

Az ajkai felsőkrétakorú barnakőszén fuzitzárványának meghatározása

(Podocarpoxylon ajkaense nov. sp.)

3 táblával és 1 térképpel

GREGUSS PÁL (Szeged)

Az ajkai felső-krétabeli barnakőszénben gyakoriak a fuzitzárványok. *Vadász Elemér* egy ilyen mogyorónyi és több kisebb fuzittdarabkát küldött hozzám meghatározás céljából. Minthogy az érdekes leletnek — *Vadász* szerint földtanilag is — nagy jelentősége van, a probléma megoldására szívesen vállalkoztam. Levelében, de *Kőszénföldtani tanulmányok* (1940) című munkájában is megemlítette, hogy e fuzit vizsgálatával mintegy két évtizeddel ezelőtt *Hollandonner* is kezdett foglalkozni és azt *Taxodiumnak* sejtette.

A búzaszemnyi vagy még ennél is kisebb porladékdarabkákat két napig tömény kálilúgban áztattam, amire a darabkák megvilágosodtak és az egyes részletek jól láthatókká és fényképezésre alkalmasakká váltak. Vizsgálataimról az alábbiakban számolok be.

Keresztmetszet. A paraffinos beágyazással készített keresztmetszeti képen (lásd: I. T. 1. sz. fénykép) elsősorban az évgűrűhatárok határozatlansága tűnik fel. Az évgűrűhá'ar elmosódott, azonban bizonyos szakaszosságot mégis meg lehetett figyelni. Egyes évgűrűk vastagsága általában 8—10, mások ellenben 30—40 tracheida szélesek is voltak. Ez a keresztmetszeti kép azonnal elárulta, hogy a fuzit fenyőfából származott és pedig olyan fenyőfából, amelyben az évgűrűhatárok elmosódtak. Ebből viszont állandó hőmérsékletű éghajlatra lehetett következtetni. A nálunk élő fenyőfélék egyikének sines ilyen évgűrűs szerkezete, amennyiben a mi fenyőink fájában az évgűrűhatár mindig éles.

A keresztmetszeti képen feltűnő még az is, hogy a tracheidák nem radiális sorokban következnek egymás után, hanem a nagyobb és kisebb átmérőjű tracheidák az évgűrűben mintegy szabálytalanul vannak elszolva. Máskor viszont a tracheidák szabályos sorokban következnek egymás után.

A bélsugár mellett lévő faparenchima gyantatartalommal van kitöltve, amelynek gödrös szerkezete a (lásd: I. T. 4. sz. fénykép) középső részén is megfigyelhető. Fontos momentum ezen a fényképen még az is hogy a hosszanti parenchima vízszintes fala szintén megfigyelhető, amely *teljesen síma, rajta semmiféle gödörkészség sincs*. Ez a későbbi meghatározásban szintén fontos adat. A tangenciális metszeten, de a macerált anyagon is igen jól megfigyelhető, hogy ennek a fának belsejében mind a parenchimasejtetek,

mind a bélsugársejteket gyantaszerű anyag tölti ki. (L.: III. T. 1. kép baloldalát.) A gyantatartalom rajzolata tökéletesen megegyezik a *Podocarpusok*, a *Dacrydiumok* és a *Callitris*ek parenchima sejtjeiben beleszáradt gyantatartalomával. A jelen esetben tehát egy olyan fenyővel van dolgunk, amelynek bélsugármagassága 42 sejtnyi is lehet a tangenciális és sugárfala teljeseen síma, a vízszintes fala pedig vastagabb és benne gödörkézettség is lehetséges. A bőséges gyantatartalom szintén feltűnő! Ez a gyantatartalom azonban amint azt fentebb látuk, koránsem külön gyantajáratokban van, mint pl. *Pinus*, *Picea*, *Larix* stb.-ben. A hosszanti parenchimában felgyülemlett gyantaanyag üreges szerkezetét III. T. 1. és I. T. 4. sz. fényképek tüntetik fel, amely fényképeken szintén jól látszik, hogy a hosszanti parenchima vízszintes fala síma és rajta semmiféle gödörkézettség nincs. Ezt különben számos esetben is meg lehetett figyelni. Eme jellegek alapján is már sejteni lehetett, hogy a kérdéses fenyő nem hasonlít a mi fenyőink egyikéhez sem és határozottan trópusi jelleget árult el.

Sugárodal. A kérdés eldöntése azonban csakis a sugárodalon észlelt sajátágok alapján volt lehetséges. A II. T. 5. sz. fénykép a sugárodalnak egyik bélsugár részletét mutatja. A fénykép egy 25 sejtsor magas bélsugár szerkezetét ábrázolja, de mint említettem, 42 sejtnyi magas bélsugarat is megfigyeltem.

A kérdéses fénykép egyik részletét nagyobb nagyításban a II. T. 6. sz. fénykép tünteti fel, amelyen világosan látszik, hogy a szögletsejteken mindig csak egyetlen ferde irányú hasíték vagy ellipszis alakú gödörke van, de a többi keresztveződési mezőkben is mindig csak egyetlen gödörke figyelhető meg, más keresztveződési mezőkben még egy gödörke sincs. Ez a jelleg viszont a *Callitris*ekre, de főként a *Podocarpus*okra jellemző. Egy-egy ilyen keresztveződési mezőt nagyobb nagyításban a II. T. 2. sz. fénykép tüntet fel, amelyen igen jól látszik, hogy a vermesgödörkék nyílása elliptikus, az udvar csak keskeny gyűrűnek látszik, ami szintén *Callitris* és *Podocarpus* jelleg.

A keresztmetszeti képen az egyes tracheidák belseje eltömődöttnek látszott, amiből viszont valamiféle anyaggal kitöltött parenchimák jelenlétére lehetett következtetni.

Sajnos az anyagból nagy felületű jó keresztmetszetet nem lehetett előállítani, mivel az anyag erősen összenyomódott és csak igen kicsiny részletek maradtak meg eredeti állapotukban. Azt azonban már ebből a keresztmetszeti képből is meg lehetett állapítani, hogy *Hollendonner* sejtése nem volt helyes, amennyiben a *Taxodium* tracheidáinak a keresztmetszete sohasem ilyen, hanem mindig négy-szögletes vagy 5–6 szögletű.

