

A REMETE-SZURDOKI ALSÓ BARLANG ALLUVIÁLIS FASZENEI

SÁRKÁNY SÁNDOR és STIEBER JÓZSEF

Eötvös Loránd Tudományegyetem Alkalmazott Növénytani és Szövetfejlődéstani Intézete,
Budapest.

(Érkezett : 1952. március 8.)

Nagybudapest területén, a Máriaremete közelében fekvő Remete-szurdokban két barlang van. Az egyiknek a nyílása a patakmeder fölött mintegy 50 m-re (felső bg.), a másiké pedig 10 m-re (alsó bg.) fekszik. Utóbbinak t. sz. f. m.-a 300 m. Mindkét barlang dachsteinmészköben képződött. A felső barlangban Kormos T. ásatott 1913—14-ben, s eredményeit le is közölte [18]. E dolgozatában több tűzhelyről is beszél, de semmi közelebbit nem említ arra nézve, hogy faszenekeket talált-e és mi lett azokkal? — Az alsó barlangban ugyanebben az időben Kadics O. próbaásatást végzett, de további feltárást nem folytatott. Két évvel ezelőtt, 1949-ben, az Orsz. Term. Tud. Múzeum részéről Vértes László, a Fővárosi Múzeum részéről pedig Nagy Tibor láttak hozzá az alsó barlang feltáráshoz. Ennek során mintegy 10 m mély függőleges kürtőt ástak ki; eközben számtalan csont- és egyéb maradványt találtak, amelyek jól elváló rétegsorban feküdtek. A jelenleg földolgozás alatt álló feltárt anyagban ősemberi tűzhelyekből származó faszemek is vannak. Ezek anthrakotomiai vizsgálatát az ötéves biológiai kutatási tervnek megfelelően a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Alkalmazott Növénytani és Szövetfejlődéstani Intézete végzi összeműködve az Orsz. Term. Tud. Múzeum Növénytárával. — A kapott faszemek egy alsó, diluviális szintből, és egy felső, alluviális szintből kerültek elő.

Beszámolóinkban az alluviális szintből való faszemek anthrakotomiai vizsgálatának eredményeiről lesz szó. Ezt az anyagot 3,30 m-re a kitöltés felszíne alatt 1949. június 1.-én találta Vértes L., aki parafinnal (megóvás céljából) leöntve a következő felirattal juttatta hozzánk: «Remete bg. próbagödör, Alluvium, 3,30 m, 1949 VI. 1. Vértes». — Ez az anyag vizsgálatainkban mindenütt »R« jelzéssel szerepel. A kb. 25 db 0,5—2,5 cm nagyságú széndarabot a parafintól xylozol áztatással megtisztítottuk, utána a kollolith-parafinos módszerrel beágyztuk. A legtöbb faszéndarab általában jól metszhetőnek bizonyult, de akadt néhány olyan is, amelynek feldolgozása valószínűleg túlégés következtében és emiatti gyengébb megtartásánál fogva igen nehezen ment. Egyébként az alkalmazott mikrotechnikai eljárások, valamint a vizsgálati és reprodukciós módszerek mindenben megegyeztek a Szelim-barlangi faszemek ismertetése során közölt adatokkal [27]. — Összesen 20 db faszén hisztológiai

vizsgálatát végeztük el. A többit technikai akadályok s más okok miatt mellőztük.

A néhány bizonyítóerejű hisztológiai sajátság kétségtelen felismerése az egyes faszemekben az alábbi eredményekre vezetett.

