjével. Tehát a fosszilizálódott Sequoia erdő felett Taxodiaceae, e felett Myricaceae láperdő, efelett sikláp és végül mélyláp maradványait kell találnunk, ha teljes és zavartalan a képződési folyamat és a térszinsüllyedés lassu és folyamatos.

Valószinünek tartjuk, hogy a nagy mennyiségü Sequoia xylitet /lignit/ adó barnakőszén telepeink ilyen süllyedéses területen keletkeztek.



9. ábra

Az előbbivel szemben a 10. ábra olyan lápot mutat be, amelyről a viz vagy a szárazföld kiemelkedése, vagy a vizgyüjtő medence süllyedése következtében lassan levonul. Az ábrázolt feltételek csak akkor következnek be, ha a levonulás a növényi anyag termelésével lépést tud tartani, vagyis sem növényi anyaggal való feltöltődés, sem a zónációban -az esetleges gyors süllyedés miatt- szakadás nem következik be. Ebben az esetben a fosszilizálódott növényzet sorrendje alulról felfelé az előbbinek a forditottja: mélylápi üledékek után sekélylép, Myricaceae láperdő, majd esetleg Sequoia szárazerdő maradványai települnek egymás fölé.



10. ábra

A 10. ábrán feltüntetett ülepedési és telepképződési sorrendet tételezzük fel akkor is, ha a területen egy lassu süllyedés van ugyanfolyamatban, tehát egy fokozatos vízzel való elboritás /vagy a terület nyugalomban van/, de a lápi növényzet növényi anyagának termelése nagyobb mértékü, mint az esetleges vízzel való elboritás üteme, tehát a medence fokozatosan növényi anyaggal töltődhet fel. Ahhoz azonban, hogy a legtöbb növényi anyagot termelő Sequoia erdő, mint klimax stádium kialakulhasson, a lassu térszinsüllyedésnek is meg kell állania, tehát egy nyugalmi fázisnak kell bekövetkeznie. Ez a THOMSON féle "Stillstadslage". Ez esetben a telep tetején esetleg Sequoia maradványokban gazdag teleprészt találunk.

A Sequoia erdő fosszilizációja azonban mind a kiemelkedő, medencéből való telepképződés, mind a növényi anyaggal való feltöltődés esetén csak esetleges. Legnagyobb valószinüséggel akkor fosszilizálódik, ha a kifejlődéshez szükséges nyugalmi szakaszt egy hirtelen süllyedés követi, amely maga után vonja a Sequoia erdő viz alá kerülését és ezzel az erdő halálát is, de egyben lehetőséget a fatövek, a vizben lévő és vizbe került részek fosszilizációjára. Ha ezután a vizzel elárasztott területet a növényi anyag ujra feltölti, a Sequoia törzsek az uj telep bázisán mint csonkszint jelennek meg mély vagy sekélylápi üledékek társaságában.

A fosszilizációra ad lehetőséget az erdőégés is és ez esetben a SEquoia fuzit, mint terminális alkotórész is jelentkezhet /feltéve ha autochton/, de vizmosás utján más telepalkotórészekre is rátelepülhet.

A 10. ábra a viztől való távolság szerint jelzi a Sequoia erdő lepusztulását, amelyet az erdőégésen kivül a parttól való távolság megnövekedésével járó éghajlati különbség és a mélyfekvésü talaj megszünése is okozhat.

Elképzeléseink szerint a Sequoia nem minden esetben "barnaszénromboló", mint azt JURASKY után THOMSON /129,131/ is vallja, hanem a kialakult tercier parti zónációból levezethető a Sequoia szárazerdő biztos fosszilizációja, ha a parti területeket a viz fokozatosan boritja el. Ez esetben azonban a Sequoia maradványok a telep bázisán jelentkeznek, mint azt a 9. ábrán feltüntettük.

A közölt ábrák alapján a telepazonositás kérdését nem lehet sematikusan felfogni. Sokkal inkább állapithatunk meg -szerintünk- telepazonosságot akkor, ha az összehasonlitott két telep rétegsorai a bázistól a telep tetejéig megegyező sorrendet mutatnak a rekonstruált növényegyütteseket illetően, mint egy-egy kiugró értékkel képviselt pollenforma, mint pl. Sciadopitya, Ilex stb. alapján. Azonos spektrumu minták önmagukban, esetleg még más telepképződési feltételek mellett is jelentkezhetnek.

Természetesen elképzeléseink és sémáink nem fejezik ki a teljes valóságot. A vastagabb telepek képződésénél ugyanis mind a térszinsüllyedés, mind a kiemelkedés, mind a növényi anyaggal való feltöltődés szerepet játszhat, sőt kell is hogy játszszon, mert elképzelhetetlen a térszin különböző irányu oszcillációja, nyugalmi fázisok beiktatása nélkül, még viszonylagosan vastag telepek képződése sem.

A fenti ismeretanyag és hipotézis birtokában igyekeztünk a telepképződés szempontjából értékelni a 8. ábrán feltüntetett diagramm adatait. Az összesitő diagrammot azonban a telepképződési viszonyok megállapitására csak kiegészitőként használjuk, mert az ökológiai viszonyok figyelmenkivül hagyásával készült.

Abból a tényből kiindulva, hogy a kőszén általában autochton képződmény és VADÁSZ /140/ közlése szerint a salgótarjáni barnakőszén speciálisan is az, szükségesnek látszott sporomorphéink közül kivalogatni azokat, amelyek anyanövénye a lápképzésben résztvett, tehát autochton és elválasztani azoktól,

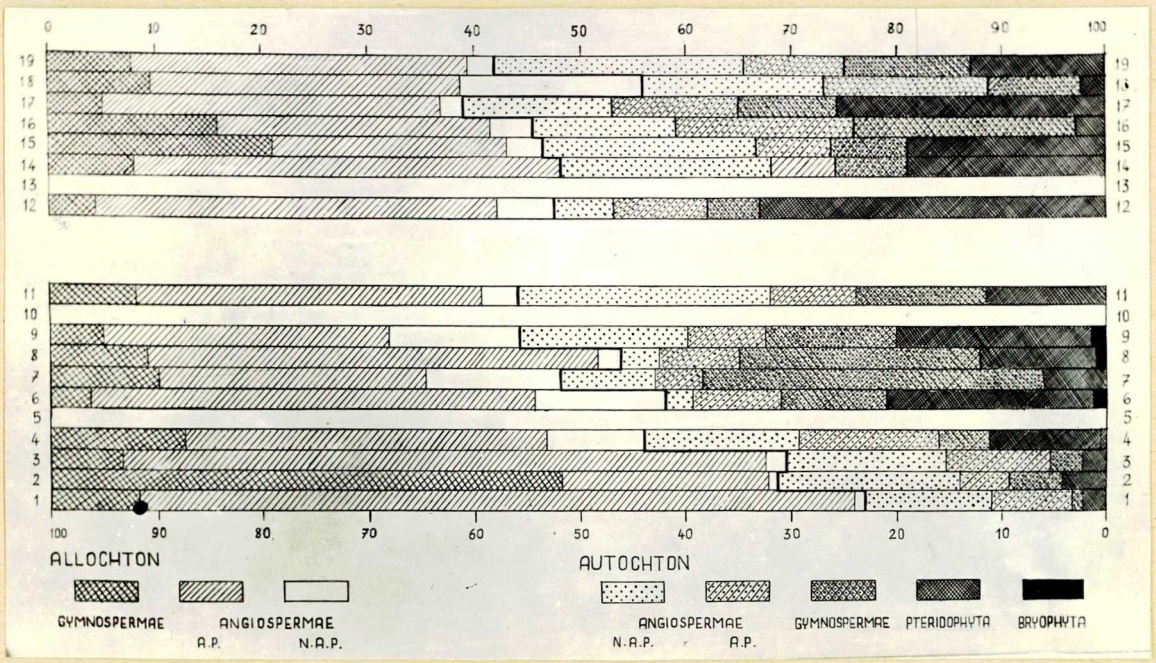
amelyek létrehozó növénye a láptól távolabbi területen élt és pollenjét a szél vagy a viz szállitotta a lápba, tehát allochton . Nyilvánvalónak látszik, hogy aláptipusok megállapitásánál csak az autochton sporomorphák által adott kép játszhat szerepet, mig a másutt élt növényzetnek a szénképzésben jelentős szerepe nincs. HOgy az allochton sporomorphák megjelenésében is vannak törvényszerüségek,nem vitatjuk, de a kevés vizsgálati anyag nem jogosit fel bennünket arra, hogy belőlük általánositásokat vonjunk le.

A Sporomorphák közül helyben-éltnek tekintjük a Sphagnum nemzetséget, az összes Pteridophytát, a Gymnospermae közül a Taxodiaceaeba tartozókat,/és a Taxodiaceae-Cupressaceae megjelölésü csoportok felét/, az Angiospermaeből a Ceratophyllacea, Nyssaceae, Cyrilla, Sapotaceae, Alnus, Betula, a Betulaceae-Myricaceae csoport felét, Carya, Engelhardtia, Myricaceae, Salix, Sparganium, Typha, Spadiciflorae családok és nemzetségek pollenjét és sporáit, mig a többieket lápon kivüliekként kezeljük. A felsorolt családoknál és nemzetségeknél, sőt az allochton maradványoknál is, külön csoportositottuk a Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae, az Angiospermae arbor pollen /A.P./ és az Angiospermae non arbor pollen / N.A.P./ maradványokat.

A fentiek alapján készült diagrammot /11. ábra/ alkalmasnak tartjuk, hogy azt kellően értékelve megközelitően hü képet kapjunk a tőzegképződés menetéről. Bár egyes bizonytalan egységek, mint a Taxodiaceae-Cupressaceae, továbbá a Betulaceae-Myricaceae mechanikus megfelezése és besorolása az autochton és

allochton csoportba, diagrammunk értékét csökkenti, de ez szerintünk nem torzitja el annyira a telepképződés rekonstruálását, mintha ezeket a csoportokat teljesen számításon kivül hagynánk.

Az egyes minták értékelésénél helyenkint felhasználjuk a gombaspórák és sclerotiumok mennyiségi adataiból készült diagrammot, /12. ábra/ mivel a gombák a viszonylag szárazabb láperdők szaprofitikus vagy parazitikus növényei.

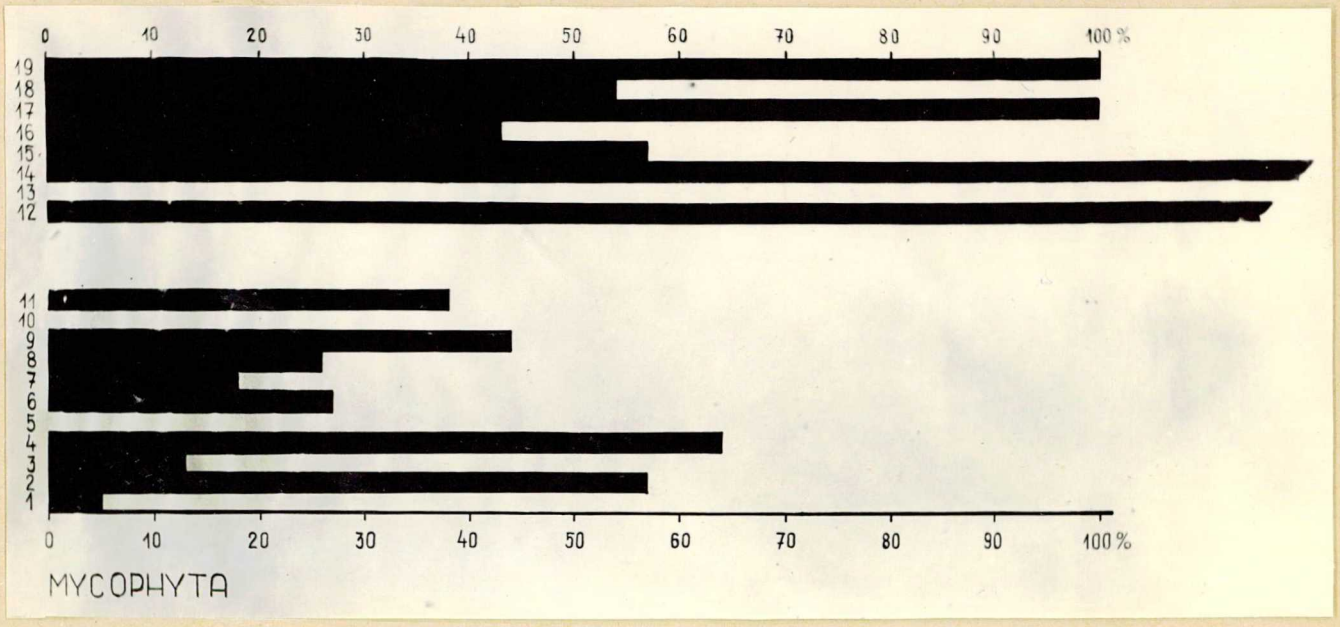


11. ábra

Katalinbánya autochton és allochton sporomorphainak megoszlása

A katalinbányai alsó, II. sz. telep kialakulása kevés autochton növényi anyagot termelő nyiltabb vizfelületü, sikláppal kezdődhetett. Azonban a csekély %-ban alőforduló Pteridophyta és Taxodiaceae-Cupressaceae, valamint a viszonylag sok Myricaceae-Betulaceae /és Salix/ maradvány arra utal, hogy a vizzel való elboritottság nem volt teljes, bár számolnunk kell a fenti,

egyébként autochton sporomorphák viszonylagos allochtoniájával is.



12. ábra

Katalinbánya gombamaradványainak százalékos megoszlása

A nagyobb vízzel való elboritottságot a következő tények bizonyitják:

a/ az 1. sz. mintából Ceratophyllaceae pollen került elő,

b/ a szárazabb viszonyokat jelző gombamaradványok száma rendkivül csekély,

c/ igen finom szövetmaradványok, mint kutikulák, bélszövet találhatók a macerátumokban, és végül

d/ az allochton elemek, különösen a Fagaceae maradványok rendkivül magas %-a csak nagyobb vizfelület és kevés helybenélt növényzet esetén lehet ilyen nagymértékü.

A fentiek alapjána az 1.sz. mintával képviselt réteget sekélylápi képződménynek tartjuk, amely a felsőbb rétegekben fokozatosan Myricaceae /-Betulaceae/ láperdőbe megy át, és ez a legteljesebb kifejlődését a 4. sz. minta által képviselt égőpalában éri el.

A 4. sz. mintában a Myricaceae láperdő létét bizonyitják elsősorban a Myricaceae /és Betulaceae-Myricaceae/ magas %-os értékei, a viszonylag sok Cyrilla maradvány, az Osmunda spórák viszonylag magas %-a is nedvesebb környezetre utal. Viszont a szárazabbá válást is több tényező igazolja. Igy a Taxodiaceae pollenféleségek felgyarapodása, a Polypodiaceae spórák nagyobb mennyisége és velük párhuzamosan a gombamaradványok mennyiségének növekedése.

A 4. minta feletti rétegekben a Myricaceae láperdőt fokozatosan kiszoritja a Taxodiaceae /-Cupressaceae/ láperdő. mely legteljesebb kifejlődését a 7.sz.-mal jelzett szénrétegben éri el. A Taxodiaceae láperdő mellett bizonyit a Taxodiaceae pollen magas %-os értéke mellett az előbbivel szemben a Cyrilla és Myricaceae % csökkenése és a Pteridophyta csökkenés is, valamint az allochton sporomorphák között a rendkivül csekély Cupuliferae %. A gombamaradványok csekély %-a itt ellentmondani látszik azon feltevésünknek, hogy azok a szárazabb viszonyokat jelzik. Az irodalomból vett ezen megállapitásunk mellé azonban hozzáfüzzük saját megfigyelésünket is, hogy a gombamaradványok %-os értékei igen szoros összefüggésben vannak a Pteridophyta spóra mennyiségével, mégpedig azzal egyenes arányban változnak. E mintában pedig a Pteridophyta % meglehetősen alacsony.

A továbbiakban a telepképződés az általános sémától eltér, amennyiben nem Sequoia szárazerdő jelenik meg a telep tetején, hanem a Taxodiaceae láperdőt ismét egy Myricaceae láperdő tehát egy nedvesebb fácies váltja fel, amely a 9. és 11. sz.-mal jelzett rétegekben jut kifejezésre. A nedvesebb környezetet a Myricaceae mellett a Taxodiaceae pollen fokozatos csökkenése, az Osmunda spórák mennyiségének növekedése és az allochton elemek közül a Cupuliferae mennyiségének növekedése igazolja.

Az elnedvesedés oka kezdődő térszinsüllyedés lehetett, amelyet a gyorsabb, hirtelen bekövetkezett süllyedés válthatott fel, és amely a telep elmeddősödéséhez vezetett.

Az alsó telep felett mintegy 20 m-es meddő helyezkedik el. Sajnos az alsó telep fedőjéből származó minta szerves maradványokat nem tartalmazott.

A felső I. sz. telep más körülmények között képződhetett, mint a II. telep. A legalsó, 12. sz. minta a feků, széncsikos agyagpala. Sporomorphaspektruma nehezen értékelhető, ellentmondásos. Ugyanis mind a Myricaceae /-Betulaceae/, mind a Taxodiaceae /Cupressaceae/ pollenszázalékok alacsonyak ahhoz, hogy lápedőt tételezzünk fel; de nagyobb vizzel való elboritottságot sem tételezhetünk fel, mert ehhez egyrészt tul sok az autochton maradvány, másrészt a sok Lygodium spórának megfelelően sok a szárazabb körülményekre valló gombamaradvány /12. ábra/. Az ellentmondásos spektrumból a következő lehetőségek adódhatnak: a/ az autochtonnak vélt sporomorphák sem autochtonok, /némi bizonyitékot szolgáltat erre a sporomorphák korrodáltsága/, b/ egy szárazabb, talán Sequoia száraz-

erdő letarolásáról vagy elsüllyedéséről is lehet szó. A szárazabb. lápszéli fácies mellett bizonyiték a nagy gombaspóraszázalék, a Sequoia erdő mellett a Sequoia pollen teljes hiánya ellenére is a Lygodium spórák.magas %-os értéke, a Lygodium ugyanis a Sequoia erdő kisérő növénye. E rétegben a Sequoia pollen hiánya pedig a szelektiv fosszilizációra is visszavezethető. c/ A nagy allochton sporomorpha % a száraz terület elsüllyedése után is kerülhetett a lápba.

A fentiek alapján a heterogén sporomorpha-spektrum okát a réteg allochton és e mellett még nem egységes származásában látjuk. E kérdéseket folyamatos mintavétel és a minták cm-ről cm-re történő átvizsgálásával lehetne eldönteni.

Azt azonban, hogy a terület a rétegek képződésekor nem volt nyugalmi állapotban, ennek a mintának és a felette települt széncsikos agyagnak /13.sz. minta / nagy ásványi anyagtartalma is bizonyitja. A hordalék jelleget, esetleg az intenziv süllyedést, az is igazolni látszik, hogy a 13. sz. mintában a jó megtartóképességü Polypodiaceae és kevés Salix mikromaradvány mellett csak egy-két szórványt sikerült kimutatni.

