

A TARNÓCZI KÖVÜLT FA.*

(PINUS TARNÓCZIENSIS N. SP.)

Dr. TUZSON JÁNOSTÓL.

(Tab. XIII—XV.)



DER FOSSILE BAUMSTAMM BEI TARNÓCZ.**

(PINUS TARNÓCZIENSIS N. SP.)

Von Dr. JOHANN TUZSON.

(Tab. XIII—XV.)

Nógrádmegye Tarnóc községe mellett, a községtől keletre az ú. n. Borókáson, az eme kopár területet össze-vissza szabdaló vizmosásos árkok egyikében fekszik egy érdekes kövesült fa.

Ezt a kövületet KUBÍNYI FERENCZ fedezte fel 1837-ben s «*petrefactum giganteum Humboldti*»-nak nevezte el (1) és 1842-ben megismertette a magyar orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlésén, Besztercebányán. (2). Később, 1854-ben pedig részletesen leírta «Magyarország és Erdélyország képekben» című munkájában. KUBÍNYI a kövületről és környezetéről képet is készített s ezt ugyancsak a magyar orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlésén mutatta be 1866-ban, Pozsonyban (2). Ezt a képet Dr. SZABÓ JÓZSEF később közzé tette «A tarnóczi kövült fa» című értekezésében (3) s Geológiájában is és értekezésében megemlíti, hogy a képet KUBÍNYI MARKÓ által készíttette.

Ez idézett leírások szerint a törzs egykor, midőn még egészben volt, mintegy 46 m. hosszú s koronával a fa magassága mintegy 56 m. lehetett. A törzs kerülete Dr. SZABÓ mérésekor, 1864-ben, alulról 8 m.-nyire 3·8 m.-t tett ki, a mi 1·2 m. átmérőnek felel meg.

A mikor KUBÍNYI és később Dr. SZABÓ a kövületet felkeresték, ennek

* A Magyar Tudományos Akadémia III-ik osztályának 1900. évi október hó 22-én tartott ülésén előterjesztette Dr. MÁGÓCSY-DIETZ SÁNDOR I. tag.

** Vorgelegt in der Sitzung der ungarischen Akademie der Wissenschaften am 22. October 1900 von dem Corr. Mitglied Dr. A. MÁGÓCSY-DIETZ.

közepéből egy darab már ki volt törve és ez az alatta levő vizmosásba zuhant. Az egész törzs nagyságára tehát csak az árok partjain megmaradt két részből következettek. KUBÍNYI azonban feljegyzí (1), hogy midőn 1837-ben legelőször ott járt, öreg pásztorok beszéltek, hogy fiatal korukban még egy darabban nyúlt a törzs az árkon keresztül, ezen gyakran átjártak, és a gyertyán törzséhez való hasonlatossága következtében «gyertyán kőloczá»-nak nevezték.

KUBÍNYI a két törzsrészt 1840-ben ásatta ki. A vékonyabb véget szét-hordták, s ebből került egy 2 m.-es darab a Nemzeti Múzeumba is. A vastagabb véget KUBÍNYI akkor csak részben ásatta ki, s ezt később gr. FORGÁCH táratta fel egészen.

Ez a vastagabb rész meg van ma is, mintegy 24 m. hosszban, s a Nemzeti Múzeum gondosan beboltoztatta és így megvédte volt a járókelők pusztításától. Midőn azonban ez év tavaszán a kövületet felkerestem, a boltozat, jobban mondva az alagút homlokfalát beomolva találtam s az alagút oldalán alkalmazott vasajtó is hiányzott. A kövület, mely nagyon is méltó volna a gondos megőrzésre, most megint át van adva az enyészetnek. A törzs körül halomszámra fekszenek letördelt darabjai s a Losonczi-ról és máshonnan kirándulók apraja-nagyja töri-zúzza a törzset, úgy, hogy ez már mindenfelé ki van kezdve s lassanként elveszti eredeti alakját. Érdemes lenne, hogy a törzs megvédésére megint intézkedés tétessék, annál is inkább, mert a kövület környezetében még számos más kövült törzs is van; közvetlen szomszédságában egy levél- és tülenyomatokban igen gazdag homokkő-padka fekszik, s így itt phytopalaeontologiai szempontból igen érdekes és értékes terület van. Dr. BÖCKH HUGÓ bányász akad. tanár úrral — ki a törzs geologiai viszonyainak pontos megállapítása végett volt szives velem ide kirándulni, — az említett homokkő-padkán e nyáron őskori emlősök lábnyomaira is akadtunk, a mi még érdekesebbé teszi e területet s még kívánatosabbá azt, hogy e hely s az ott levő értékes palaeontologiai anyag a tudomány számára együttesen mennél gondosabban megőriztessék.

KUBÍNYI és Dr. SZABÓ részletes leírásaikban a kövülettel a méretek s a külső ismertetésén kívül főleg geologiai, ásványtani és chemiai szempontokból foglalkoztak; arra nézve azonban, hogy mily fafaj törzséül tekintendő a kövület, indokolt véleményt nem adtak. KUBÍNYI ugyan feljegyzí (1), hogy a törzset tölgyfának véli, hogy rajta odvas részeket s nagy rovarmeneteket talált, mely utóbbiak nézete szerint a *Cossus ligniperda* nevű lepke hernyójának rágásai. Ezek azonban mind csak feltevések s mint ilyenek csupán történeti adatok, épen úgy mint az, hogy a nép gyertyánfáról nevezte el a törzset.

Azzal a kérdéssel, hogy mily fafaj törzse a szóban levő kövület, később Dr. FELIX JÁNOS foglalkozott szakszerűen (5.6.). Dr. FELIX a törzset a KRAUS

által felállított *Pityoxylon* fossil genushoz sorozta, fajilag azonban «a rossz megtartás miatt» nem volt képes azt meghatározni. Ez alatt a genus név alatt szerepel tehát jelenleg a tarnóczyi kövült fa az irodalomban és gyűjteményekben, fajnév nélkül.

Dr. FELIX azonban már előbb leírt egy Tarnócz mellől eredő fossil fát, mit a müncheni palæontologiai múzeumban talált (7.) s ezt szintén *Pityoxylon*-nak határozta meg; fajilag azonban ugyancsak a rossz megtartás miatt ezt sem volt képes meghatározni, de azt találta, hogy leginkább a *P. mosquense* MERCKL. fajjal egyezik. Valószínű, hogy ez a példány szintén a nagy tarnóczyi kövületből való, s ennek következtében a fajra nézve ez a föltevés is szerepel irodalmunkban (5.).

A törzs meghatározásában vizsgálataimmal természetesen legelőször a Dr. FELIX meghatározása által kijelölt irányban haladtam; csakhamar rájöttem azonban, hogy a *mosquense* faj jellegei nem illenek a tarnóczyi kövületre s hogy e jellegek, úgy a mint azokat a faj megalapítója MERCKLIN megállapította (10.), különben sem alkalmasak arra, hogy szerintük azt meghatározni lehessen.

A mi pedig a *Pityoxylon* genust illeti, ettől szintén el kellett térnem, mert kutatásaim közben arra a meggyőződésre jutottam, hogy az ehhez, valamint a többi «. . . . *xylon*» és «. . . . *ites*» nevű fossil genushoz s az ezekbe sorozott fajokhoz való alkalmazkodás a jelen esetben nem lenne czélszerű. Úgy vélem, hogy a fossil fajok meghatározásában, a mikor csak lehet, a recens fákat kell szem előtt tartanunk. A jelzett fossil genusok ugyan a természetes rendszerrel kapcsolatban, a recens fák anatómiai szerkezete alapján állapítottak meg; de azért mégis különálló rendszert képeznek, következtelenül határolvák s egymáshoz s a recens genusokhoz viszonyítva aránytalan terjedelműek s nem egyebek, mint alkalmas raktárai a bizonytalanul jellegzett, synonymoktól összezavart s gomba módjára felzaporodott fossil fajoknak.

Tény az, hogy pusztán a törzs anatómiai szerkezete alapján — eddigi ismereteink szerint — lehetetlen bizonyos határokon túl a rokonságot megállapítani úgy, hogy ez alapon valamely fossil fajt a természetes rendszerbe filogenetikailag a maga helyére beilleszthessünk; tény azonban az is, hogy elütő külső morfológiai jellegeknek többé-kevésbbé elütő törzs-szerkezet is felel meg és hogy ha nem is sikerült eddig az anatómiai jellegek s a természetes rendszer közt határozott kapcsolatot találni, fajok azonos, vagy nem azonos volta a törzs szerkezetéből mégis a legtöbb esetben megállapítható.

Igen megnehezíti a palæophytologusok munkáját az, hogy a recens flóra fái törzsük anatómiai szerkezete szerint még nem ismerjük mind teljesen s így az anatómiai rokonság megállapítása nem történhetik eléggé

biztos alapon. Ha azonban az illető fossil faj a recens genushoz hozzá van csatolva és összehasonlítólág pontosan le van írva, az esetleges tévedés a tudomány fejlődésével könnyebben ki lesz küszöbölhető, mint ha az a fossil faj pl. a *Pinites*-ek tág keretű tömkelegébe kerül és csupán eme tág keretnek s az ebbe besorozott, hiányosan jellegzett fajoknak megfelelően, az ide való sorozhatáshoz szükséges jellegek szerint van leírva. Mindenesetre áll az, hogy a természetes rendszerünk fajaihoz való besorozás az anatómiai szerkezetnek legkisebb részletekig való megismerését igényli; a mi megint kövületeknél főleg attól függ, hogy megmaradt-e jól kivehetőnek az illető fa mikroskopi szerkezete, vagy pedig úgy el van rongálva, hogy épen a diagnosztikai értékkel bíró jellegek nem vehetők ki? Az ilyeneket azonban jobb leiratlanul hagyni, mint azokból valamely nagyjából jellegzett csoportban, esetleg épen a változásoknak alávetett jellegek alapján új fajokat állítani fel.

A tudomány érdekében kívánatos ugyan, hogy ily rosszul megtartott példányok is leirassanak. Ezek felismerhető jellegei azonban és a feltehető hovátartozás leírhatók a nélkül is, hogy az ily példányok genus és species nevet kapnának.

A jelen dolgozat célján kívül esik a fossil fák jelenlegi rendszerét részletesebben ismertetni; csak meg akartam jelölni azt az elvet, a melyet a tarnóczi kövület meghatározásában szem előtt tartottam. A továbbiakban különben itt-ott lesz alkalmam konkrét hivatkozásokkal is bebizonyítani azt, hogy az *anatómiai szerkezet alapján leirt fossil fafajok jelenlegi rendszere nem képezheti e tudományág eredményteljes továbbfejlesztésének alapját.*

A tarnóczi kövület anatómiai szerkezetét az eddig leirt fossil fákéval összehasonlítva, azt találtam, hogy egyikkel sem egyezik, s a recens flóra *Coniferái* közül sem találtam olyat, a melylyel teljesen azonos volna. Így tehát egy eddig le nem irt, kihalt fajjal van dolgunk, s mint ilyent iparkodtam a lehetőség szerint a legkisebb részletekig jellegezni és recens flóránk rendszerébe beilleszteni.

A vizsgálati anyagot részben a helyszínéről küldték, részben pedig személyesen gyűjtöttem. A mikroskopi vizsgálatokat egyrészt általam készített és a göttingeni VOIGT és HOCHGESANG cégnél készítettett, másrészt pedig a m. kir. Földtani Intézet által átengedett csiszolatokon végeztem, mely utóbbiak a Dr. FELIX vizsgálati anyagából valók s az intézet gyűjteményében vannak elhelyezve.

Kedves kötelességemnek tartom e helyen Dr. MÁGÓCSY-DIETZ SÁNDOR egyetemi tanár úrnak e dolgozatom ügyében tett szívességeiért, BÖCKH JÁNOS földtani intézeti igazgató úrnak a szívélyesen átengedett vizsgálati anyagért és KONDOR VILMOS balassa-gyarmati m. kir. erdőmester úrnak, ki

vizsgálati anyaggal a helyszínről ellátott s ott engem kalauzolni szives volt, őszinte köszönetet mondani.

A törzs előfordulása geológiai szempontból és az elkövesedés.*

A törzs az *alsó és felső mediterrán közötti határon* fekszik, biotit-andesit-tufa által körülvéve és borítva. A tufa alatt a törzs fekvésével egy szintben homokkő-réteg terül el, az említett levéllenyomatokkal és lábnyomokkal; ez alatt pedig kavicsréteg s lejjebb agyag foglal helyet.

Abból, hogy a kövült fa régen még teljes egészében ott feküdt, biztosra vehető, hogy mint élő fa is ama helyen, vagy legalább is attól nem messzire állt, a hol most fekszik. Ez a körülmény, a sok helyen található másodlagos előfordulású fakövületekkel szemben, a tarnóczi törzsnek mindenestre különös értéket kölcsönöz, mert ez, ennek következtében a botanikának és palæontológiának értékes adatokat nyújt honunk ama korszakbeli florájára — sőt a mint látni fogjuk — klímájára nézve is, a mely geológiai korszak rétegeiben előfordul.

Az elkövesedés előtt a törzs nyomásnak volt kitéve, s ennek következtében keresztmetszete eliptikus és belső szerkezete ránczos, gyűrött.

A megvizsgált darabokban többnyire csak az évgyűrűk szilárdító tracheidái** és — a vezető pásztában — egyes gyantás organikus anyagokkal és néhol pyrittel és markasittal kitöltött, apró tracheidacsoportok (XIII. tábla) tartották meg eredeti alakjukat, mely utóbbiak kitöltése még az összenyomás előtt történhetett.

A törzs színe szürke és fekete között változik. Kemény, tömött részeit, helyenként porlékonyak váltják fel s olyanok, melyekben az évgyűrűk könnyen elválaszthatók egymástól.

A törzs ásványos anyaga mikroszkop alatt erősen fénytörőnek és kettős törésű részecskékből állónak látható, mely részecskék egy részénél világosan meg volt állapítható, hogy optikailag kéttengelyűek. Az opál-félék között tudvalevőleg szintén fordulnak elő kettősen fénytörők, s további

* A geológiai és ásványtani adatokat Dr. Böckh Hugó bányász akad. tanár úr állapította meg.

** «Szilárdító tracheidák» a vastag falu, nyáron képezett tracheidák és «vezető tracheidák» a vékony falu, tavasszal képezettek. Hasonló értelemben használom az évgyűrűk pásztáira vonatkozólag is a «vezető» és «szilárdító» jelzőket. A szokásos «tavaszi» és «nyári» vagy «ősi» jelzők nem felelnek meg, mert a pászták képződésének időtartama s az évszakok nem fedik egymást és így tudományos leírásoknál célszerűbb — a fogalmat az illető sejtek fiziológiai funkciója s jellege szerint pontosan kifejező — «vezető» és «szilárdító» jelzőket használni. — Az előbbi jelzők használatát azonban korántsem akarom ezáltal más esetekre nézve is kizárni.

vizsgálatok vannak hivatva eldönteni, hogy mennyiben tartozik a tarnóczi kövült fa ásványos anyaga valami *opál-* vagy *chalcedon-*féléhez.

Mikroszkop alatt vékony csiszolatokon a sejtfalak, s bélsugaraknál és gyantajáratoknál a sejtek belseje is sárga, sárgásbarna s itt-ott sötétbarna színt mutatnak, a mit főleg gyanta és más organikus anyagok okoznak. Ezek a sejtekből könnyen kiégethetők s akkor átlátszó, helyenként szénrészecskéktől feketés ásványanyag marad vissza, melyen a faszervezet a szénrészecskék által gyengén körvonalozva, már csak igen nehezen vehető ki. Egyes bélsugarakban s gyantajáratokban emez organikus anyagok apró cseppek alakjában látszanak. A fossil gyantára valló borostyánkősav az egyes darabokon jól ki volt mutatható; ezenkívül azonban a kövületben alkohol által kioldható gyanta is van, jól kimutatható mennyiségben.* Egyes tracheidákban mikroszkopikus kristályok is láthatók (XIV. tábla.).

A törzsben levő üregek s repedések belsejét tömötten álló, apró kristályok vonják be.

Vizsgálataim alatt rájöttem, hogy a törzs elkövesedése előtt gombák és szúk által helyenként megtámadva volt; ennek következtében, valamint az elkövesedés egyenlőtlen volta folytán, a törzsben különféle odúszerű bemélyedések, lyukak s repedések vannak. A szú rágta menetek 1—2 mm. átmérőjű, mélyen a törzsbe nyuló, szabályos kör-keresztmetszetű csatornák, a melyek belülről szintén apró kristályokkal vannak bélelve.