Acer sp. Az R. 1., R. 2., R. 3., R. 4., R. 6., R. 13., R. 14., R. 15., R. 17. jelzésű faszemekre egységesen jellemzőnek találtuk, hogy az évgyűrű km-én a pórusok teljesen elszórtan fordulnak elő, még az évgyűrűhatár mentén sincs számottevő csoportosulás, vagy ritkulás (II. tábla, 1. ábra). Az évgyűrű szélessége általában 500—600 μ , de előfordul 300 μ -os és 1100 μ széles évgyűrű is. A pórusok főleg magánosak, de elég gyakoriak az ikerpórusok, melyek mind a korai, mind a késői pásztaban előfordulnak; helyenként 4—5 tagú pórussugarak találhatóak (II. tábla, 2. ábra). A pórusok átmérője 50—60 μ ; az ikerpórusok rad. irányú átmérője a keresztmetszeten általában 80 μ , de megfigyelhető 50—100 μ átmérőjű is. Tang. irányú átm.: 40—60 μ . A magános pórusok alakja általában kör, vagy gyengén ovális. A pórussugarak középső tagjai szögletes keresztmetszetűek. Az edények vagy vermesgödörkések, vagy spirálisan vastagodott falúak, egyszerű áttörésűek, tehát létrás perforációt nem találtunk. A vermes gödörkék sűrűek, alternáltak, 2—5 μ átmérőjűek, de van ennél szélesebb (7—8 μ) is; pl. R. 13. tg. 2. — A veremnyílás 1—2 μ nagyságú és kör- vagy résalakú. A pórusok közti alapállományt farostok alkotják, melyek nagyjából radiális sorokba rendeződtek. Átmérőjük 70—10—14 μ ; sejtfaluk vastagsága 2—4 μ . A farostok az évgyűrűhatár közelében ellaposodnak s így sugárirányú átmérőjük 3 μ -ra csökkenhet. A farostok tehát nagyságrendileg élesen elkülönülnek a pórusoktól. — A bélsugarak 4—5—6 sejt szélességűek (I. tábla, 4. ábra); magasságuk 20—30 sejt, de gyakran 35 sejtű is lehet. A bélsugársejtek, amennyire az megállapítható volt, keskenyek, hosszúak. Két szomszédos bélsugar közötti távolság a km-en átlag 100—150 μ .

A szórtan elhelyezkedő pórusok, melyek közt gyakoriak az ikerpórusok is, a 4—6 sejt szélességű bélsugarak, az egyszerű edényperforáció, a farostokból álló alapállomány, a vermes, vagy spirális vastagodású edények alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy mindazok a faszéndarabok, melyek e bélyegeket tartalmazzák, az *Acer* génuszba tartozó fajok megszűnenedett maradványai. Minthogy a bélsugarak 4—5 sejt szélesek, ezért elsősorban hazai *Acer*-ok jöhetnek számításba; ezek közül is az *A. campestre*, az *A. platanoides* és az *A. pseudoplatanus*. A 4—5, sőt 6 sejt szélességű bélsugarak, és a hosszú bélsugársejtek jelenléte inkább az *A. pseudoplatanus* fajra enged következtetni (pl. R. 13.), esetleg egy-két db tekintetében (ahol a vermes gödörkék kisebbek pl. R. 6.) az *A. campestre*-re gondolhatunk.

Quercus sp. Az R. 7., R. 9., R. 12. jelzésű faszemek mikroszkópi vizsgálata során egységesen az alábbi hisztológiai bélyegeket sikerült megállapítanunk. Az évgyűrű km-én először is a hatalmas pórusokból álló likacsgyűrű tűnik fel (I. tábla, 1. ábra). Az évgyűrű 500 μ széles általában, de van 400 és

600 μ széles évgyűrű is. A pórások átmérője viszont 200—250 μ , tehát gyakran az évgyűrűnek több mint a felét foglalja el az egy sorból álló likacsgyűrű. Az évgyűrű-határ nem elég éles, és azt csak a likacsgyűrű jelzi. A késői pásztában is vannak magános tracheák, de ezek jóval kisebb (20—40 μ) átmérőjűek a koraiaknál (I. tábla, 2. ábra). A korai és késői tracheák lumenje tekintetében fokozatos átmenet nem figyelhető meg. Mind a korai, mind a késői pászta tracheái vékonyfalúak és főleg a koraiak gyengén sokszögletűek. — Az alapállomány részben prosenchymatikus, részben parenchymatikus elemekből épült; átmérőjük 7—10 μ , falvastagságuk 2—4 μ ; részben radiális sorokban rendezettek, részben azonban szabálytalanul helyezkednek el. Az évgyűrűkben kisebb távolságra egysoros bélsugarak, nagyobb távolságra pedig soksejt széles bélsugarak húzódnak. Utóbbiak 300—400—500 μ szélesek és több mm magasak (I. tábla, 1. és 2. ábra).