Sajnos, hogy a fölételepült 50 cm vastag szénrétegből csak egyetlen minta áll rendelkezésre. E 14. sz. minta spektrumát a viszonylag sok Polypodiaceae és Myricaceae mellett a lápi egysziküek is uralják. Azt kell tehát feltételeznünk, hogy itt egy kialakuló Myricaceae láperdő keveredett egy nyiltabb vizfelületü sekélyláppal.

A 15. sz. minta az előbbihez hasonlóan Myricaceae-lápot jelez, azonban itt már megjelenik a Cyrilla és Taxodiaceae-Cupressaceae is növekedőben van. A továbbiakban hasonló összetételü együtteseket képviselnek a 17. és 19. sz. palás szénminták. A nedvesebb környezetet a Cyrilla %-ok és a lápi egysziküek mennyiségei jól jelzik, annak ellenére, hogy sok a gombaszálék, ugyanakkor sok a Polypodiaceae maradvány is, amely az Osmundával szemben szárazabb viszonyokat jelez. A Myricaceae láperdőn belül is lehetnek azonban nedvességbeli különbségek.

A Myricaceae láperdei eredetü minták között a 16. és 18. sz. minta tufabetelepülést képvisel. Mindkét csekély vastagságu tufaréteg az alacsony Pterydophyta %-okkal rajzolódik ki a diagrammból. E Pteridophyta %-ok csökkenését azzal magyarázhatjuk, hogy a tufa az érzékenyebb és sekélyen gyökerező lágyszáruakat, mint a páfrányok, egysziküek, elpusztitotta, mig a mélyebben gyökerező fákat és cser-jéket nem, vagy csak kevéssé befolyásolta. Az utóbbi csoportba a Myricaceae-Betulaceae és a Taxodiaceae sorolható. Hogy ezek mellett még szárazabb körülmények is lehettek azt esetleg az Ilex előretörése is jelezheti. E tufarétegek egy vegyes Taxodiaceae-Myricaceae láperdőt képviselnek csekély szabad vizfelülettel.

A fentiek szerint és a telepképződési sémák alapján azt kell tehát feltételeznünk, hogy az alsó II. telep képződése egy kiemelkedő medencében történt, ahol az együttesek egymásutánja egymás felett: a/ siklép, b/ Myricaceae láperdő, c/ Taxodiaceae láperdő lehetett. Ezután a térszin mozgásában az emelke-

dés helyett süllyedés következett be, aminek eredményeként elnedvesedés következtében ismét d/ Myricaceae láperdő jött létre, majd egy fokozottabb süllyedéssel a telep elmeddősödött.

A felső I. telep képződése esetleg egy nyiltvizi együttessel kezdődhetett, amely után egy, a növényi anyag termelésével többé-kevésbbé lépést tartó, folyamatos és lassu süllyedés történhetett, aminek eredményeként nagyjából Myricaceae és Myricaceae - Taxodiaceae láperdő vett részt a szénrétegek képzésében.

A katalinbányai sporomorpha flóra őséghajlattani kiértékelése

A magyar szekirodalomban STAUB /120/ volt az első, aki a Zsil-völgyi makrofosszíliákból az akvitán éghajlatára következtetett, amikor megállapitotta, hogy a Zsil-völgyi növények nagyobb része a DE CANDOLLE féle hidromegatermákból, kisebb részük xerofiton és mikroterm elemekből áll, illetve az utóbbiak az azóta eltelt idő alatt mezotermákká, xerofitonokká, ill. mikrotermákká alakultak át. Szerinte tehát a flóra a mai trópusokkal megegyező viszonyok alatt tenyészett. Figyelemreméltó gondolat, hogy STAUB a trópusi éghajlatba be nem illeszthető "epigonokat" éghajlati igényeikben átalakult fajoknak tekinti.

ANDREANSZKY /13/ lényegesen modernebb vizsgálatok alapján következtet az éghajlatra, illetve számitja ki egy geológiai -növényi makrofosszíliákkal jelzett- korszak éghajlatát.

Nagy vonásokban három módot jelöl meg a klima rekonstruálására:

1./ Nagyobb együttest alkotó fajok éghajlati és ökológiai területe egy szükebb térségen találkozik. E terület az illető flóra egykori éghajlati viszonyait jelzi.

2./ Ha a fosszilis flórát összehasonlitjuk a ma élő flórákkal és találunk olyan területet, amely a kihaltnak jól megfelel, ennek a récens flórának éghajlati és ökológiai viszonyait vehetjük figyelembe a fosszilisnál is.

3./ Éghajlatszámitási adatokkal dolgozunk, azaz a fosszilis fajoknak megfelelő récens fajok éghajlati adataiból kiszámitjuk azokat az átlagokat, amelyek, -mint a januári /leghidegebb/, a juliusi /legmelegebb/ és évi középhőmérséklet és az évi csapadék/mennyisége és eloszlása-a klimát számszerüleg is jelzik. Miután a szakirodalomban általában ezek az értékek vannak megadva, a katalinbányai barnakőszén képződési idejének klimáját mi is ezekkel az értékekkel kiséreljük meg jellemezni.

Pollenflóra alapján hazai viszonylatban Nagyné /88/ végzett kitünő klimaszámitásokat a mátraalji barnakőszénből. Az általa feltételezett négy termőhelynek megfelelően négy helyi klimát különböztet meg: a/ láperdői, b/ parterdei, c/ a hegylábi erdő és d/ a magasabb hegyi erdő helyi klimáját.

Magunk részéről azokat a helyi klimákat, amelyek éghajlati adatait NAGYNÉ megadja, nem tüntetjük fel. Mégpedig a következő megfontolásból nem: 1./ A lápi növényzet a magas talajviz

igény mellett a klimára érzéketlen, tehát csupán ennek az övnek az éghajlati adatai nem adnak helyes képet. 2./ Ugyancsak elégtelennek tartjuk az olyan klimaszámitást, amely a lápba csak esetlegesen behullott pollenféleségekből a magashegységek helyi klimáját szándékozik visszatükrözni. 3./Csupán egyetlen szelvényből nyert sporomorphák állanak rendelkezésünkre egy viszonylag nagy terület klimájának rekonstruálására és egy pollenféleség helyi felgyarapodása valamely mintában félrevezető eredményekre vezetne helyi klimák kiszámitása esetén.

Azt elismerjük, hogy a lápi és parti övezeten kivüli terület klimájában adódhatott különbség, azonban ezeket a különbségeket a nagyon sok bizonytalansági tényezővel dolgozó tercier palinológia ma még exakt módon kimutatni nem tudja.

További problémaként jelentkezik az, hogy van-e jogunk egy kéttelepes szelvény valamennyi erre alkalmas sporomorphját felhasználni éghajlatszámitásra, holott e két telep látszólag meglehetősen nagy időegységet fog át, amely időszak alatt lényeges változások történhettek a klimában. E probléma az előbbivel analóg, csak nem területi, hanem időbeli vonatkozásban.

SCHWARZBACH /110/ a rajnai barnakőszéntelepek képződési időtartamát 100m-es vastagsági kiterjedést figyelembevéve mintegy 500 000 évre becsüli, KRIEGER rotti leveles szénen végzett pollenvizsgálatai alapján. Hasonló eredményre jut SCHWARZBACH szerint THOMSON és SELLING is a récens lápok évi gyarapodásának megfigyeléséből.

A katalinbányai két telepben a szén vastagsága, az égőpalát is beleszámitva mintegy 3,5 m. A fenti adatokat mechanikusan alkalmazva ez 17 500 évnek felel meg. Ehhez még a meddőket is hozzászámitva maximálisan 20 000 év lehetett a két telep képződési időtartama.

Az a kérdés merül fel, hogy ez alatt a 20 000 év alatt milyen lényeges hőmérsékleti változások történhettek Katalinbányán.

SCHWARZBACH /i.m./ szerint a rotti felsőoligocén évi középhőmérséklete 18°C lehetett és a tercier végére, a pliocénban 13°C-ra hült le a hőmérséklet. ANDREÁNSZKY /13/ táblázatában a hazai felső oligocénben 20-22°C, a felső pannonban 14,8°C-os évi középhőmérséklet uralkodott. Tehát a kb. 30 millió évet átfogó időszak alatt SCHWARZBACH szerint a Rajna-vidéken 5°C-ot, ANDREÁNSZKY szerint pedig nálunk 5,2-7,2 °C -ot csökkent a hőmérséklet. Ha a hőmérséklet fokozatos csökkenését vesszük alapul, a katalinbányai szénképződés 2o ooo éve alatt mindössze 0,003°C a csökkenés, egyéb hőmérsékleti ingadozásokat nem tekintve. Ezek szerint ezt a tényezőt az átlagok számitásánál figyelmen kivül hagyhatjuk.

A fentiek alapján a sporomorphákat sem térbelileg, sem időbelileg nem osztjuk meg a klimaszámitásnál, hanem az egész sporomorpha flórát vesszük alapul az éghajlati adatok nyerése céljából.

Sporomorpháinkat a rendelkezésünkre állott tercier irodalom alapján a legtöbb esetben nemzetségig, sőt igen sok esetben csak a családig határoztuk meg. Miután a nemzetségek éghajlati igénye igen tág, a családoké pedig még tágabb, ezekre a taxonokra támaszkodva csak sejtéseink lehetnek a klimáról. Ezért, hogy elfogadható számítási adatokat kapjunk, a makrofosszíliákat használtuk fel közvetitőként a sporomorpha és a récens faj között.

Abból az elképzelésből indultunk ki, hogy a tercierben élt növények kedvező körülmények között sporomorphákat kellett, hogy visszahagyjanak. A fosszilis lápokban megőrzött sporomorphák minden valószinüség szerint azoktól a növényektől származnak, amelyek legnagyobb részét makromaradványként a hazai tercierből ismerjük.

Miután a makromaradványok legnagyobb részénél ismeretes a közel rokon récens faj, a sporomorphákkal képviselt nemzetségeket és családokat alapulvéve, azokat a makrofosszíliákat válogattuk ki, amelyek récens megfelelője ökológiailag figyelembevehető volt a lápképzés szempontjából, továbbá azokat, amelyek a láptól nem messze, a parti zónában, vagy a környező dombokon élhettek. A makromaradványok kiválasztásánál igyekeztünk a tercierben leggyakoribb, a salgótarjáni szénmedencéhez térbelileg és időbelileg legközelebb eső fajokat felhasználni éghajlatszámitásra.

Ezen válogatás eredményeként/a sporomorpha nemzetségek és családok alapján, a makrofosszíliák közvetitésével/ kapott récens fajok a következő flóraterületeken fordulnak elő:

I. Holarktikus flórabirodalomban

Mediterrán /+középeurópai+pontuszi/. . . 15 faj

Keletázsiai. . . . . 2 faj

Pacifikus Észak-Amerikai . . . . . 4 faj

Atlantikus Észak-Amerikai. . . . . 25 faj

II: Paleotrópusi flórabirodalomban

Indomalájі . . . . . 7 faj

III. Neotrópusi flórabirodalomban

Amerikai trópikus flóraterületen . . . . 4 faj

Ebből a felsorolásból is már arra következtethetünk, hogy a területünkön a tercierben hasonló éghajlat uralkodhatott, mint a legnagyobb fajszámmal és a legtömegesebb fajokkal jelzett mai Atlantikus Észak-Amerikában. Ez a terület a KÖPPEN-féle éghajlatrendszerben a Cfa-val jelzett meleg-mérsékelt nedves éghajlat, ahol a leghidegebb hónap középhőmérséklete +18 és -3°C között ingadozik, rendszeres hótakaró nincs, a legmelegebb hó középhőmérséklete 22°C-on felül van. E területen száraz időszak nem fordul elő, hanem minden hónapban csapadékos az időjárás.

Ugyanezen a területen a TREWARTHA-féle éghajlat-osztályozás szerint szintén meleg-mérsékelt, közelebbről nedves szubtrópusi a klima.

Figyelemreméltó, hogy mindkét rendszerben ugyanilyen klimaviszonyok uralkodnak a jelzett területen kívül a Glyptostrobus hazájában is.

A fentiekhez hasonló következtetésre jut JABLONSZKY /i.m./ az ipolytarnóci mediterrán koru flóra vizsgálatával kapcsolatban, amikor megállapitja, hogy "dus nedvességü talajon kivül mérsékelt esőmennyiségre és szubtrópusi tengerparti klimára volt szükség" a tarnóci flóra kialakulásához. Ezt az elképzelést támasztja alá továbbá GREGUSS /45/ is az ipolytarnóci törzsfosszilák alapján.

Pontosabb számitási adatokat a III. sz. táblázat tartalmaz. A sporomorphákkal képviselt nemzetségeket és családokat alapulvéve, a makromaradványok közvetitésével kapott récens fajok elterjedési területének megfelelően, több meteorológiai állomás adatainak-HANN /49/ könyvéből vett-értékeit tüntettük fel minden egyes fajnál. A hőmérsékleti és csapadékátlagokat fajonként egy hányadossal szoroztuk meg /utolsó oszlop/, mely a sporomorphák gyakoriságának és a különböző récens fajokként való felhasználásának hányadosa. A táblázatban tehát bizonyos mértékig a mennyiségi adatok is kifejezésre jutnak.

Számitási adataink végeredményeként a következő értékeket kaptuk:

Januári középhőmérséklet. . . . . .10,8 °C
Juliusi középhőmérséklet. . . . . .25,1 "
Évi középhőmérséklet. . . . . .18,0 "
Évi ingadozás középértéke . . . . . .14,3 "
Évi csapadékmennyiség . . . . . .1224 mm

Adataink beleillenek az ANDREÁNSZKY /13/ által megadott értékek sorába, bár az ő felső helvétre megadott értékei is 0,5-0,9 °C-al magasabbak. Ugyancsak nincsenek adatain ellentmondásban SCHWARZBACHnak /i.m./ az észak-i Rajna-vidékre megadott értékeivel, azoknál azonban magasabbak, amit a földrajzi fekvéssel magyarázhatunk.

Vizsgálataink szerint tehát a katalinbányai éghajlat meleg és nedves szubtrópusi volt a barnaszenet alkotó láp képződésének idején; a csapadék egyenletes eloszlású lehetett gyenge nyári eső-maximummal. Az évi ingadozás mértéke a számitottnál is kisebb lehetett, amire a "sziget éghajlatot" jelző gazdag Pteridophyta maradványokból következtethetünk.

A katalinbányai sporomorphaflóra rokonságának kérdése és sztratigráfiai besorolás

Az előbbi fejezetben az éghajlatszámitási adatok megállapitásához szükségünk volt a sporomorphákkal képviselt nemzetségeket és családokat akpulvéve azokat a récens fajokat megkeresni, amelyek megfelelhettek a sporomorpháinkat termelő növényeknek. Ebből a felsorolásból, amely nem teljes, az derül ki, hogy a legnagyobb számban a mai Atlantikus Észak-Amerika, közelebbről Észak-Florida flórájával egyezik meg leginkább a katalinbányai flóra. Ezt a vélemyényünket annál is inkább hangsulyozzuk, mert MACKÓ /i.m./ egészen más módszerrel, récens sporomorphákkal való összevetés alapján hasonló eredményre jut felső-szilériai alsó miocén barnaszenek vizsgálatánál. A flo-

ridai elemek mellett igen negy szerepet játszottak a mai mediterrán flóra képviselői. Jelentős azoknak a nemzetségeknék és családoknak a száma, amelyek ma a trópusi flóraterületen élnek.

Ezeknek a tényeknek és feltételezéseknek a leszögezése mellett, amelyekből a szokásos következtetéseket, az éghajlati jelleg megállapitását, levontuk, ugyancsak nem önmagáért az összehasonlitásért és pusztán elméleti célból, hanem praktikus, mégpedig a kormeghatározási célból szükségesnek látszik összevetni sporomorpha flóránkat más hazai fosszilis flórákkal, és amennyiben ez eredményre nem vezet, külföldi adatokra kényszerülünk támaszkodni, hogy kiaknázzuk azt a lehetőséget, amelyet /az alga és gombamaradványokat nem számitva/ a megállapitott 57 /ill. 63/ taxon nyujt. Ezekre épitve flóránkat besorolhatjuk más fosszilis flórák sorába,és ezzel vagy az abszolut, vagy a viszonylagos korra vonatkozóan megállapitásainkat megtehetjük.

Összehasonlitásként vizsgálati területünkhöz térbelileg és időbelileg legközelebb eső̈ket vettük figyelembe, mégpedig a RÁSKY /104/ által a salgótarjáni feküből leirt Teréz-táró és a Vásártéri homokbánya makroflóráját, a JABLONSZKY /i.m./ féle Ipolytarnócz makroflóráját, a GREGUSS /45/ által leirt, ugyancsak Ipolytarnóczról származó törzsmaradványokkal képviselt flórát, valamint MAÁCZ és SIMONCSICS /76/ által leirt perecesi /Borsodi szénmedence/ mikroflórát.

A IV. sz. táblázatban feltüntettük a katalinbányai mikroflóra által képviselt nemzetségeket és családokat, és e taxonokkal párhuzamba állitottuk a fent emlitett flórákat.

A táblázat adataiból megállapithatjuk, hogy a Teréz-táró flórájának 7 nemzetségéből 5 Katalinbányán is megtalálható, 2 nemzetség pedig a családját tekintve egyezik meg.

A Vásártéri homokbánya 19 nemzetségéből 7 nincs meg Katalinbányán, ill. 2 nemzetség még családdal sincs képviselve.

Az ipolytarnóci makroflóra 14 nemzetsége nincs meg a mikroflóránkban, ill. 6 nemzetség még családdal sincs képviselve.

Az ipolytarnóci törzsmaradványokkal képviselt nemzetségek közül 3 nincs meg a flórankban, de e nemzetségek közül kettő családdal van képviselve anyagunkban.

A perecesi barnaszén mikroflórából csupán a Keteleeria nemzetség nincs meg Katalinbányán.

Ezeken kivül figyelembe vehetjük még a SIMONCSICS /111/ által feldolgozott kányási Sequoia fuzitot és a STIEBER /122/ által Taxusnak és Zelkovának /v. Celtisnek/ meghatározott törzsmaradványokat Királdról; e nemzetségek anyagunkban megtalálhatók a Taxust kivéve, amely azonban az inaperturat pollenféleségek között ugyancsak előfordulhat.

Mindezeket egybevetve azt állapithatjuk meg, hogy a katalinbányai mikroflórába mindegyik makroflóra, az előbb emlitetteket figyelembevéve, és a felsorolt mikroflóra is belefér. Bár a legnagyobb különbséget a JABLONSZKY féle ipolytarnóci flóra mutat, ökológiai jellegét tekintve a mi flórankhoz közelál. A viszonylag erős különbséget a Cinnamomum, Cercis,

Acer, Euonymus, Ficus stb. nemeztségek adják, amelyek pollenjét miocén rétegekből tudomásunk szerint még nem mutatták ki, egyrészt mert rossz az exinéjük megtartóképessége, másrészt mert pollenjük csekély differenciáltsága miatt más alakcsoportokba lehetnek elrejtve.

Bár táblázatba nem foglaltuk, de ugyanezt az eredményt kaptuk akkor is, amikor más hazai makroflórával vetettük egybe a katalinbányai mikroflórát.