Egy fenyőt keresztmetszet alapján természetesen nem lehet még csak hozzávetőlegesen sem pontosan meghatározni, ehhez feltétlenül hosszmetri vizsgálatokra is szükség van.

Tangenciális metszet. A tangenciális metszeteken csak kevés olyan részlet adódott, amelyekből a bélsugarak szerkezetére és magasságára pontos adatot kaphattunk volna. Az I. T. 3. sz. fényképen azonban látni lehet, hogy a bélsugarak 1, esetleg kétréteg szélesek, bennük gyantajáratok nincsenek, 8–10 sejtnyi magasak, azonban a II. T. 5–8. sz. fényképeken világosan látszik, hogy egyes bél-

sugarak 32 sejt magasak, sőt egyetlen esetben 42 sejtnyi magas bélsugarat is megfigyeltem.

A bélsugársejtek keresztmetszetei inkább rövid, míg a szögletsejtek jobban megnyúlt ellipszisek. A bélsugarak szerkezetét az I. T. 2. sz. fénykép igen szemléletesen mutatja, amely fénykép azonban nem metszetről, hanem egy kis parányi foszlánydarabkáról készült. A fényképen igen jól látszik, hogy a szögletsejtek kissé megnyúltak, ellipszis alakúak, míg a belseők inkább köralakúak. Sugárfalukon semmiféle gödörkézettség nincs, tehát teljesen símák, vízszintes faluk jóval vastagabb és bennük, — amint a legfelső szögletsejten is látszik, — gödörkézettség van. A harmadik és az alsó bélsugársejt *tangenciális fala tökéletesen síma*, rajta a gödörkézettségnek még a nyoma sem látszik. Ennek a részletnek lefotografálása igen nagy jelentőségű, amennyiben a meghatározásban szinte perdöntő momentum.

A második bélsugársejt belső falán kisebb-nagyobb csomókák látszanak. Ez viszont azt árulja el, ami más metszeten még jobban megfigyelhető, hogy a bélsugarakban gyantaanyag lehetséges. Mindezt nagyon is valószínűvé teszi a bélsugarak mellett lévő gyantával kitöltött hosszparenchimának a jelenléte is. A bélsugarak vízszintes fala vastagabb, mint a sugár- és tangenciális fal, ami a későbbi meghatározásban igen fontos megállapítás.

A bélsugarak különösen jellemző szerkezetét a II. T. 8. sz. fénykép tünteti fel erős nagyításban. E fényképeken igen jól látszik, hogy a szögletsejt külső fala teljesen síma, ugyancsak síma a tangenciális fal is, míg a vízszintes falban elvéve elvékonyodást, sőt gödörkézettséget is megfigyelhetünk. Ez a tulajdonság a későbbiekben igen fontos bélyegnek látszik. Jellemzője ennek a fának még az is, hogy ahol a vízszintes fal a tangenciális fallal érintkezik, semmiféle gödörkézettség vagy bemélyedés nincs, ami tehát kizárja a cupressoid jelleget. A *cupressus* típusra ugyanis a szögletgödörke és a gödörkés tangenciális fal jellemző. Igen szépen lehet látni a szögletsejtek szerkezetét a III. T. 10. és 12. sz. fényképeken is, amelyek két, ill. három sejtnyi magas bélsugarakat ábrázolnak. A bélsugarak tangenciális fala ezeken a fényképeken is teljesen síma, és a szögletsejtekben is csak egyetlen gödörke van. Hangsúlyozom azonban, hogy igen kivételesen előfordul az, hogy a szögletsejtben két gödörke is elhelyezkedhet egymás mellett vagy egymás felett vagy pedig átló irányában, de másféle elrendeződés is lehetséges. Három, vagy ennél több gödörkét egyetlenegy esetben sem sikerült megfigyelnem. Nemesak a szögletsejtekben, de a bélsugarak belső keresztvezési mezőiben is kivételesen és pedig főként a legelső tavaszi tracheidákkal érintkező részekben néha két gödörke is lehet egymás mellett, ami szintén figyelemreméltó momentum. A II. T. 5. és 8. sz. fényképeken a bélsugarakban lévő gyantaanyag nyomait is meg lehet figyelni.

A tracheidák sugárfala teljesen síma, rajtuk spirális vastagodást vagy csikoltságot nem lehet megfigyelni, csupán egyetlen egy esetben lehetett gyanítani, mintha a falon magános spirális vastagodás húzódtott volna végig. Az őszi fában valamivel szűkebb üregűek, mint a tavasziban. A tracheidák sugárfalában a vermesgödörkék általában szórtak és csak igen ritkán kerülnek közelebb egymás-

hoz. Néha, amint a III. T. 9. sz. fényképen is látszik, közel kerülnek egymáshoz, sőt érintkezhetnek is, amikor is az érintkezési vonal vízszintes. A magános gödörkék alakja többnyire kör vagy ellipszis, máskor viszont egészen szabálytalan alakú is lehet. (L.: III. T. 10. sz. fénykép). A gödörkék nyílása kör, főként az őszi tracheidákban keskeny pálcika alakú, vagy pedig kissé megnyúlt ellipszis. A III. T. 9. sz. fénykép baloldalán igen szépen látszik egy gyantaanyaggal kitöltött parenchimasejt, valamint az is, hogy a bélsugársejtekben is gyantaanyag van lerakódva. Ezen a fényképen is igen jól látszik hogy a bélsugarak tangenciális fala teljesen síma és hogy azon legfeljebb csak primordális gödörkék vehetők észre.

A sugároidalon néha igen érdekes trabeculaszerű gyantalemez képződményeket is (*crassulae*) megfigyelhetünk, mint ahogyan ez a III. T. 11. sz. fényképen is jól látszik. Ezek a gyantalemez képződmények sötétfekete színűekkel és sajátságos szerkezetükkel szintén jellemző bélyegei ennek a fenyőfajnak, amely jelenséget a trópusi fenyők némelyikében többek között a *Podocarpus*okban vagy az *Araucariaceae* családban is megfigyelhetünk.

Eme morfológiai bélyegek alapján most már annak a kérdésnek eldöntése a legfontosabb, vajjon ez a fuzit a ma élő fenyőgénuszok melyikéhez hasonlít a legjobban?