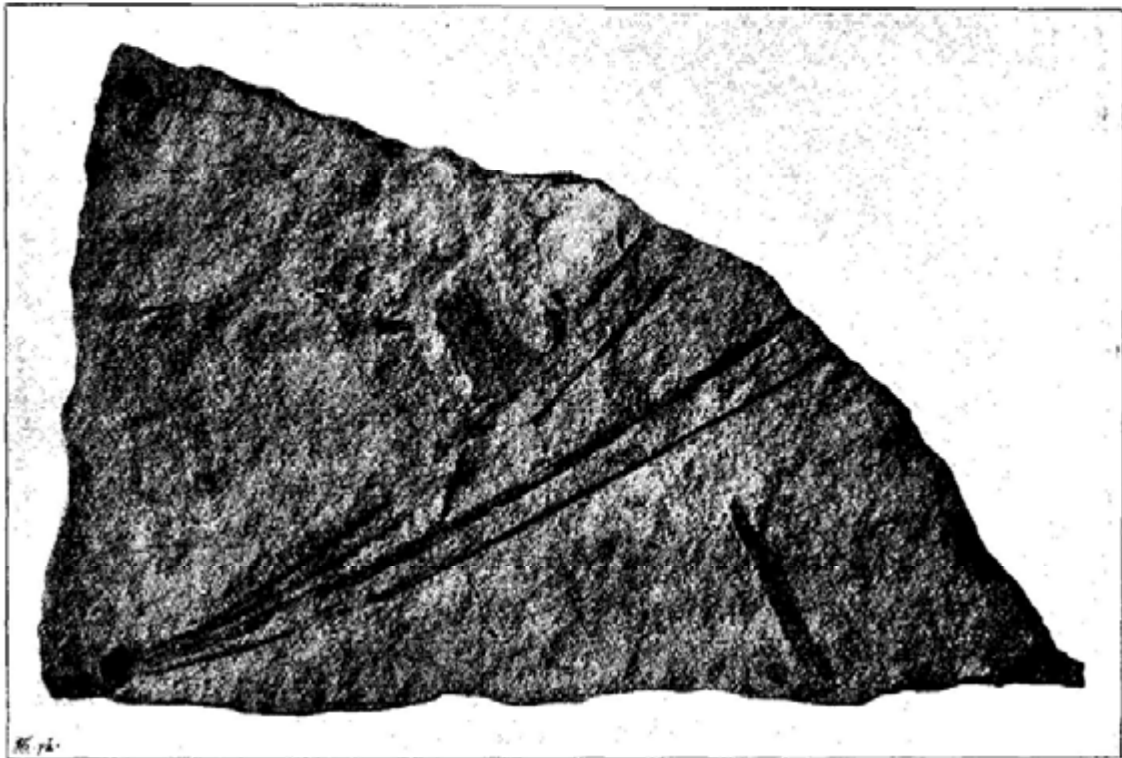
A törzs anatómiai szerkezete átlagban eléggé jól megmaradt. Vannak ugyan darabok, a melyekben a szerkezet nagyon el van torzulva, s ilyen volt az is, a mely a Dr. FELIX meghatározásához anyagot szolgáltatott; legalább ily eltorzult szerkezetűek a Földtani Intézettől kapott csiszolatok. Az én csiszolataim nagyjából jól megtartott szerkezetet mutattak, a mint az az ide csatolt képekből is kivehető. Lényegesebb nehézségek a gyantajáratok tanulmányozásában merültek fel, mert ezek majdnem mind össze voltak lapítva (l. XIII. táblán c közelében), valamint a bélsugar sejtek egymás közötti falai szerkezetének vizsgálásánál is, a melyeken a sok repedés és az elmosódott részletek következtében a gödörkézést csak nehezen sikerült felismernem. Ezeket nem tekintve, a diagnostikai értékkel bíró jellegek a különböző részekből készült csiszolatokon igen jól meg voltak állapíthatók.

E helyen még felemlítendőnek tartom, hogy a törzs alatt elterülő homokkő-rétegnek egy, a törzs közelében levő padkájában igen sok levél- és tülenyomat található. E levelek s tűk provenienciája alig lehet kétséges. A homokkő felületén ugyanis nagy számmal található harmadkori emlősök lábnyomai is. Ez, valamint az a körülmény, hogy a homokkő kavicslerakódásba megy át, arra mutat, hogy itt valamely folyó sekély vizű

* SCHELLE RÓBERT bányász akad. tanár úr vizsgálata szerint.

parti öblével van dolgunk, a melybe a víz a lombleveleket s tüket összehordta. Miután az itt előforduló fakövületek mind tűlevelű fafajok törzsének szerkezetét mutatják, bizonyos az, hogy a lomblevelek a víz által más-honnan sodortattak e helyre, a törzseket azonban a víz nem volt képes odahozni s így e környéken csak a helyben termett tűlevelűek törzseivel találkozunk.

A levéllenyomatok különféle lombos fák leveleitől erednek; a tülenyomatok azonban mind egyfélének látszanak és pedig egy *Pinus* faj tűitől



erednek. E lenyomatok szerint a tűnyalábok öttüsek voltak s a 0.5—0.9 mm. vastag tűk 14 czm.-nél hosszabbak. Oly lenyomatot, a melyen az egész hosszat lemérhettem volna, nem sikerült találnom. Miután e tűk lombos fák leveleivel keverten fordulnak elő, melyeket a víz sodort ama helyre, előfordulásuk a kövült fa mellett korántsem bizonyítja azt, hogy erről a fáról eredtek; de nincs kizárva, hogy erről, vagy más, de ugyanezen fajú fáról jutottak a homokba. Ezért idecsatolom egy ily tűnyaláb képét is.

A törzs anatómiai szerkezete.

Lignum e tracheidibus atque e cellulis parenchymatosis compositum. Strata concentrica conspicua, bene distinctis ducentibus et confirmantibus (vernīs aesti-

valibusque) zonis constructa. Tracheides ducentes magnis luminibus, ad proportionem tenuibus parietibus at tracheides confirmantes angustis luminibus, latis parietibus et ad limitem strati in directione radiali gradatim augustioribus. In partibus variis stratorum concentricorum in longitudine trunci singulatim, vel in lineis perifericis pluraliter ductus resiniferi dispositi. Hi ductus compositi parenchymatosis cellulis, tenuibus parietibus circumdati et nonnulli his omnino completi.

Tracheides spiraliter striatæ. In parietibus radialibus tracheidum ducentium pori areolati simplici, vel duplici serie dispositi, imo raro etiam triplici serie. Parietum radialium pori tracheidum confirmantium rari et minores. Tales pori minores etiam in parietibus tangentialibus inveniuntur.

Circum ductus resiniferos sæpe inveniuntur tracheides breviores et horizontalibus parietibus claudentibus interruptæ.

Radii medullares e tracheidibus atque cellulis parenchymatosis formati, uni vel multiseriales; uniseriales e cellulis 1—54 compositi, multiseriales ductum resiniferum includentes. Tracheides radiorum medullarium parietibus æqualiter tenuibus, plerumque partes extremas facientes, sed locis nonnullis etiam in medio, inter cellulas parenchymatosas inveniuntur. Radii medullares raro tantum e tracheidibus compositi. Cellulæ parenchymatosæ parietibus latis, in parietibus radialibus poros rotundos, vel ellipticos gerentes; pori unica serie positi, tantum raro duplici serie superpositi. In zona confirmante ad tracheides singulas porus unus-, in zona ducente 2—4 pori pertinentes. Cellulæ parenchymatosæ in parietibus inter se iacentibus eiusdem modi sed minoribus poris.

A tarnóczi kövült fát szabad szemmel jól kivehető, változó vastagságú évgyűrűk alkotják. A törzs külsőbb részeiből vett darabok átlagos évgyűrűvastagságai 6 mm. és 1 mm. között váltakoznak. Az alulról 20 méternyire eső részből vett legbelső 4 évgyűrűt pedig átlag 17 mm. vastagnak találtam. Az évgyűrűk vastagságában mutatkozó eme különféleség egyrészt onnan ered, hogy a fa — miként recens fáink is — különböző korában és törzsének különféle magasságaiban más és más vastagságú évgyűrűket képezett; másrészt azonban onnan is, hogy a törzs erősen össze van nyomva s az évgyűrűk vékony falu sejtekből álló tavaszi pásztája különféle mérvben van összelapulva. Ez az összegyűrődés a XIII. táblán a tavaszi pásztákban látható. A nyomás ezenkívül az évgyűrűket helyenként egészen is hullámossá gyűrte.

Az évgyűrűk átlagos vastagságainak változásain kívül néhol két szomszédos évgyűrű vastagsága között is feltűnő különbségek mutatkoznak, a mi a táplálkozási viszonyokban hirtelen beállott változások eredménye. A mint ugyanis recens fáink évgyűrűinek szerkezetében nyomot hagy a késői fagy, rovarrágás, feltűnően rendellenes időjárás stb., épenúgy változó évgyűrűkre szolgáltatnak okot az ily természetű jelenségek az őskori fákon is.

Az évgyűrűk egymástól élesen elkülönülnek. Minden egyes évgyűrű vékony falu s nagy lumenű sejtekből álló vezető pásztával és apró lumenű vastagfalú sejtek által képezett szilárdító pásztával bír, mely utóbbinak sejtjei az évgyűrű határa felé hova tovább vastagabb faluak s a határon ellaposodnak. Az évgyűrűk eme határozottan kifejtett szerkezetéből minden kétséget kizárólag következtethető az, hogy *abban a korszakban, midőn a tarnóczyi fa élt, földvünkön hasonló klíma uralkodott, mint jelenleg, vagyis tavasz, nyár, ősz és tél épenúgy váltakoztak mint most.*

Az évgyűrűk vezető- és szilárdító-pasztája vastagságának egymáshoz való viszonya is változó a különböző részekben: az idősebbekben a szilárdító pászta több mint harmadát, sőt gyakran felét teszi az évgyűrűnek; a legbelső, fiatalabb évgyűrűkben ellenben a szilárdító pászta aránylag igen vékony. Az idősebb részek élesen kiváló és aránylag vastag szilárdító pásztája a tarnóczyi kövült fának sajátos, a mi fenyőinkétől elütő jelleget kölcsönöz és egyrészt elütő faji sajátosságokra, másrészt a növekedésre igen kedvező táplálkozási viszonyokra mutat. Utóbbi feltevés a helyenként igen vastag évgyűrűkben is megerősítésre talál.

A törzs mikroszkopi szerkezetét legjobban áttekinthetően magyarázzák a képek, melyek készítésében a diagnostikai értékű jellegek lehető fel-tüntetése mellett, a tényleges állapot leghívebb visszaadására törekedtem.

A keresztmetszet és a húr-irányú hosszmetset képe a csiszolatok egy-egy összefüggő részének mikroszkopi képét mutatja; a sugárirányú hosszmetset képe ellenben, különböző csiszolatokról s ezek különböző részeiről vett részletlekből van összeállítva. A meghatározáshoz ez a metset adja a legtöbb és legfontosabb adatot, s a csiszolatokon oly helyet, a hol egy összefüggő részen minden látható lett volna, nem lehetett találni s így több helyről vett részletet kellett összeilleszteni.

A keresztmetsetet ábrázoló XIII. táblát véve szemügyre látjuk, hogy a törzset tracheidák alkotják és pedig nagy lumenű vezető tracheidák és vastagfalú szilárdító tracheidák. Ez utóbbiak *a—b*-nél, az évgyűrű határán, élesen kiváló vonalban ütnek el a következő évgyűrű vezető pásztájától. Míg a szilárdító pászta vastagfalú tracheidái az összenyomásnak ellenállot-tak s megtartva eredeti elhelyezésüket, szabályos sugaras elhelyezésben sorakoznak egymáshoz, addig a vezető-sejtek engedtek a nyomásnak, a sejt-falak össze-vissza görbültek, elszakadoztak és az eredetileg sugár irányban haladó bélsugarak czikk-czakkos, vagy hullámos vonalat irnak le a sejtso-rokkal együtt.

A sejtso-rok között meglehetősen gyakoriak a bélsugarak, melyek a keresztmetset mikroszkopi képén, mint szűk sávok vonulnak az évgyűrűkön keresztül. A két bélsugár közé eső tracheidák száma 1 és 10 között változik. Több csiszolatról kiszámított átlag szerint pedig, minden 4 sejtnyi közre

esik egy-egy bélsugar. A bélsugarakat parenchím sejtek és tracheidák alkotják. A keresztmetszeteken a tracheidák udvaros gödörkéket s a parenchím sejtek egyszerű gödörkézést mutatnak. A képen a 4 bélsugar közül 3-ban ily tracheidasorok láthatók udvaros gödörkékekkel, a jobb felőli második bélsugarat pedig a metszet a parenchím sejt soroknál találta, s így ennél a parenchím sejtek eléggé nagy, egyszerű gödörkéi láthatók.

A képen a *c—d* átmenet feletti tavaszi pásztában egy részlet össze nem lapított sejtekből áll, melyek zöldessárga és barna organikus kitöltéssel bírnak, a mit főleg átalakult gyanta képez. Ily sejtcsoportok egyes évgyűrűkben nagy számmal vannak s bizonyos, hogy mielőtt a törzs az említett nagy nyomásnak ki lett volna téve, ezek már ki voltak töltve, úgy, hogy e helyeken a sejtfaalak többé-kevésbé megtarthatták eredeti helyzetüket. A keresztmetszeten a kitöltött sejtek falaiban sajátságos elválások s türemlések látszanak.

A *gyantajáratok* a megvizsgált csiszolatokon nagyjából teljesen össze voltak nyomva, csak itt-ott találtam ép keresztmetszetüket. Két ily összenyomott gyantajarat látható a XIII. táblán, a vezető és szilárdító pászta közötti átmenet táján *c* közelében. A gyantajáratok vizsgálása ez összenyomottság következtében nagyon meg volt nehezítve; annál is inkább, mert a csiszolatokon sok helyen a bélsugarak is össze-vissza voltak torlódva és sok más oly alakulás is fordul elő, a mi az összenyomott gyantajáratokhoz hasonló.

Különösen a gyantajáratok számának megállapítása volt nehéz és kétes esetekben főként az vezetett rá, hogy az illető helyen tényleg gyantajarat volt-e, vagy sem, hogy a hol a gyantajáratok köralakú nyílása összelapult, ott a környező sejtek concentrikus módra húzódtak az eltűnt üreg helye felé.

Nagy fontosságot tulajdonítanak (7) a *Pityoxylon* fajok meghatározása szempontjából annak, hogy a gyantajáratok az évgyűrűk mely rétegében vannak elhelyezve. A csiszolatokat erre nézve átvizsgáltam s azt találtam, hogy egyik csiszolaton 48 gyantajarat közül 45 a vezető- és szilárdító-pászta közötti átmenet tájára esik, 1 a vezető-, és 2 a szilárdító-pásztába. Egy másik csiszolaton 47 gyantajarat közül 17 a vezető-, 3 a szilárdító-pásztába és 27 az átmenet tájára esik. Egy harmadik keresztcsiszolaton 1 gyantajarat a vezető- és 2 a szilárdító-pásztába esett.

Ez adatokból kivehetőleg a gyantajáratok főként a vezető- és szilárdító-pászta közötti átmenet környékére esnek. Ezenkívül azonban mindkét pásztában előfordulnak gyantajáratok s elhelyezésük e tekintetben, úgy vélem, nem tartható diagnostikai értékkel bíró jellegnek.

A gyantajáratok majd egyesével fordulnak elő, majd pedig periferikus sorokban három s négy is előfordul egymás mellett; fellépésük sűrűsége

változó: A fenti első esetben 3.1 mm^2 területre, a másodikban 1.7 mm^2 -re és a harmadikban 15.4 mm^2 -re esett egy gyantajárat.

A gyantajáratok összetettek és finom hártájú parenchimatikus sejtekkel vannak bélelve, körülvéve. Ezek a parenchimatikus sejtek hosszszelvényben, hálószerűen egymáshoz illesztetteknek látszanak. A megvizsgált csiszolatokon finom hártájuk az elkövesedés által többnyire összevissza volt szaggatva. Itt-ott ép epithel-sejtekre is akadtam. Ezek 2—3-szor hosszabbak voltak, mint szélesek és hosszúkkal a gyantajáratok hosszirányában foglaltak helyet. A keresztmetszeten, az ép gyantajáratok között ily finom hártájú sejtek által egészen kitöltöttek is láthatók, mi a recens *Pinus*-fajoknál is ismert jelenség s a geszt-képződéssel kapcsolatos (19. p. 29.). A gyantajáratok átmérője átlag mintegy 0.16 mm . lehetett, mit az összelapított határvonalak hosszának kétszereséből, mint a kerület hosszából s a néhány itt-ott található ép gyantajárat közvetlenül mért átmérőjéből számítottam ki.

Gyantajáratok a bélsugarakban is vannak, a mint azt a húr irányú csiszolat tárgyalásánál látni fogjuk.

A tüzetesebb meghatározáshoz a legfontosabb jellegeket a *sugárirányú hosszszelvény* adja. Ezt a XIV. tábla mutatja, a melyen bal oldalt 5 szilárdító tracheida látszik, *a—b*-nél van az évgyűrű határa s ettől jobbra a következő évgyűrű vezető-pásztájából látható 6 tracheida. A jobbfelöli két szélső vezető tracheida hosszszelvényét mutatja ama tracheidáknak, a melyek a keresztmetszeten (XIII. tábla), a *d*-től felfelé eső részben, a gyantás anyaggal kitöltött részletet képezik. Ezután jön egy átmeneti színű, s ettől balra 3, szintén össze nem lapított, de a törzs egészen más részéből vett, üres lumenű, vezető tracheida.

E képből kivehetőleg a vezető tracheidák sugárirányú falaiban eléggé sűrűn fordulnak elő udvaros gödörkék. Ezek részint egyesével, részint kettesével lépnek fel, s a párosok itt-ott közös udvarral is körül vannak véve. Ritkán 3 gödörke is esik egy sorba.

Udvaros gödörkék a szilárdító tracheidákon is vannak; itt azonban az évgyűrű határa felé kisebbednek és hovatovább ritkábban lépnek fel.

Sajátságos gödörkék láthatók a jobbfelöli szélső tracheidában. Ezek zöldes színű, áttetsző ásvány-anyaggal vannak kitöltve s olyanok, mintha a rendesnél kisebb, s különböző méretű gödörkék lennének. Csak beható kereséssel jöttem rá, hogy ezek épen olyan gödörkék, mint a többiek. Az apró gödörkék ugyanis csak a zöldes kitöltés által képezvők, s ezeken kívül körös-körül feltalálhatók az eredeti nagyobb gödörkék körvonalainak részletei is.