Ilyen módon a felsorolt flórákkal való összehasonlitás nem vezet eredményre, a flóra-rokonságot megállapitani nem lehet és igy a sztratigráfiai besorolás a hazai makroflórák közé sem lehetséges.

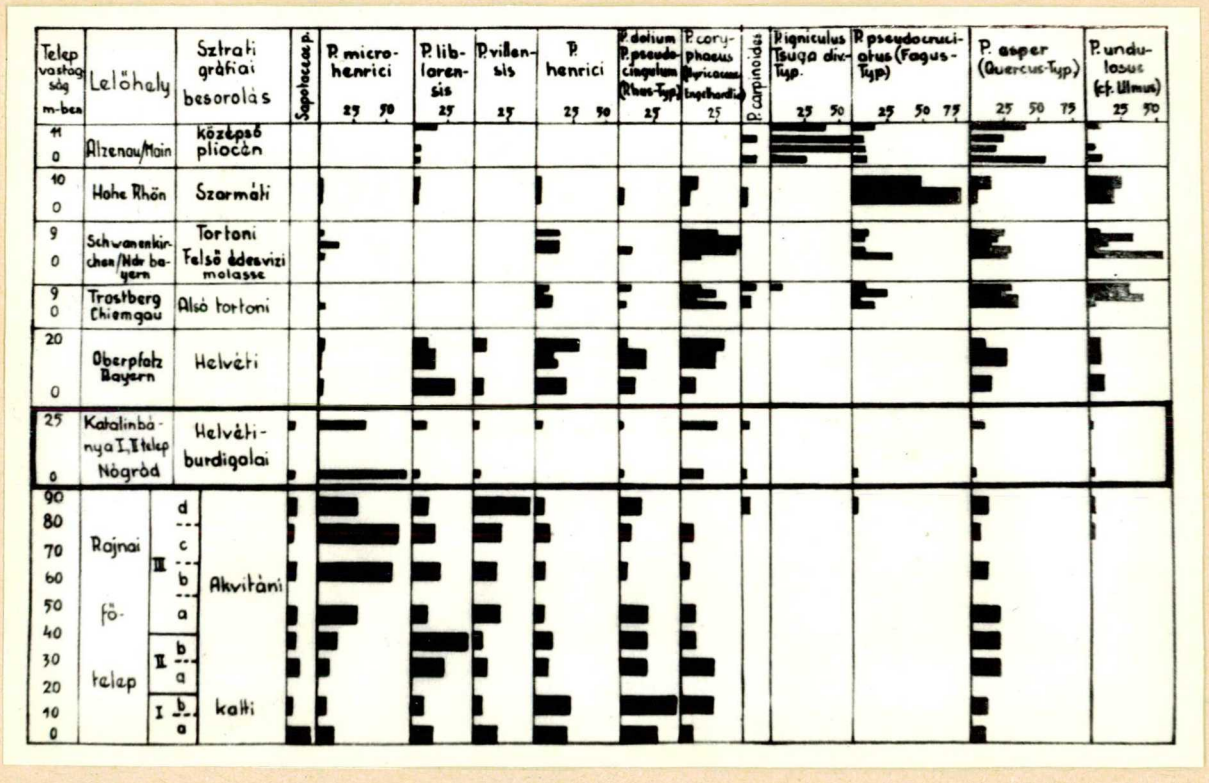
Ezért a legjobban kidolgozott német pollensztratigráfiai adatokra támaszkodtunk.

A palinológiai munkák szerint a felső oligocéntől a pliocénig igen kevés azoknak a sporomorphéknak a száma, amelyek ezen idő alatt eltüntek, vagy ujként jelennek meg. Éppen ezért a sztratigráfiai munkák nemcsak minőségi, hanem mennyiségi adatokra is támaszkodnak.

POTONIÉ /97/, THOMSON és PFLUG /132/ valamint U. RHEIN /108/ munkáit használtuk fel, hogy a katalinbányai sporomorpha-flórát a német terciert tárgyaló sztratigráfiai adatokkal összehasonlitsuk és a katalinbányai barnakőszén korára következtetéseket vonjunk le.

POTONIÉ /i.m./ táblázata a salgótarjáni széntelepek kormegállapításához nem szolgáltat elégséges adatot, mert a miocént POTONIÉ nem tagolja, bár táblázatából kitünik, hogy mind minőségi, mind mennyiségi vonatkozásban van különbség - ha kevés is - az alsó és felső miocén között.

Ugyancsak elégtelenek számunkra THOMSON és PFLUG /i.m./ sztratigráfiai táblázatai, mert hiányosan tagolja számunkra a miocént. E mellett azonban részletes, kimerítő és szemléletes táblázataik nagyobb időegységek pollenspektrumának változásait ktünően demonstrálják és jellemzésre kiválóan alkalmasak.



13. ábra

Katalinbánya pollensztratigráfiai besorolása néhány németországi barnakőszén-előfordulás sorába

RHEIN után

RHEIN /i.m./ katti-akvitáni, helvét, alsó torton, torton és szarmata, valamint középső pliocén előfordulásokat jellemez 12 kiválasztott pollenféleség mennyiségi adataival. Táblázata alkalmasnak látszik, hogy azt alapulvéve sztratigráfiai következtetéseket vonhassunk le. Ezért táblázatába beépitettük Katalinbánya I. és II. telepének megfelelő pollenszázalékait /13.ábra/

A táblázat szerint a

1./ Sapotaceae pollen az akvitáninál fiatalabb rétegekben nem fordul elő. Anyagunkban a Sapotaceae a feltüntetett 12 pollenféleség %-ában kifejezve 4 %, ami megfelel a rajnai akvitán %-os értékeinek.

2./ A Poll. microhenrici csak az akvitánig ér el 25 %-ot meghaladó értéket. Katalinbánya II. telepben 50, az I. telepben 25 %-on felüli mennyiségben van jelen.

3./ A Poll. liblarensis a katti-akvitániban és a helvétiben 10-30 %-ig fordul elő, a tortonban már hiányzik. Az I. telepben 10 %-körüli értékkel szerepel, a II. telepben hiányzik.

4./ A Poll. henrici csak a pliocénben hiányzik. Nálunk alacsonyabb értékkel van képviselve, mint a német barnakőszenekben.

5./ A Poll. villensis 5-40 %-ig van képviselve a katti-akvitániban és 7-10%-kal a helvétiben. Feljebb nem fordul elő. Nálunk csak egy % a 12 pollenféleség %-ában kifejezve.

6./ A Rhus tipusu pollen csak a pliocénben hiányzik. Nálunk kisebb %-ban fordul elő, mint a németországi szenekben.

7./ A Poll. coryphaeus /Engelhardtia-Myrica/ az anyagunkban jelentkező %-kal egyaránt beleillik a pliocénen kivül minden emeletbe.

8./ A Poll. carpinoides csak az akvitániban és az annál fiatalabb rétegekben található csekély %-ban. Anyagunkban hasonlóan kevés a Carpinus pollen.

9./ A Tsuga pollen a tortoninál idősebb rétegekben nem fordul elő, anygunkban sincs.

10./ A Fagus pollen kis %-ban az akvitániban is előfordul, mennyisége a fiatalbb rétegek felé növekszik. Anyagunkban az akvitáninak megfelelő alacsony %-ban van jelen.

11./ Poll. asper /Quercus/ előfordulása általános, mennyisége a fiatalabb rétegek felé 50 %-on felülig növekszik. Anyagunkban az akvitáninak megfelelő mennyiségben van jelen.

12./ A Poll. undulosus /Ulmus v. Zelkova/ a felső akvitánitól felfelé növekvő %-ban fordul elő. Anyagunkban a mélyebb rétegekre jellemző értékkel van jelen.

A fenti összehasonlitás szerint tehát anyagunk a kiválasztott 12 sporomorpha alapján a rajnai főtelep felső részével mutat megegyezést. Miután pedig a rajnai főtelep felső részét korábban az akvitániba sorolták, kézenfekvő volna az a megállapitás, hogy kőszéntelepünket mi is akvitáninak minősitsük.

Azonban BREDDIN és QUITZOW ujabb vizsgálatai szerint, melyről a plinológusok közül PFLUG /95/ számolt be, a korábbi kormegállapitás helytelen, a rajnai főtelepet a középső miocénbe kell helyezni a katti-akvitáni helyett.

Ezek alapján a k a t a l i n b á n y a i b a r n a k ő s z é n t e l e p s e m l e h e t i d ő s e b b a k ö z é p s ő m i o c é n n é l . Ez a megállapitásunk CSEPREGHYNÉ MEZNERICS /25/ álláspontját támasztja alá a korra vonatkozóan.

Megállapitásunkat azonban feltételesnek kell tekintenünk, mert: a/ csupán egyetlen szelvény adatai állnak rendelkezésre és ily módon olyan lokális különbségek, amelyek a láptipusok különbségéből adódnak, nem juthatnak kifejezésre a mennyiségi adatokban,

b/ anyagunk-ban több az olyan sporomorpha, amely csak a mélyebb tercierre, alsó oligocénre, sőt eocénre jellemző,

c/ burdigalai pollen- /spora-/ képpel nem volt módunk összehasonlitást tenni. Az OBERITZHAUSER-TOIFL /90/ által leirt langaui /Ausztria/ alsómiocén /burdigalai/ mikroflóra mennyiségi adatai hiányosak, a közölt diagramm kevés fajra terjed ki; ugyancsak nem felel meg a mai követelményeknek KREMP /71/ összeállitása sem, mert a felsorolt sporomorphái nem megbizható korjelzők; ANANOVA /3/ adatai sem kielégitők az összehasonlitásra, végül

d/ hiányzik a hazai tercier pollensztratigráfia, amely kifejezésre juttatná hazánk délibb fekvését, a németországitól esetleg eltérő ökológiai viszonyokat, esetleges nagyobb

védettséget, a miocén tengerparttól való távolságot, stb. vagyis azokat a jellegzetességeket, amelyek esetleg a német tercier sztratigráfiától eltérő viszonyokat eredményeznek.

IV. ÖSSZEFOGLALÁS

Palinológiai vizsgálataink, amelyeket a Salgótarjáni Szén - medence területén levő Katalinbánya két telepéből vett 19 szénmintán végeztünk, az alábbi eredményeket szolgáltatták:

1. Ősnövénytani eredmények

a/ Sporomorpháinkat a mennyiségi megoszlás és rendszertani hovatartozás szerint az V. táblázatba összefoglalt adatok jellemzik.

Törzs, osztály	Sporomorpha száma	Ebből			A különféle	
		nemzetségig	családig	osztályig v. nem-meghatározott spm.	nemzetségek száma	családok száma
ALGAE	1	1			1	1
MYCOPHYTA	24	1		23	1	1
BRYOPHYTA	1	1			1	1
PTERIDOPHYTA	18	10	5	3	6	6
GYMNOSPERMAE	9	7	2		6	3
CHLAMYDOSPERMAE	1	1			1	1
ANGIOSPERMAE						
Dicotyledones	54	27	23	4	20	22
Monocotyledones	7	4	3		3	4
Összesen	115	52	33	30	40	39

V. táblázat

Az ujként leirt, uj névvel ellátott sporomorphák száma : 4

b/ A sporomorpha-spektrumok uralkodó elemei a Zárvatermő fás növények, amelyek közül a lápképzésben szerepet játszó Myricaceae-Betulaceae és a lápon kivül nőtt Fagaceae játszanak fontos szerepet. A Nyitvatermők között a Taxodiaceae-Cupressaceae van tulsulyban a csekély Abietaceaeval szemben. A Pteridophytát a Schizeaceae, Osmundaceae és a legtömegesebb Polypodiaceae mellett, szórványos szubtrópusi és trópusi elemek is képviselik.

c/ A katalinbányai flóra-együttes fajokban jóval gazdagabb, mint a mai hazai együttesek. A flóra feltételezett fajai ma nem élnek együtt, a legtöbb Atlantikus Észak-Amerikában, sok a Földközi-tenger vidékén, Közel-Keleten és helyben, kevés a neotrópusi és paleotrópusi területeken és Kelet-Ázsiában él.

d/ A barnakőszenet adó láptipusok között a Myricaceae-Betulaceae láperdő az uralkodó. Jelentős a Taxodiaceae-Cupressaceae láperdő is. Sekélylápi és esetleg mélylápi képződményekre is következtetni lehet, de Sequoia szárazerdő nem vett részt a kőszén képzésében.

2. Őséghajlattani eredmények

a/ Módszerként alkalmasnak mutatkozik, hogy sporomorphákkal képviselt családok, nemzetségek, valamint a récens fajok közötti közvetitőként a hazai makrofossziliákat használjuk fel.

b/ A makromaradványok közvetitésével kapott récens fajok elterjedési területe alapján következtettünk és számitottuk ki a terület miocén klimáját, mely számitásaink szerint egyenletes esőeloszlásu, nedves meleg, szubtrópusi klima lehetett, 18°C évi átlaggal, csekély évi ingadozással, amely a tengermelléki jelleget igazolja.

3. Geológiai eredmények

a/ Az autochton sporomorphák alapján a telepképződés menetét alulról felfelé a következőképen rekonstruáljuk:

Az alsó telep képződése sekélyláppal kezdődött, fölötte Myricaceae-Betulaceae, majd Taxodiaceae és ismét Myricaceae-Betulaceae láperdő következett. Ezután meddősödés jött létre. E telep képződésénél a térszinsüllyedés kezdetben tulhaladta a növényi anyag termelése, majd a süllyedés erősebbé vált, mignem a telep elmeddősödött.

A felső telep képződése valószinüleg mélyláppal kezdődött, amelyet ásványi üledékekkel való feltöltődés után fokozatosan Myricaceae- láperdő és Myricacese-Taxodiaceae vegyes-erdő követett. E láperdőt a lágyszáruakat kipusztitó tufabetelepülések szakitottak meg. Itt a térszinsüllyedés és növényi anyag

termelése nagyjából lépést tartott és igy a topogén láperdőhöz szükséges nedvességi állapotok a telepképződés ideje alatt jelentéktelen megszakitásokkal megvoltak.

b/ A sporomorpha-spektrum alapján tengeri üledékre nem következtethetünk.

c/ Sztratigráfiailag a katalinbányai telepeket a rajnai főtelep felső részével azonositottuk és igy a telepképződés koraként a középső miocént jelöltük meg.

V. IRODALOM

1./ Ambruster,L. & G. Oenike: Die Pollenformen als Mittel zur Honigherkunftsbestimmung. -Neumünster 1929.

2./ Ambruster,L. & J. Jakobs: Pollenformen und Honigherkunft-Bestimmung.- Berlin 1934-35.

3./ Ananova, E.H.: Palinologicseszkije dannüje k voproszu o proiszhozsdjenii sztypéj na jugye evropejszkoj ravninü. - Bot. Zsurnal 39:3 /343-356/ 1954.

4./ Andreánszky,G.: Reste einer neuen Tertiären Palme aus Ungarn.- Hung. Acta Biol. 1:2 /31-36/ 1949.

5./ -"- :Néhány páfrány a Kárpát medence harmadkorából. - Index Horti Bot.Univ.Budapestiensis 7 /102-108/ 1949.

6./ -"- :Der versteinerte Wald von Mikófalva und einige andere verkieselte Baumstämme aus Ungarn.- Ann. Biol. Univ. Hung. 1./15-24/ 1951, Budapest 1952.

7./ -"- :Ujabb harmadidőszaki páfrányok.-Földt.Közl. 82: 10-12 /397-401/ 1952.

8./ -"- :Adatok a harmadidőszaki erdők ismeretéhez kövült fatörzsek vizsgálata alapján.- Földt. Közl. 83: 7-9 /278-286/ 1953.

9./ -"- :Ősnövénytan, Budapest 1954. Akad. Kiadó.

10./ -"- :Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn.- Ann.Hist.-nat.Mus.Nat. Hung. N.s. 6 /37-50/ 1955.

11./ -"- :Az ősnövénytan kutatások története és a fiatalabb harmadidőszaki flórák időbeli egymásutánja.-Földt. Int. Évkönyve 44:1 /7-14/ 1955.

12./ -"- :Uj növényfajok Magyaregregy alsó helvéti emeletéből.- Földt. Int. Évkönyve 44:1 /14-16/ 1955.

13./ -"- :A hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák éghajlata.- Földt. Int. Évkönyve 44:1 /88-108/ 1955.

14./ -"- :A hazai fiatalabb harmadidőszak flóratörténete és a flórák tagolódása.-Földt. Int. Évkönyve 44:1 /108-139/ 1955.

15./ Andreánszky, G.: Neue und interessante Pflanzenarten aus Ungarn II.- Ann.Hist.-Nat.Mus.Nat. Hung.N.s 7 / 221-229/ 1956.

16./ Andreánszky,G. & É.Novák: Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn III.- Ann. Hist.-nat.Mus.Nat. Hung. N.s. 8 /43-53/ 1957.

17./ Andreánszky,G. & S. Sárkány: Adatok a fiatalabb harmadidőszaki kovásodott fatörzsek ismeretéhez.- Földt. Int. Évkönyve 44:1/69-75/ 1955.

12/á. Andreánszky,G.: Pliocén hinármaradványok Pécelről.-Földt. Int. Évkönyve 44:1 /63-64/ 1955.

18./ Bertsch,K.: Lehrbuch der Pollenanalyse.- Stuttgart 1942.

19./ Bócsa,K. : Szarmata flóra Balaton község /Borsod m./ riolittufájából.- Földt. Int. Évkönyve 44:1/55-62/1955.

20./ Brelie,G. & U. Rhein: Die Möglichkeiten pollenanalytischer Orientierung in mächtigen Flözen am Beispiel des rheinischen Hauptflözes in der Ville und in der Schachtanlage Morschenich.- Braunkohle,Wärme und Energie 8:11 /209-219/ 1956.

21./ Cookson,I.C.: Pollen Grains of the Ephedra Type in Australian Tertiary Deposits.- Nature 177 /47-48/ 1956.

22./ Cookson,I.C. & K.M.Pike: A contribution to the tertiary occurence of the genus Dacrydium in the australian region.- Australian Journal of Botany 1:3/474-484/ 1953.

23./ -"- : The fossil occurrence of Phyllocladus and two other Podocarpus types in australia.- Australian Journal of Botany 2:1 /60-68/ 1954.

24./ -"- : Some dicotyledonous pollen types from cainozoic deposits in the australian region.- Australian Journal of Botany 2:2 /197-219/ 1954.

25./Csepreghyné Meznerics,I.: A hazai miocén rétegtani taglalása az ujabb faunavizsgálatok alapján.- Ann.Hist.-nat. Mus.Nat. Hung. 7 /239-259/ 1956.

26./ Csigurjajeva,A.A.: Materialii po mikroszkopicseszkim osztatkam iszkopajemüch gribov iz treticsnüch otlozsenij SzSzSzR.-Botan.Mater.Szporovüch Raszt. 9 /109-114/ 1953.

27./ Cziffery,G.: Adatok az erdőbényei flóra ismeretéhez. - Földt. Int.Évkönyve 44:1 /23-32/ 1955.