Mivel a fában gyantajáratok és haránttracheidák nincsenek, a kérdéses fenyő nem lehet *Pseudotsuga*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Cedrus* és *Tsuga*. Mivel nincs spirális vastagodása, nem lehet *Torreya*, *Taxus*, *Cephalotaxus* és *Amentotaxus*. Tracheidáinak sugárfalában a vermesgödörkék csak egysorosak, ezért nem lehet sem *Araucaria*, sem *Agathis*. Minthogy a bélsugarak tangenciális fala teljesen síma, még csak olvasószerű gödörkézettség sincs rajta, nem lehet *Abies*, *Pseudolarix*, *Juniperus*, *Libocedrus*, *Cupressus*, *Keteleeria*, *Arceuthos*, *Diselma*, *Fitzroya*, *Michrocachrys*, *Pherosphaera*. Minthogy egyetlen keresztezédségi mezőben még a szögletsejtben is csak, egy igen kivételes esetben csak két gödörke van, nem lehet *Taxodium*, *Metasequoia*, *Sequoia*, *Cunninghamia*, *Thuja*, *Thujopsis*, *Taiwania*, *Athor-taxis*, *Glyptostrobos*, *Fokienia*, *Widdringtonia* és *Austrotaxus*. A nem említett fajok közül hátra volna még a *Sciadopitys*, *Podocarpus*, *Prumnopytis*, *Callitris*, *Callitropsis*, *Acmopyle*, *Dacrydium* és *Phyllocladus*. *Sciadopitys* nem lehet, mert annak bélsugárgödörképzettsége egészen más. *Pinus silvestris*hez hasonló. *Callitropsis* sem lehet, mert ebben valamenyi bélsugárfal igen vékony, az iker-gödörkézettség a tracheidákon gyakori, a tracheidák tangenciális falán is van vermesgödörke, de a szögletsejtben is állandóan 3—4 apró gödörke van. Hasonló a helyzet az *Acmopylél* is. *Phyllocladus* szintén nem lehet, mert annak a bélsugár keresztezédségi mezőjében nagy gödörkék vannak, de nincs parenchimája. Marad tehát a létező fenyőgénuszok közül a *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Prumnopytis* és a *Callitris*. A *Callitris*ek bélsugarának vízszintes fala igen vékony és teljesen síma. Ebben a tekintetben az említett fenyő annyiban tér el a *Callitris*ektől, hogy ennek a vízszintes fala vastag és néha gödörkés. Hasonlóképpen a *Callitris*ekben elég gyakoriak az ikergödörkék, úgyszintén a szögletsejtben is, de 3—4 egyszerű gödörke is elég gyakori. Legjobban hasonlít a kérdéses fenyő a monotipikus *Prum-*

nopitishoz, illetőleg a *Podocarpushoz*. Mindkettőnél egy-egy kereszt-zöldési mezőben csak egy-egy egyszerű gödörke van, mint a kérdéses fenyőben. Bár a tracheidák gödörkézettsége is hasonló, azonban a *Prumnopytis* bélsugarainak a magassága csupán 6—8 sejt, míg a kérdéses fenyőé 42 is lehetséges, tehát *Prumnopytis* sem lehet. Nem marad más hátra, mint a *Podocarpus*-génusz.

Az említett ana'ómiai bélyegek alapján tehát véleményem szerint a kérdéses szén a *Podocarpus*-génuszhoz hasonlít a legjobban. A kérdés most már az, vajjon van-e olyan mai élő *Podocarpus*-faj, amelyhez a kérdéses fuzit a legjobban hasonlít.

A rendelkezésemre álló adatok és 20 *Podocarpus*-faj részletes megvizsgálása után arra a megállapításra jutottam, hogy a vizsgált fuzit — bár tipikusan *Podocarpus* jelleget árul el — az általam megvizsgált 20 *Podocarpus*-faj egyikével sem egyezik meg teljesen. Legjobban hasonlít a *Podocarpus neriifoliushoz*. Mivel azonban a megvizsgált fuzit a felsőkrétából származik, mai neve csakis *Podocarpoxyton* lehet. A továbbiakban pedig *Podocarpoxyton ajkaense nov. spec.* néven kívánom a tudományban megjelölni.

A lelet kiértékelésében az alábbiakat említem még meg. A *Podocarpaceae* általában oceánikus klíma alatt élnek és pedig főként Dél-Amerika, Kelet-Afrika, a Fülöpszigetek, Újguinea, Ausztrália, Újzéland, Újkaledónia és a Fidzsi-szigetek. (L. térkép.) Életmódjukat tekintve általában nagyobb összefüggő erdőségbe tömörülnek. Ilvekor vagy a hegyek oldalait, máskor viszont a síkságok moosaras és párás területeit népesítik be. Az alacsonyabb tájakon általában magastermetűek és kitűnő hasznofát szolgáltatnak, míg az alacsonyabb fajok inkább a magasabb hegységek fahatára közelében élnek.

A *Podocarpoxyton* fuzit és a recens *Podocarpaceae* család mai földrajzi elterjedése tehát arra enged következtetni, hogy a felső krétakor idején Magyarország területén olyan földrajzi és klimatológiai viszonyok uralkodhattak, mint amilyenek a fentebb jelzett területen mai napság is észlelhetők, tehát egyenletes és meleg, vagyis oceánikus klíma.

A fuzitnak a *Podocarpoxyton* voltát valószínűvé teszi *Tausch*-nak¹ ajkai rétegekben talált molluscumokra vonatkozó megállapítása, amely szerint az ajkai rétegek felső krétakorú molluscumai édesvízi (limnikus) és brackvízi fajok és amelyek feltűnő rokonságot mutatnak Afrika, Újkaledónia, a Fidzsi-szigetek, Ausztrália, Dél-Amerika és a Bajkál-ó recens formáival tehát azon területek molluscumaival, amelyek jelenleg együtt élnek a *Podocarpaceae* csarád recens alakjaival. *Tausch* fenti megállapítása tehát meginkább valószínűsíti a fenti meghatározás helyességét.

Végül köszönetemet fejezem ki *Vadász Elemér* barátomnak, hogy figyelmemet ennek az érdekes fuzitleletnek a meghatározására felhívta.