Sajátságosak a jobbfelöli szélső tracheidák s bélsugar-sejtek barna kitöltései, melyek gyakran szabályos véglapokban végződnek. Ezek a vég-

lapok, ha egymáshoz közel esnek, oly képet adnak, mintha átlátszó sejttal választaná el a foltokat. Ily lerakódások vannak a tracheidák falrétegei között is, a mint a XIII. táblán a *d* feletti részben látható. Ezekben a tracheidákban gyakoriak a jegeczek, melyek természetesen az elkövesedés által keletkeztek.

A XIV. táblán a tracheidák felett egy 13 sejtsorból álló *bélsugár* halad keresztül. Ez kétféle sejtekből áll: tracheidákból és parenchim sejtekből. A bélsugár-tracheidák úgy a hossz-tracheidák felé, mint egymás között is udvaros gödörkével birnak; faluk vékony s nem bir czikk-czakkos vastagodásokkal és végfalaik többnyire rézsutosan haladnak. E tracheidák többnyire a bélsugarak alsó és felső szélén fordulnak elő, 1—6, sőt több sejtsorból álló szegélyt képezve; néhol azonban a parenchim sejtek között is előfordulnak a bélsugarak belsejében. Ritkán előfordulnak oly bélsugarak is, amelyek tisztán tracheidákból állanak.

A bélsugár parenchim sejtjei vastagabb falúak, végfalaik a hosszabb falakra többé-kevésbé merőlegesen haladnak, s igen gyakran vöröses-barna szemcsékkel töltvék; a melyek mikroszkop alatt megszilárdult apró organikus cseppeknek néznek ki. E parenchim sejtek a hossztracheidákkal egyszerű gödörkével közlekednek. Ezek a gödörkék kerek, vagy eliptikus nyílások, melyek egy sejtben csupán egy sorban foglalnak helyet, s csak ritkán van egy sejt szélességében kettő egymás felett, mint a hogy az a XIV. táblán a bélsugár legalsó parenchim sejtsorában látható. Az évgyűrűk vezető részében egy tracheidára 2—4 ily gödörke esik egy sorban, a szűkebb lumenű szilárdító tracheidákra ellenben csak 1—1 ilyen esik. A bélsugarak parenchim sejtjei egymás között valamivel kisebb, de ugyanilyen egyszerű gödörkével közlekednek, melyek azonban csak a keresztcsiszolatokon voltak kivehetők. E gödörkézést a XIII. tábla mutatja alúl, jobbról a 2-ik bélsugarban.

A bélsugarak szerkezete a törzs külsőbb részeiből vett darabokon csak annyiban mutat változásokat, hogy azok egyes részeken túlnyomóan tracheidákból állanak, más helyeken pedig túlnyomóan parenchim sejtekből. Akadtak csiszolatok, melyeken aránylag igen kevés parenchima szerepelt a bélsugarakban s ezeket túlnyomóan tracheidák képezték, s akadtak olyanok, melyekben csak az alsó és felső 1—2 sejtsor állt tracheidákból s a bélsugarak belső zömét parenchim sejtek képezték.

A legbelső évgyűrűben a bélsugarak parenchym sejtjein a gödörkék kisebbek és számosabbak, mint a külsőbb, idősebb részeken; e fiatal évgyűrűk bélsugár parenchymáján hasadékos szádu áludvaros gödörkéket is találtam. Emellett azonban a legbelsőbb évgyűrűben is találtam helyenként olyan gödörkézésű bélsugár-parenchimat is, mint a milyent a faj jellegzése céljából fennebb leírtam s a képen lerajzoltam.

A bélsugarak magassága igen változó. A különböző csiszolatokon, az egy bélsugárban egymás felett helyet foglaló sejtek száma 1 és 54 között váltakozott.

A XV. tábla egy évgyűrű vezető pásztájának *húr irányú metszetét* mutatja. A tracheidák falain az udvaros gödörkék metszetei láthatók, nem különben kivehetők a tracheidák sűrű gödörkésű ferde végfalai is. A különböző magasságú bélsugarak egy sejtsor által képezvők, vagyis egyszerűek; csakis azok összetettek, vagyis több sejtsorúak, a melyek gyantajaratot tartalmaznak. A képen két ily gyantajáratos, összetett bélsugár látható. Ezek a gyantajáratok hasonló szerkezetűek, mint a hosszirányban haladók, de kisebb átmérőjűek. A sugárirányú hosszmetseteken itt ott jól ki lehetett vennem a hosszban és a bélsugarakban haladó gyantajáratok találkozási s egyúttal közlekedési helyeit is. A szilárdító pászta tracheidái tangentialis falukon is bírnak itt-ott apró udvaros gödörkékkel.

Mind a keresztmetszeten, mind pedig a sugár irányú hosszmetseten, leginkább azonban a húr irányú metszeten jól kivehető az, hogy úgy a szilárdító, mint a vezető tracheidák fala spirálisan esikolt szerkezetű; ez alatt azonban tudvalevőleg nem szabad spirális vastagodást érteni. (V. ö. 15. p. 43.)

A húr irányú csiszolatokon, a gyantajáratok parenchimatikus sejtjei közelében több helyen láttam oly tracheidákat, a melyek nem ferde, hanem merőleges végfalakkal záródnak s a rendeseknél rövidebbek. Ily tracheidákat észlelt KNY is a *Pinus silvestris*-en (20. p. 209.) és ő is felemlíti, hogy e sajátzerű tracheidákat a gyantajáratok mellett és többnyire a húr irányú metseteken látta. Hasonlóan leírja a tracheidák e nemét CONVENTZ is a *Pinus succinifera*-n (15. p. 44.)

A csiszolatokon s így részben a képeken is helyenként hasadások, repedések, a sejtek elválása, a sejtfalak s gödörkék különös elalaktalanodása stb. látható, a mi egyrészt az elkövesedés következménye, másrészt azonban annak is tulajdonítható, hogy a törzs már gombák által volt megtámadva.

A törzs meghatározása az anatómiai jellegek alapján.

Az elősorolt s képeken megadott jellegek szerint a tarnóczi fával azonos faj tudtommal nincs leírva a fossil fák irodalmában, vagy legalább is nincs felismerhetően megismertetve. Fajilag tehát törzsünket egyik fossil fához sem csatolhattam; czélom volt ennél fogva anatómiai rokonságát a leírt fossil fenyők és pedig a harmadkoriak között megállapítani s a törzset új fajnévvel a fossil genuók valamelyikéhez csatolni. Ennek kivitele czéljából, de már előzetesen a Dr. FELIX meghatározásának kellő tanulmányozása végett is a fossil fák irodalmát a lehetőség szerint átkutattam, e közben azonban arra, a bevezetésben is jelzett eredményre jutottam, hogy

a fossil fenyők rendszere s az ebbe foglalt fajok leírása nagyon bizonytalan adatokat szolgáltat a meghatározáshoz.

A tarnóczi fakövegetet anatómiai jellegei alapján minden további nélkül hozzá lehetne csatolni a *Pinites* WIRTH. et GÖPP. vagy a *Pityoxylon* KRAUS fossil genus bármelyikéhez. Az előbbi *Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Larix* és *Cedrus*-féle fákat tartalmaz, az utóbbi csak *Pinus*-félét.* Ha azonban részletesen átnézzük azokat a fajokat, a melyek e csoportokat alkotják, úgy a legnagyobb zürzavar tárul elénk. E csoportok jellegei a recens coniferák genusaihoz vonatkozással vannak megállapítva, a besorozott fajok jellegzései azonban sok esetben oly hézagosak, hogy természetes rendszerünk genusaival, a mi a csoport képzésénél tulajdonképen szem előtt volt tartva, nem hozhatók kapcsolatba. Igen jellemző e genusokra pl. az, hogy a midőn KRAUS a GÖPPERT *Pinites* csoportját ketté osztotta, a *Cedroxylon* genushoz sorozott 25 *Pinites* faj közül 13-at (tehát több mint felét) kétesnek jelölt (16. pag. 15.); de azért mégis odasorozta e fajokat. Fényt vet különben a fossil nemek rendszertani értékére KRAUSnak a következő kijelentése is: «... az összes eddig fölfedezett *Cupressinoxylon*-fajok, a *Pinites*-ek egy részével együtt a jellegzések szerint épen úgy tartozhatnak egy fafajhoz, mint 100 külön species-hez.» (22. p. 188.) E zavart állapotnak mindenestre a fajok hiányos jellegzése az oka. A hiányos jellegzés pedig részben onnan ered, hogy az elkövesedés által többé-kevésbé eltorzult, elmosódott anatómiai jellegek igen nehezen, sőt egyesek egyáltalán nem voltak felismerhetők; másrészt pedig onnan, hogy a felismerhető jellegek diagnosztikai érték szerint nem ítéltettek meg helyesen.

Az utóbbi körülmény megvilágítására szolgáljanak a következő példák.

A recens fák fájának anatómiájából tudjuk pl., hogy az évgűrű-vastagság és szerkezet egy és ugyanabban a törzsben is nagyon változó lehet. A mint nyomot hagynak az évgűrűben az évszakok elütő viszonyai, úgy többé-kevésbényomot hagynak minden egyes évgűrűben a növekedésre befolyó összes más tényezők is. (11. p. 21.) A mennyire tehát e tényezők befolyása terjed, az évgűrűknek a faji jellegzésnél csak alárendelt szerepük lehet.

Ismeretes továbbá, hogy a sejtek nagysága változó egy és ugyanazon törzsben: még pedig a törzs egy és ugyanazon magasságában a beltől kifelé, tehát a korról emelkedik, aztán állandó marad, vagy csökken. Egy vörösfenyő (*Larix europaea* DC.) törzsében 1·3 m. magasságban a legelső évgűrű tracheidáit átlagosan 1·2 mm. hosszúaknak találtam és kifelé a 86. évgűrűig ez a méret 4·7 mm.-re növekedett (11. p. 30.). A hosszal pedig egyenes arányban változik a sejt keresztmetszetének nagysága, s így belátható, hogy nem sokat ér, ha egy megkövesedett fadarabka szerkezetének jellegzésében a sejtnagyságnak szerepet adunk.

* Vagy *Picea* és *Larix* fajokat is. (?) (24. p. 861.)

Épen így változik a tracheidák udvaros gödörkéinek nagysága, a sejt-nagysággal s a sejtfal vastagságával is. Az udvaros gödörkék fellépésének sűrűsége pedig, — a mit szintén igen sokszor látunk a fossil fafajok jellegei között, — szintén változó lehet ugyanazon faj különböző példányain, de ugyanazon törzs különböző részeiben is. HARTIG mutatott pl. először rá (12.), hogy az egyenes rostú és csavaros növésű erdei fenyő (*Pinus silvestris* L.) tracheidái különféleképen vannak gödörkézve. A csavaros növésű törzsek tracheidáin ugyanis sokkal sűrűbben állanak az udvaros gödörkék, mint az egyenes növésű törzsek sejttjein; nyilván azért, hogy a nedvszállítás a koronához, a csavaros növés daczára is a legrövidebb, függőleges irányban történhessék.

A gyantajáratok méretei sem mondanak sokat, ha csak valami feltűnő méretről nincs szó. Sőt tovább mehetünk és azt állíthatjuk, hogy ha egy igen kis darab képezi a vizsgálati anyagot, úgy még a gyantajárat jelenléte, vagy jelen nem léte sem biztos faji jelleg, mert előfordulhat, hogy gyantajáratos fajon, a törzs kisebb részleteiből hiányoznak a gyantajáratok (7. p. 34.) és megfordítva, oly faj fájában, melynek gyantajáratok rendes körülmények között nincsenek, egyes részekben pathogen gyantajáratok keletkezhetnek, mint a hogy pl. a jegenyefenyőn (*Abies pectinata* DC.) elő szokott fordulni. (23. p. 148.)

A sejtek spirális csikoltsága is csak akkor tekinthető faji jellegnek, ha ez a törzs minden részében észlelhető; mert bizonyos külső behatások folytán egyes évgyűrűkben, vagy ezek egyes részeiben felléphetnek spirálisan csikolt tracheidák anélkül, hogy ez az illető faj jellege lenne (18. p. 165.)

E felsoroltakhoz hasonlóan sok más szerkezeti sajátosság van változásnak alávetve ugyanazon fajon s ugyanazon törzs különböző részeiben, a mely sajátosságok leírása ugyan hozzájárul a jellegek részletes ismertetéséhez, de a változásnak alá nem vetett, diagnostikai értékkel bíró jellegek kipuhatólását, illetőleg leírását sohasem teheti nélkülözhetővé. Igen sok fossil faj úgy van leírva, hogy ha a változásnak alávetett, semmit sem mondó jellegeket nem tekintjük, úgy a leírásból nem marad meg semmi olyan, a mi biztos támpontokat szolgáltatna a meghatározásokhoz. E fossil fajok leírása alapján könnyű valamely törzset meghatározni, s ezek sorozához egyszersmind könnyen akadnak új fajok is. Az azonban bizonyos, hogy e fajok czéltalanul viselik tudományos nevüket, mert úgy, a mint le vannak írva sohasem lesznek a recens fák rendszerébe beilleszthetők s faneveinknek az egyes geologiai korszakokban való elterjedéséről sohasem fognak a recens flóra keretében részletesebb felvilágosítást nyújtani.

A leírásoknál tehát óvatosan kell bánnunk a jellegekkel s főszólyt kell helyezni azokra, a melyek következetesen fellépve a megkülönböztető diagnózis számára — recens fáinkra való tekintettel — hasznavehetők.

Ehhez mindenesetre kívánatos, hogy megfelelően nagy darabok, lehetőleg egész törzsek vizsgáltassanak meg.

A leírt fossil fajok százai között valószínűleg olyanok is vannak, a melyek kihalt genusok képviselői. E genusok, rokonságuk szerint — természetesen — csak a külső morfológiai jellegek ismerete mellett volnának megállapíthatók. A törzs anatómiai szerkezete alapján ugyanis csak amaz esetekben dolgozhatunk többé-kevésbé biztos alapon, a melyekben recens fajhoz, vagy recens genushoz tartozó fossil fa törzsével van dolgunk. Ez esetben azonban czéltalan pl. egy határozott *Pinus*-t a *Pinitesek* vagy *Pityoxylonok* zavaros sorozatába helyezni.

Az előadottakból következik, hogy e fossil genusoknak alárendelt rendszertani értéke van, s hogy a fossil törzsek czélszerű meghatározása nem a hiányosan leírt fossil fajok, hanem a recens fák anatómiai szerkezete alapján kell, hogy történjék. Ez, miként az irodalomban is számos helyen kifejezve van,* mindenesetre nehéz feladat, mert most még nem ismerjük eléggé fáink törzsének anatómiai szerkezetét; de már is sok a feldolgozott anyag s ez állandóan ellenőrzés, helyesbítés alatt áll, folyton újabb és újabb eredményekkel gyarapszik, s e tudományág még mindenesetre sokat fog fejlődni. Ennek következtében a recens fák törzsének anatómiája sokkal biztosabb alapot szolgáltat a fossil fák anatómiai szerkezetének tanulmányozásához, mint a fossil fák jelenlegi rendszere s jelenlegi irodalma, a melynél, sajnos az ellenőrzés, megczáfolás, megerősítés és helyesbítés — mi minden tudomány fejlődéséhez szükséges — nagyon meg van nehezítve, sőt sok esetben kizárva van. A leírt és a „... *xylon*» és „... *ites*» genusokba sorozott fossil fajok közül igen sok csak egy kis darabkából állapítottatott meg. Így a sok közül pl. épen a *Pityoxylon mosquense* faj, a mely fajjal kapcsolatban a tarnóczi kövült fa is szóba került, csupán egy alig köbhüvelyknyi nagyságú darabból lett MERCKLIN által megállapítva (10. p. 51.). A faj leírása és ábrázolása azonban bizonytalan és hézagos, annyira, hogy e szerint nem lehet valamely törzset meghatározni; hiszen a bélsugarak szerkezetét sem állapította meg. De hát várható-e e faj helyesebb leírása, a mikor senkinek sem állhat ugyanaz a vizsgálati anyag rendelkezésére; s ha mondjuk rá is akadna valaki ugyanarra a fajra máshol, honnan tudná megmondani biztosan, hogy ugyanazzal a fajjal áll szemben? Ilyen leírású pedig sok van a fossil fafajok között.

Dr. FELIX egy Tarnóczi-ról eredő példányt (7. p. 33.) azért tart *Pityoxylonnak*, mert a tracheidák falain egysoros udvaros gödörkék vannak s a bélsugarakban gyantajáratok. A fa hosszában futó gyantajáratok eloszlását a rossz megtartás miatt nem tudja felismerni, s ezért a kövületet nem tudja

* 13. p. 5.; 14. p. 2.; 7. p. 7.; 15. p. 61. stb.

fajilag (?) meghatározni; de a *Pityoxylon Mosquense*-hez tartja legközelebb állónak. A mint tudjuk azonban az udvaros gödörkék elhelyezésének módja ugyanazon törzsben is változó, nemkülönben a gyantajáratok eloszlása is és az, hogy a bélsugarakban gyantajáratok vannak igen sok fajnak s több genusnak a sajátága; ez eljárással tehát sokféle fenyőt sorozhatnánk ide s csak a véletlentől függene, hogy a *Pinusok* és *Piceák* bármelyike ide kerüljön. (V. ö. 8. p. 277 is.) Ez a következménye annak, ha ily meghatározásoknál a fossil fák irodalmához ragaszkodunk!