28./ -"-: Nouvelles données sur la flore sarmatienne de Felsőtárkány.- Ann.Hist.-nat.Mus.Nat.Hung. S.n.7/ 231-238/ 1956.

29./ -"-: Nouvelle flore sarmatienne a Vérpalota.- Ann.Hist.-nat.Mus.Nat.Hung. S.n. 8 /57-60/ 1957.

30./ Doktorowicz-Hrebnicka,I.: Wzorcowe spektra pylkowe pliocenskich osadow weglanosnych.-Inst.Geol. 15/87-166/ 1957.

31./ Engler - Prantl : Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, I. Auflage.

32./ Erdtman,G.: Pollen Morphology and Plant Taxonomy.Angiosperms.- Stockholm 1952.

33./ -"-: An Introduction to Pollenanalysis.- Stockholm 1954.

34./ -"-: Pollen and Spore Morphology / Plant Taxonomy. Gymnospermae,Pteridophyta, Bryophyta /An Introduction to Palynology II./.- Stockholm 1957.

35./ Erdtman,G. & Visnu-Mittre: On terminology in pollen and spore morphology.- Grana Palynologica /N.S./ 1:3/6-9/1958.

36./ Faegri,K. & I. Iversen: Text-Book of Modern Pollen Analysis.- Copenhagen 1950.

37./ Felix,J.: Magyarország faopáljao palaeophytologiai tekintetben.- Földt. Int. Évkönyve 7 /1-42/ 1884.

38./ -"- : Magyarország fosszil fái. - Földt. Int. Évkönyve 8 /137-156/ 1887.

39./ -"- : Studien über fossile Pilze.- Zeitsch.d.D.Geol.Ges. 46:1 /269-280/ 1894.

40./ Góczán,F.: A komlói liász feketekőszéntelepek azonositására irányuló pollenanalitikai /palynologiai/ vizsgálatok.- Földt. Int. Évkönyve 45:1/135-166/ 1956.

41./ Gothan,W.: Die Entstehung der Kohle.- Deutsch.Akad.Wiss. Berlin.Vortr.u.Schr. 1951.

42./ Gothan,W. & H. Weyland: Lehrbuch der Paläobotanik.-Berlin 1954.

43./ Greguss,P.: A középeurópai harasztok spórái.- Math.Term. tud. Közl. 39: 2. Budapest 1941.

44./ Greguss,P.: Bemerkungen zu der Arbeit "Verkieselte Hölzer aus der Sarmat des Tokaj-Eperjeser Gebirges" von E. Hofmann.- Földt. Közl. 73: 4-9 /582-593/ 1943.

45./ -"- : Az ipolytarnóci alsó-miocén kövesedett famaradványok.- Földt.Közl. 84: 1-2 /91-109/ 1954.

46./ -"- : Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen.- Budapest 1955. Akad. Kiadó.

47./ -"- : A Phylogenetic System of the Gymnosperms in the Light of the Xylotomy.- Separatum. Budapest 1955.Akad.Kiadó.

48./ -"- : Ősnövényi maradványok a Heves megyei Darnóhegyről.- Földt. Közl. 86: 1/ 86-92/ 1956.

49./Hahn,J.: Handbuch der Klimatologie I. - Stuttgart 1908.,II. Stuttgart 1910., III. Stuttgart 1911.

50./ Van der Hammen,T.: A palynological systematic nomenclature.- Boletin Geologico 4 : 2-3 /63-101/ 1956.

51./ Haraszty,Á.: A gyöngyösi és rózsaszentmártoni lignitek mikroszkópos vizsgálata.- Bot.Közl. 30: 5 /185-187/ 1933.

52./ -"- : Pétőfibánya barnaszeneinek mikroszkópos vizsgálata.- M.T.A. Biol. Oszt. Közl. 2: 2-3 /245-254/ 1953.

53./ Heer,O.: Az Erdélyben fekvő Zsily-völgyi barnakőszén viráyról.- Földt. Int. Évkönyve 2:1/ 1-29/ 1872.

54./ Hegi,G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa.- Band I-VII. München 1908-1931.

55./ Hlaváts,Gy.: Őslénytani adatok Délmagyarország neogénkoru üledékei faunájának ismeretéhez I. A langenfeldi pontusi fauna.- Földt. Int. Évkönyve 6 /147-156/ 1877-1883.

56./ Hoffmann, E.: Kovásodott famaradványok a Tokaj-Eperjesi hegység szarmatakori riolittufáiból.- Tisia 3: 12 /260-270/ 1939.

57./ Hollendonner,F.: A Kőszeg-Pogányvölgyi lignit mikroszkópos vizsgálata.- M.T.A. Mat.Term.tud. Értesitő 48. 1931.

58./ Hunger,R.: Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der Braunkohlen der südlichen Oberlausitz und die Pollenanalyse als Mittel zur Deutung der Flözgenese.- Freib.Forschungshefte C 8 , Berlin 1953.

59./ Husz, B.: Növénybetegségeket okozó konidiumos gombák meghatározása és rendszere.- Budapest 1951.Mezőgazd. Kiadó.

60./ Igaliné Zeller,I.: Eger-Tihamér és környéke középső-miocén flórája.- Földt. Int. Évkönyve 44:1 /16-20/ 1955.

61./ Jablonszky,J.: A tafnóci mediterrán koru flóra.- Földt. Int. Évkönyve 22:4 /227-274/ 1914.

62./ Józsa, G.: Riolittufába és forráskvarcitba ágyazott alsószarmata növényi maradványok Mád környékéről.-Földt. Int. Évkönyve 44:1 /32-35/ 1955.

62/a, Józsáné Czár,M.: A mikófalvi Szőkehegy alsó-szarmata flórája.- Földt. Int. Évkönyve 44:1 /35-37/ 1955.

63./ Kirchheimer,F.: Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohlen.- Halle /Saale/ 1937.

64./ -"- : Bemerkungen über die botanische Zugehörigkeit von Pollenformen aus den Braunkohlenschichten.- Planta 28 /1-19/ 1938.

65./ -"- : Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. Halle /Saale/ 1957.

66./ Kiss,J.: Ősmaradvány a gánti bauxitban.- Földt. Közl. 83: 1-3 /68-69/ 1953.

67./ Kováts, Gy.: Fossile Flora von Erdőbénye.- Arbeiten d. geol.Ges. für Ungarn 1 /1-37/ 1856.

68./ -"- : Fossile Flora von Tállya.- Arbeiten d. geol. Ges. für Ungarn 1 /39-52/ 1856.

69./ Krämusel,R.: Die paläobotanischen Untersuchungsmethoden.- Jena 1950.

70./ Kremp,G.: Pollenanalytische Untersuchung des miozänen Braunkohlenlagers von Konin an der Warthe.- Palaeontographica B 90:1-3 /53-93/ 1949.

71./ -"- : Pollenanalytische Braunkohlenuntersuchungen im südlichen Teil Niedersachsens, insbesondere im Solling.- Geol. Jahrb. 64 /489-517/ 1950.

72./ Krutzsch,W.: Bemerkungen zur Benennung und Klassification fossiler /insbesondere tertiärer/ Pollen und Sporen.- Geologie 3: 3 /258-311/ 1954.

73./ Kubát,K. & I.Bubuik: Szarmata flóra Felsőtárkányból.- Földt. Int. Évkönyve 44:1 /42-55/ 1955.

73/a. Leschik,G.: Die Entstehung der Braunkohle der Wetterau und ihre Mikro- und Makroflora.- Palaeontographica B 100: 1-3 /26-64/ 1956.

74./ Lindau,G.: Die mikroskopischen Pilze.- Berlin 1922.

75./ Maácz,J.: Xylituntersuchung aus dem Kohlenrevier von Borsod.- Acta Biol.Szeged 1: 1-4 /41-45/ 1955.

76./ Maácz,J. & P.Simoncsics: Braunkohlenuntersuchungen aus dem Kohlenrevier von Borsod II.- Acta Biol.Szeged 2: 1-4 /51-58/ 1956.

77./ Macko,S.: Lower Miocene Pollen Flora from the Valley of Klodnica near Gliwice /Upper Silesia/.- Prace Wroclawskiego Towarzistwa Naukowego B 88. Wroclaw 1957.

78./ Matthes,H.W.: Einführung in die Mikropaläontologie.- Leipzig 1956.

79./ Mägdefrau,K.: Paläobiologie der Pflanzen.-Jena 1953.

80./ Meinke,H.: Atlas und Bestimmungschlüssel zur Pollenanalytik.- Bot. Archiv 19: 5-6 /380-449/ 1927.

81./ Miczynski, .: Egynéhány Radácson, Eperjes mellett gyüjtött fosszil növénymaradvány.- Földt.Int. Évkönyve 9: 3 /51-63/ 1891.

82./ Moesz,G.: Budapest és környékének gombái.- Budapest 1942.

83./ Moesz,G. & G. Ubrizsy: A Kárpát-medence üszöggombái.- Budapest 1950. Egyetemi Könyvkiadó.

84./ Müller-Stoll,W.R.: Zytomorphologische Studien am Pollen von Taxus baccata L. und anderen Koniferen.- Planta 35:5-6 /601-641/ 1948.

85./ -"- : Bemerkungen zur quantitaven Pollenanalyse tertiärer Ablagerungen./Erwiderung an Fr.Thiergart./ - Planta 38: 2 /209-212/ 1950.

86./ Nagy Lászlóné: A virágpor-elemzési kőzetminták gyüjtéséről.- Földt. Közl. 87:1 /99-101/ 1957.

87./ -"- : A mátraalji felsőpannoniai barnakőszén rétegek pollenvizsgálata.- Földt. Közl. 87:3 /320-324/ 1957.

88./ -"- : A mátraaljai felső-pannóniai kori barnakőszén palinológiai vizsgálata.- Földt. Int. Évkönyve 47:1.1958.

89./ Novák,E.: A kisegedi oligocén-flóra fenyőféléi.-Bpesti Tud.Egy.Biol.Int. Évkönyve 1:1/48-61/ 1950.

90./ Obritzhauser-Toifl,H.: Pollenanalytische /palynologische/ Untersuchungen an der untermiozänen Braunkohle von Langau bei Geras, N.-Ö.- Sitzungsber.d.Österr.Akad. d. Wissenschaften,Mathem.-naturw.Kl.Abt.I. 163:4-5 /325-374/ 1954.

91./ Pálfalvy,I.: Alsó-pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről.- Földt. Int. Évi Jelentése az 1949. évről. Budapest 1952.

92./ -"- : Növénymaradványok Eger harmadidőszakából.- Földt. Közl. 81:1-3 /57-80/ 1951.

93./ -"- : Miocén növénymaradványok a Mecsek-hegységből. - Földt. Közl. 82:10-12 /415-418/ 1952.

94./ Pflug,H.D.: Zur Entstehung und Entwicklung des Angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte.- Palaeontographica B 95: 4-5 /60-171/ 1954.

95./ -"- : Beiträge zur Klimageschichte Islands II. Sporen und Pollen von Tröllatunga /Island/ und ihre Stellung zu den pollenstratigraphisches Bildern Mitteleuropas.- Neues Jb. Geol.u.Paläontol. 102:3 /409-430/ 1956.

96./ Pop, E.: Die Pliozäne Flora von Borsec /Ost-Karpathen/.- Univ.Reg.Ferd.I. Cluj Fac. de Stiinte. Cluj 1936.

97./ Potonié,R.: Revision stratigraphisch Wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs.- Palaeontographica B 91: 5-6 /131-151/ 1951.

98./ -"- : Die Behandlung der Sporae dispersae und der fossilen Pflanzen überhaupt nach dem Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur.- Paläont. Z. 30: 1-2 /69-87/ 1956.

99./ Potonié,R. & Gelletich : Über Pteridophyten-Sporen einer eozänen Braunkohle aus Dorog in Ungarn.- Sitz.-Ber. Ges. naturf.Freunde 1933 /517-528/ Berlin 1933.

100./ Potonié,R. & G. Kremp : Die Sporae Dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte.Teil I. - Palaeontographica B 98: 1-3 /1-136/ 1955.

101./ Potonié,R. & P.W.Thomson & F.Thiergart: Zur Nomenklatur und Klassifikation der neogenen Sporomorphae /Pollen und Sporen/. /Zur Geologie der rheinischen Braunkohle 1./ - Geol. Jahrb. 65 /35-69/ 1951.

102./ Rao, A.R.: Some Observations on Pollen Found in Indian Tertiary Lignites.- The Palaeobotanist 2 /57-59/ 1955.

103./ Rásky, K.: Die oligozäne Flora des Kisceller Tons in der Umgebung von Budapest.- Földt. Közl. 73: 4-9 /503-536/ 1943.

104./ -"- : Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfeküből.- Földt. Közl. 88: 1 /131-135/ 1958.

105./ Reissinger,A.: Die "Pollenanalyse" ausgedehnt auf alle Sedimengesteine der geologischen Vergangenheit.I.- Palaeontographica B 84: 1-2 /1-20/ 1940.

106./ -"- : Die Pollenanalyse ausgedehnt auf alle Sedimengesteine der geologischen Vergangenheit.II. - Palaeontographica B 90: 4-6 /99-126/ 1950.

107./ Remy,W. & R. Remy: Durch Mazeration fertiler Farne des Paläozoikums gewonnene Sporen.- Paläont. Z. 31: 1-2 /55-65/ 1957.

108./ Rhein,U.: Pollenanalytische Untersuchungen an mitteleuropäischen Braunkohlenvorkommen des Miozäns.- Grana Palynologica/N.S./ 1:2 /108-114/ 1956.

109./ Sárkány,S.: A várpalotai lignit növényszövettani vizsgálata.- Földt. Közl. 73: 4-9 /449-458/ 1943.

110./ Schwarzbach,M.: Aus der Klimageschichte des Rheinlandes.- Geologische Rudschau 40: 1 /128-136/ 1952.

111./ Simonesics,P.: Braunkohlenpflanzen aus dem Kohlenrevier von Nógrád I. Über einen Fusit von Kányás. - Acta Biol.Szeged 2: 1-4 /59-62/ 1956.

112./ Simonesics,P. & M. Kedves: Eine neue Sequoia-Reste aus dem Pannon der Balaton-See-Gegend.- Acta Biol. Szeged 3: 1-2 /19-23/ 1957.

113./ Soó, R.: Fejlődéstörténeti növényrendszertan.- Budapest 1953.

114./ -"- : Növényföldrajz.- Budapest 1945.

115./ Stach,E.: Braunkohlenmikroskopie./ In H.Freund: Handbuch der Mikroskopie in der Technik II:1./ Frankfurt a.M. 1952.

116./ Staub,M.: A Frusca-Gora aquitaniai florája.- Ért. a Term. Tud. köréből 11: 2 /1-39/ 1881.

117./ -"- : Adalék a Székelyföld fossil florájához.- Földt. Közl. 11 /3-8/ 1881.

118./ -"- : Baranyamegyei mediterrán növények.- Földt. Int. Évkönyve 6 /21-42/ 1882.

119./ -"- : Harmadkori növények Felek vidékéről.- Földt. Int. Évkönyve 6 /245-269/ 1883.

120./ -"- : A Zsilvölgy aquitánkoru florája.- Földt. Int. Évkönyve 7 /207-424/ 1887.

121./ -"- : Magyarország kövesült fatörzsei.- Term.Tud. Közl. 21: 4.pótfüzet /182-191/ 1889.

122./ Stieber,J.: Királdi alsómiocén famaradványok xylotomiai vizsgálata.- Földt. Int. Évkönyve 44: 1 /75-76/ 1955.

123./ Szádeczky-Kardoss,E.: Szénkőzettan. Budapest 1952.Akad. Kiadó.

124./ Telegdi-Róth,K.: Ősállattan. Budapest 1953.

125./ Thiergart,F.: Die Mikropalaeontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung.- Brennstoff-Geologie 13. Stuttgart 1940.

126./ -"- : Kohlige Erhaltungszustände einiger flügelloser Koniferenpollen im Tertiär.- Planta 38: 2 /205-208/1950.

127./ -"- : Pollenfloren aus den tertiären Braunkohlen vom Niederrhein./Zur Geologie der rheinischen Braunkohle 3./ - Geol. Jahrb. 65 /81-105/ 1951.

128./ Thomson,P.W.: Alttertiäre Elemente in der Pollenflora der rheinischen Braunkohle und einige stratigraphisch wichtige Pollenformen derselben.- Palaeontographica B 90: 1-3 /94-98/ 1950.

129./ -"- : Grundsätzliches zur tertiären Pollen- und Sporenmikrostratigraphie auf Grund einer Untersuchung des Hauptflözes der rheinischen Braunkohle in Liblar , Neurath, Fortuna und Brühl. /Zur Geologie der rheinischen Braunkohle 5./ - Geol. Jahrb. 65 /114-126/ 1951.

130./ -"- : Der Faziswechsel im Hauptflöz der rheinischen Braunkohle im Gebiet der Grube Fortuna.- Geol. Jahrb.69 /329-338/ 1954.

131./ Thomson,P.W.: Die Braunkohlenmoore des jüngeren Tertiärs und ihre Ablagerungen.- Geologische Rundschau 45:1 /62-70/ 1956.

132./ Thomson,P.W. & H. Pflug : Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs.-Palaeontographica B 94:1-4 /1-138/ 1953.

133./ Thomson,P.W. & U. Rhein: Mikropaläontologische Untersuchung eines Standardprofils der rheinischen Braunkohle in der Grube Liblar - Bezirk Köln./Zur Geologie der rheinischen Braunkohle 4./ - Geol. Jahrb. 65 /107-111/ 1951.

134./ Tuzson,J.: A tarnóczi kövült fa /Pinus tarnocziensis n.sp./. Term.rajzi Füzetek 24 /273-316/ 1901.

135./ -"- : Adatok Magyarország fossil flórája ismeretéhez.- Földt. Közl. 32 /200-207/ 1902.

136./ -"- : A balatoni fosszilis fák monográfiája.- Bal.Tud. Tanulm.Eredményei 1: 1 /1-56/ 1906.

137./ -"- : Adatok Magyarország fosszilis flórájához. - Földt. Int. Évkönyve 21: 8 /209-233/ 1913.

138./ Unger,F.: Fossile Flora von Szántó in Ungarn.- In refer. von W.B. Földt. Közl. 1 /39-41/ 1971.

139./ Vadász, E.: Kőszénföldtani tanulmányok.- M.K. Földt.Int. gyakorlati, alkalmi és népszerü kiadványai.Budapest 1940.

140./ -"- : Kőszénföldtan. Budapest 1952. Akad. Kiadó.

141./ Varga, J.: A bujáki és bánfalvai szarmata flóra.- Földt. Int. Évkönyve 44: 1 /37-42/ 1955.

142./ Vitális,Gy. & L. Zilahy : Csörög környéki harmadidőszaki növénymaradványok.- Ann. Biol. Univ. Hung. 1 /161-170/ 1951. Budapst 1952.

143./ Vörös, I.: A rózsaszentmártoni felső-pannoniai flóra.- Földt. Int. Évkönyve 44: 1 /64-69/ 1955.

144./ Weyland,H.: Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter III.Monocotylen der rheinischen Braunkohle.- Palaeontographica B 103: 1-3 /34-74/ 1957.