¹ *Tausch L.*: Über die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csing'er-Tales. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. XII. k. Wien 1886. Továbbá: Bemerkungen über einige Fossilien aus den nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide etc. 1891. *Vitális I.*: Magyarország szénelőfordulásai. Sopron 1939.

Bestimmung des Fusit-Einschlusses der Braunkohle von Ajka aus der oberen Kreidezeit

(*Podocarpoxylon ajkaense* nov. sp.)

(Mit I–III. Tafeln und einer Karte)

PÁL GREGUSS (Szeged)

Prof. *Elemér Vadász*, wandte sich mit dem Ersuchen an mich, die Überreste der Holzkohle (Fusit) zu bestimmen, welche er im Ajkaer Braunkohlenflöz aus der oberen Kreidezeit gefunden hatte.

Das erhaltene Material bestand aus einem etwa haselnussgrossen Stück, sowie aus mehreren, wesentlich kleineren Stückchen. Prof. *Vadász* machte mich darauf aufmerksam, dass diese Untersuchung von geologischen Gesichtspunkte aus äusserst interessant und es ihm daher erwünscht wäre, wenn ich die Kohlenstücken genau bestimmen könnte. Nachdem Fund — auch nach Meinung von Prof. *Vadász* — grosse Bedeutung beikommt, habe ich die Lösung des Problems gern übernommen. Er erwähnte in seinem Briefe, aber auch in seiner Arbeit, betitelt: *Kőszénföldtani Tanulmányok (1940)*, dass *Hollendonner* bereits vor zwei Jahrzehnten mit der Untersuchung von Fusit begonnen und angenommen hatte, dass es sich hierbei wahrscheinlich um *Taxodium* handelt. Ich war schon aus diesem Grunde neugierig, ob ich auf das gleiche Ergebnis kommen würde.

Das erhaltene Material zerfällt leicht, sodass man beim Aufarbeiten besonders behutsam vorgehen musste. Die erste Arbeitsmethode war das Einbetten. Adjunkt *István Szalai* bettete das Kohlenstückchen in Paraffin ein und machte davon drei verschiedene Schnitte, wofür ich ihm bei diese Gelegenheit meinen Dank ausspreche. Die Schnitte konnten zufolge der Natur des Materials nicht besonders gelingen, und lediglich der Querschnitt war einigermassen brauchbar, während die tangentialen und radialen Schnitte kaum verwertbar waren. Um aber doch zu einem Resultat zu gelangen, untersuchte ich die zerfallenen Splitterchen, in der Hoffnung, dass es mir gelingen wird, das in Rede stehende Holz auch aus den ganz winzigen Teilchen zu bestimmen. Aus diesem Grunde weichte ich diese winzigen Splitterchen zwei Tage in konzentrierter Kalilauge ein, wodurch die Partikelchen erhellt und die Einzelheiten gut sichtbar wurden, und auch photographiert werden konnten. Meine Untersuchungen ergaben folgenden Ergebnisse.

Querschnitt. Der durch Einbetten in Paraffin hergestellte Querschnitt (s. Abb. 1, T. I.) zeigt vor allem undeutliche Jahresringgrenzen. Obwohl die Jahresringgrenze verschwommen ist, konnten dennoch gewisse Perioden beobachtet werden. Einige Jahresringe waren 8–10, andere 30–40 Tracheiden breit. Dieses Bild des Querschnittes verriet sofort, dass das Fusit von einer Konifere stammt, und zwar von einer solchen, deren Jahresringgrenzen verschwommen waren. Hieraus konnte auf ein Klima mit gleichmässiger oder warmer Temperatur gefolgert werden. Keine der bei uns lebenden Nadelholzarten besitzt eine derartige Jahresringstruktur, indem die Jahresringgrenze in unseren Nadelhölzern fast immer scharf ist.

Des weiteren ist an Querschnitte noch auffällig, dass die Tracheiden nicht in radialen Reihen aufeinander folgen, sondern mit wech-

selndem Durchmesser im Jahresring ziemlich ungleichmässig verteilt sind. Anderswo dagegen kommen die Tracheiden in regelmäßigen Reihen vor. Das Innere der einzelnen Tracheiden erscheint im Querschnitt verstopft, woraus auf die Anwesenheit von Parenchymen gefolgert werden kann, welche mit irgendeinem Material ausgefüllt sind. Leider war es nicht möglich, aus dem Material einen guten Querschnitt mit grosser Oberfläche herzustellen, weil es stark zusammengepresst war, und nur winzige Teile im ursprünglichen Zustande blieben. Es konnte jedoch auch an diesem Querschnitt festgestellt werden, dass die Vermutung von Prof. *Hollendonner* nicht richtig sei, indem der Querschnitt der Tracheiden von *Taxodium* niemals diese Form aufweist, sondern stets vier-, fünf- bis sechseckig ist. Es sei noch bemerkt, dass im Querschnitt Harzgänge nicht einmal in Spuren zu sehen waren.

Die genaue Bestimmung eines Nadelholzes auf Grund des Querschnittes ist natürlich auch nicht annähernd möglich; hierzu wären auch Untersuchungen der Längsschnitte unumgänglich erforderlich.

Tangentialschnitt. Die Tangentialschnitte wiesen nur wenige Einzelheiten auf, welche genaue Daten für die Struktur und Höhe der Markstrahlen geboten hätten. Abb. No. 3. T. I. zeigt indessen, dass die Markstrahlen ein-, evtl. zweischichtig sind, 8—10 Zellen hoch, und dass sie keine Harzgänge enthalten; auf den Abbildungen No. 5—8 T. II. ist aber klar ersichtlich, dass einige Markstrahlen die Höhe von 32 Zellen erreichen; in einem einzigen Falle ich sogar einen 42 Zellen hohen Markstrahl bemerkt. Die Markstrahlzellen sind im Querschnitt eher kurz, während die Kantenzellen eher verlängerte Ellipsen darstellen. Abb. No. 2. T. I. zeigt sehr anschaulich die Struktur der Markstrahlen, doch wurde diese Aufnahme nicht vom Schnitt, sondern von einem winzigen Splitterchen gemacht. Auf dem Bilde ist sehr gut zu sehen, dass die Kantenzellen etwas verlängert und elliptisch sind, während die inneren Zellen eher kreisförmig erscheinen. Ihre Radialwände weisen keinerlei Tüpfelung auf, *sie sind also vollkommen glatt*; die Horizontalwände sind viel stärker, und sie zeigen, wie dies auch in den obersten Kantenzellen sichtbar ist, Tüpfelung. Die Tangentialwand der dritten und der unteren Markstrahlzelle ist vollkommen glatt, völlig tüpfelfrei. Die Aufnahme dieses Details ist von grösster Wichtigkeit, denn es ist für die Bestimmung von entscheidender Bedeutung. Auf der inneren Wand der zweiten Markstrahlzelle erscheinen mehr oder weniger grosse Knötchen. Diese wiederum verraten, was übrigens auf anderen Schnitten noch besser beobachtet werden kann, dass die Markstrahlzellen Harz enthalten können. Dies wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht, dass neben den Markstrahlzellen auch mit Harz gefüllte Längsparenchyme vorhanden sind. Die wagerechte Wand der Markstrahlzellen ist stärker als die Radialwand, und als die Tangentialwand, welcher Umstand bei der späteren Bestimmung ebenfalls von wesentlicher Bedeutung ist.