Mind eme zavarokat a fossil fák irodalmában még inkább tetézi az, — mire már többen rájöttek, — hogy ugyanazon faj gyökere, törzse és ága mint külön-külön faj iratott le s külön nevek alatt szerepel.

Igen káros és sok zavart okozó következménye a vázolt állapotnak a sok synonyma, új fajok indokolatlan felállítása és leírt fajok összevonása. Az utóbbi művelet azonban többnyire nem ugyanazon kövület újból való megvizsgálása alapján történik, hanem következtetések és feltevések útján.

Így foglalja össze Dr. FELIX (7. pag. 50.) a GÖPPERT *Pinites protolarix* és *Pinites basalticus* fajait azzal a föltevessel, hogy a két faj vizsgálati anyaga ugyanazon faj gyökere és törzse volt s javasolja, hogy ezek *P. basalticus* név alatt szerepeljenek. A *P. protolarix*-ot azonban bizonyos barnaszénfákra megtartandónak véli. E fajhoz azonban mint synonymot csatolta GÖPPERT a *Peuce pannonica* UNG. fajt (21. p. 218.). Ez utóbbira pedig azt javasolja ugyanitt Dr. FELIX, hogy ennek tipikus alakja gyanánt legigazságosabb és legegyszerűbb azon fákot tekinteni, melyek mint «magyar faopálok» Európa minden gyűjteményében található. (Ezek sokfélék lehetnek!) Egy másik helyen megint ama feltevésének ad kifejezést Dr. FELIX (7. pag. 48.), hogy a *Rhizocupressinoxylon uniradiatum* CONW. faj a *Cupressinoxylon Protolarix* GÖPP. faj gyökeréül tekintendő.

E példák, melyek nem kivételesek, azt hiszem eléggé jellemzik a fossil fák neveinek tudományos és rendszertani értékét.

Lássuk azonban a kövületünk közelebről vett anatómiai rokonságát a fossil fák irodalmában.

A tarnóczi fát anatómiai szerkezete szerint könnyen, s a fossil fákkal szokásos eljárás szerint joggal be lehetne sorozni a CONWENTZ által nagy részletességgel leírt s illusztrált *Pinus succinifera* fossil fajhoz (15.) Ezt azonban nem tartottam helyesnek és czélszerűnek a következő okokból.

CONWENTZ a balti borostyánkő-fákról szóló munkájában részletesen ismerteti e fák anatómiai szerkezetét s az egymástól többé-kevésbé differáló anatómiai szerkezetek sorozatát összefoglalva, az egészet egy fajnak, *Pinus succinifera*-nak jelenti ki. Ezt a nevet pedig a GÖPPERT *Pinites succinifer* fajától (16. p. 28.) kölcsönzi. Ezt ugyanis azonos fajúnak tartja az ő borostyánkő-fáival, de a GÖPPERT leírását helyesbíti, kibővíti; a mint

azonban látni fogjuk, a helyesbítés itt is csak következtetések, feltevések alapján történt. A GÖPPERT *succinifer*-je néhány, épen diagnostikailag igen fontos jellegével elüt a CONWENTZ által ismertetett balti fakövületektől. Igen lényeges eltérés az, hogy a GÖPPERT faja egynemű sejtekből álló bélsugarakkal bír, bélsugaraiban nincsenek gyantajáratok és a tracheidák között az összetetteken kívül egyszerű gyantajáratok is vannak. A CONWENTZ *succinifera* sorozatánál pedig a bélsugarak kétféle sejtekből állanak, gyantajáratokkal bírnak és egyszerű gyantajáratok ezekben egyáltalán nem fordulnak elő. Ezeket az ellentéteket CONWENTZ az által véli elosztatni, hogy felteszi, miszerint a GÖPPERT vizsgálatai hézagosak és hibásak. (15. p. 52., 63.)

Ezt nézetem szerint föl lehet tételezni oly esetekben, melyekben a jellegek nincsenek tüzetesen megadva, vagy a jellegek nincsenek diagnostikai értéküknek megfelelően ismertetve. Jelen esetben azonban bajos pl. CONWENTZ amaz állításába belenyugodni, hogy a GÖPPERT *succinifer* fáján, a pontosan leírt és lerajzolt egyszerű gyantajáratok nem gyantajáratok, hanem keresztben megrepedezett, vagy osztott, gyantás tracheidák, melyeket GÖPPERT félreismert. Lehet, hogy tényleg igaz ez a feltevés, de az is bizonyos, hogy ha ily pozitív bizonyítékok nélkül kimondható nézetek döntenek a fossil fafajok sorsa felett, úgy ennek a rendszernek előbb-utóbb teljesen össze kell omolnia.

CONWENTZ ezenkívül még a *Pinites anomalus* Göpp., *Physematopitys succinea* Göpp., *Taxoxylon electrochyton* MENGE., *Pinites stroboides* Göpp., *Pinites Mengeanus* Göpp. és *Pinites radiosus* Göpp. fajok létjogosultságát is tagadja az ő *Pinus succinifera*-ja mellett (15. p. 62.), pedig ezek is többé-kevésbé különböznek egymástól és a *succinifera*-tól is.

Ha a CONWENTZ *succinifera*-sorozatának anatómiai viszonyait vesszük szemügyre, úgy itt oly különbségeket találunk az egyes alakok között, miszerint legalább is valószínűnek kell tartanunk azt, a mit feltételesen CONWENTZ is kimondott (15. p. 61.), hogy az ő sorozata nem egy faj, hanem, hogy ott több, anatómiailag többé-kevésbé rokon fenyőfaj szerepel. Az is bizonyos, hogy a fossil fák leírása sok esetben hiányos és a megkülönböztető diagnosis számára értéktelen. Ezt CONWENTZ is felhossa, midőn azt mondja (15. p. 63.), hogy *succinifera*-ja rokonságának megállapításánál el kell hogy tekintszen a leírt fossil fajoktól, mert ezek nincsenek kellően leírva.

Ebből a két körülményből érthető, hogy CONWENTZ az ő különféle anatómiai alakok által jellegzet *succinifera*-ja mellett egy csomó előbb leírt fajt törölni óhajt. Ő azonban az anatómiai jellegek diagnostikai értékének kicsinylésével túlzásba megy annyira, hogy végül a *Picea* és *Pinus recens* genusok fájának anatómiai szerkezete között sem talál különbséget (15. p. 62.); pedig e két nem fajai a gyantajáratok szerkezete, s a bélsugar-parenchyma gödörkézése által rendszeren jól megkülönböztethetők.

CONWENTZ is arra az eredményre jut, hogy behatóan felismert fajokat felesleges a « xylon » és « ites » fossil csoportokhoz csatolni, hanem lehetőleg a recens fák rendszerébe kell sorozni, és ennél fogva *succinifera*-ját *Pinus*-nak nevezi; csak hogy itt a fenti okokból a régi, tágabb értelemben vett *Pinus*-t érti és csupán azt jelzi, hogy a régi *Pinus*-nem alnemei közül itt az *Abies* tekinteten kívül esőnek vehető.

Ez által azonban a CONWENTZ *succinifera*-ja majdnem oly tág keretű genusba jutott, mint a milyen a fossil *Pinites* csoport.

A tarnóczi kövült törzset a CONWENTZ *succifera* sorozatával részletesen összehasonlítottam, s e sorozat alakjaival az majd egyik, majd másik jellegben egyezett, teljesen azonban egyik alakhoz sem sorozható. A CONWENTZ sorozata azonban oly változó szerkezetű részleteket mutat, hogy szerinte a nem nagyon differáló tarnóczi törzset is ide lehetne sorozni, de a tarnóczi törzs különböző részein (22 csiszolaton) végzett vizsgálataim meggyőztek arról, hogy az előbbieken leírt s a táblákon rajzban megadott anatómiai jellegek a törzs minden egyes részében következetesen fellépnek és összeségükben a CONWENTZ egyik alakjával sem egyeznek meg teljesen. Így tehát nem volna okszerű és indokolt a tarnóczi fát ide sorozni. Nem lenne indokolt azonban már azért sem, mert a CONWENTZ *succinifera* fajához csatolt alakok különféle fajok is lehetnek. Egyebek között a bélsugarak elütő gödörkézése is erre a meggyőződésre vezet. CONWENTZ erre nézve ugyan említi, hogy néha ugyanazon csiszolaton, sőt ugyanabban a bélsugárban is változó a gödörkézés és felhossa erre például (15. p. 56.) a X. tábla 4. képét. Ily, részben eltorzulás által létrejött különbségeket én is lehetők tartok egy és ugyanazon fajon, mint a hogy a tarnóczi törzsön is tapasztaltam (XIV. tábla), de oly különbségek, mint a milyenek a *Pinites succinifer* Göpp. (16. VIII. tábla), *Pinites stroboides* Göpp. (16. X. tábla) és a CONWENTZ *succinifera*-jának pl. a IV. és IX. táblán lerajzolt alakjai között vannak, úgy hiszem különböző fajokra is vallhatnak, vagy legalább is azt állíthatjuk, hogy ily különbségek csak akkor lennének egy és ugyanazon fajnál elfogadhatók, ha mind ugyanazon fadarabon észleltettek volna. Az ugyanis, hogy ugyanazon fajnál változhatnak a jellegek, csak lehetővé teszi, de nem bizonyítja elütő jellegű külön daraboknak ugyanazon fajhoz való tartozását.

Hogy hová kell a tarnóczi törzset beosztanunk, az most már az eddigiekben leírtak alapján röviden összefoglalható. A törzs a recens fák anatómiai szerkezete szerint határozottan a szűkebb értelemben vett *Pinus*-okhoz sorozandó. Erre utalnak a többi jellegek mellett a gyantajaratok vékony hártájú epithel-sejtjei s a bélsugar-parenchima nagy gödörkéi. A fa anatómiai szerkezete — tudtommal a leírt fossil és recens fajok egyikével sem lévén azonos, igtassuk ezt a fafajt az említett genus fajai közé *tarnócziensis* név alatt, mely elnevezés által törzsünk lelőhelye is meg leendő jelölve.

A genus által jelölt határ egyúttal határát képezi annak is, a meddig a rokonság megállapításánál el lehetett jutni. Azt ugyanis, hogy most már a *Pinus tarnóczyensis* a *Pinus*-ok mely fajával áll közelebbi rokonságban, jelen ismereteink szerint csak a fa (növény) külső morfológiai jellegeinek biztos ismerete mellett lennének képesek megállapítani. Igyekeztem azonban a törzs anatómiai jellegeit oly behatóan megadni, hogy a leírás és a képek további kutatásokhoz lehetőleg alkalmas anyagot szolgáltatásanak.

A tarnóczyi fa anatómiai szerkezetének összehasonlító feldolgozása elégtöbb nehézséget gördített az a körülmény, hogy az eddig leírt fossil fák anatómiai jellegzése s azok összefoglalása — a kifejtettek szerint — sok esetben hiányos és téves; valamint az is, hogy a recens fák anatómiai szerkezetét még nem ismerjük kellően s a fajokat e tekintetben még nem tudjuk eléggé áttekinteni. Ez a két körülmény a leírtakból — úgy hiszem — eléggé kiviláglik. Ismereteink s az irodalom eme hiányait és tévedéseit e dolgozat keretében tehát nem hagyhattam megemlítés nélkül, annál is inkább, mert meg vagyok győződve, hogy hasonló esetekben mások is nehézségekre akadtak és fognak akadni.

A *Pinus tarnóczyensis* méltó helyet érdemel a fossil fák sorában, a mire különösen az a körülmény teszi alkalmassá, hogy faját egy hatalmas törzs mutatja be, a mely elsődleges előfordulási helyén, mint biztos útmutató szerepel a növényvilág történetében.

A dolgozat céljából kifolyólag természetes, hogy a meghatározással, az előzők szerint elért határon túl, a *Pinus tarnóczyensis* közelebbi faji rokonságának megállapítására nézve is kísérletet tettem, s ez után a közelebbi rokonság után kutatva azt találtam, hogy törzsünk az anatómiai szerkezet szerint a *Pinus*-oknak Dr. MAYR által összeállított 10 osztálya közül, (17. p. 425.) a *Sula* osztályhoz áll legközelebb. Ez osztály képviselőjéül Dr. MAYR a *Himalaya* déli részén tenyésző *Pinus longifolia* ROXB. fajt említi. Dr. MAYR az osztályok képzésénél főszólyt a bélsugarak szerkezetére helyezett. A *Sula* osztály bélsugárszerkezete és itt különösen a parenchym-sejtek gödörkézése hasonlít a tarnóczyi fáéhoz; teljesen azonban utóbbi nem esatolható a *Sula* osztályhoz, mert Dr. MAYR a jellegzésben nyomatékosan kiemeli, hogy ennél az osztállynál a szilárdító tracheidák érintő irányú falairól az udvaros gödörkéek hiányzanak, s hogy a bélsugár tracheidák vastag falúak. Törzsünknel pedig az érintő irányú csiszolatokon is akadtam a szilárdító tracheidákon udvaros gödörkéekre s a bélsugár tracheidák inkább vékony falúaknak nevezhetők.

E különbségeken kívül azonban még az is választ képezett törzsünk és a *Sula* osztály között, hogy utóbbinak jellegzése nem nyújt felvilágosítást sem a rövid, keresztfalakkal megszakított tracheidákról, sem arról,

hogy fordulnak-e elő tracheidák a bélsugarak belsejében a parenchimátikus sejtek között is; a mely jellegek a tarnóczyi törzsnél megvannak.

A *Sula* osztályt képviselő *Pinus longifolia* fáját sehol sem találtam behatóan leírva és csupán egy 10—15 és egy 20—25 éves példányon vizsgálhattam meg, melyek a budapesti egyetemi növénykertben nőttek. E vizsgálataim meggyőztek azonban arról, hogy az említett anatómiai rokonság nincs kizárva, de egyúttal arról is, hogy az említett különbségek tényleg megvannak.

A kérdésesnek jelzett jellegek felett a rendelkezésre álló anyagból dönteni nem lehetett.

A két faj fájának pontos összehasonlításához idősebb és természetes elterjedési körben nőtt *longifolia* törzsrészletek anatómiai szerkezetének beható megismerése volna szükséges. Az ez irányban való tovább kutatásról azonban le kellett mondanom azért, mert a jelen esetben nem csak a *longifolia* fájának anatómiai jellegeire kellett volna kiterjeszkednem, hanem általában a *Sula* osztálylyal is behatóbban kellett volna foglalkoznom, a mely osztályhoz Dr. MAYR professor úr közlése szerint még más *Pinus*-fajok is tartozhatnak. Ez pedig egy nem kevésbé terjedelmes térre vezetett volna. Az ez irányú kutatásaim elé azonban az a körülmény is akadályt gördített, hogy megfelelő vizsgálati anyag nem állt rendelkezésemre s ennek megszerzése nehézségekbe ütközött.

★

Östlich der Gemeinde Tarnócz im Komitate Nógrád liegt auf dem sogenannten «Borókás», an einer der dort zahlreichen Runsen, ein bemerkenswerther versteinertes Baumstamm.

Dieser Baumstamm wurde von FRANZ v. KUBINYI im Jahre 1837 entdeckt und «*Petrefactum giganteum Humboldti*» benannt. (1.) KUBINYI machte von seinem Funde im Jahre 1842 auf der Versammlung der ungarischen Ärzte und Naturforscher in Besztercebánya Mittheilung (2.) und beschrieb den Baumstamm ausführlich im Jahre 1854. (3.) Auch liess er von dem Baumstamme und dessen Umgebung eine Abbildung anfertigen und legte dieselbe im Jahre 1866 der Versammlung der ung. Ärzte und Naturforscher zu Pozsony vor. (2.)

Diese Abbildung nahm Dr. J. SZABÓ in seine Abhandlung über diesen Baumstamm (3.), so wie in sein Lehrbuch der Geologie (4.) auf und erwähnte in ersterer, dass die Abbildung von dem Maler MARKÓ angefertigt worden sei.

Aus den erwähnten Publicationen geht hervor, dass als KUBINYI und später Dr. SZABÓ den Stamm besichtigten, derselbe in drei Theile zerbrochen war. Ursprünglich lag der Stamm quer über der Runse, als er dann zerbrach, stürzte das mittlere Stück in die Runse, während die bei-

den Endstücke in ihrer ursprünglichen Lage, an den beiden Rändern der Runse verblieben waren. An diesen Endstücken ermittelte KUBINYI die Länge des Stammes mit 46 m. Die Höhe des ganzen Baumes dürfte ca. 56 m. betragen haben.

Der Stamm hatte nach Dr. SZABÓ's Messung im Jahre 1864, in 8 m. Höhe 3·8 m. Umfang, welchem 1·2 m. Durchmesser entspricht.

KUBINYI erwähnt ferner in seiner Abhandlung (1.), dass als er im Jahre 1837 zum erstenmal dort gewesen, ihm alte Hirten erzählt hätten, sie könnten sich noch dessen erinnern, dass der Stamm quer über der Runse liegend als Brücke gedient hatte und dass sie den Stamm «Gyurtyán-kölöcza» (Weissbuchen-Steinbank) nannten, weil derselbe der Farbe nach einem Weissbuchenstamme ähnlich war.

KUBINYI liess die zwei Stammtheile im Jahre 1840 ausgraben. Das obere, schwächere Theilstück wurde allmählig zerstückelt und nach allen Richtungen hin verschleppt; von diesem stammt auch ein im Budapester National-Museum befindliches 2 m. langes Stück her. Den untern Theil dagegen liess KUBINYI nur theilweise, später aber Graf FORGÁCH gänzlich bloslegen.