145./ Wodehouse,R.P.: Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine.- New York and London 1935.

146./ Zander,E.: Beiträge zur Herkunftbestimmung bei Honig.Pollengestaltung und Herkunftbestimmung bei Blütenhonig.- I.Berlin 1935.,II.Leipzig 1937., Leipzig 1941.

147./ Zólyomi,B.: Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól.- Acta Biologica 4 : 3-4, Budapest 1952.

I. tábla

1-2. cf. PHYCOPELTIS sp.

3-29. GOMBAMARADVÁNYOK:

18. cf. Torula tipus

11. cf. Cladosporites bipartitus FELIX /=Diplodia tip CSIGURJAJEVA/

19. cf. Dematiaceae sp.

21. cf. Dictyosporites loculatus FELIX

24. cf. Sclerotites brandonianus STACH

25. cf. Verticillium sp. v. cf. Tilletiaceae sp.

27. cf. Phragmothyrites eocenicus EDWARDS

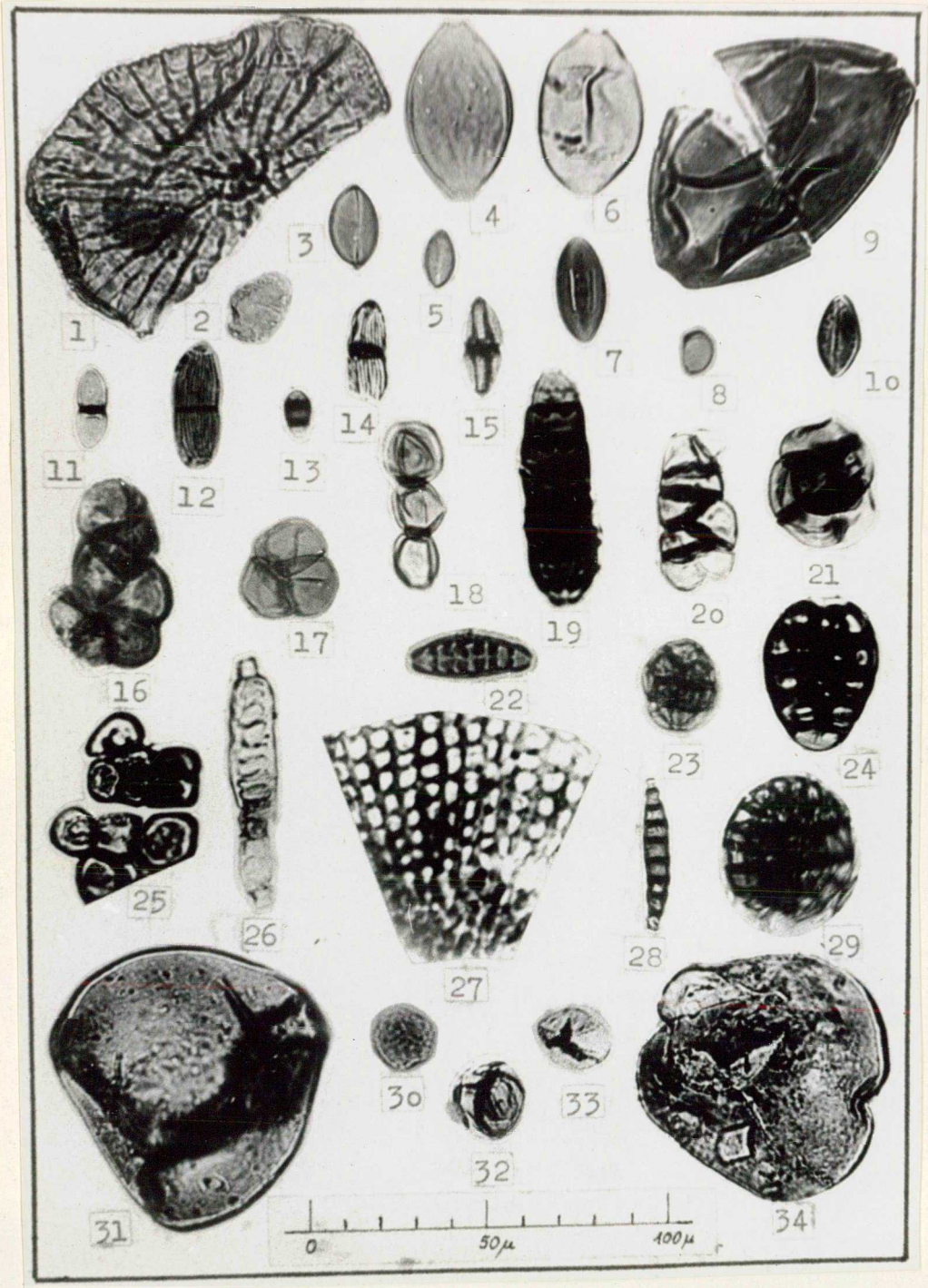
28. cf. Fusarium sp.

30. cf. Stereisporites /Trilites/ psilatus /ROSS./TH.& PF. cf. SPHAGNUM

31-34. Laevigatisporites pseudomaximus TH. & PF. LYGODIUM

32. Sporites incertae sedis "A" tipus

33. Sporites incertae sedis "B" tipus


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
0
50µ
100µ

II. tábla

1. Laevigatisporites eumaximus n. sp.
cf. LYGODIUM

2-3./? 6/ Laevigatisporites pseudomaximus TH. & PF.
LYGODIUM

4. Laevigatispor. neddeni R.POT. ssp. torus PF.
cf. PTERIDIUM v. cf. CYATHEACEAE

5.,7-13. Rugulatispor. quintus TH. & PF.
OSMUNDA

14.,19. Tuberculatispor. echinosporus R.POT.
cf. SELAGINELLA

16. Sporites incertae sedis "C" tipus

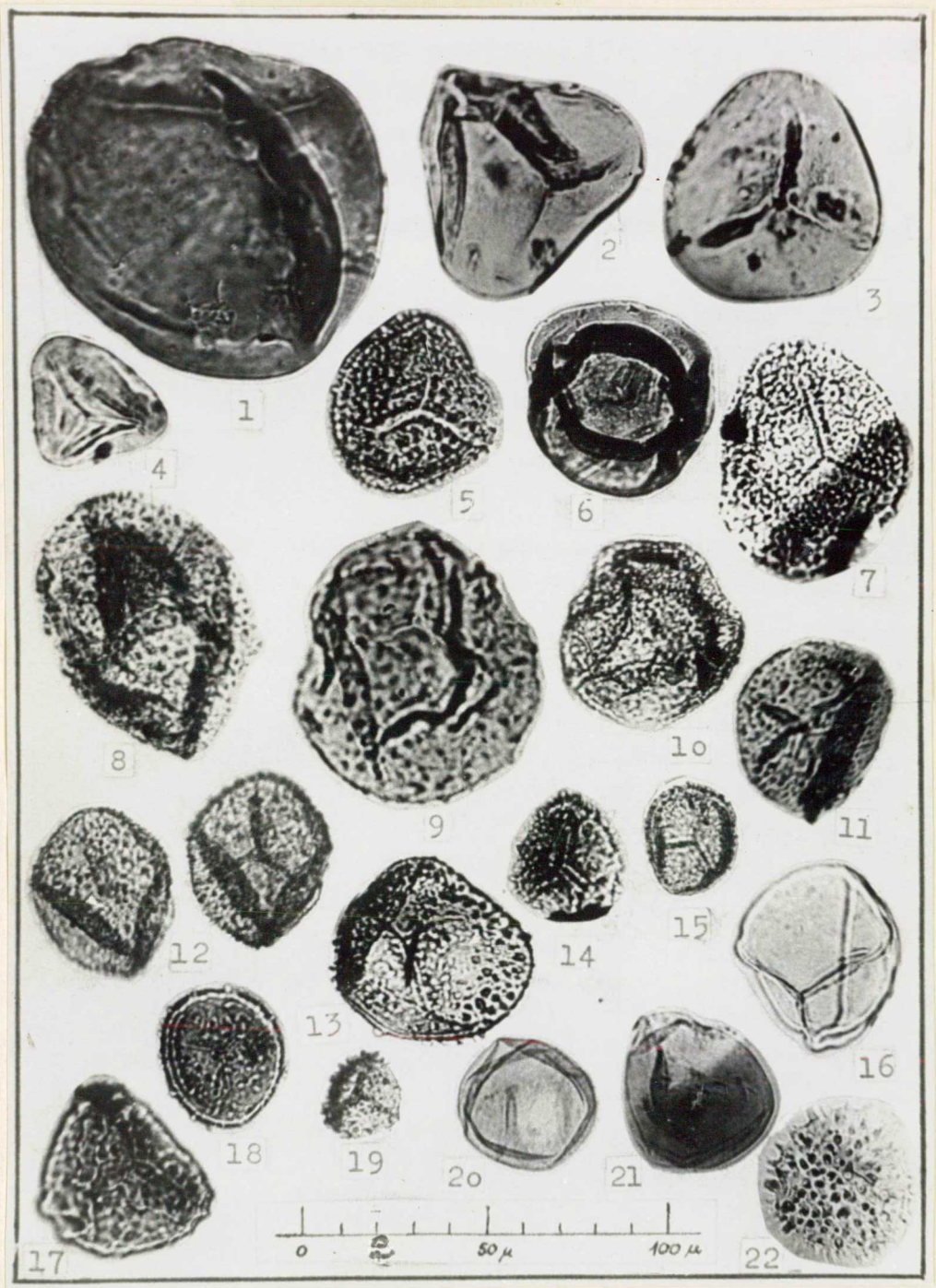
17. Corrugatispor. solidus R.POT.
cf. LYGODIUM

18./? 15./ Baculatispor. primarius /WOLFF/ TH. & PF.
PTERIDIUM v. PTERIS

20-21. Sporites incertae sedis "D" tipus
/? EQUISETUM/

22. Sporites incertae sedis "E" tipus
/? SELAGINELLA/

II. tábla



III. tábla

1-4. Laevigatospor. haardti R.POT. & VEN.
POLYPODIACEAE

5. Rugulatosporites salgótarjánensis n. sp.
cf. PSILOTUM

6. Verrucatospor. favus /R.POT./ TH. & PF.
POLYPODIACEAE

7.,9-10. Verrucatospor. alienus /R.POT./ TH. & PF.
POLYPODIACEAE

8. cf. Reticuloidospor. secundus /R.POT./ TH. & PF.
POLYPODIACEAE

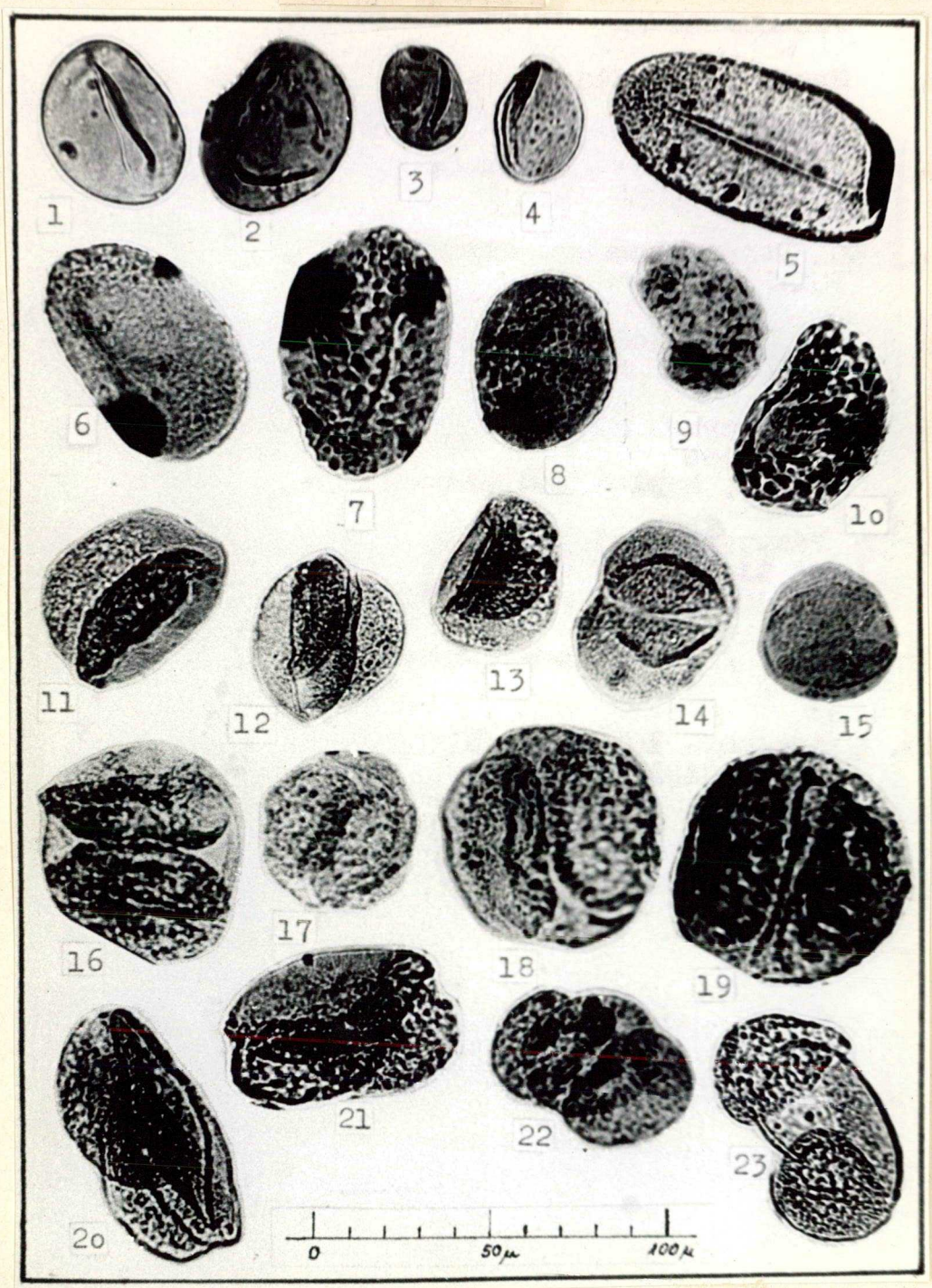
11-15. Pityospor. microalatus /R.POT./ TH. & PF.
"A" tipus
PINUS, haploxylon sect.

16-19. Pityospor. microalatus /R.POT./ TH. & PF.
"B" tipus
cf. ABIETACEAE / ? PODOCARPACEAE/

20-21./? 23./ Pityospor. alatus /R.POT./ TH. & PF.
PICEA

22. Pityospor. labdacus /R.POT./ TH. & PF.
PINUS, diploxylon sect.

III. tábla



IV. tábla

1-5.,7.,9-11. Pityospor. labdacus /R.POT./ TH. & PF.
PINUS, diploxylon sect.

6. cf. Pityospor. absolutus /THIERG./ TH. & PF.
cf. ABIES

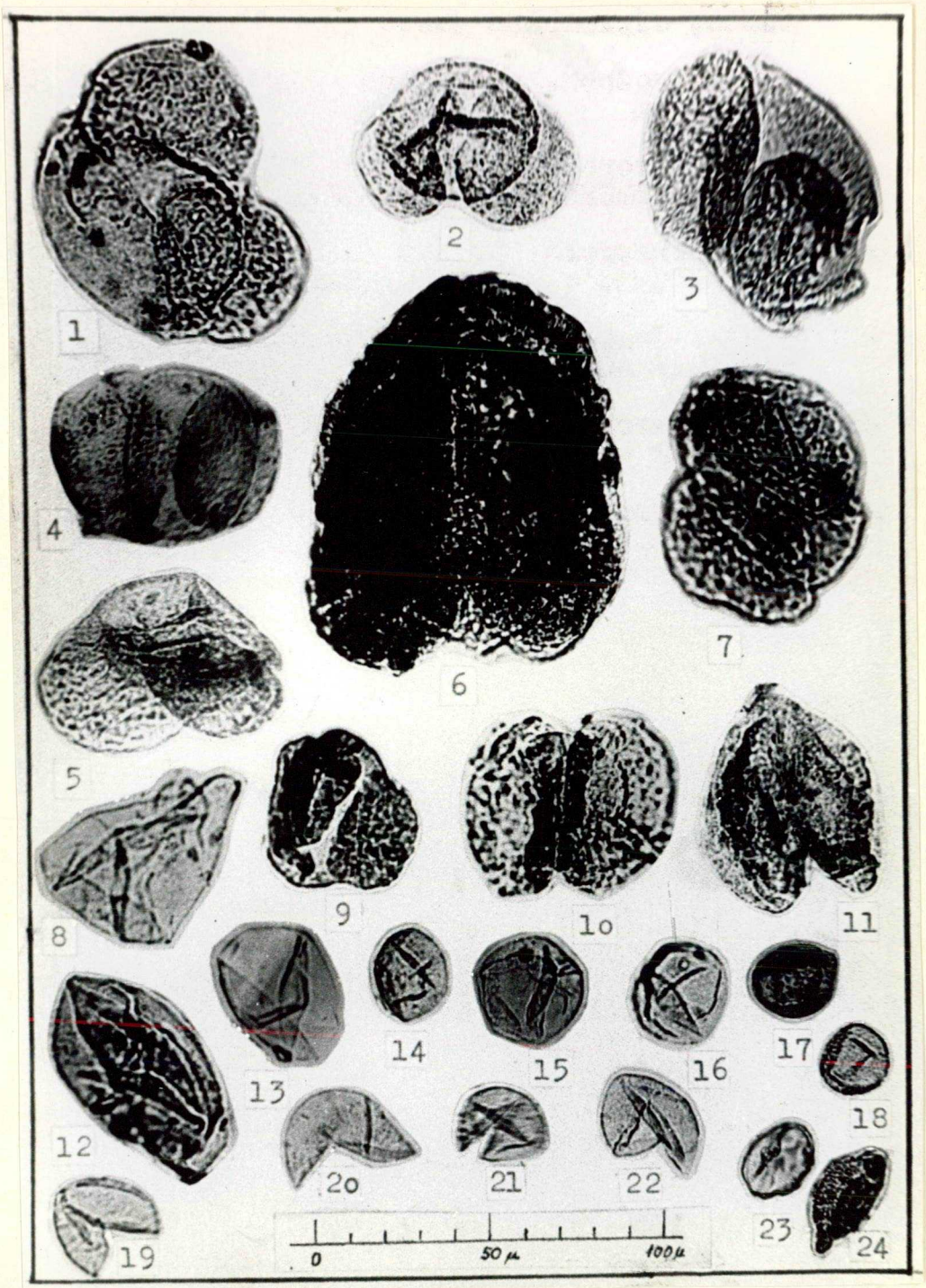
8.,12. Inaperturopoll. magnus /R.POT./ TH. & PF.
cf. PSEUDOTSUGA v. cf. LARIX

13-16. Inaperturopoll. dubius /R.POT./ TH. & PF.
TAXODIACEAE v. CUPRESSACEAE

17-18./? 24./ Inaperturopoll. emmaensis /MÜRR.& PF./TH.& PF.
? CUPRESSACEAE

19-22. Inaperturopoll. hiatus /R.POT./ TH. & PF.
TAXODIUM v. GLYPTOSTROBUS

23. Inaperturopoll. polyformosus /THIERG./ TH. & PF.
SEQUOIA


1
2
3
4
6
7
5
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
20
21
22
19
23
24
0
50 μ
100 μ

V. tábla

1-7. Triatriopoll. coryphaeus ssp. microcoryphaeus /R.POT./ TH. & PF.
ENGELHARDTIA

8-13.,17. Triatriopoll. coryphaeus ssp. punctatus /R.POT./ TH. & PF.
cf. MYRICA

18. Triatriopoll., indet.

15-16. Triatriopoll. plicatus /R.POT./ TH. & PF.
MYRICACEAE

19-21.,29-30. Triporopoll. coryloides PF.
cf. CORYLUS

22. /? 14./ Syncolporopollenites nógrádensis n. sp.
cf. SAPINDACEAE

23-24. /? 25./ Polyporopoll. carpinoides PF.