Das neben dem Markstrahl befindliche Holzparenchym ist mit Harz gefüllt, dessen tüpfelige Struktur auch im mittleren Teil der Abb. No. 4. T. I. beobachtet werden kann. Wichtig erscheint auf dieser Abbildung auch noch, dass darauf auch die horizontale Wand

des Längsparenchym sichtbar ist, und dass diese Wand vollkommen glatt und völlig tüpfelfrei ist. Dieser Umstand spielt bei der späteren Bestimmung ebenfalls eine wichtige Rolle. Auf dem Tangential-schnitte, aber auch aus dem mazerierten Material ist sehr gut sichtbar, dass im Inneren dieses Holzes sowohl die Parenchymzellen, als auch die Markstrahlzellen mit einem harzähnlichen Material ausgefüllt sind. (S. die linke Seite der Abb. No. 1. T. III.) Im vorliegenden Falle haben wir demnach mit einer solchen Nadelholzart zu tun, deren Markstrahlen bis zu 40 Zellen hoch sein können und deren Radial- und Tangentialwände vollständig glatt sind, während die wagerechten Wände stärker sind und darauf auch Tüpfelung möglich ist. Der reiche Harzinhalt ist ebenfalls auffällig. Das Harz befindet sich aber wie wir schon gesehen haben, bei weitem nicht in besonderen Harzgängen, wie z. B. bei *Pinus*, *Picea*, *Larix* usw. — Charakteristisch für dieses Nadelholz ist ferner der Umstand, dass auf der Tangentialwand der Tracheiden Hoftüpfel nicht beobachtet werden konnten, bezw. ein solches Hoftüpfel nur in einem einzigen Falle vermutet werden konnte, wobei es sich aber nur um eine spirale Tracheide handeln dürfte. — Die hohle Struktur des im Längsparenchym angesammelten Harzmaterials wird durch Abbildungen No. 1. T. III., 4. T. I. veranschaulicht, auf welchen ebenfalls sehr gut sichtbar ist, dass die wagerechte Wand der Längsparenchymen glatt ist und keinerlei Tüpfelung zeigt. Dies konnte übrigens vielfach beobachtet werden. Auch Grund dieser Merkmale liegt die Vermutung nahe, dass das in Rede stehende Nadelholz keiner unserer Nadelholzarten ähnelt, und dass es entschieden Tropencharakter verrät.

Radialseite. Die Entscheidung dieser Frage war aber nur auf Grund der Eigenschaften möglich, welche auf der Radialseite beobachtet wurden. Abb. No. 5. T. II. zeigt einen Markstrahlteil der Radialseite. Die Abbildung stellt die Struktur eines 25 Zellen hohen Markstrahles dar, aber wie schon erwähnt, hatte ich auch einen 42 Zellen hohen Markstrahl beobachtet. Eine stärkere Vergrößerung eines Details der im Rede stehenden Photographie veranschaulicht Abb. No. 6. T. II. worin ganz deutlich zu sehen ist, dass in den Kantenzellen stets nur ein einziger schiefer Spalt, oder ein ellipsenförmiges Tüpfel vorhanden ist, während in den anderen Kreuzungsfeldern stets nur ein einziges Tüpfel erscheint, einige *Kreuzungsfelder sogar vollkommen tüpfelfrei sind*. Dieses Merkmal ist aber für die *Callitris*-, *Dacrydium*- vornehmlich aber für die *Podocarpusarten* charakteristisch. Abb. No. 2. T. II. zeigt in stärkerer Vergrößerung derartige Kreuzungsfelder, wo deutlich sichtbar ist, dass die Öffnung der Hoftüpfel elliptisch ist, dass der Hof nur als kleiner Ring erscheint, welche Merkmale ebenfalls den *Podocarpusarten* eigen sind. Die Kohle hat also typische podocarpoide Tüpfelung.

Abb. No. 8. T. II. zeigt in noch stärkere Vergrößerung die charakteristische Struktur der Markstrahlen. Aus dieser Abbildung geht klar hervor, dass die Aussenwand der Kantenzellen vollkommen glatt ist; auch die Tangentialwand ist vollständig glatt, während wir an der wagerechten Wand vereinzelt Dümmerwerden, ja sogar Tüpfelung beobachten können. Diese Eigenschaft dürfte auch von

besonderer Bedeutung sein. Charakteristisch ist für dieses Holz ferner der Umstand, dass an der Berührungsstelle der wagerechten und der tangentialen Wände keinerlei Tüpfelungen oder Vertiefungs-Ansätze vorkommen, was daher den Cupressoid-Charakter ausschliesst. Für die *Cupressaceae* sind nämlich im allgemeinen der Ansatz (von Peirce „indenture“ genannt) und Tangentialwände mit Tüpfeln charakteristisch. Abb. No. 10. u. 12. T. III. zeigen sehr deutlich die Struktur der Kantenzellen; diese Abbildungen zeigen zwei- bzw. dreizellzeilige Markstrahlen. Die Tangentialwand der Markstrahlen erscheint auch auf diesen Abbildungen ganz glatt, und auch in den Kantenzellen befindet sich stets nur in einziges Markstrahl-tüpfel. Ich betone indessen, dass in den Kantenzellen ausnahmsweise auch zwei Tüpfel nebeneinander oder in diagonaler Richtung vorkommen können. Drei oder noch mehr Tüpfel konnte ich in keinem einzigen Falle bemerken. Nicht nur in den Kantenzellen, sondern auch in den inneren Kreuzungsfeldern der Markstrahlen sind ausnahmsweise zwei Tüpfel nebeneinander vorhanden, hauptsächlich in den Par'ien, welche die allerersten Frühtracheiden berühren. Dies ist gleichfalls ein bemerkenswerter Moment. Auf Abbildungen No. 5. und 8. T. II. können die Spuren von Harzmaterial in den Markstrahlen beobachtet werden.