Dieser stärkere Stammtheil liegt auch heute noch an Ort und Stelle, ist 24 m. lang und wurde vom National-Museum durch ein Mauergewölbe überdeckt, um ihn gegen Beschädigungen von Seite der Passanten zu schützen. Als ich jedoch im vorigen Jahre den Stamm aufsuchte, fand ich das Gewölbe ohne Thüre und theilweise eingestürzt vor; der Stamm wird demzufolge von Ausflüglern und von den Hirten immer mehr beschädigt, so dass die ursprünglichen Dimensionen und die Form desselben wohl bald dahin sein werden.

Es wäre daher sehr wünschenswerth, wenn für den Schutz des Stammes und seiner Umgebung wieder gesorgt würde, umso mehr, als hier auch andere versteinerte Stämme und in unmittelbarer Nähe des Stammes im Sandstein zahlreiche Blatt- und Nadelabdrücke, sowie Fussspuren tertiärer Säugethiere zu finden sind, wodurch wir an dieser Stelle phytopaläontologisch sehr werthvolle Objecte besitzen, die man doch in ihrer jetzigen Gesamtheit erhalten sollte.

KUBINYI und Dr. SZABÓ befassten sich in ihren erwähnten Abhandlungen ausser der Angabe der Grössenverhältnisse und der Beschreibung des äusseren Aussehens, hauptsächlich mit den geologischen, mineralogischen und chemischen Verhältnissen des Baumstammes. Bezüglich der Frage der Holzart haben sie jedoch keine begründete Meinung abgegeben. Wohl erwähnt KUBINYI, dass er den Stamm seinem Aussehen nach für eine Eiche halte und an demselben grosse Höhlungen und Insectengänge vorgefunden habe, welche letztere wahrscheinlich von der Raupe von

Cossus ligniperda herrühren dürften. All dies sind jedoch zumeist Vermuthungen, gleich derjenigen, wonach das Volk den Stamm für eine Weissbuche hielt.

Mit der Bestimmung der Holzart hat sich später Dr. J. FELIX wissenschaftlich befasst. (5. 6.) Er bestimmte den Stamm als *Pityoxylon* KRAUS; die Art konnte er jedoch wegen des schlecht erhaltenen Zustandes der Bruchstücke nicht feststellen. Diese Versteinerung ist seitdem in der Literatur und in den Sammlungen unter dem Gattungsnamen *Pityoxylon* bekannt.

Nun hatte aber Dr. FELIX schon früher ein ebenfalls aus der Umgebung von Tarnócz herstammendes und im paläontologischen Museum zu München befindliches fossiles Holz beschrieben, welches er gleichfalls als *Pityoxylon* bezeichnete, welches er jedoch wegen der schlechten Conservirung specifisch ebenfalls nicht sicher bestimmen konnte, es aber am nächsten mit *P. mosquense* MERCKL. übereinstimmend fand. (7.)

Nachdem es sehr wahrscheinlich ist, dass dieses Stück von dem Tarnóczzer Baumstamme herrühre, so hat sich die Vermuthung verbreitet, dass derselbe *P. mosquense* sein dürfte. (5.)

Bei der Bestimmung des Holzes habe ich natürlich zunächst den von Dr. FELIX eingeschlagenen Weg verfolgt. Bald jedoch fand ich, dass die Merkmale des Tarnóczzer Stammes und der *mosquense* verschieden sind und musste *mosquense* auch deshalb ausser Betracht lassen, weil ihre Merkmale, so wie dieselben von dem Begründer dieser Art, MERCKLIN, festgestellt wurden (10.), für die Differential-Diagnose überhaupt werthlos sind.

Ich musste aber auch die Gattung *Pityoxylon* verlassen. Ich gelangte nämlich im Verlaufe meiner Untersuchung zu der Erkenntniss, dass es erfolglos wäre, sich im vorliegenden Falle an diese Gattung, oder überhaupt an eine der fossilen Gattungen mit den Endsilben *xylon* und *ites* zu halten. Ich sah vielmehr ein, dass — wo es nur angehe — bei Bestimmungen fossiler Hölzer die recenten ins Auge zu fassen sind.

Die erwähnten fossilen Gattungen sind zwar im Zusammenhange mit den natürlichen System, auf Grund des anatomischen Baues der recenten Hölzer begründet worden, bilden aber dennoch ein eigenes System mit ungenauen Diagnosen, unsicheren Begrenzungen und verleiten nur zur Aufhäufung einer grossen Anzahl mangelhaft beschriebener und durch Synonymen in Verwirrung gebrachter fossiler Arten.

Es ist ohne Zweifel sehr schwierig, ja über gewisse Grenzen hinaus, zuweilen sogar unmöglich, die Verwandtschaft auf Grund des anatomischen Baues so festzustellen, dass man daraufhin eine fossile Holzart in das natürliche System phylogenetisch einreihen könnte. Den verschiede-

nen äusseren morphologischen Merkmalen entsprechen aber auch Verschiedenheiten in den inneren Merkmalen und wenn es bis jetzt noch nicht gelang, zwischen den inneren und äusseren morphologischen Merkmalen bestimmte Beziehungen zu finden, so wird es in den meisten Fällen dennoch möglich sein, die Identität oder die Verschiedenheit zweier Arten auf Grund der Anatomie des Holzes festzustellen.

Die Arbeit der Paläophytologen wird aber auch dadurch sehr erschwert, dass man den anatomischen Bau sämtlicher recenten Holzarten gegenwärtig noch nicht kennt, und dass infolge dessen die vergleichende anatomische Bearbeitung eines fossilen Holzes nicht immer auf sicheren Grundlagen erfolgen kann. Ist aber einmal eine fossile Holzart zu einer recenten Gattung gezogen und mit derselben vergleichend genau beschrieben, so wird durch die Entwicklung der Wissenschaft eine eventuell gebotene Berichtigung eher erfolgen, als wenn die betreffende Holzart z. B. in das weitbegrenzte Labyrinth der *Pinites* gelangt, auf Grund einer vergleichenden Beschreibung, die nur darauf abzielt, die Holzart zu den, in diesen weiten Rahmen gehörigen, mangelhaft beschriebenen fossilen Arten stellen zu können.

Das Einreihen fossiler Holzarten in das System der recenten Bäume erfordert allerdings die genaueste Ermittlung der anatomischen Merkmale. Dieses ist bei fossilen Hölzern nicht immer möglich, da die Struktur durch die Versteinerung und schon vorher durch Zersetzung oft so zerstört ist, dass eben die diagnostisch werthvollen Merkmale nicht zu erkennen sind. Solche Exemplare sind aber für die Begründung neuer Arten überhaupt nicht verwendbar. Es ist allerdings wünschenswerth, dass dieselben beschrieben werden, es können aber sowohl die vermuthete Zugehörigkeit als auch die erkennbaren Merkmale angegeben werden, ohne dass solche Exemplare einen Gattungs- und Artnamen erhalten.

Es würde zu weit führen, auf das System fossiler Hölzer hier näher einzugehen; ich wollte mit dem Vorstehenden eben nur die Richtung andeuten, welche ich bei der Bestimmung und Beschreibung des Tarnóczyer Stammes verfolgt habe. In Weiterem werde ich übrigens öfters Gelegenheit haben, mit konkreten Citaten zu beweisen, dass das System beschriebener fossiler Hölzer nicht als Grundlage für die erfolgreiche Entwicklung dieser Wissenschaft dienen kann.

Der anatomische Bau des Tarnóczyer Stammes ist — meines Wissens — mit keinem der bisher beschriebenen fossilen und recenten Hölzer identisch, wir haben es folglich mit einer neuen, vorweltlichen Holzart zu thun. Ich beabsichtige dieselbe möglichst eingehend zu beschreiben und in das System der recenten Holzarten einzureihen.

Das Untersuchungsmaterial wurde mir theilweise von Tarnóczy zuge-

schickt, theilweise von mir an Ort und Stelle gesammelt. Die mikroskopischen Untersuchungen habe ich an den von VOIGT und HOCHGESANG in Göttingen und an eigenhändig angefertigten Dünnschliffen, sowie auch an Präparaten, die mir aus der Sammlung der königl. ung. geologischen Anstalt in Budapest zur Verfügung gestellt wurden, durchgeführt. Die letzteren stammen aus jenem Untersuchungsmaterial, mit welchem Dr. FELIX seinerzeit arbeitete.

Herrn Universitäts-Professor Dr. ALEXANDER MÁGÓCSY-DIETZ, der mich in mehreren Angelegenheiten dieser Arbeit gütigst unterstützt hat, sowie Herrn JOHANN BÖCKH, Direktor der königl. ung. geologischen Anstalt für das zur Verfügung gestellte Untersuchungsmaterial und Herrn WILHELM KONDOR königl. ung. Forstmeister in Balassa-Gyarmat, welcher mich an Ort und Stelle geführt hat und mir öfters Untersuchungsmaterial zusandte, spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Für die Durchsicht der deutschen Übersetzung danke ich Herrn Professor MAX HERRMANN.

Die geologischen Verhältnisse und die Versteinerung des Stammes.*

Der Stamm liegt an der Grenze des untern und obern Mediterrans, umgeben und gedeckt von Biotit-Andesittuff. Unter dem Tuff liegt Sandstein mit den erwähnten Blatt- und Nadelabdrücken und den Fussspuren miocäner Säugethiere. Unter dem Sandstein folgt eine Schotterebene und dann Lehm.

Aus dem Umstande, dass der Stamm einst in seiner ganzen Länge in einem Stücke lag, kann sicher gefolgert werden, dass derselbe auch als lebender Baum an dem Fundorte, oder nicht weit von demselben stand. Dieser Umstand verleiht dem Tarnóczer Baumstamme jedenfalls einen besondern Werth gegenüber den häufig anzutreffenden, secundär vorkommenden versteinerten Holzstücken, indem dieser Stamm werthvolle Daten bietet hinsichtlich der Flora und — wie wir sehen werden — des Klimas unseres Landes in jenem geologischen Alter, in dessen Schichten derselbe vorkommt.

Während des Versteinerungsprocesses musste der Stamm einem bedeutenden Druck unterworfen gewesen sein, indem der Querschnitt nicht mehr kreisförmig, sondern elliptisch erscheint und die innere Struktur faltig und geknittert ist. (Taf. XIII). An den untersuchten Stücken haben meistens nur die Festigungstracheiden und einige mit harzigen organi-

* Die geologischen und mineralogischen Verhältnisse wurden von Herrn Prof. Dr. HUGO BÖCKH festgestellt.

schen Stoffen und hie und da mit Pyrit und Markasit ausgefüllte Tracheidengruppen der Leitungsschicht ihre ursprüngliche Form und Anordnung erhalten (Taf. XIII. XIV), deren Ausfüllung noch vor der Versteinerung erfolgt sein musste.

Die Farbe des Stammes variirt zwischen grau und schwarz. Die harten und compacten Theile werden von morscheren und von solchen unterbrochen, in welchen die Jahresringe von einander leicht trennbar sind.

Der mineralische Stoff des Stammes zeigt sich unter dem Mikroskop stark lichtbrechend und aus doppeltbrechenden Theilchen bestehend, bei welchen genau festgestellt werden konnte, dass sie optisch zweiachsig sind. Unter den Opalen kommen bekanntlich auch doppelt lichtbrechende vor, aber es sei weiteren Untersuchungen überlassen zu entscheiden, ob der mineralische Stoff des Stammes bei Tarnócz zu irgend einem *Opal* oder *Chalcedon* gehört.

Unter dem Mikroskop zeigen die Zellwände und in den Markstrahlen und Harzgängen auch die Lumina eine gelbliche, gelblichbraune und dunkelbraune Farbe, welche hauptsächlich von Harz und anderen organischen Stoffen herrührt. Diese Stoffe waren aus den Dünnschliffen leicht ausbrennbar. Der zurückbleibende Mineralstoff war dann durchsichtig und die von den Kohlentheilchen schwach angedeutete Struktur war nun sehr schwer zu erkennen. In den Markstrahlen und Harzgängen kommen diese organischen Stoffe stellenweise in Form kleiner Tropfen vor.

Die Bernsteinsäure war in den Bruchstücken gut nachweisbar,* ferner war in denselben auch durch Alkohol lösliches Harz vorhanden.

In einzelnen Tracheiden zeigten sich auch Krystalle. (Taf. XIV.)

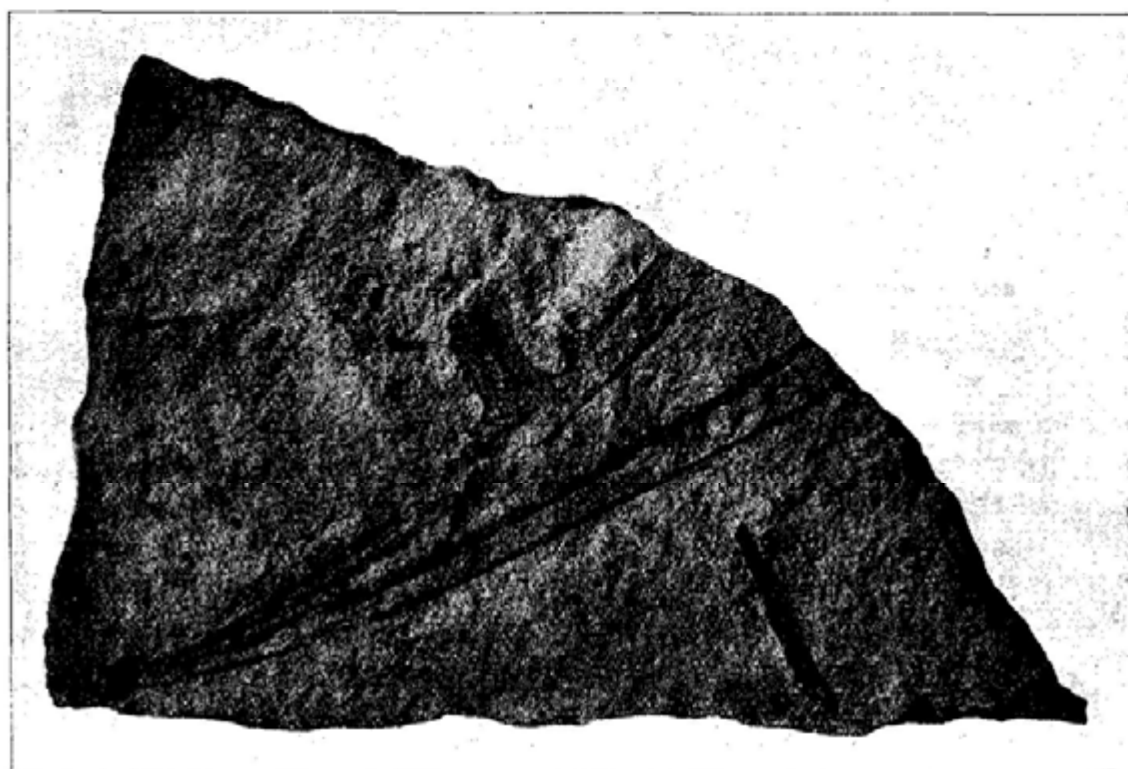
Die im Stamme vorkommenden Risse waren an ihren Wänden mit kleinen, sehr dicht stehenden Krystallen bedeckt.

Das Holz war stellenweise von Pilzen und Borkenkäfern angegriffen, wodurch, sowie auch in Folge der verschiedenen Art der Versteinerung sich in dem Stamme Löcher, Risse und Höhlungen vorfinden. Die Käfergänge sind 1—2 mm. weite, tief in das Innere des Stammes reichende Kanäle, mit kreisförmigem Querschnitte. Dieselben sind innen auch mit einem Krystallüberzug bekleidet.

Die anatomische Struktur des Holzes ist im allgemeinen ziemlich gut erhalten. Es finden sich aber auch Stücke, in welchen die Struktur sehr entstellt ist. Derart waren auch diejenigen Stücke, welche Dr. FELIX zur Untersuchung bekam; die Dünnschliffe in der Sammlung der königl. ungar. geologischen Anstalt waren nämlich aus solchen schlecht erhalte-

* Nach den Untersuchungen des Herrn Prof. ROBERT SCHELLE.

nen Stücken hergestellt worden. Unter meinen Dünnschliffen dagegen habe ich mehrere, an welchen der anatomische Bau — wie es auch die Abbildungen zeigen — sehr gut zu entnehmen ist. Wesentlichere Schwierigkeiten habe ich nur bei der Untersuchung, Zählung und Messung der Harzgänge gehabt, indem diese fast alle zusammengedrückt waren (Taf. XIII, bei *c*), sowie bei der Untersuchung der horizontalen Wände der parenchymatischen Markstrahlzellen, an welchen ich die Tüpfelung in Folge der Risse und Verschwommenheit nur schwer zu erkennen vermochte. Die weiter unten anzugebenden Merkmale konnten übrigens an den verschiedenen Dünnschliffen mit Sicherheit festgestellt werden.



An dieser Stelle erwähne ich noch, dass in der, unter dem Stamme sich ausbreitenden Sandsteinschicht, unmittelbar neben dem Stamme, sehr zahlreiche Blatt- und Nadelabdrücke zu finden sind. Das Vorkommen dieser Abdrücke ist kaum zweifelhaft. An der Oberfläche des Sandsteines kommen nämlich zahlreiche Fussspuren tertiärer Säugethiere vor. Dieser Umstand, sowie jener, dass der Sandstein in Schotter übergeht, zeigt darauf hin, dass wir es an dieser Stelle mit einer seichten Bucht eines Flusses zu thun haben, wohin das Wasser die Blätter und Nadeln schwemmte. Nachdem die dort vorkommenden fossilen Hölzer insgesamt Nadelhölzer sind, so ist es zweifellos, dass die Laubblätter durch

das Wasser von anderen Gegenden auf diese Stelle gebracht wurden, dagegen die Stämme selbst vom Wasser nicht hergeführt werden konnten. So treffen wir an dieser Stelle nur die Stämme hier gewachsener Nadelhölzer.