CARPINUS

26-28. Triporopoll. rhenanus /THOMS./ TH. & PF.
OSTRYA

31-32. Triporopoll. undulatus PF.
cf. ULMACEAE

33-34.,40-42. Trivestibulopoll. betuloides PF.
BETULA

35-37.,39. Polyporopoll. undulosus /WOLFF/ TH. & PF.
ULMUS, ZELKOVA

43-44.,46-47. Polyvestibulopoll. verus /R.POT./ TH. & PF.
ALNUS

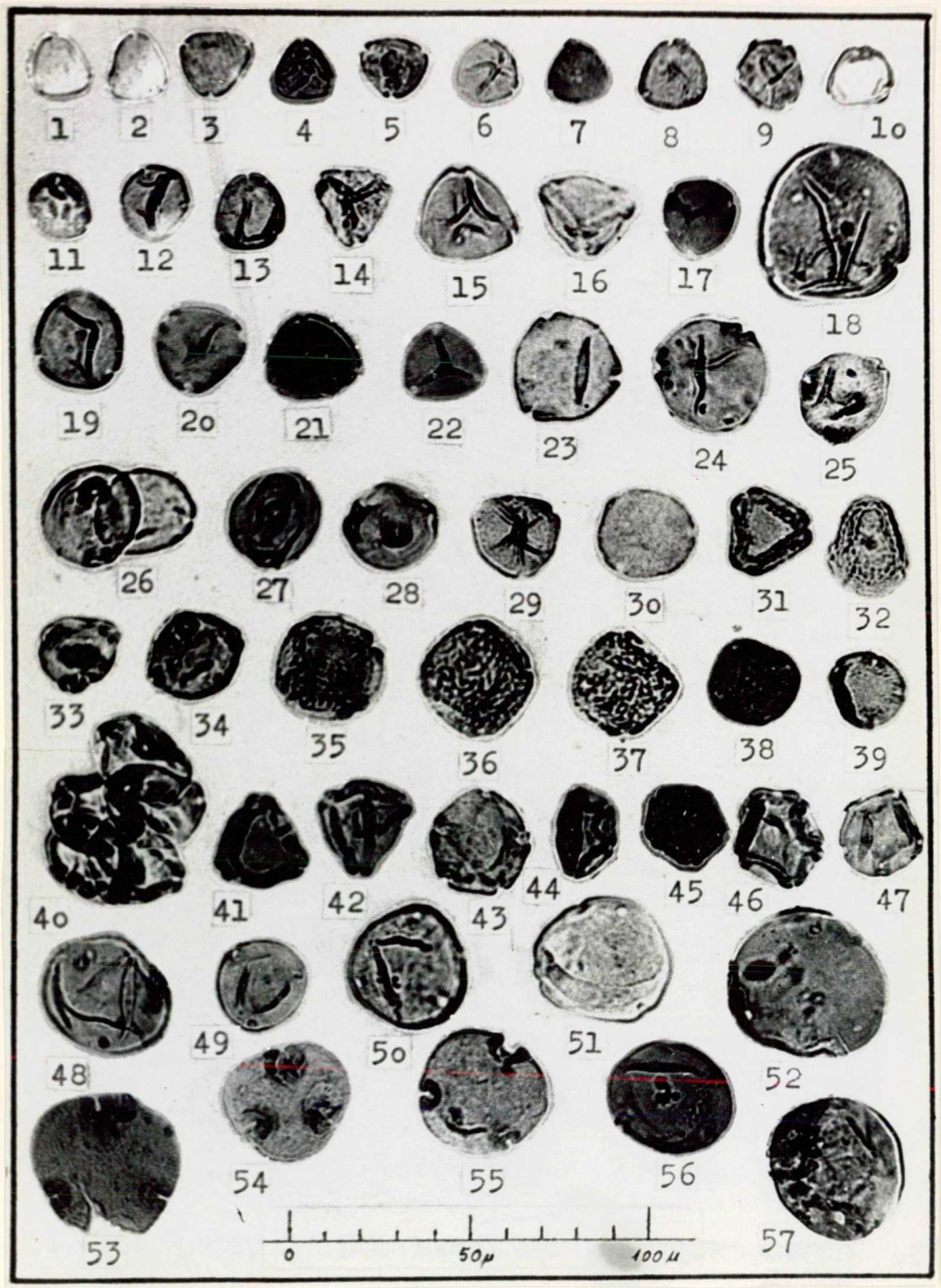
45. Polyporopoll. validus PF.
cf. ULMACEAE

48.,50-52.,56-57. Subtriporopoll. simplex ssp. simplex /R.POT. & VEN./ TH. & PF.
CARYA

49. Subtriporopoll. simplex/R.POT. & VEN./ ssp. circulus PF.
CARYA

53-55. Intratriporopoll. instructus /R.POT. & VEN./TH.& PF.
TILIA

V. tábla


1
2
3
4
5
6
7
8
9
1o
11
12
13
14
15
16
17
18
19
2o
21
22
23
24
25
26
27
28
29
3o
31
32
33
34
35
36
37
38
39
4o
41
42
43
44
45
46
47
48
49
5o
51
52
53
54
55
56
57
0
50μ
100μ

VI. tábla

1-3. Polyporopoll. stellatus /R.POT. & VEN./ TH. & PF.
PTEROCARYA

4-8. Tricolpopoll. retiformis TH. & PF.
cf. SALIX

9-11. Tricolpopoll. liblarensis /THOMS./ ssp. fallax /R.POT./ TH. & PF.
cf. CUPULIFERAE

12-16. /? 24./ Tricolpopoll. asper TH. & PF.
QUERCUS

17-20. Tricolpopoll. microhenrici /R.POT./TH. & PF. ssp. intragranulatus PF.
FAGACEAE, ? QUERCUS

21-22. Tricolpopoll. microhenrici /R.POT./TH. & PF. ssp. intrabaculatus PF. FAGACEAE, ? QUERCUS.

23.,25-26. Tricolpopoll. henrici /R.POT./ TH. & PF.
cf. QUERCUS

27. Tricolpopoll. indet.

28-34. Tricolporopoll. iliacus /R.POT./ f. medius TH. & PF.
ILEX

38. Tricolporopoll. margaritatus/R.POT./ f. minor TH. & PF.
AQUIFOLIACEAE

35-37. Tricolporopoll. margaritatus /R.POT./ f. medius TH. & PF.
AQUIFOLIACEAE, cf. ILEX

39-41. Tricolporopoll. , indet.

42. Tricolporopoll. cf. euphorii /R.POT./ TH. & PF.
ARALIACEAE, /? CORNACEAE/

43. Tricolporopoll. rhomboideus n.sp.
cf. STYRACACEAE

44.,46-47. Tricolporopoll. megaexactus /R.POT./ ssp. brühlensis /THOMS./ TH. & PF.
CYRILLACEAE, cf. CYRILLA

48-53./? 54-56./ Tricolporopoll. megaexactus /R.POT./ ssp. exactus /R.POT./ TH. & PF.
CYRILLACEAE, cf. CYRILLA

45. Tricolporopoll. cingulum ssp. fusus /R.POT./ TH. & PF.
?

58-59./?57./ Tricolporopoll. insignus /DOKTOROWICZ-HREBNICKA/ nov. comb.
cf. RHAMNACEAE

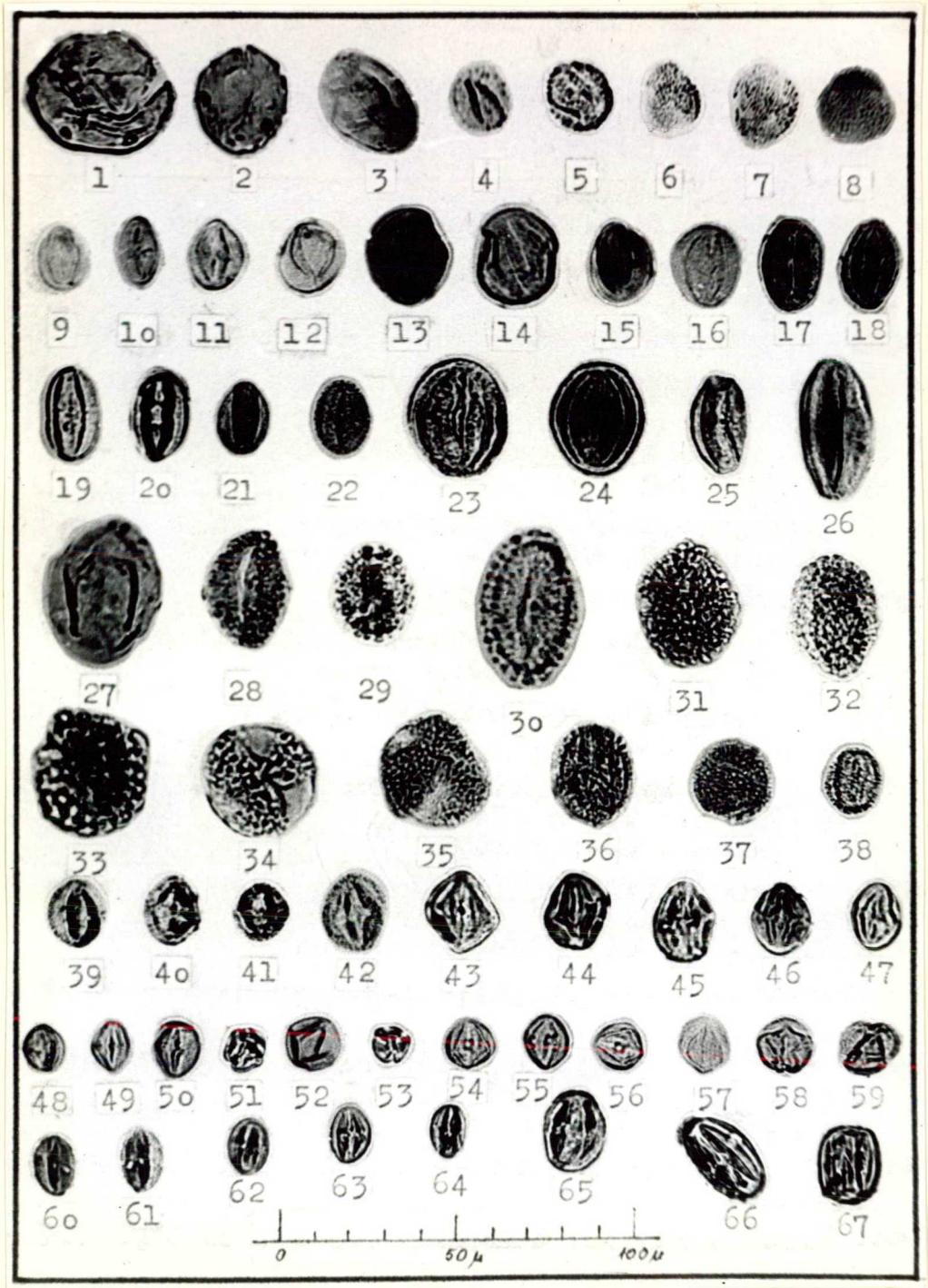
60-61. Tricolporopoll. cingulum ssp. pusillus/R.POT./TH.& PF.
CASTANEA

62-64. Tricolporopoll. cingulum ssp.oviformis/R.POT./TH.& PF.
CASTANEA

65. Tricolporopoll. villensis /THOMS./ TH. & PF.
cf. FAGACEAE, ? CASTANOPSIS

66./? 67./ Tricolporopoll. pseudocingulum /R.POT./ TH. & PF.
ANACARDIACEAE, cf. RHUS

VI. tábla


1
2
3
4
5
6
7
8
9
1o
11
12
13
14
15
16
17
18
19
2o
21
22
23
24
25
26
27
28
29
3o
31
32
33
34
35
36
37
38
39
4o
41
42
43
44
45
46
47
48
49
5o
51
52
53
54
55
56
57
58
59
6o
61
62
63
64
65
66
67
0
50 µ
100 µ

VII. tábla

1. Tricolporopoll. pseudocruciatus /R.POT./ TH. & PF.
FAGUS

2-3.,6. Tricolporopoll. kruschi /R.POT./ ssp. rodderensis /THIERG./ TH. & PF.
NYSSACEAE

4. Tricolporopoll. kruschi ssp. accessorius /R.POT./ TH. & PF.
NYSSACEAE

5. Tricolporopoll. kruschi /R.POT./ ssp. contortus TH. & PF.
NYSSACEAE

7.,17-18. Tricolporopoll. kruschi asp. pseudolaesus /R.POT./
NYSSACEAE TH.& PF.

8-9. Tricolporopoll. dolium /R.POT./ TH. & PF.
ANACARDIACEAE, ? RHUS

10. /Tricolporopollenites
? EBENACEAE

11-13 /? 15/ Tetracolporopoll. obscurus TH. & PF.
SAPOTACEAE

14. Tricolporopoll. genuinus /R.POT./ TH. & PF.
cf. CUPULIFERAE

16. Tricolpopoll. asp. laesus
cf. FAGACEAE

19.,27. Porocolpopoll. stereoformis PF.
SYMPLOCACEAE

20. Tricolporopoll. megaexactus/R.POT./ ssp. brühlensis /THOMS./ asp. ventosus TH. & PF.
CYRILLACEAE

21-26. Tricolpopoll. asp. laesus
cf. FAGACEAE

28-29. Tetracolpopoll. asp. laesus
? FRAXINUS

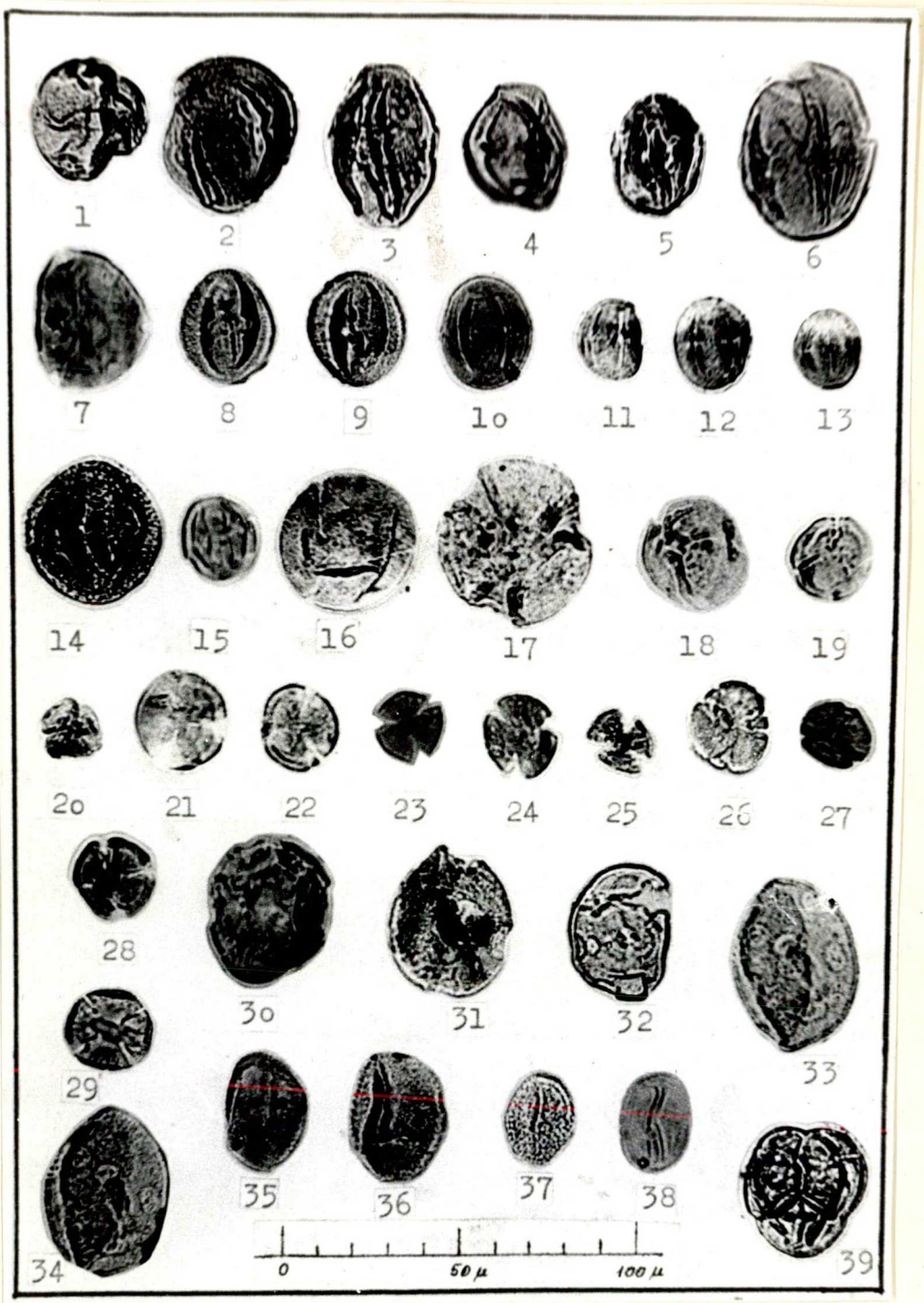
30-34. Periporopoll. stigmosus R.POT.
LIQUIDAMBAR

35-36. Monocolpopoll. areolatus /R.POT./ ssp. aretareolatus PF.
cf. SABAL

37. Monocolpopoll. areolatus ssp. areolatus /R.POT./ TH. & PF.
cf. SABAL

38. Monocolpopoll. tranquillus R.POT.
cf. PHOENIX

39. Tetradopoll. ericius /R.POT./ TH. & PF.
ERICACEAE


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
0
50 μ
100 μ

VIII. tábla

1-2./? 3./ 5-6./? 7./ Monocolpopoll. ingens PF.
? MAGNOLIACEAE, ? SPADICIFLORAE /? CYCADINAE, ?GINGKOINAE/