Die Radialwand der Tracheiden ist vollständig glatt, ohne jede sichtbare spirale Verdickung oder Streifen. Nur in einem einzigen Falle konnte angenommen werden, als wenn eine einzige spirale Verdickung an der Wand entlang vorhanden gewesen wäre. Die Tracheiden sind im Spätholz eher enger, als im Frühholz. Die Hoftüpfel sind auf der Radialwand der Tracheiden im allgemeinen verstreut und sie gelangen nur sehr selten näher zueinander. Wie aus Abbildung No. 9. T. III. ersichtlich ist, befinden sie sich dicht beieinander, sie können sich sogar berühren, in welchem Falle die Berührungslinie wagerecht ist. Die Einzeltüpfel sind zumeist kreisförmig oder liegend elliptisch, oder auch unregelmässig geformt. (S. Abb. No. 10. T. III.) Die Öffnung der Hoftüpfel ist kreisförmig; in den Herbsttracheiden erscheinen sie hauptsächlich schmal, stäbchenförmig, oder als etwas verlängerte Ellipsen. Auf der linken Seite von Abb. No. 9. T. III. ist eine mit Harzmaterial gefüllte Parenchymzelle sehr deutlich zu sehen, ferner, dass auch die Markstrahlzellen mit Harzmaterial gefüllt sind. Auch auf dieser Abbildung ist klar sichtbar, dass die Tangentialwand der Markstrahlen vollkommen glatt ist, und dass darauf höchstens primordiale Tüpfel erscheinen.

Auf der Radialseite können wir vereinzelt auch sehr interessante, Trabeculae ähnliche Harzplattenbildungen (*Crassulae*) beobachten, wie aus Abbildung No. 11. T. III. ersichtlich ist. Diese Harzplattenbildungen mit ihrer tiefschwarzen Farbe und der eigenartigen Struktur sind ebenfalls charakteristische Merkmale dieser Nadelholzart, und wir können diese Erscheinung bei einigen der tropischen Koniferen, u. a. bei den *Podocarpaceae* und *Araucariaceae* beobachten.

An Hand dieser morphologischen Merkmale ist es am wichtigsten zu bestimmen, welcher der gegenwärtig lebenden Nadelholzarten dieses Fusit am meisten ähnelt.

Nachdem in Holze keine Harzgänge und Quertracheiden vorkommen, kann es sich bei dem in Rede stehenden Nadelholz nicht um *Pseudotsuga*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Cedrus* oder *Tsuga* handeln. Zufolge Mangel an spiraler Verdickung kommen auch *Taxus*, *Cephalotaxus* und *Amentotaxus* nicht in Betracht. Die Hoftüpfel an der Radialwand seiner Tracheiden sind nur einreihig, folglich kann es sich auch nicht um *Araucaria* oder *Agathis* handeln. Da die Tangentialwand der Markstrahlen vollkommen glatt ist, und nicht einmal eine perlen- oder treppenartige Tüpfelung vorhanden ist, kann auch von *Abies*, *Pseudolarix*, *Juniperus*, *Libocedrus*, *Cupressus*, *Keteleeria*, *Arceuthos*, *Diselma*, *Fitzroya*, *Microcachrys* und *Pherosphaera* nicht die Rede sein. Nachdem nur ein einziges Kreuzungsfeld, selbst auch die Kantenzellen, ganz ausnahmsweise zwei Tüpfel enthalten, scheiden auch *Taxodinn*, *Metasequoia*, *Sequoia*, *Cunninghamia*, *Thuja*, *Thujopsis*, *Taiwania*, *Athrotaxis*, *Glyptostrobus*, *Fokienia*, *Widdringtonia* und *Austrotaxus* aus. Ausser den bisher noch nicht erwähnten Nadelholzarten kämen noch *Sciadopitys*, *Podocarpus*, *Prumnopytis*, *Callitris*, *Callitropsis*, *Acmopyle*, *Dacrydium* und *Phyllocladus* in Frage. *Sciadopitys* scheidet aber auch aus, weil dessen Markstrahlentüpfel, ähnlich der des *Pinus silvestris*, ganz anders geartet ist. Auch von *Callitropsis* kann nicht die Rede sein, weil dessen Markstrahlwand äusserst dünn ist, die Tracheiden häufig Zwillingstüpfelung aufweisen. Überdies befinden sich auch in den Kantenzellen ständig 3—4 winzige Tüpfel. Aehnlich verhält es sich mit *Acmopyle*. Es kann sich auch nicht um *Phyllocladus* handeln, denn dessen Markstrahlen zeigen grosse Tüpfel in den Kreuzungsfeldern, jedoch ohne Parenchymen. Es bleiben demnach von den existierenden Nadelholzarten nur *Dacrydium*, *Podocarpus*, *Prumnopytis* und *Callitris* übrig. Die wagerechte Wand der Markstrahlen der *Callitris*arten ist sehr dünn und vollkommen glatt. In dieser Hinsicht weicht aber der erwähnte Fund von den *Callitris*arten ab, weil dessen horizontale Wand stark ist und manchmal auch Tüpfelung zeigt. Gleicherweise weisen die *Callitris*arten häufig Zwillingstüpfel auf, wie denn auch in den Kantenzellen 3—4 einfache Tüpfel des öfteren erscheinen. Am meisten ähnelt das in Frage stehende Nadelholz dem monottipischen *Prumnopytis*, *Dacrydium* bzw. dem *Podocarpus*. Bei diesen dreien kommt in einem Kreuzungsfeld lediglich je ein einfaches Tüpfel vor, ebenso wie bei dem fraglichen Nadelholz. Auch die Tüpfelung der Tracheiden ist ähnlich, dagegen erreichen die Markstrahlen des *Prumnopytis* nur eine Höhe von 6—8 Zellen, während die in Rede stehende Nadelholzart bis zu 42 Zellen hoch ist. Aus diesem Grunde scheidet auch *Prumnopytis* aus. Es bleiben daher nur die Genera *Dacrydium* und *Podocarpus* übrig. Auf Grund der erwähnten anatomischen Merkmale bin ich daher der Ansicht, dass die fragliche Kohle am meisten dem Genus *Podocarpus* und *Dacrydium* ähnelt. Beide gehören aber zu der Fam. *Podocarpaceae*. Es wirft sich nunmehr die Frage auf, ob heute noch eine *Podocarpus* oder *Dacrydium*-art existiert, welcher das Fusit am meisten ähnelt. Die *Podocarpaceae* kommen vorwiegend in Afrika, Südamerika und in Neukaledonien vor, aber auch in Ostasien und in Australien. Die Zahl der *Dacrydium* arten beläuft sich auf ca. 20, und die der *Podocarpus*-arten auf etwa 80—90 Speizes. An Hand der mir zur Verfügung stehenden Daten habe ich etwa 20 *Podocarpus*- und *Dacrydium*-