Die Blattabdrücke stammen von Laubbölzern verschiedener Arten, die Nadelabdrücke dagegen sind alle gleich und gehören zu einer *Pinus*-Art. Nach diesen Abdrücken waren die Nadelbüscheln 5-nadelig und die 0.5—0.9 mm. dicken Nadeln waren über 14 cm. lang. Solche Stücke, an welchen ich die ganze Länge abmessen hätte können, gelang es mir nicht, zu finden.

Nachdem diese Nadeln mit, durch das Wasser hingeschwemmten Laubblättern vermischt vorkommen, so ist ihr Vorkommen neben dem Stamme noch gar kein Beweis dafür, dass sie mit demselben im Zusammenhange stehen; es ist aber die Möglichkeit vorhanden, dass diese Nadeln zu unserem Stamme gehörten, oder zu einem andern, derselben Holzart. Deshalb gebe ich hier auch die Abbildung eines solchen Nadelbüschels.

Anatomischer Bau des Stammes.

Lignum e tracheidibus atque e cellulis parenchymatosis compositum. Strata concentrica conspicua, bene distinctis ducentibus et confirmantibus (vernissæstivalibusque) zonis constructa. Tracheides ducentes magnis luminibus, ad proportionem tenuibus parietibus, at tracheides confirmantes angustis luminibus, latis parietibus et ad limitem strati in directione radiali gradatim angustioribus. In partibus variis stratorum concentricorum in longitudine trunci singulatim — vel in lineis perifericis pluraliter ductus resiniferi dispositi. Hi ductus compositi parenchymatosis cellulis, tenuibus parietibus circumdati et nonnulli his omnino completi.

Tracheides spiraliter striatæ. In parietibus radialibus tracheidum ducentium pori areolati simplici, vel duplici serie dispositi, imo raro etiam triplici serie. Parietum radialium pori tracheidum confirmantium rari et minores. Tales pori minores etiam in parietibus tangentialibus inveniuntur.

Circum ductus resiniferos sæpe inveniuntur tracheides breviores et horizontalibus parietibus claudentibus interruptæ.

Radii medullares e tracheidibus atque cellulis parenchymatosis formati, uni-vel multiseriales; uniseriales e cellulis 1—54 compositi, multiseriales ductum resiniferum includentes. Tracheides radiorum medullarium parietibus æqualiter tenuibus, plerumque partes extremas facientes, sed locis nonnullis etiam in medio, inter cellulas parenchymatosas inveniuntur. Radii medullares raro tantum e tracheidibus compositi. Cellulæ parenchymatosæ parietibus latis, in parietibus radialibus poros rotundos, vel ellipticos gerentes; pori unica serie positi, tantum raro duplici serie superpositi. In zona confirmante ad tracheides singulas porus unus, — in zona ducente 2—4 pori pertinentes. Cellulæ parenchymatosæ in parietibus inter se iacentibus eiusdem modi, sed minoribus poris.

Die verschieden dicken Jahresringe unseres Stammes sind mit freiem Auge deutlich auszunehmen. Die durchschnittliche Dicke der äusseren Jahresringe an den von verschiedenen Stellen entnommenen Stücken variirt zwischen 1 mm. und 6 mm. und in 20 m. Höhe fand ich die innersten, nicht zusammengedrückten vier Jahresringe durchschnittlich 17 mm. dick. Diese Verschiedenheiten sind einerseits die Folgen des verschiedenen Grades des Zuwachses, welcher mit dem Alter und in den verschiedenen Höhen auch bei den recenten Hölzern gewissen Änderungen unterliegt, andererseits aber auch die Folgen davon, dass die aus dünnwandigen Zellen bestehende Leitungsschicht der Jahresringe in verschiedenem Grade zusammengedrückt wurde. (Taf. XIII.).

In Folge des Druckes verlaufen die Jahresringe stellenweise wellenförmig.

Ausser den Verschiedenheiten in der durchschnittlichen Dicke findet man mitunter auch zwischen der Dicke zweier benachbarter Jahresringe auffallende Unterschiede, diese sind jedenfalls als Folgen der in der Ernährung plötzlich aufgetretenen Änderungen zu betrachten. Raupenfrass, Spätfröste, ungewöhnliche Witterung u. s. w. lassen ihre Spuren in dem Bau der Jahresringe recenter Bäume immer zurück, ebenso mussten ähnliche Verhältnisse Verschiedenheiten bei den Jahresringen vorweltlicher Bäume verursachen.

Die Jahresringe sind scharf begrenzt. Die innere Schicht derselben besteht aus dünnwandigen, weitleumigen Leitungstracheiden, die äussere aus dickwandigen Festigungstracheiden, deren Lumina immer kleiner werden und die sich dann an der Grenze der Jahresringe allmählig verplatten.

Aus diesem scharf hervortretenden Bau der Jahresringe kann mit Sicherheit angenommen werden, dass *in jenem geologischen Alter, in welchem der Stamm lebte, die Jahreszeiten auf unserer Erdzone ähnlich wie jetzt gewechselt haben mussten.*

Das Verhältniss zwischen der Leitungsschicht und Festigungsschicht ist in den einzelnen Theilen des Stammes verschieden, durchschnittlich wird aber in den älteren Theilen mehr als ein Drittel, oft auch die Hälfte der Dicke der Jahresringe durch die Festigungsschicht gebildet. In den innersten Jahresringen dagegen ist die Festigungsschicht verhältnissmässig sehr dünn.

Die scharf hervortretende und verhältnissmässig dicke Festigungsschicht der älteren Jahresringe verleiht dem fossilen Stamm von Tarnóc einen von dem des Holzes unserer Coniferen abweichenden Charakter, und ist einerseits als Eigenschaft der Art, andererseits als die Folge günstiger

Ernährungsverhältnisse zu betrachten. Letzteres findet auch in den stellenweise auffallend dicken Jahresringen seine Bestätigung.

Der mikroskopische Bau des Holzes wird am besten durch die Abbildungen veranschaulicht, bei deren Anfertigung ich neben der Hervorhebung der diagnostisch wichtigen Merkmale, hauptsächlich Gewicht legte auf die naturgetreue Wiedergabe des unter dem Mikroskope Sichtbaren.

Die Abbildung des Querschnittes und des Tangentialschnittes stellen das Bild je eines zusammenhängenden Stückchens dar, jene des Radialschnittes dagegen ist an der Hand mehrerer Präparate zusammengestellt. Der Radialschnitt zeigt nämlich die meisten und wichtigsten Merkmale, die in erkennbarem Zustande in ein- und demselben mikroskopischen Bilde nicht zu finden waren.

Aus der *Abbildung auf Taf. XIII* ist zu entnehmen, dass das Holz aus Tracheiden besteht und zwar aus dünnwandigen Leitungstracheiden und dickwandigen Festigungstracheiden mit kleinen Lumina. Letztere heben sich bei *a—b*, an der Jahrringsgrenze von den Zellen der nächstfolgenden Leitungsschicht deutlich hervor. Während die dickwandigen Tracheiden der Festigungsschicht dem Drucke widerstanden haben und mit Beibehaltung ihrer ursprünglichen Anordnung in radialen Reihen aneinander schliessen, gaben dagegen die Leitungstracheiden dem Drucke nach, ihre Wandungen sind zerknittert und zerrissen und die ursprünglich radialen Markstrahlen beschreiben nunmehr sammt den benachbarten Tracheidenreihen im Zickzack verlaufende und wellenartige Linien.

Zwischen den Zellreihen finden sich die Markstrahlen ziemlich zahlreich vor und ziehen sich in der Abbildung des Querschnittes als schmale Streifen quer durch die Jahresringe. Die Anzahl der zwischen zwei Markstrahlen befindlichen Tracheidenreihen wechselt zwischen 1—10. Durchschnittlich entfällt auf je vier Zellreihen ein Markstrahl.

Die Markstrahlen bestehen aus parenchymatischen Zellen und aus Tracheiden. Am Querschnitte zeigen die Markstrahltracheiden Hoftüpfel, das Parenchym dagegen einfache Tüpfel. In der Abbildung sind an drei Markstrahlen Hoftüpfel sichtbar, der Schliff traf dagegen den zweiten Markstrahl von rechts bei den Parenchymzellen und bei diesem sind die einfachen Tüpfel zu sehen.

Oberhalb des Überganges *c—d* befindet sich eine Gruppe nicht zusammengedrückter Zellen, die mit grünlichgelbem und braunem, hauptsächlich aus fossilem Harz bestehendem organischem Stoffe ausgefüllt sind. Solche Zellengruppen trifft man in einzelnen Partien zahlreich an. Diese Ausfüllung fand jedenfalls noch statt, bevor der Stamm zusammengedrückt wurde, und so konnten die Wandungen mehr oder weniger ihre

ursprüngliche Stellung beibehalten. In den Wandungen dieser Tracheiden sind eigenthümliche Trennungen und Stülpungen zu sehen.

Die *Harzgänge* waren an den untersuchten Schliffen grösstentheils ganz zusammengedrückt, nur selten fand ich solche, die nicht zerstört waren. Zwei zusammengedrückte Harzgänge sind auch an der Abbildung sichtbar, in dem Übergange zwischen der Leitungs- und Festigungsschicht, bei c. Die Untersuchung der Harzgänge war durch diesen Umstand ziemlich erschwert, umsomehr als in den zusammengedrückten Jahresringen auch die Markstrahlen oft durcheinander gestülpt waren und ausser diesen auch andere Gestaltungen vorkamen, welche den zusammengedrückten Harzgängen sehr ähnlich waren. Dieser Umstand erschwerte besonders die Zählung der Harzgänge. In zweifelhaften Fällen führte mich hauptsächlich jener Umstand zur Entscheidung darüber, ob an der fraglichen Stelle ein Harzgang gewesen sei oder nicht, dass an Stellen, wo die kreisrunde Öffnung eines Harzanges zusammengedrückt war, sich die Wandungen der Nachbarzellen concentrisch an die Stelle der verschwundenen Öffnung zogen.

Dr. FELIX erwähnt in seiner Dissertation (7), dass für die *Pityoxylon*-Arten das Auftreten der Harzgänge in den verschiedenen Lagen der Jahresringe ein diagnostisch wichtiges Unterscheidungsmerkmal abgibt. Ich untersuchte diesbezüglich drei Querschliffe und fand an diesen die folgende Vertheilung der Harzgänge :

	<i>Leitungsschicht</i>	<i>Übergang</i>	<i>Festigungsschicht</i>	<i>Zusammen</i>
1.	1	45	2	48
2.	17	27	3	47
3.	1	—	2	3

Aus diesen Zahlen ist zu entnehmen, dass die Harzgänge grösstentheils in die Übergangsschicht fallen. Ausser diesen sind aber auch in den beiden anderen Schichten Harzgänge anzutreffen und ich glaube, dass die Lage derselben überhaupt nicht zu den diagnostisch wichtigen Merkmalen gezählt werden kann.

Die Harzgänge kommen bald vereinzelt, bald zu 2—4 in periferischen Reihen angeordnet vor. Ihre Häufigkeit ist in den verschiedenen Theilen des Stammes sehr verschieden. In den obigen drei Querschliffen fiel 1. auf 3.1 mm.², 2. auf 1.7 mm.² und 3. auf 15.4 mm.² Fläche je ein Harzgang.

Die Harzgänge sind mit zartwandigen Parenchymzellen verkleidet, welche an den Längsschliffen als netzartige Gewebe erscheinen. An den untersuchten Schliffen war ihre zarte Wandung durcheinander gefaltet und zerrissen. Hie und da fand ich auch gut erhaltene Epithelzellen.

Diese sind 2—3-mal länger als breit und ihre längeren Seiten verlaufen in der Länge der Harzgänge. An den Querschliffen fand ich zwischen den nicht zerdrückten Harzgängen auch solche, die mit zartwandigen Zellen ganz ausgefüllt waren, was bei den recenten *Pinus*-Arten eine bekannte Erscheinung ist und mit der Kernbildung zusammenhängt. (19. p. 29.)

Der Querschnittsdurchmesser der Harzgänge beträgt im Durchschnitt 0.16 mm. Zu diesem Maasse gelangte ich durch direkte Messung der Durchmesser der wenigen unverletzten Harzgänge und durch Berechnung desselben aus dem Umfange des Querschnittes der zusammengeplatteten Harzgänge.

Harzgänge sind auch in den Markstrahlen vorhanden, wie dies aus der Beschreibung des Tangentialschliffes ersichtlich sein wird.

Für die genauere Bestimmung bietet der *Radialschliff* die wichtigsten Merkmale. Dieser ist an der Abbildung auf Taf. XIV zu sehen, an welchem sich links fünf Festigungstracheiden befinden, bei *a—b* ist die Grenze des Jahresringes, und die von dieser rechts sichtbaren sechs Tracheiden, sind die Leitungstracheiden des benachbarten Jahrringens. Die äusseren zwei Leitungstracheiden zeigen im Längsschnitt jene, welche am Querschnitt (Taf. XIII.) oberhalb *d*, die mit harzigem Stoffe ausgefüllte Zellengruppe bilden, darauf folgt nach links eine mit Übergangsfarbe und dann drei, gleichfalls nicht zusammengedrückte, jedoch aus einem anderen Theile des Stammes entnommene Tracheiden mit leeren Lumina.

Die radialen Wandungen der Leitungstracheiden sind mit behöften Tüpfeln ziemlich dicht besetzt. Dieselben sind theils in einer, theils in zwei Reihen angeordnet und die Paare sind hie und da auch von einem gemeinsamen Hof umgeben. Selten kommen in einer Reihe auch drei Hof-tüpfel vor.

Hoftüpfel kommen an den radialen Wandungen der Festigungstracheiden gleichfalls vor, dieselben werden jedoch gegen die Jahrringsgrenze immer seltener und kleiner.

Eigenthümliche Hoftüpfel sind zu sehen an der äusseren Leitungstracheide. Diese sind mit einem grünlich erscheinenden Mineralstoff ausgefüllt, sind von verschiedener Grösse und kleiner als die gewöhnlichen Hoftüpfel. Ich kam nur nach längerer Untersuchung darauf, dass diese Tüpfel eigentlich eben solche, wie die anderen sind. Die kleinen Höfe werden nämlich nur von der grünlichen Ausfüllung gebildet und rings um diese sind die Umrisse der ursprünglichen grösseren Tüpfel zu finden.

Die braune Ausfüllung der zwei äusseren Leitungstracheiden und der Markstrahlzellen erscheint mitunter von regelmässigen Flächen umgrenzt. Wenn diese einander nahe sind, bieten sie ein Bild dar, als wenn

zwischen ihnen durchsichtige Zellwände wären. Solche braune Ablagerungen findet man auch zwischen den Lamellen der Tracheidenwände (Taf. XIII. oberhalb *d*). In diesen ausgefüllten Tracheiden sind häufig auch Krystalle vorhanden, die natürlich während der Versteinerung entstanden sind (Taf. XIV. rechts).

An der Abbildung verläuft über den Tracheiden ein aus 13 Zellreihen gebildeter *Markstrahl*. Derselbe besteht aus zweierlei Zellen: aus Parenchymzellen und Tracheiden. Die letzteren sind an den radialen, sowie an den horizontalen Wänden mit Hoftüpfeln besetzt. Sie sind dünnwandig, ohne zackigen Vorsprünge. Die Endflächen dieser Tracheiden sind meistens schräg. Sie bilden oft nur die oberen und unteren 1—6 Zellreihen, erscheinen aber auch in grösserer Anzahl, sowie auch in der Mitte der Markstrahlen, zwischen den parenchymatischen Zellreihen. Ich fand auch Markstrahlen, welche nur aus Tracheiden bestanden.

Die Parenchymzellen der Markstrahlen sind dickwandig, mit mehr oder weniger verticalen Endflächen. Das Innere dieser Zellen ist oft mit rothbraunen Pünktchen besetzt, welche unter dem Mikroskop als versteinerte organische Tröpfchen erscheinen.

Die radialen Wandungen des Markstrahlparenchyms sind mit einfachen, runden oder elliptischen Tüpfeln besetzt. Dieselben kommen in der Breite einer Zelle nur in einer Reihe vor. Selten trifft man auch solche Zellen oder Zellreihen, in welchen die Tüpfel zweireihig sind, wie dies an der Abbildung in der untersten Reihe der Parenchymzellen zu sehen ist.

In der Leitungsschicht entfallen auf die Breite je einer Tracheide 2—4 solcher Tüpfel, an den englumigen Festigungstracheiden dagegen kommen dieselben nur einzeln vor. An den horizontalen Wandungen sind eben solche, jedoch etwas kleinere Tüpfel vorhanden, die ich aber nur an den Querschliffen entnehmen konnte (Taf. XIII, im zweiten Markstrahl von rechts).

Der Bau der Markstrahlen zeigte in den äusseren Theilen des Stammes, an den verschiedenen Dünnschliffen nur insofern Verschiedenheiten, als dieselben überwiegend bald aus Tracheiden, bald aus Parenchymzellen bestanden. An einigen Dünnschliffen war nämlich in den Markstrahlen verhältnissmässig wenig Parenchym vorhanden und es bestanden dieselben überwiegend aus Tracheiden; an anderen wurden sie dagegen grösstentheils durch Parenchym gebildet, in welchem Falle nur die oberen und unteren 1—2 Zellreihen aus Tracheiden bestanden.