4. Monocolpopoll. indet.

8-10./ ? 11./ Monoporopollenites
cf. SPARGANIACEAE, ? TYPHACEAE

12. Polyporopoll. indet.

13-14. Monoporopoll. "A" tipus
cf. GRAMINEAE

15-16. Monoporopoll. "B" tipus
cf. GRAMINEAE

17-19. / ? 20./ Tricolpopoll. spinosus /R.POT./ TH. & PF.
cf. LAURACEAE

21. /? 22./ INaperturopoll. indet.
/? CERATOPHYLLACEAE/

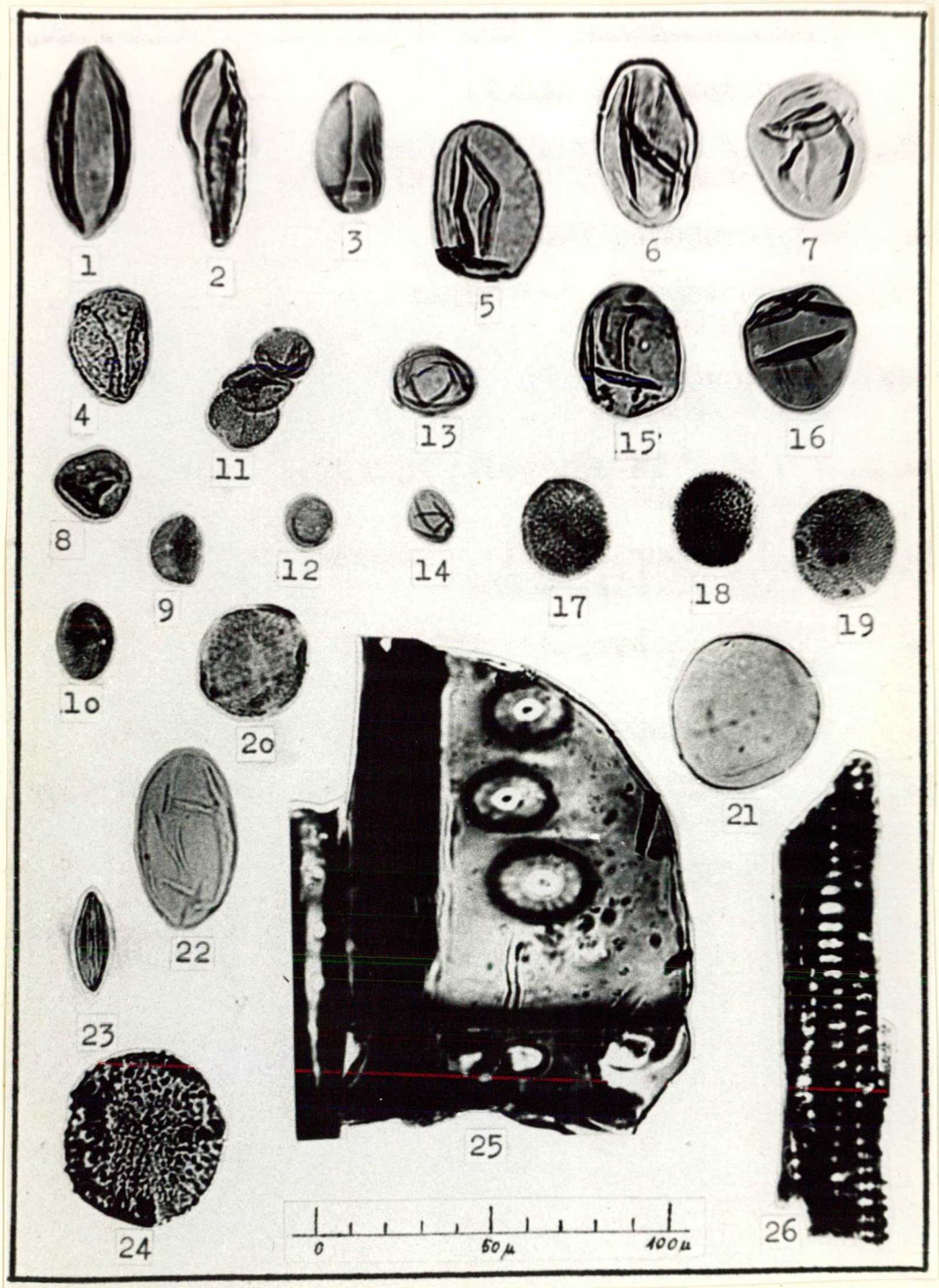
23. Stephanocolpopoll. dubiosus n. sp.
? EPHEDRA

24. Trilet spora v. tricolpat pollen, indet.

25. cf. TAXODIOXYLON tracheida és kereszteződési mező részlet hosszparenchymával

26. cf. PTEROPSIDA tracheidák.

VIII. tábla


1
2
3
5
6
7
4
11
13
15
16
8
9
12
14
17
18
19
10
20
21
22
23
24
25
26
0
50 µ
100 µ

I. táblázat

	Kiseged	Csillaghegy-Szépvölgy	Csörög	Eger-Wind-gyár	Fruska-Gora	Zsil-völgy	Ipolytarnóc	Salgótarján-Vásártér	Kányás	Királd	Pereces	Kazincbarcika, Sajókazinc	Radács	Felek	Magyaregregy	Tekeres, Nádasd	Várpalota	Erdőbénye	Tálya	Fony	Bodos	Mád	Mikófalva	Felsőtárkány	Petőfibánya	Rózsaszentmárton	Kőszeg-Pogányvölgy	Borszék
Taxodiaceae																												
Sequoia langsdorffi Brngrt.	+		+			+	+					+					+	+						+		+		
Taxodioxylon gypsaceum /Göpp.Krausel/							+		+		+																	
Taxodioxylon sequoianum Gothan																	+											
Sequoia couttsiae Heer	+			+																								
Sequoia sternbergi Göpp.	+	+												+														
Taxodioxylon sequoiadendri Andreánszky																							+					
Taxodium distichum miocenicum Heer		+			+	+									+												+	
Taxodioxylon taxodii Gothan												+													+	+		
Taxodioxylon palustre Felix	Magyarország / hely és kor megjelölése nélkül /																											
Glyptostrobus europaeus /Brngrt/Heer					+	+									+	+	+			+		+		+		+		
Glyptostroboxylon sp.																			+									
Cupressaceae																												
Cupressus cf. sempervirens L.																	+											
Cupressites sp. /Tuzson/																+												
Cupressinoxylon sp.						+																		+				
Cupressinoxylon acerosum Ung.	Árka, Metzenzéf																											
Cupressinoxylon pannonicum Ung.	Gyepüfüzes, Libetbánya, Zamutó, Selmecbány, Tekerő Árka, Falyba, Fony, Pestszentkereszt, Kő-Boldogfalva, Bpest-Gellérthegy																											
Cupressinoxylon protolarix Krausz	Vác környéke																											
Cupressinoxylon hlinikianum Ung.	Hlinik																											
Callinitrites brogniarti Eng.			+														+	+										
Juniperus sp.																				+								
Libocedrus salicornioides /Ung./Heer	+			+		+									+		+											
Thuites sp.	+																											
Widdringtonites ungeri Ett.																	+	+										
Taxaceae																												
Taxus sp. /törzs/										+																		
Taxites pannonicus Ett.																		+										
Taxoxylon priscum Ung.	Magyarország /hely és kor megjelölése nélkül/																											
Taxoxylon scalariformis Göpp.	Selmecbánya																											

II. táblázat

A sporomorpha neve és rokonsági köre	A barnakőszénminta száma 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	Összesen
	A mintában előforduló sporomorphák abszolút száma																			
	A mintában előforduló sporomorphák %-os megoszlása																			
Mycophyta maradványok	14	91	39	92	2	15	50	35	107	-	71	256	6	179	98	82	183	114	136	1570
	5.-	33,2	13,2	44,3	-	23,8	19.-	25,9	53,5		37,6	130,6		129	51,6	43,5	98,9	54.-	104,6	53,22
cf. Stereispor. psilatus	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
cf. SPHAGNUM						1,8		1,7	1.-											0,14
Rugulatospor. salgótarjánensis n.sp.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
cf. PSILATUM		1,8																		0,03
Tuberculatispor. echinosporus	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5
cf. SELAGINELLA	0,7		0,4					0,6							0,6					0,12
Spurites incertae sedis „E" tipus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
? SELAGINELLA	0,3																			0,03
Spurites incertae sedis „D" tipus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	4
? EQUISETUM								0,7			0,5			2						0,14
Rugulatispor. quintus	-,	2	2	7	6	2	10	12	24	-	18	-	-	-	2	1	1	2	-	89
OSMUNDA		1,3	0,7	4,9		3,6	3,8	8,9	12,1		9,5				1,1	0,5	0,5	0,9		3,02
Laevigatispor. pseudomaximus	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	65
LYGODIUM				2,1							31,6									2,20
Laevigatispor. eumaximus n.sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
cf. LYGODIUM																		0,9		0,07
Corrugatispor. solidus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
cf. LYGODIUM	0,3										1.-									0,10
Laevigatispor. neddeni ssp. torus	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
cf. CYATHEACEAE v. PTERIDIUM				1,2																0,07
Laevigatispor. neddeni ssp. regula-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	5
cf. PTERIDIUM ris											0,5				0,6	0,5	0,5			0,17
Baculatispor. primarius	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	7
PTERIDIUM v. PTERIS			0,4	0,7					1,5		1,1									0,24
Laevigatospor. haardti	1	2	1	3	1	9	6	1	7	-	1	-	4	17	33	1	40	-	17	144
POLYPODIACEAE	0,3	1,3	0,4	2,1		10,4	2,3	0,3	3,6		0,5			7	16,1	0,5	21,6		13,1	4,83
Verrucatospor. favus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
POLYPODIACEAE									0,5					1						0,07
Verrucatospor. alienus	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
POLYPODIACEAE	0,3		0,4																	0,07
Reticuloidospor. secundus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	3
POLYPODIACEAE																0,5	1,1			0,1
Spurites incertae sedis „A" tipus	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	5
		0,6				1,8								1	1,1					0,17
Spurites incertae sedis „B" tipus	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
								0,8	0,5											0,07
Spurites incertae sedis „C" tipus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
																0,5				0,03
Pityospor. microalatus	14	2	8	2	1	-	4	-	2	-	2	-	-	-	5	10	2	4	1	57
PINUS, haploxylon sect.	5	1,3	2,1	1,4			1,5		1.-		1,1				2,5	5,3	1,1	1,9	0,8	1,93
Pityospor. labdacus	6	4	8	4	-	-	-	-	-	-	6	-	-	3	3	4	3	3	2	46
PINUS, diploxylon sect.	2,1	2,6	2,1	2,8							3			1,7	1,5	2,1	1,6	1,4	1,3	1,55
cf. Pityosporites alatus	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	-	-	9
cf. PICEA	0,7		0,4	1,4							0,5			0,6	0,5		0,5			0,31
cf. Pityospor. absolutus	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
cf. Abies			0,4																	0,03
Inaperturopoll. magnus	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	8
cf. PSEUDOTSUGA v. cf. LARIX							2,4				2,1	0,5								0,27
Inaperturopoll. polyformosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
SEQUOIA																				0,07
Inaperturopoll. hiatus	-	7	7	5	-	3	62	22	18	-	15	6	-	3	6	24	16	7	9	210
TAXODIUM v. GLYPTOSTROBUS		4,4	2,4	3,5		5,5	23,5	16,3	9,7		7,9	3,1		1	3,4	12,7	8,7	3,3	4,9	6,72
Inaperturopoll. dubius	2	1	2	7	7	3	46	18	14	-	18	6	1	4	9	30	8	24	14	214
TAXODIACEAE-CUPRESSACEAE	0,7	0,6	0,7	4,9		5,5	17,4	13,3	7,1		9,5	3,1		4	5,1	15,9	4,4	11,4	10,8	6,85
Inaperturopoll. emmaensis	-	70	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	78
? Cupressaceae		44.-		4,2					0,5					1						2,64
Monocolpopoll., indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	24
?CUPRESSACEAE															13,4					0,11
Stephanocolpopollis dubiosus n.sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
cf. EPHEDRA																1,1				0,07
Tricolpopoll. spinosus	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
LAURACEAE							0,4	1,5			0,5									0,14
Inaperturopoll.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
cf. CERATOPHYLLACEAE	0,7																			0,07
Periporopoll. stigmosus	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
LIQUIDAMBAR	0,3						0,7	1,5												0,17
Tricolporopoll. kruschi ssp. rodde-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
NYSSACEAE ronsis											0,5									0,03
Tricolporopoll. kruschi ssp. acces-	-	-	1?	1	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	1	2	3	1	31
NYSSACEAE sorlus			0,4	0,7				3			1,1				0,5	1,1	1,4	0,8	1,05
Tricolporopoll. kruschi ssp. con-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	8
NYSSACEAE tortus		1,3	0,7	0,7										1						0,27
Tricolporopoll. kruschi asp. ven-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	4
NYSSACEAE tosus			0,4						0,5					1				0,5		0,14
Tricolporopoll. dolium	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ANACARDIACEAE, cf. RHUS				1,4																0,07
Tricolporopoll. pseudocingulum	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	5
ANACARDIACEAE, cf. RHUS						0,4									0,6		1,1		0,8	0,17
Syncolporopoll. nógrádensis n.sp.	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
cf. SAPINDACEAE	0,7		0,4																	0,10
Tricolporopoll. iliacus f. medius	2	-	1	-	-	6	-	13	-	5	-	-	-	-	-	-	-	33	-	60
ILEX	0,7		0,4			2,3		4,6		2,7								15,7		2,05
Tricolporopoll. margaritatus f. me-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
AQUIFOLIACEAE, cf. ILEX dius						0,8		0,5		0,5										0,14
Tricolporopoll. margaritatus f. mi-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	4	-	4	-	19
AQUIFOLIACEAE nor				1,5						0,5	1,5					2,1		1,9		0,64
Tricolporopoll. megaexactus ssp.	-	-	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
cf. CYRILLA brühlensis			1,4	0,7				0,7												0,20
Tricolporopoll. megaexactus ssp.	-	1	21	3	3	-	8	-	-	-	4	-	-	-	9	3	5	2	6	65
cf. CYRILLA exactus		3,6	7,1	2,1			3.-				2,1				5,1	1,6	2,7	1.-	4,6	2,20
Tricolporopoll. insignus	-	-	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
cf. RHAMNACEAE			1,3			3,6														0,27
cf. Tricolporopoll. euphorii	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
cf. ARALIACEAE /v. ? CORNACEAE/						1,8														0,03
Intratriporopoll. instructus	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	6
TILIA			0,7												0,6	0,5	0,5			0,20
Tetradopollenites ericius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ERICACEAE										0,5										0,03
Tetracolporopoll. obscurus	-	-	2	2	-	1	11	3	4	-	1	5	-	-	1	-	-	1	-	31
SAPOTACEAE			0,7	1,4		1,8	4,2	2,2	2,1		0,5	2,5			0,6			0,5		1,05
Tricolporopoll., indet	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	4
cf. EBENACEAE							0,4					0,5						1,1		0,14
Tricolporopollenites rhomboideus n.sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
cf. STYRACACEAE														1						0,03
Porocolpopoll.stereoformis	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	4
SYMPLOCACEAE						0,7					0,5							0,5		0,14
Polyporopoll. undulosus	2	-	1	4	-	-	6	1	-	-	2	-	-	-	1	1	-	1	1	19
cf. ULMUS v. ZELKOVA	0,7		0,4	2,8			2,3	0,7			1.-					0,5	0,5		0,8	0,54
Polyporopoll. validus	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
cf. ULMACEAE							0,4				0,5									0,05
Intratriporopoll. undulatus	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
cf. ULMACEAE			0,4																	0,03
Polyvestibulopoll. verus	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3	7	-	7	3	25
ALNUS		0,6	0,4								1,1	0,5			1,2	3,7		3,3	2,3	0,85
Trivestibulopoll. betuloides	1	-	1	-	-	-	-	5	-	7	2	1	-	-	2	20	3	15	5	62
BETULA	0,3		0,4					2,5		3,7	1.-				1,1	10,4	1,6	7,1	3,8	2,10
Triporopoll. coryloides	-	-	1	4	-	-	7	1	2	-	4	1	-	1	3	6	-	4	2	36
CORYLUS			0,4	2,8			2,6	0,7	1.-		2,1	0,5		1	1,2	3,2		1,9	1,5	1,22
Triporopoll. rhenanus	-	-	-	-	-	-	-	7	9	-	10	-	-	-	3	-	6	5	3	43
OSTRYA								5,1	4,8		3,8				1,2		3,3	2,4	1,3	1,46
Polyporopoll. carpinoides	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	6	-	2	12
CARYA			0,4					0,7							2		3,3		1,5	0,41
Triporo-Triatripoll., indet.	41	-	9	13	1	-	9	4	1	-	14	6	-	7	20	24	17	45	22	233
BETULACEAE v. MYRICACEAE	14,1		3,..	9,..			3,4	3,..	0,5		7,4	3,1		3	11,4	12,7	9,3	21,3	16,9	7,89
Tricolporopoll. pseudocruciatus	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
FAGUS			1,3	1,4																0,20
Tricolporopoll. asper	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9	10	-	-	-	2	8	-	2	32
QUERCUS		0,6									4,8	5,7				1,1	4,4		1,5	1,08
Tricolporopoll. henrici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	7
cf. QUERCUS																1,1	2,7			0,24
Tricolpopoll. microhenrici ssp.	11	7	11	6	1	6	8	8	18	-	15	9	-	12	7	7	15	16	8	165
FAGACEAE intragranulatus	4,..	4,4	3,8	4,2		11,..	3,..	5,9	9,..		7,9	4,6		7,2	4,..	3,8	8,1	7,4	6,1	5,59
Tricolpopoll. microhenrici ssp.	140	--105		7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	252
FAGACEAE intrabaculatus	53,4		35,9	4,9																8,54
Tricolpopoll. liblarensis ssp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
FAGACEAE liblarensis															1,0	0,6				0,07
Tricolpopoll. liblarensis ssp.	-	1	4	-	-	-	6	12	-	-	-	6	-	2	5	-	-	3	7	46
FAGACEAE fallax		0,6	1,8				2,3	8,9				3,1		1	2,8			1,4	5,1	1,56
Tricolpopoll. genuinus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
FAGACEAE												0,5								0,03
Tricolporopoll., indet.	7	3	10	3	-	2	-	7	1	-	-	10	-	15	-	-	-	-	-	58
cf. FAGACEAE	2,5	1,9	3,4	2,1		3,6		5,2	0,5			5,1		15						1,97
Tricolpopoll. asp. laesus	5	8	11	3	-	-	1	-	7	-	5	2	1	-	4	-	3	-	1	51
cf. FAGACEAE	1,8	5,..	3,8	2,1			0,4		3,5		2,7	1			2,3		1,6		0,8	1,73
Tricolporopoll. cingulum ssp. fu-	-	3	5	-	3	13	2	-	-	-	12	-	2	1	4	6	4	3	58	
? sus		1,9	1,7			23,2	0,7				6,1		2	0,6	2,1	3,3	1,9	2,3	1,97	
Tricolporopoll. cingulum ssp. pu-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Castanea gillus		0,7				1,8														0,10
Tricolporopoll. cingulum ssp. ovi-	-	-	9	5	-	-	8	9	6	-	6	1	-	1	-	3	-	-	-	48
CASTANEA formis			3,..	3,5			3,..	6,7	3,..		3,8	0,5		1		1,6				1,63
Tricolporopoll. villensis	-	-	1	3	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	8
FAGACEAE /cf. CASTANOPSIS/ v. RHUS			0,4	2,1			0,4		1.-								0,5			0,27
Subtriporopoll. simplex ssp.simplex	3	1	2	2	-	1	5	2	2	-	2	3	-	-	-	2	2	2	2	31
CARYA	1,1	0,6	0,8	1,4		1,8	1,9	1,5	1.-		1,1	1,5				1,1	1,1	0,9	1,5	1,05
Subtriporopoll.simplex ssp. circulus	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
CARYA									1.-											0,09
Polyporopoll. stellatus	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	7
PTEROCARYA	0,3	1,3	0,8								0,5	1				0,5				0,23
Triatriopoll. coryphaeus ssp.micro-	4	4	3	8	1	1	7	4	1	-	4	1	-	1	5	1	5	-	-	50
ENGELHARDTIA coryphaeus	1,4	2,5	1.-	5,6		1,8	2,6	1,..	0,5		2,1	0,5		1	2,8	0,5	2,7			1,69
Triatriopoll. coryphaeus ssp.puno-	6	3	5	6	3	2	4	-	12	-	10	3	-	8	7	10	8	2	7	96
MYRICACEAE tatus	2,1	1,9	1,2	4,2		3,6	1,5		6,1		5,3	1,5		8	4.-	5,3	4,4	0,9	5,4	3,25
Triatriopoll. rurensis	-	13	8	2	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	36
MYRICA		8,2	2,1	1,4							6,9									1,22
Triatriopoll. plicatus	5	2	1	2	-	-	-	-	8	-	5	-	-	-	3	-	-	7	-	33
cf. MYRICACEAE	1,8	1,6	0,4	1,4					4,1		2,6				1,8			3,3		1,14
Triatriopoll. myricoides	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10
cf. MYRICACEAE									2.-		3,2									0,34
Tricolpopoll. retiformis	17	-	6	8	-	3	5	3	8	-	2	11	6	1	3	3	10	8	3	97
cf SALIX v. cf. PLATANUS	6,1		2.-	5,6		5,5	1,9	2,2	4,1		2,1	5,6		1	1,2	1,6	5,4	3,8	2,3	3,28
Monoporopoll. "A" tipus	-	-	-	4	-	2	14	2	6	-	-	3	1	-	2	2	1	-	2	40
cf. GRAMINEAE				2,8		3,6	5,3	1,5	3.-			1,5			1,2	1,1	0,5		1,6	1,36
Monoporopoll. "B" tipus	-	-	-	2	-	2	6	-	4	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	17
cf. GRAMINEAE G				1,4		3,6	2,3		2						1,1		0,5			0,57
Monoporopoll. "C" tipus	-	9	1	1	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	4	2	6	-	34
cf. SPARGANIUM v. cf. TYPHA		5,1	0,4	0,7			0,4					2,5		5		2,2	0,9	4,6		1,15
Monocolpopoll. areolatus ssp. areo-	-	8	1	1	-	-	1	1	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	1	17
PALMAE, cf. SABAL latus		5.-	0,4	0,7			0,4	0,7				1.-		1.-			1,5		0,8	0,57
Monocolpopoll. areolatus ssp. ret-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
PALMAE, cf. SABAL areolatus				0,7								0,5								0,07
Monocolpopoll. tranquillus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
PALMAE, cf. PHOENIX						0,4														0,03
Monocolpopoll. ingens -KOINAE/-	-	-	-	-	-	6	2	7	-	-	-	-	-	3	6	1	2	-	1	28
cf. SPADICIFLORAE,/CYCADINAE v.GING-						2,3	1,5	3,5						3	3,4	0,5	1,1		0,8	0,95
Tetracolporopoll. asp. laesus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2
?															0,6		0,5			0,03
Periporopoll., indet.	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4
?		0,6									0,5									0,14
SPOROMORPHA	280	159	294	143	29	55	264	135	198	--	189	197	17	100	176	189	185	211	130	2951
	100 %	100 %	100 %	100 %	-	100 %	100 %	100 %	100 %		100 %	100 %		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Sporomorpha + Mycophyta	294	250	333	235	31	70	314	170	305	--	260	453	23	279	274	271	368	325	266	4521
	105 %	157,2 %	113,2 %	164,3 %	-	127,3 %	119 %	125,9 %	153,5 %	-	137,6 %	230,6 %	-	279 %	156 %	143,5 %	198,9 %	154 %	204,6 %	153 %