arten auf ihre mikroskopische Struktur untersucht, von welchen einige zwar grosse Ähnlichkeit mit der Struktur des Fusits zeigen, das Fusit jedoch mit keiner einzigen völlig übereinstimmt. Derseits untersuchten *Podocarpusarten* zeigt sich lediglich an der einzigen wesentlich Unterschied zwischen dem Fusit und den meinerwagerechten Wand der Markstrahlen, Phillips erwähnt in seiner Arbeit, betitelt: „*Identification of Softwoods*“, dass die wagerechte Wand der Markstrahlen im *Podocarpus chinensis* stark ist, und dass daran Tüpfel häufig sind. Diese Tüpfelung konnte im fraglichen Fusit stellenweise auch festgestellt werden, hingegen haben die *Dacrydiumarten* nur glatte wagerechte Wände. In dieser Beziehung bleibt *Dacrydium* ausser Frage. Wegen Mangel an Vergleichsmaterial kann jedoch diese Frage nicht mit Entschiedenheit beantwortet werden. Auf Grund der eruierten Merkmale kann jedoch mit einiger Sicherheit behauptet werden, dass das in Rede stehende Fusit aus irgendeinem *Podocarpus* stammt. Der hohe Markstrahl deutet auch entschieden auf *Podocarpus*, nachdem das *Podocarpus umbarensis* manchmal bis zu 35—40 ja sogar *Podocarpus neriiifolius* 60—65 Zellenhöhe erreicht. Auch der reichliche dunkelfarbige Harzinhalt lässt entschieden auf *Podocarpus* schliessen.

Auf Grund des mir zur Verfügung stehenden Materials von 20 *Podocarpusarten* muss festgestellt werden, dass das Fusit mit keiner dieser 20 Arten völlig übereinstimmt. Wie ich erfahre, wird z. Zt. in Australien an einer *Podocarpus*-Monographie gearbeitet. Es ist möglich, dass unter diesen Spezies eine vorhanden ist, welche dem Fusit noch mehr ähnelt. Diese Frage könnte aber nur nach genaueren Untersuchungen entschieden werden. Doch ist nicht dies das Wesentliche. — Nachdem das untersuchte Fusit aus der oberen Kreidezeit stammt, kann der Name des heutigen *Podocarpus* ohnehin nicht angewandt werden, vielmehr erscheint die Bezeichnung *Podocarpoxylon* am Platze.

In dieser Beziehung erwähne ich, dass mein Freund Prof. *Andreánszky*, der das Originalmanuskript gelesen hatte, mir brieflich mitteilte, wonach laut *Florin* „die Annahme sich immer mehr verbreitet, dass in der nördlichen gemässigten Zone niemals *Podocarpusarten* existiert hätten, ja sogar die ganze *Podocarpus*-Familie in den nördlichen Gebieten Eurasiens fehlte, u. a. auch in Europa und Nordamerika. Es gewinnt nämlich allmählich die Auffassung die Oberhand, wonach zwischen der Struktur des Holzes und der das Genus bestimmende Fruktifikation keine enge Verbindung besteht. Ähnliche Holzstrukturen können sich auch in anderen Familien wiederholen. Die Überreste dürfen nur dann mit den jetzigen Genera verglichen werden, falls auch die Fruktifikation vorhanden ist.“ Dieser Auffassung kann ich aus folgenden Gründen nicht vollkommen beipflichten.

Die Holzstruktur des erwähnten Fusits zeigt selbst dann entschieden *Podocarpus*-Charakter, unabhängig von *Florins* Ansicht, dass die Familie der *Podocarpaceae* in der Vergangenheit in Europa fehlte. Die einzelnen Familien zeigen heute schon derart charakteristische Holzstrukturen, dass daraus mit voller Sicherheit auf den Charakter der Familie gefolgert werden kann. Ich kann es mir überhaupt nicht vorstellen, dass z. B. zu der charakteristischen Struktur eines zur

Familie der *Araucariaceae* oder *Taxaceae* gehörenden Holzes sich die Fruktifikation der Familie *Pinaceae* gesellen könnte. Das Holz besitzt die gleiche Charakteristik wie die Fruktifikation, doch muss man dieses Merkmal entdecken, was jedoch zumeist ausserst schwierig oder fast unmöglich ist. Trotz dieser Ansicht muss ich das fragliche Fusit auf jeden Fall als *Podocarpoxylon* ansehen. Es sei bemerkt, dass *W. Prill* schon 1917 im schlesischen Tertiär *Podocarpoxylon priscum* nachgewiesen hatte.

Auf Grund der mir zur Verfügung stehenden Daten und nach eingehender Untersuchung von 20 *Podocarpus*-Arten gelangte ich zu der Feststellung, dass das untersuchte Fusit — obwohl es typisch *Podocarpus*-Charakter verrät — mit keiner der von mir untersuchten 20 *Podocarpus*-Arten völlig übereinstimmt. Am meisten ähnelt es dem *Podocarpus nerioifolius*. — Nachdem jedoch das untersuchte Fusit aus der oberen Kreidezeit stammt, kann es heute nur noch als *Podocarpoxylon* bezeichnet werden. Im weiteren möchte ich es in der Wissenschaft als *Podocarpoxylon ajkaense nov. spec.* benennen.