In den innersten Jahresringen war das Strahlenparenchym mit mehr und kleineren Tüpfeln besetzt, als in den älteren Theilen. An den parenchymatischen Markstrahlzellen dieser innersten Jahresringe fand

ich auch scheinbar behöft Spaltentüpfel. Die oben beschriebene und auf Tafel XIV abgebildete, für die Species charakteristische Tüpfelung war jedoch mitunter auch im Strahlenparenchym dieser innersten Jahresringe anzutreffen.

Die Höhe der Markstrahlen ist sehr verschieden. Die Anzahl der Zellen, welche die Höhe der Markstrahlen zusammensetzen, wechselte an den verschiedenen Dünnschliffen zwischen 1—54.

Die Abbildung auf Taf. XV. zeigt das mikroskopische Bild eines Tangentialschliffes in der Leitungsschicht. In den Wandungen der Tracheiden sind die Schnitte der Hoftüpfel zu sehen. Die schrägen Endflächen der Tracheiden sind auffallend dichter mit Tüpfeln besetzt. Die verschieden hohen Markstrahlen sind einreihig, nur diejenigen sind von mehreren Zellreihen zusammengesetzt, welche in ihrer Mitte einen Harzgang einschliessen. In der Abbildung sind zwei solche zusammengesetzte Markstrahlen, mit horizontal verlaufenden Harzgängen zu sehen. Diese Harzgänge sind den in verticaler Richtung verlaufenden gleich gebaut, ihr Durchmesser jedoch ist kleiner. An den Radialschliffen waren hie und da auch die Kreuzungs-, beziehungsweise Verbindungsstellen der in beiden Richtungen verlaufenden Harzgänge wahrzunehmen.

Die Festigungstracheiden tragen auch in ihren tangentialen Wänden kleine Hoftüpfel.

An den Querschliffen, wie auch an den Radialschliffen, besonders aber an den Tangentialschliffen war deutlich zu entnehmen, dass die Tracheiden der Leitungs- wie auch der Festigungsschicht spiralig gestreift sind. Diese Streifung ist jedoch von der spiraligen Verdickung bekanntlich wohl zu unterscheiden. (Vergl. 15 p. 43.)

An den Längsschliffen, besonders aber an den tangential gerichteten, fand ich in der Umgebung der Harzgänge oft Tracheiden, mit horizontalen Endflächen, die auch kürzer waren, als die gewöhnlichen Längstracheiden. Solche beobachtete auch KNY bei *Pinus silvestris* (20, p. 209.) und bemerkte auch, dass er diese eigenthümlich gebauten Tracheiden neben den Harzgängen und meistens an den Tangentialschnitten gesehen habe. CONWENTZ beschrieb bei seiner *Pinus succinifera* ebenfalls diese Art der Tracheiden. (15 p. 44.)

An den Dünnschliffen sind stellenweise Risse, Spalten, Trennungen der Zellen, Deformationen der Wandungen und der Tüpfel etc. zu sehen, welche einerseits während des Versteinerungsprozesses entstanden, anderseits aber jenem Umstand zuzuschreiben sind, dass der Stamm schon vorher von Pilzen angegriffen war. Einige dieser Erscheinungen wurden auch in den Abbildungen wiedergegeben.

Bestimmung des Stammes auf Grund seiner anatomischen Merkmale.

Den soeben geschilderten und auf den Tafeln abgebildeten Merkmalen zufolge, ist meines Wissens, keines der bisher beschriebenen fossilen Hölzer mit dem Stamme von Tarnóc indetisch; zum mindesten keines, der für einen Vergleich hinreichend beschrieben. Ich konnte demnach den Stamm zu keinem dieser fossilen Hölzer ziehen. Es war nun ursprünglich meine Absicht die anatomische Verwandtschaft des Stammes innerhalb der fossilen Coniferenhölzer festzustellen und denselben unter einem neuen Artnamen in eine der fossilen Gattungen einzureihen. Um dieses ausführen zu können, theilweise aber schon bei der Verfolgung des von Dr. FELIX eingeschlagenen Weges, habe ich die auf die fossilen Hölzer bezügliche Literatur möglichst durchforscht, wobei ich zu dem, schon vorher erwähnten Ergebnisse gelangte, dass das System der fossilen Hölzer und die Beschreibung der in dasselbe eingestellten Arten eine unsichere Grundlage für die Determination bieten.

Man könnte den Tarnóczer Stamm nach seinen anatomischen Merkmalen ohne weiteres in die Gattungen *Pinites* WIRTH. et GÖPP., oder *Pityoxylon* KRAUS einreihen. Erstere umfasst die recenten Gattungen *Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Cedrus*; letztere die Gattung *Pinus*.* Wenn wir aber die fossilen Holzarten, welche diese zwei Gruppen bilden, genauer betrachten, so bietet sich uns ein Bild der grössten Verworrenheit dar. Die Merkmale dieser Gruppen sind mit Beziehungen zu den Gattungen der recenten Coniferen bestimmt, die Beschreibungen der einzelnen Arten sind aber in vielen Fällen so mangelhaft, dass dieselben mit den einzelnen Gattungen des natürlichen Systems, gar nicht in Beziehung gebracht werden können. Es ist sehr charakteristisch für diese Gruppen, dass KRAUS, als er die *Piniten* in die Gattungen *Cedroxylon* und *Pityoxylon* spaltete, von den 25 Arten, welche er zur Gattung *Cedroxylon* zählte, 13 (also mehr als die Hälfte) als zweifelhaft bezeichnete (16 p. 15). Trotzdem hat KRAUS diese Spaltung dennoch vorgenommen.

Um den systematischen Werth fossiler Gattungen zu beleuchten, sei hier noch folgende Bemerkung von KRAUS erwähnt, dass (22. p. 188): „...sämmtliche bis jetzt gefundenen *Cupressinoxylon*-Species nebst einem Theil der *Piniten* der *Diagnose nach* ebensogut Hölzer ein und desselben Baumes, als von 100 verschiedenen Species sein können.“

Die Ursache dieser Verwirrung ist jedenfalls in der mangelhaften Beschreibung der Arten zu suchen. Diese selbst wird wieder einerseits durch den schon Eingangs erwähnten Umstand hervorgerufen, dass die

* Auch *Picea*, *Larix* (?). (24. p. 861.)

anatomischen Merkmale — weil bei versteinerten Hölzern mehr oder weniger verunstaltet und verschwommen — nicht mehr recht erkennbar sind, andererseits sind auch die erkennbaren Merkmale nach ihrem diagnostischen Werth nicht richtig beurtheilt worden. Letztere Behauptung möchte ich durch einige Beispiele eingehender beleuchten.

Es ist aus der Holzanatomie bekannt, dass z. B. die Dicke und der Bau der Jahresringe in ein und demselben Stamme verschieden ist. Im Jahrringbau drückt sich die Wirkung der verschiedenen Jahreszeiten aus. Ebenso spiegeln sich in demselben sämtliche auf das Wachsthum Einfluss ausübende andere Verhältnisse wieder (11 p. 21). Soweit also die Wirkung dieser Einflüsse reicht, darf der Bau der Jahresringe in der Diagnose nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Ebenso ist es bekannt, dass auch die Grösse der Zellen in ein und demselben Stamme variirt und zwar steigt dieselbe von innen nach aussen in eine gewisse Höhe an, um dann entweder ständig zu bleiben, oder abzunehmen. So fand ich in einem Lärchenstamme in 1·3 m. Höhe die Tracheiden des innersten Jahresringes durchschnittlich 1·2 mm. lang und diese Grösse stieg bis zum 86. Jahresringe auf 4·7 mm. an (11 p. 30.) Mit der Länge verändert sich aber im selben Sinne auch die Grösse des Querschnittes und es ist leicht einzusehen, dass es ganz werthlos ist, wenn man in der Diagnose eines fossilen Holzstückes auf die Grösse der Zellen Gewicht legt. Desgleichen variirt mit der Grösse der Tracheiden und mit der Dicke der Wandungen derselben die Grösse der Hoftüpfel.

Die Häufigkeit der Hoftüpfel, — welche gleichfalls öfters als Merkmal fossiler Hölzer hervorgehoben wird, — unterliegt ebenfalls Abänderungen. HARTIG hat zuerst darauf hingewiesen, dass die Tracheiden der gradwüchsigen und der drehwüchsigen Kiefer (*Pinus silvestris* L.) verschieden getüpfelt sind (12). Die Tracheiden der drehwüchsigen sind nämlich mit Hoftüpfeln viel dichter besetzt als jene der gradwüchsigen Stämme; offenbar deshalb, damit das Wasser, trotz des Drehwuchses, auf dem kürzesten (verticalen) Wege der Krone zuströmen könne.

Die Maasse der Harzgänge sind auch diagnostisch von geringem Werthe, ausser es würde sich um eine besonders auffällige Dimension handeln. Ja, es kann sogar behauptet werden, dass bei kleinen Holzstücken sogar das Fehlen, oder das Vorhandensein der Harzgänge kein absolut sicheres Merkmal abgibt, nachdem es vorkommt, dass bei sonst durch das Vorhandensein von Harzgängen ausgezeichneten Holzarten, die Harzgänge stellenweise gänzlich fehlen (7 p. 34), während umgekehrt bei Holzarten, die sonst keine Harzgänge besitzen, sich in einzelnen Jahresringen pathogene Harzgänge gebildet haben können, wie das z. B. bei der Tanne (*Abies pectinata* DC.) vorzukommen pflegt. (23 p. 148.)

Auch die Spiralstreifung kann nur dann als sicheres Merkmal angesehen werden, wenn sie in allen Theilen des Stammes vorhanden ist; denn es können die Tracheiden in einzelnen Theilen der Jahresringe in Folge äusserer Einwirkungen spiralg gestreift sein, ohne dass deshalb diese Erscheinung eine charakteristische Eigenschaft der Art wäre. (18 p. 165.)

Gleich den aufgeführten, sind auch viele andere Merkmale bei ein und derselben Art, in den verschiedenen Theilen desselben Stammes Modificationen unterworfen. Ihre Beschreibung trägt zwar zu der eingehenden Charakterisirung der betreffenden Art bei, macht aber natürlich die Ermittlung, beziehungsweise die vergleichende Beschreibung der absoluten Merkmale niemals entbehrlich.

Zahlreiche fossile Coniferenhölzer sind derart beschrieben, dass wenn abgesehen wird von jenen Merkmalen, welche Änderungen unterworfen sind, nichts übrig bleibt, was für eine Determination sichere Anhaltspunkte böte. Geht man von solchen Beschreibungen aus, so gelangt man wohl leicht zu einer Bestimmung und ebenso leicht ergibt sich auch die Vermehrung der ohnehin schon grossen Anzahl fossiler Arten durch neue. Allein dann ist es auch gewiss, dass die so entstandenen Arten ihren wissenschaftlichen Namen ohne Zweck und Nutzen tragen; denn sie werden niemals mit den recenten Gattungen in entsprechende Beziehung gebracht werden können und werden uns ebenso wenig jemals in dem Rahmen der recenten Flora einen genauern Einblick in die Verbreitung dieser Gattungen, in früheren geologischen Epochen erschliessen.

Bei der Feststellung der Diagnosen müssen wir demnach die Merkmale wohl abwägen und das Gewicht auf jene legen, welche consequent auftretend, für die Differential-Diagnose, — mit Rücksicht auf die recenten Hölzer, — verwendbar sind. Dies erfordert allerdings, dass möglichst grosse Stücke, möglichst ganze Stämme untersucht werden.

Es ist wahrscheinlich, dass unter den Hunderten von beschriebenen fossilen Arten auch Vertreter ausgestorbener Gattungen vorkommen. Solche könnten aber hinsichtlich ihrer Verwandtschaft, nur auf Grund äusserer morphologischer Merkmale richtig erkannt werden. Der anatomische Bau des Holzes kann die natürliche Verwandtschaft nur in jenen Fällen mehr oder weniger sicher andeuten, in welchen wir es mit fossilen Hölzern zu thun haben, die zu einer recenten Art oder Gattung gehören. In solchen Fällen ist es aber zwecklos z. B. eine ausgesprochene *Pinus*-Art in die Reihe der *Pinites* oder *Pityoxylon* zu stellen.

Aus den erwähnten Umständen wird es ersichtlich, dass die Gattungen fossiler Hölzer nur einen untergeordneten systematischen Werth besitzen, und dass die sichere Bestimmung fossiler Hölzer nicht auf Grund der mangelhaft beschriebenen fossilen Arten, sondern vergleichend mit den recenten Hölzern zu geschehen habe.

An diesem Grundsatz muss festgehalten werden, trotzdem sich uns auf diesem Gebiete Schwierigkeiten entgegenstellen,* die eine Folge unserer derzeit noch unvollständigen Kenntniss über den anatomischen Bau der recenten Hölzer sind.

Nichts destoweniger bietet die Anatomie der recenten Hölzer eine weit sicherere Grundlage für das Studium der fossilen Hölzer, als das jetzige System und die Literatur derselben, weil die ohnehin schon beträchtlichen Ergebnisse der bisherigen Forschung in der Anatomie der recenten Hölzer sich jedenfalls noch erweitern werden und weil sie unter fortwährender Controlle und Berichtigung stehen, was bei dem jetzigen System und der Literatur der fossilen Hölzer sehr erschwert, ja fast ausgeschlossen ist.

Viele der beschriebenen fossilen Arten wurden auf Grund eines kleinen Bruchstückes bestimmt. So begründete z. B. MÉRCKLIN nach einem «kaum einen Quadratzoll grossen Stücke» gerade die Art *Pityoxylon mosquense*, mit welcher der Tarnóczyer Stamm in Beziehung gebracht wurde. Die Beschreibung dieser Art ist aber so unbestimmt und lückenhaft, dass nach derselben keine Bestimmung vorgenommen werden kann, ist doch nicht einmal der Bau der Markstrahlen ermittelt. Kann man aber bei dieser Art eine Berichtigung und Erweiterung ihrer Beschreibung erwarten, wenn dasselbe Untersuchungsmaterial keinem Andern mehr zur Verfügung steht? Oder angenommen, es würde jemand dieselbe Art anderswo antreffen, woher könnte man behaupten, dass es auch thatsächlich dieselbe Art ist? Und solcher Beschreibungen gibt es noch viele unter den fossilen Holzarten.

Dr. FELIX hielt ein fossiles Holzstück aus der Umgebung von Tarnóczy (7 p. 33) für *Pityoxylon*, weil die Hoftüpfel an den Tracheiden desselben in einer Reihe standen und Harzgänge in den Markstrahlen vorkamen. Die Vertheilung der vertical verlaufenden Harzgänge konnte er wegen des schlecht erhaltenen Zustandes nicht beobachten und verzichtete deshalb auf die genauere (!) Bestimmung, fand jedoch, dass das Holz der *P. mosquense* am ähnlichsten sei. Nun ist aber das Auftreten der Hoftüpfel, sowie die Vertheilung der verticalen Harzgänge sogar in ein und demselben Stamme verschieden und Harzgänge haben viele der Coniferen in den Markstrahlen. Man könnte daher nach diesem Verfahren eine grosse Anzahl von Coniferen zu der *P. mosquense* ziehen und blos der Zufall würde darüber entscheiden, welche der recenten *Pinus*- oder *Picea*-Arten hierher geriethen.**

Es ist dies zweifellos die Folge des Umstandes, dass sich Dr. FELIX

* 13 p. 5; 14 p. 2; 7 p. 7; 15 p. 61; 22. etc.

** Vergl. auch 8. p. 277.

bei der Bestimmung auf eine mangelhafte Beschreibung einer fossilen Holzart stützte.

Ver mehrt wird diese Verwirrung in der Literatur fossiler Hölzer noch dadurch, dass — wie bereits Andere wahrgenommen haben — Stamm-, Ast- und Wurzelholz ein und derselben Art, als verschiedene Holzarten beschrieben und mit verschiedenen Namen belegt wurden.

Die Folgen der geschilderten Zustände äussern sich in den vielen Synonymen, der unbegründeten Aufstellung neuer Arten und in dem Zusammenziehen von vorher für verschieden gehaltenen Species. Überdies geschieht letzteres meistens nicht durch wiederholte Untersuchung des betreffenden fossilen Holzstückes, sondern bloss auf Grund verschiedener Folgerungen und Voraussetzungen.

So schlägt z. B. Dr. FELIX vor (7 p. 50) in der als *Pinites basalticus* GÖPP. bezeichneten Art die beiden Arten GÖPPERT's *Pinites Protolarix* und *P. basalticus* zu vereinigen, auf seine Vermuthung hin, dass man in diesen zweien Stamm- und Wurzelholz derselben Art vor sich habe. Die Art *P. protolarix* meint er jedoch für gewisse Braunkohlenhölzer beibehalten zu sollen. Zur *P. protolarix* wurde aber von GÖPPERT als Synonym *Peuce pannonica* UNG. angeführt (21 p. 218). Bezüglich dieser Art macht daselbst Dr. FELIX folgenden Vorschlag: «als typische Exemplare hingegen für *Peuce pannonica* UNG. ist es am gerechtesten (?) und auch einfachsten, diejenigen Hölzer zu betrachten, welche sich als «ungarische Holzopale» wohl in allen Sammlungen Europas finden.» (Diese können vielerlei sein.) An einer anderen Stelle (7 p. 48) wieder, spricht Dr. FELIX die Vermuthung aus, dass *Rhizocupressinoxylon uniradiatum* CONW. als Wurzelholz von *Cupressinoxylon Protolarix* GÖPP. zu betrachten sei.