III. táblázat

MEDITERRÁN /+ KÖZÉPEURÓPAI + PONTUSZI / flóraterület.

A sporomorpha neve	Rokonsági köre	Felhasznált makrofosszília	Recens megfelelő	Meteorológiai állomás	Középhőmérséklet jan.	juli.	évi	Évi csap. mm.	Szorzószám
Pityosporites labdacus	Pinus, diploxylon sect.	Pinus ovoidea	Pinus pinea	Montpellier, Algier	8.4	24.-	15.9	782	3/2
Polyvestibulopoll. verus	Alnus	Alnus nostratum	Alnus glutinosa	Firenze, Prága Kiev	-0.9	21.2	10.-	651	2/1
Trivestibulopoll. betuloides	Betula	Betula dryadum	Betula alba	Palermo, Stockholm, Kiev	0,6	20.1	9.9	613	4/2
Polyporopoll. carpinoides	Carpinus	Carpinus neilreichi	Carpinus orientalis	Trieszt	4.5	24.2	14.-	1082	1/2
Tricolporopoll. cingulum	Castanea	Castanea atavia	Castanea sativa	Firenze	4.9	24.5	14.3	809	3/2
Tricolporopoll. pseudocruciatus	Fagus	Fagus cfr. orientalis	Fagus orientalis	Konstantinápoly	5.1	23.4	14.4	717	1/2
Tricolporopoll. rhenanus	Ostrya	Ostrya	Ostrya carpinifolia	Tbilisi, Baku	1.8	25.3	13.6	362	2/2
PPolyporopoll. stellatus	Pterocarya	Pt.massalongi, Pt.denticulata	Pterocarya fraxinifolia	Baku	3.4	26.-	14.5	239	1/1
Tricolpopoll. microhenrici	Fagaceae, ? Quercus	Quercus dryxeia	Quercus castaneaefolia	Baku	3.4	26.-	14.5	259	4/4
Tricolpopoll. microhenrici	Fagaceae, ? Quercus	Quercus mediterrana	Quercus ilex	Andreánszkytól átvett átlag	10.5	27.4	18.8	596	4/4
Tricolporopoll. insignus	cf.Rhamnus	Rhamnus prototypus	Rhamnus spathulaefolia, Rh. grandifolia	Tbilisi	0.2	24.5	12.7	488	1/1
Tricolporopoll. pseudocingulum	cf. Rhus	Rhus cfr.coriaria	Rhus coriaria	Barcelona	8.-	23.3	15.2	537	1/1
Tricolpopoll. retiformis	cf. Salix	Salix varians	Salix triandra	Palermo, Canf, Stettin	3.6	20.9	11.7	732	3/1
Intratriporopoll. instructus	Tilia	Tilia platyphyllos tipus	Tilia intermedia	Budapest, Prága, Baku	1.8	24.5	14.2	745	1/1
Polyporopoll. undulosus	Zelkova	Zelkova ungeri	Zelkova crenata	Teherán	8.9	29.4	16.5	251	1/2

KELETÁZSIAI flóraterület

Inaperturopoll. hiatus	Glyptostrobus	Glyptostrobus europaeus	Glyptostrobus pensilis	Csangsa, Nanking	4.6	28.8	16.5	1238	4/2
Tricolporopoll.	cf.Diospyros	Diospyros banonsis	Diospyros kaki	Hangosu, Nanking	3.9	27.8	15.8	1253	1/2

PACIFIKUS ÉSZAK-AMERIKAI flóraterület

Pityosporites microalatus	Pinus, haploxylon sect.	Pinuxylon lambeoides	Pinus lambertiana	Portland, San-Francisco, Los Angeles	8.4	18.2	13.2	68o	2/1
Inaperturopoll. magnus	cf.Pseudotsuga	Pseudotsuga taxifolia	Pseudotsuga taxifolia	Portland, San Francisco	6.8	17.2	12.-	87o	1/1
Inaperturopoll. polyformosus	Sequoia	Sequoia langsdorfii	Sequoia sempervirens	San Francisco Santa Barbara	10.8	17.2	14.1	5o5	1/1
Tricolporopoll. villensis	cf.Castanopsis	--	C.chrysophylla	San Francisco	9.7	15.2	12.7	57o	2/1

ATLANTIKUS ÉSZAK-AMERIKAI flóraterület

Rugulatosporites salgótarjánensis	fc.Psilotum	--	Psilotum triquetum	Key West	20.4	28.8	24.9	96o	1/2
Pityosporites labdacus	Pinus, diploxylon sect.	Pinus tedaeformis	Pinus taeda	Memphis, Steveport, Norfolk	5.7	26.9	16.9	1243	3/2
Inaperturopoll. hiatus	Taxodium	Taxodium distichum miocenicum	Taxodium distichum	Jupiter, New Orleans, Charleston	13.1	27.5	20.7	1437	4/2
Trivestibulopollenites betuloides	Betula	Betula brongniartii	Betula lenta	Atlantic City, Wilmington	4.-	24.2	14.1	1235	4/2
Polyporopoll. carpinoides	Carpinus	Carpinus cfr. americana	Carpinus americana	Charleston	9.6	27.4	18.7	136o	1/2
Subtriporopollenites simplex	Carya	Carya heeri, C.falcata	Carya alba, C.oliviaeformis, C.alba	Norfolk, Augusta, St.Luis, Shreveport	4.6	26.7	16.1	1151	2/1
Tricolporopoll. cingulum	Castanea	Castanea cfr. pumila	Castanea pumila	Philadelphia, Jacksonville	6.6	25.7	16.1	1195	3/2
Tricolporopoll.	Diospyros	Diospyros brachysepala	Diospyros virginiana	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1o7o	1/2
Tricolporopoll. pseudocruciatus	Fagus	Fagus deucalionis	Fagus ferruginea	Eastport, Augusta, Vicksburg	3,1	25,1	13,6	1200	1/3
Tricolporopoll. pseudocruciatus	Fagus	Fagus haidingeri	Fagus grandifolia	Texas, Kanada, Louisiana átlaga	2,1	28,5	12,5	960	1/3
Tricolporopoll. iliacus	Ilex	I. berberidifolia, I.oreodus, I. zottensis	Ilex glabra	Jacksonville	12,2	27,2	20,1	1360	3/1
Peripolporopoll. stigmosus	Liquidambar	Liquidambar europaeum	Liquidambar styraciflua	Charleston, Jupiter San Salvador	16.6	26.5	21.7	1528	1/1
Tristric.poll.corylophacus, T.rurensis, T.plicatus	Myrica	Myrica lignitum	Myrica cerifera	Erie, Norfolk, Charleston, Jacksonville, Jupiter	8.-	26.-	17.3	1316	4/2
Trivolporopoll. kruschi	cf.Nyssa	Nyssa disseminata	Nyssa aquatica	Boston, Baltimore Jacksonville, New Orleans, Galveston	6.7	25.9	16.6	1246	2/1
Triporopoll. rhenanus	Ostrya	Ostrya atlantidis	Ostrya virginiana	Norfolk, Jacksonville, Galveston	9.5	27.1	18.7	128o	2/2
Tricolpopoll.microhenrici, T.asper, T.henrici	Quercus	Qu.kutschlidica, Qu.elaena	Q.aquatica, Q.nigra, Q.americana	Hatteras, Jupiter Galveston, Tampico	14.3	27.4	21.2	151o	4/4
Syncolporopoll. négrádensis	cf.Sapindus	Sapindus falcifolius	Sapindus marginatum	Beaumont	12.4	29.6	21.-	1254	1/2
Polyporopoll.undulosus, P.validus	Ulmus	U.longifolia, U.plurinervia, U.cfr.emarginata	Ulmus alata, U.americana	Newport, News, Boston, Jacksonville	4.4	24.7	14.8	1212	1/2
Monocolpopoll. areolatus	cf.Sabal	Sabal haeringiana	Sabal adansonii, S.palmetto	Charleston, Key West, Jupiter, New Orleans, Vicksburg	13.6	27.6	21.1	1328	2/1

INDIAI-MALÁJI flóraterület

Laevigatisporites neddeni	cf.Cyathaeacea	--	Cyathaea genus	Kilung, Begor, Sydney	17.5	28.9	21.2	3012	1/1
Laevigatisporites pseudoexilus	Lygodium	Lygodites bipartitus	Lygodium genus	Hirochima, Auckland, Bangkok	12.9	28.9	19.1	1307	2/1
Baculatisporites quinatus	Osmunda	Osmunda ligalitum	Osmunda javanica	Surabaja, Medan	26.1	27.5	26.6	1737	3/1
Rugulatosporites salgótarjánensis	cf.Psilotum	--	Psilotum triquetum	Hirochima, Auckland, Bangkok	12.9	28.9	19.1	1307	1/2
Tuberculatisporites echinosporus	Selaginella	--	Selaginella genus	Bangkok, Sandakan	28.9	27.6	26.6	2359	1/2
Triatriopoll.corylophaeus sap.microcorylphaeus	Engelhardtia	Engelhardtia brongniarti	Engelhardtia serrata	Surabaja, Medan	26.2	27.5	26.6	1737	3/2
Triatriopoll.corylophaeus, T.rurensis, T. plicatus	Myrica	Myrica integrifolia	Myrica sapida	Malakka, Sandakan	26.3	27.6	26.9	2794	4/2

AMERIKAI TRÓPIKUS flóraterület

Tuberculatisporites echinosporus	Selaginella	--	Selaginella genus	Habana	21.3	27.7	24.8	1314	1/2
Tricolporopollenites megaexactus	cf.Cyrilla	--	Cyrilla racemiflora	Kingston, Georgetown	25.1	27.2	26.2	1758	3/1
Syncolporopollenites négrádensis	cf.Cupania	Cupania angustifolia	Cupania genus	Trinidad	25.-	26.6	25.9	1698	1/2
Tricolpopoll.microhenrici, T.asper, T.henrici	Quercus	Quercus elaena	Quercus mexicana	Turpan	20.-	28.-	25.2	143o	4/4

Átlagok átlaga : 10.8 25.1 18.- 1228

IV. táblázat

A katalinbányai mikroflóra családjai és nemzetségei	Terész-tároló Károly-aknai makroflóra	Vásártéri homokbánya makroflórája	Ipolytarnóc makroflórája	Ipolytarnóc törzsmaradványai	A perecesi /Borsod/ mikroflóra családjai és nemzetségei
Sphagnum	-	-	-	-	-
Psilotum	-	-	-	-	-
Selaginella	-	-	-	-	-
? Equisetum	-	Equisetum sp.	-	-	-
Osmunda	-	-	-	-	Osmunda
Lygodium	-	-	-	-	-
? Cyatheaceae	-	-	-	-	-
Pteridium	-	-	-	-	-
Pteris	-	Pteris sp.	-	-	-
Polypodiaceae	Lastraea stiriaca	-	Dryopteris kümmerlei	-	Polypodiaceae
-	-	Salvinia mildeana	-	-	-
Pinus, sect. haploxylon	-	Pinus sp.	Pinus tarnocensis	Pinuxylon lambertoides Pinuxylon albicmuloides	-
Pinus, sect. diploxylon	"		-	Pinuxylon I, II, III.	Pinus, silvestris Typ.
Picea	-	-	-	-	Picea
Albies	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	Keteleeria
Pseudotsuga	-	-	-	-	-
Sequoia	-	Sequoia langsdorfii	-	Seyuoioxylon sp.	Sequoia
Taxodium és Glyptostrobus	-	-	-	-	-
Cupressaceae és Taxodiaceae	-	-	Libocedrus salicornioides	-	-
Ephedra	-	-	-	-	-
-	-	-	Magnolia dianae	-	-
-	-	-	Magnolia sp.	Dryoxylon silvaticum	
Lauraceae	-	Cinnamomophyllum scheuchzeri	Cinnamomum scheuchzeri	-	-
	-	Cinnamomophyllum polymorphum	Cinnamomum polymorphum	-	-
	-	Cinnamomum spectabile	-	-	-
	-	-	Cinnamomum lanceolatum	-	-
	Laurus sp.	Laurus primigenia	Laurus fürstenbergi	Lauroxylon sniboides " müller-stolli	-
	-	Daphnogene lanceolata	-	-	-
	-	Antholithes sp. /Cinnamomum?/	-	-	-
Ceratophyllaceae	-	-	-	-	-
Liquidambar	-	-	-	-	-
-	-	Cercis antiqua	-	-	-
Nyssaceae	-	-	-	-	Nyssaceae
Rhus	-	Rhus libearensis	-	-	Rhus
Sapindaceae	-	-	-	-	-
Ilex	-	-	-	-	-
Aquifoliaceae	-	-	-	-	-
-	-	-	Euonymus sp.	-	-
Cyrilla	-	-	-	-	-
Rhamnaceae	-	Rhamnus gaudini	-	-	-
	-	Rhamnus warthae	-	-	-
	-	-	Rhamnus deperdita	-	-
	-	-	Rhamnus prototypus	-	-
Araliaceae	-	-	-	-	-
Tilia	-	-	-	-	Tilia
Ericaceae	-	-	Leucothoe narbonnensis Andromeda protogaea	+	? Ericaceae
-	-	-	Fraxinus primigenia	-	-
Sapotaceae	-	-	Sapotacites bilinicas	-	-
Ebenaceae	-	-	-	-	-
Symplocaceae	-	-	-	-	-
-	-	-	Ficus lobkowitzii Ficus urani	-	-
Ulmus és Zelkova	-	-	-	-	-
Ulmaceae	-	-	-	-	-
Alnus	-	Alnus sp.	-	-	Alnus
Betula	-	-	-	-	-
Corylus	-	-	-	-	-
Ostrya	-	-	-	-	-
Carpinus	-	Carpinus grandis	-	Carpinoxylon	-
Betulaceae	-	-	-	-	-
Fagus	-	-	-	-	-
Quercus	-	-	Quercus cf. Kutschlinica	-	Quercus
Castanea	-	-	-	-	-
Castanopsis	-	-	-	-	? Castanopsis
Fagaceae	-	-	-	-	-
Carya	-	-	Micoria bilinica	-	Carya
Pterocarya	-	-	Pterocarya massalongi	-	-
-	-	Juglans acuminata	-	-	-
			Juglans parschlugiana		
Engelhardtia	-	-	-	-	-
Myrica	Myrica lignitum	Mirica lignitum	Myrica lignitum Myrica banksiaefolia Myrica acuminata	-	-
Myricaceae	-	-	-	-	-
Salix	Salix angusta Salix varans	Salix varians Salix wimmeriana Salix kicktoni	Salix varians	-	Salix
Gramineae	Phragmites oeningensis	Phragmites oeningensis	-	-	Gramineae
Sparganium és Typha	Typha sp.	-	-	-	-
Sabal	-	Sabalites	-	Palmoxylon cf. Sabal	Palmae poll.
Phoenix	-	Phoenicites	-	-	
-	-	-	Calamus noszkyi	-	
Spadiciflorae	-	-	-	-	