Hinsichtlich der Auswertung des Fundes möchte ich noch folgendes erwähnen. Die *Podocarpaceae* leben im allgemeinen im ozeanischen Klima, und zwar vorwiegend in Südamerika, Westafrika, den Philippinischen Inseln, Neuguinea, Australien, Neuseeland, Neukaledonien und den Fidschi-Inseln. (S. Karte.) Ihre Lebensweise betreffend kommen sie vorwiegend in grösseren zusammenhängenden Waldungen vor. Sie breiten sich entweder an den Bergabhängen, oder in den sumpfigen und feuchten Gebieten der Ebenen aus. In den Niederungen sind sie im allgemeinen hochstämmig und sie liefern ein ausgezeichnetes Nutzholz, während die niedrigeren Arten eher in der Umgebung der Baumgrenze der höheren Gebirge vorkommen.

Das *Podocarpoxylon*-Fusit und die heutige geographische Verbreitung der rezenten Familie *Podocarpaceae* lässt demnach darauf schliessen, dass zu der Zeit der oberen Kreidezeit auf dem Gebiete Ungarns solche geographische und klimatische Verhältnisse vorherrschten, wie solche in dem vorerwähnten Gebiet auch heute noch beobachtet werden können, nämlich ein gleichmässiges und warmes, also ozeanisches Klima.

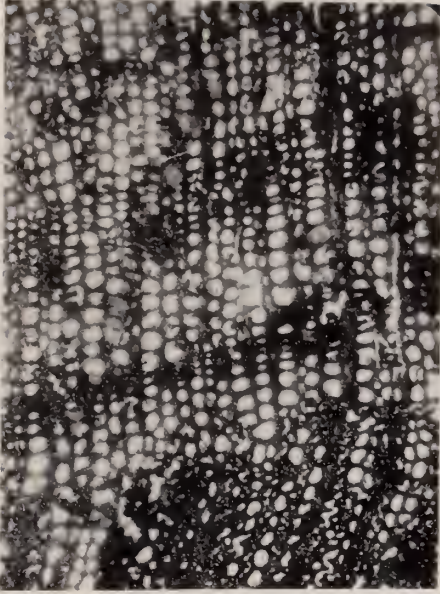
Auch die Studien von *Tausch*¹ vom Jahre 1886 unterstützen die Bestimmung des Fusit als *Podocarpoxylon*, weil er von den in den Ajkaer Flözen gefundenen Mollusken festgestellt hatte, dass: „Die aus der oberen Kreidezeit stammenden Mollusken der Ajkaer Flözen sind Süsswasser- (limnisch) und Brackwasser-Arten, welche auffällige Verwandtschaft mit den rezenten Formen von Afrika, Neukaledonien, der Fidschi-Inseln, Australien, Südamerika und des Baikalsees zeigen“, also mit den Mollusken derjenigen Gebiete, welche gegenwärtig mit den rezenten Formen der Familie *Podocarpaceae* zusammen leben.

¹ *L. Tausch*: Über die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingler-Fales. Abhändl. d. k. k. geol. Reichsanst. XII. k. Wien 1886. Ferner: Bemerkungen über einige Fossilien aus den nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide etc. 1891. *I. Vitalis*: Magyarországi szénélőfordulásai. Sopron. 1939.

Zum Schlusse spreche ich meinem Freunde, Prof *Elemér Vadász* meinen Dank dafür aus, dass er meine Aufmerksamkeit auf die Untersuchung dieses interessanten Fusit-Fundes lenkte.

Tafelerklärungen.

- | | | |
|------------|---------|---|
| Tafel I. | Fig. 1. | Querschnittsbild, Vergr. 103× |
| | „ 2. | Vier Markstrahlzellen; links davon eine mit Harz gefüllte Längsparenchymzelle. Vergr. 500× |
| | „ 3. | Tangentialschnitt, Vergr. 103× |
| | „ 4. | Eine mit Harz gefüllte Längsparenchymzelle. Unten die glatte Querwand. Vergr. 500× |
| Tafel II. | Fig. 5. | Radialseite, Vergr. 110× |
| | „ 6. | Radialseite, Kreuzungsfelder mit je einem Porus. Vergr. 320× |
| | „ 6/a | Kreuzungsfelder mit je zwei Poren, Vergr. 500× |
| | „ 7. | Radialseite, Vergr. 230× |
| | „ 8. | Radialseite, Glatte Tangentialwände und getüpfelte wagerechte Wände. Vergr. 500× |
| Tafel III. | Fig. 9. | Radialseite, Links: Mit Harzgefüllte Längsparenchymzelle; Mitte: Podocarpoide Tüpfelung; Oben: Glatte radiale, tangentiale und wagerechte Wände der Markstrahlzellen, Vergr. 230× |
| | „ 10. | Zweireihiger Markstrahl, Glatte äussere und tangentiale Wände, podocarpoide Kreuzungsfeld-Tüpfelung, Vergr. 320× |
| | „ 11. | Harzplatten in einer Tracheide, Vergr. 320× |
| | „ 12. | Dreireihiger Markstrahl, Glatte äussere Wand, podocarpoide Tüpfelung, Vergr. 320× |



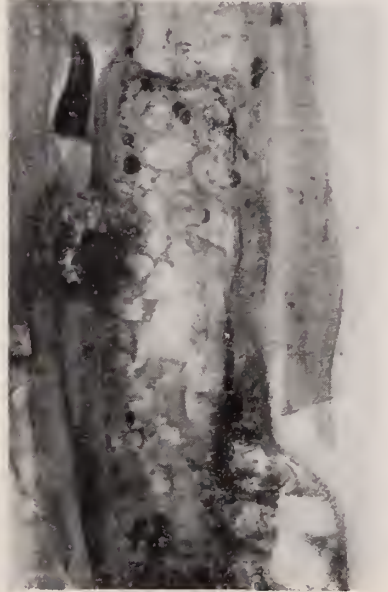
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12