Solche Beispiele sind in der Literatur fossiler Hölzer durchaus keine Ausnahmen und ich glaube, sie beleuchten genügend den wissenschaftlichen Werth dieser Benennungen.

Betrachten wir nun die nähere anatomische Verwandtschaft unseres fossilen Holzes mit den beschriebenen fossilen Holzarten.

Den anatomischen Merkmalen zu Folge könnte man den Tarnóczer Stamm mit Leichtigkeit und nach dem, bei den fossilen Hölzern üblichen Verfahren, wohl auch mit Recht, als *Pinus succinifera* CONWENTZ bestimmen, welche Holzart vom Autor sehr ausführlich beschrieben wurde (15). Dies hielt ich aber aus den folgenden Gründen weder für richtig noch zweckmässig.

CONWENTZ beschrieb in seiner Arbeit über die baltischen Bernsteinbäume den anatomischen Bau des Holzes derselben und indem er die Serie der von einander mehr oder weniger differierenden anatomischen Formen zusammenfasst, erklärt er sie für *Pinus succinifera*. Diesen

Namen entnimmt er der GÖPPERT'schen Art *Pinites succinifer* (16 p. 28), weil er diese Species für identisch mit seinen Bernsteinbäumen hält; nur unterzieht er die Beschreibung GÖPPERT's einer Erweiterung und Berichtigung, jedoch ebenfalls bloss auf Grund von Folgerungen und Voraussetzungen.

Pinites succinifer GÖPP. weicht von den CONWENTZ'schen Bernsteinhölzern in einigen, diagnostisch wichtigen anatomischen Merkmalen ab. Die Art GÖPPERT's besitzt nämlich Markstrahlen aus einerlei Zellen und ohne Harzgänge, dagegen verlaufen zwischen den Längstracheiden sogenannte einfache Harzgänge. Bei der CONWENTZ'schen Serie dagegen bestehen die Markstrahlen aus zweierlei Zellen, schliessen auch Harzgänge in sich und das Holz besitzt keine einfachen Harzgänge. Über diese Verschiedenheiten setzt sich CONWENTZ durch die Voraussetzung hinweg, dass die Ergebnisse der Untersuchungen GÖPPERT's lückenhaft und fehlerhaft seien. (15 p. 52, 63.)

Dies darf, meiner Ansicht nach, in jenen Fällen vorausgesetzt werden, in welchen die Merkmale nicht ausführlich angegeben sind, oder in welchen sie nicht ihrem diagnostischen Werthe entsprechend behandelt wurden. In dem obigen Falle wäre es aber doch zu bedenklich z. B. die Behauptung CONWENTZ zu acceptiren, wonach die, bei *Pinites succinifer* GÖPP. genau beschriebenen und abgebildeten einfachen Harzgänge nicht Harzgänge, sondern einfache verkiente Tracheiden mit horizontalen Sprüngen, oder gefächerte Tracheiden seien, welche von GÖPPERT verkannt wurden. Es ist übrigens möglich, dass die Annahme von CONWENTZ richtig ist, gewiss aber ist es, dass ein System, in welchem über die Zugehörigkeit seiner Arten derartige, ohne Beweis aufstellbare Voraussetzungen entscheiden, früher oder später in sich selbst zusammenstürzen muss.

Ausser *P. succinifer* GÖPP. hat CONWENTZ auch die Holzarten *Pinites anomalus* GÖPP., *Physematopitys succinea* GÖPP., *Taxoxylon electrochytton* MENGE., *Pinites stroboides* GÖPP., *Pinites Mengeanus* GÖPP., und *Pinites radiosus* GÖPP. für solche erklärt, die neben seiner *Pinus succinifera* als selbständige Arten nicht bestehen können (15 p. 62), trotzdem diese, der Beschreibung nach, sowohl von einander, als auch von *succinifera* Conw., mehr weniger verschieden sind.

Bei näherer Betrachtung der anatomischen Verhältnisse von *Pinus succinifera* Conw. findet man zwischen den einzelnen Formen derselben, derartige Verschiedenheiten, dass man annehmen muss, es entspreche die Serie seiner anatomischen Formen mehreren Holzarten; eine Möglichkeit, die übrigens CONWENTZ selbst zugestanden hat. (15 p. 61.)

Ferner ist es zweifellos, dass die Beschreibung fossiler Holzarten in vielen Fällen mangelhaft und für die Differential-Diagnose werthlos ist.

Dies betont auch CONWENTZ (15 p. 63), indem er sagt: «Was die Verwandtschaft der *Pinus succinifera* zu anderen fossilen und recenten Abietaceen anlangt, so ist hierüber wenig zu sagen. Erstere müssen eo ipso ausser Betracht bleiben, weil sie nicht so vollständig bekannt sind, um einen Vergleich zu ermöglichen.»

Diese beiden Umstände machen es begreiflich, dass CONWENTZ mit seiner *succinifera* einige der beschriebenen fossilen Arten vereinigt. Er geht aber in der Unterschätzung des diagnostischen Werthes der anatomischen Merkmale zu weit; so dass er schliesslich selbst zwischen dem Holze der Gattungen *Picea* und *Pinus* kein unterscheidendes Merkmal mehr findet (15 p. 62), wo doch die Arten dieser zwei Gattungen durch den Bau der Harzgänge und durch die Art der Tüpfelung des Markstrahlparenchyms gewöhnlich gut zu unterscheiden sind.

CONWENTZ hat sich der Ansicht angeschlossen, dass wenn ein fossiles Holz füglich mit einem Genus der gegenwärtigen Flora identificirt werden kann, es zwecklos wäre dasselbe zu den fossilen Gattungen mit der Endsilbe *-xylon* oder *-ites* zu reihen. Er bringt deshalb bei seiner *succinifera* den Gattungsnamen *Pinus* in Verwendung, meint aber damit die Gattung *Pinus* im weiteren Sinne und weist nur darauf hin, dass von deren Untergattungen die *Abies* als ausgeschlossen zu betrachten sei. Dadurch ist aber die *succinifera* Conw. in fast eben so lockeren Verband gerathen, wie die Arten der Gruppe *Pinites*.

Den Tarnóczer Stamm habe ich mit der *succinifera* Conw. eingehend verglichen und gefunden, dass wohl bald das eine, bald das andere seiner anatomischen Merkmale mit den verschiedenen Formen der *succinifera* übereinstimmt, dass er sich aber mit keiner einzigen Form in jeder Beziehung genau deckt.

Bei dem grossen Unterschiede in den Einzelheiten des anatomischen Baues der Serie von CONWENTZ, hätte man nach seinem Vorgange den nicht zu sehr differirenden Tarnóczer Stamm ohne weiteres hieher ziehen können. Meine Untersuchungen jedoch, die ich an den aus verschiedensten Stellen des Stammes entnommenen Dünnschliffen (22 Stück) durchführte, haben mich überzeugt, dass die oben beschriebenen und theilweise abgebildeten anatomischen Merkmale des Tarnóczer Stammes in seinen sämtlichen Theilen consequent auftreten und in ihrer Gesamtheit mit keiner der bei *succinifera* Conw. angegebenen Formen vollständig übereinstimmen. Es wäre daher schon aus diesem Grunde ungerechtfertigt, den Tarnóczer Stamm zu der *succinifera* zu ziehen. Noch weniger zulässig wird dies jedoch, in Folge des Umstandes, dass die von CONWENTZ für *succinifera* erklärten Formen, wie schon vorher erwähnt, auch verschiedene Arten sein können.

Zu dieser Ansicht bewogen mich unter Anderem auch die Verschiedenheiten in der Tüpfelung des Markstrahlparenchyms. CONWENTZ bemerkt zwar, dass manchmal sogar in ein und demselben Markstrahle verschieden getüpfelte Parenchymzellen vorkommen (15 p. 56) und weist als Beispiel auf die Abbildung Taf. X. 4. hin. Derartige, theilweise durch Verunstaltung entstandene Verschiedenheiten, die ich auch an dem Tarnóczer Stamme beobachtete, gebe ich zu. Verschiedenheiten hingegen, wie jene zwischen *Pinites succinifer* Göpp. (16 Taf. VIII) und *Pinites stroboides* Göpp. (16 Taf. X) und jenen zwei Formen der *succinifera* Conw., die auf Tafel IV und IX abgebildet sind und welche CONWENTZ alle zu einer Art rechnet, können, meiner Ansicht nach, auch auf verschiedene Arten hinweisen; oder zu mindest kann behauptet werden, dass diese Erscheinung nur dann als Thatsache hingestellt werden darf, wenn dieselbe auch wirklich an Theilen desselben Stammes beobachtet wurde, während umgekehrt noch nicht geschlossen werden kann, dass Fragmente, bei denen solche Verschiedenheiten auftreten, derselben Art angehören.

Das auf die Stellung des Tarnóczer Stammes in dem System der recenten Flora Bezügliche kann nun auf Grund der bisher Vorgebrachten kurz zusammengefasst werden. Der Stamm ist nach dem anatomischen Bau der recenten Hölzer entschieden zu der Gattung *Pinus* in engerem Sinne zu reihen. Hierauf weisen, neben den anderen Merkmalen, die zartwandigen Epithelzellen der Harzgänge und die grossen Tüpfel der parenchymatischen Markstrahlzellen.

Nachdem der anatomische Bau seines Holzes mit keinem der beschriebenen fossilen und recenten Hölzer identisch ist, schalten wir den Stamm unter die Arten der genannten Gattung, unter dem Namen *tarnócziensis* ein, wodurch zugleich auch der Fundort derselben bezeichnet ist.

Die durch die Gattung gebildete Grenze ist zugleich die Grenze, bis zu welcher die Bestimmung gelangen konnte. Mit welcher der recenten *Pinus*-Arten nun *Pinus tarnócziensis* in näherer Verwandtschaft steht, könnte nur aus den äusseren morphologischen Merkmalen bestimmt werden. Die anatomischen Merkmale suchte ich so eingehend anzugeben, dass durch die Beschreibung derselben und durch die Abbildungen, für weitere Forschungen ein möglichst brauchbares Material geboten werde.

Bei der vergleichenden Bearbeitung der Anatomie des Tarnóczer Stammes verursachte jener Umstand die grösste Schwierigkeit, dass die bisher beschriebenen fossilen Holzarten mangelhaft charakterisirt und fehlerhaft gruppirt sind, sowie, dass man die Anatomie der recenten Holzarten noch nicht genügend kennt, und dass auch die bekannten nicht entsprechend überblickt werden können. Diese Mängel unserer Kenntnisse konnte ich im Rahmen dieser Arbeit umso weniger unerwähnt lassen, als

ich überzeugt bin, dass in ähnlichen Fällen auch Andere auf Schwierigkeiten gestossen sind und stossen werden.

Pinus tarnóczyensis verdient einen hervorragenden Platz in der Reihe der fossilen Hölzer, besonders in Folge des Umstandes, dass sie durch ein colossales Stammstück vertreten ist, welches auf der primären Lagerstelle vorkommend, in der Geschichte der Pflanzenwelt als ein sicherer Wegweiser zu dienen berufen sein kann.

Begreiflicherweise habe ich nicht unterlassen, beim Studium des Stammes auch über die oben gesteckte Grenze hinaus noch versuchende Schritte zu unternehmen. Das Ergebnis derselben sei zum Schlusse mit aufgeführt.

Nach der nähern Verwandtschaft forschend, habe ich gefunden, dass von den zehn anatomischen Sectionen, welche von Dr. MAYR für die Gattung *Pinus* aufgestellt wurden (17 p. 425), *Pinus tarnóczyensis* am nächsten zu der Section **Sula** steht, als deren Repräsentant Dr. MAYR die im südlichen *Himalaya* wachsende *Pinus longifolia* ROXB. bezeichnet.

Dr. MAYR's Sectionen basiren hauptsächlich auf dem Bau der Markstrahlen und die Markstrahlen der *Pinus tarnóczyensis* sind denjenigen der Section *Sula* ähnlich. Dieser Section kann jedoch *Pinus tarnóczyensis* nicht völlig angeschlossen werden, weil Dr. MAYR unter den Merkmalen der *Sula*-Section das Fehlen der Hoftüpfel auf den Tangentialwänden der Festigungstracheiden deutlich hervorhebt und erwähnt, dass die Tracheiden der Markstrahlen dickwandig sind. Bei *Pinus tarnóczyensis* hingegen sind auch an den Tangentialwänden der Festigungstracheiden Hoftüpfel zu finden und die Markstrahltracheiden können eher dünnwandig genannt werden.

Ausserdem kann aber *Pinus tarnóczyensis* mit der Section *Sula* auch deshalb nicht ganz vereinigt werden, weil die angegebenen Merkmale der letzteren, weder bezüglich der kurzen, durch Querwände unterbrochenen Tracheiden, noch über jene Frage Aufklärung bieten, ob auch im Innern der Markstrahlen, zwischen den Parenchymzellen sich Tracheiden befinden, während diese Merkmale der *P. tarnóczyensis* eigen sind.

Das Holz der *Pinus longifolia* fand ich nirgends genau beschrieben und war nur in der Lage, dasselbe an einem 10—15- und an einem 20—25-jährigen Exemplar aus dem botanischen Garten in Budapest zu untersuchen. Diese Untersuchung hat mich davon überzeugt, dass die erwähnte anatomische Verwandtschaft keineswegs ausgeschlossen sei, dass aber die erwähnten Verschiedenheiten vorhanden sind.

Über die fraglichen Merkmale konnte ich aus dem zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterial keinen Bescheid erhalten.

Die genauere Vergleichung des Holzes der zwei Arten würde die

eingehendere Ermittlung der anatomischen Merkmale älterer, in ihrer Heimat gewachsener *longifolia*-Stämme erfordern. Auf eine weitere Forschung in dieser Richtung musste ich jedoch verzichten, weil es in diesem Falle erstens nothwendig gewesen wäre nicht nur auf die Merkmale der *longifolia* genau einzugehen, sondern überhaupt auch auf jene der Section *Sula*, zu welcher, nach einer Mittheilung des Herrn Professor Dr. MAYR auch andere *Pinus*-Arten gehören können und wodurch ich auf ein nicht minder ausgedehntes Gebiet gelangt wäre und zweitens, weil mir das entsprechende Untersuchungsmaterial mangelte, und dessen Beschaffung mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre.

Irodalom. — Literatur.

1. «Magyarország és Erdélyország képekben.» 1854. III. p. 61.
2. «Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.» 1866. Sitzungsber. p. 59.
3. Dr. SZABÓ J.: «A tarnóczyi kövült fa» (Mathem. és Természettud. Közl. 1865. III. p. 374).
4. Dr. SZABÓ J.: «Geologia». 1883. p. 217.
5. Dr. STAUB M.: «Magyarország kövesült fatörzsei» (Természettud. Közlöny. VIII. Pótfüzet. p. 182).
6. «A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése.» 1886. p. 200.
7. Dr. J. FELIX: «Studien über fossile Hölzer». Inaug.-Diss. Leipzig, 1882. p. 33.
8. Dr. J. FELIX: «Beiträge z. Kenntn. foss. Conif.-Hölzer» (Engler's botan. Jahrb. 1882. p. 277).
9. Dr. J. FELIX: «Magyarország faopáljai» (A m. kir. Földt. Intézet Évkönyve. 1884. p. 36).
10. Dr. C. E. MERCKLIN: «Palæodendrologikon Rossicum». St. Petersburg, 1855. p. 51.
11. Dr. TUZSON J.: «Anat. és phys. vizsg. a vörösfenyő fáján». Különlenyomat az Erd. Kísérletekből. 1899.
12. Dr. R. HARTIG: «Ueber den Drehwuchs der Kiefer» (Sitzber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1895. Bd. XXV).
13. Dr. J. FELIX: «Die fossilen Hölzer West-Indiens». Cassel, 1883.
14. Dr. J. MOELLER: «Beitr. z. vergl. Anatomie des Holzes». Wien, 1876.
15. H. CONWENTZ: «Monographie d. baltischen Bernsteinbäume». Danzig, 1890.
16. H. R. GOEPPERT und A. MENGE: «Die Flora des Bernsteins». Danzig, 1883.
17. Dr. H. MAYR: «Die Waldungen von Nordamerika». München, 1890.
18. Dr. R. HARTIG: «Das Rothholz der Fichte» (Forstl.-naturwiss. Zeitschr. 1896).
19. Dr. H. MAYR: «Das Harz der Nadelhölzer». Berlin, 1894.
20. L. KNY: «Anatomie des Holzes von *Pinus silvestris* L.» Berlin, 1884.
21. H. R. GOEPPERT: «Monographie der fossilen Coniferen». Leiden, 1850.
22. G. KRAUS: «Mikrosk. Unters. über d. Bau lebender u. vorweltl. Nadelhölzer» (Würzb. naturwiss. Zeitschr. V. p. 144).
23. Dr. R. HARTIG: «Unters. über Blitzschläge in Waldbäumen» (Forstl.-naturwiss. Zeitschr. 1897. p. 97).
24. K. A. ZITTEL: «Handb. d. Palæontologie». II. Abth.

A táblák magyarázata. — Tafel-Erklärung.

Tab. XIII. Keresztmetszet. — Querschnitt. 120/1.

« XIV. Sugárirányu hosszmetset. — Radialschnitt. 170/1.

« XV. Húr irányu hosszmetset. — Tangentialschnitt. 100/1.

(Separatim editum est die 20. Junii 1901.)