A tágpórusú likacsgyűrűből és a vastag bélsugarakból nyilvánvaló, hogy valamilyen *Quercus*-szal van dolgunk. Az a kérdés már most, hogy milyen *Quercus*-szal? Ezt eldönteni nehezebb. A *Qu. cerris*-re az anyagunkban észlelt vékonyfalú és gyengén szögletes tracheák alapján nem gondolhatunk. Az igen keskeny évgyűrűk miatt az edényeknek a késői pásztában való elrendeződése, minthogy az évgyűrű néha úgyszólván csak egy likacsgyűrűből áll, nem mond sokat. Így az edénysorok Y-szerű elágazásának jelenlétét, vagy hiányát sem tudjuk megfigyelni. Tekintve, hogy a késői fában a pórások között nincs fokozatos átmenet, a *Qu. conferta*, vagy a *Qu. pubescens* jöhetne számításba, de a tág pórások, s a gyakran előforduló igen széles bélsugarak miatt éppúgy lehetne szárazabb helyre került *Qu. robur*, vagy *Qu. petraea* is. Az anyagnak erről a részéről tehát annyit biztosan mondhatunk, hogy *Quercus*; azt azonban, hogy melyik a 4 közül (*Qu. pubescens*, *Qu. petraea*, *Qu. robur*, *Qu. conferta*), nem tudjuk megállapítani.

Castanea sativa. Az R. 8. és R. 19. jelzésű faszemek közül az első anyagban (R. 8.) a következő szövettani tulajdonságokat ismertük fel. Mindenek előtt jól szembetűnik, hogy ágdarab megszzenesedéséről lehet szó, mert a keresztmetszet közepén teljesen összefüggő bélrész látható. A bélrészt egy csaknem teljes, és még három hiányos, de legalább 180°-os ívhosszúságú évgyűrű övezi, vagyis összesen négy évgyűrű állapítható meg. Ezek szélessége 1500—1600 μ . A korai pásztában az évgyűrűhatár mentén egysoros összefüggő likacsgyűrűt figyelhetünk meg. A likacsokból a késői pászta felé lángnyelvszerű ferde sugárirányú pórussugarak indulnak ki, melyekben a pórások átmérője fokozatosan csökken. Míg a korai pászta tracheáinak átmérője 80—100 μ , addig ez a késői pásztában 20—30 μ -ra, sőt 15 μ -ig is lecsökken. Az alapállományt prosenchymatikus és parenchymatikus elemek alkotják; ezek átmérője (a km-en) 3—7 μ , falvastagsága pedig 2—3 μ . — Amint az faszemek vizsgálatakor elég gyakori, a vékony bélsugarak a keresztmetszeten alig észlelhetők. Ebben az esetben vastag bélsugarakat sem láttunk. A bélsugarak megfigyelése céljából több

irányban is tangenciális hosszmetseteket készítettünk. Ilyen módon meggyőződhattünk arról, hogy a bélsugarak legtöbbször tipikusan egy sejt széles, (II. tábla, 4. ábra). Akad olyan egyrétegű bélsugár is, ahol egy szintben tangenciális irányban két sejt van egymás mellett. Néha előfordul kétsejtrétegű, sőt ritkán háromsejtrétegű bélsugár is. Vastag bélsugár azonban nem fordul elő. A bélsugarak magassága átlagosan 10–20 sejt.

Az R. 19. jelzésű anyag törzsdarabból származik, amit az évgyűrűk görbülete árul el. A vizsgált darab keresztmetsetén összesen mintegy 22 évgyűrű számolható meg; ezeknek szélessége mindössze 300–350 μ . Bennük feltűnő az egysoros, tág pórusokból álló likacsgyűrű (II. tábla, 3. ábra). A pórusok szorosan egymás mellett vannak, kerekvonalúak, átmérőjük 200–240 μ , tehát csaknem az évgyűrű egész szélességét elfoglalják, és így késői pásztáról alig beszélhetünk. Az alapállomány sejtjei 7–10 μ átmérőjűek, a szórványosan előforduló vékonyfalú késői tracheáké 30–40 μ . — A bélsugarak általában egyrétegűek, előfordul azonban kétrétegű is. Sem a keresztmetseten, sem a tang. hosszmetseten ennél vastagabb bélsugarat nem találunk, bár jónéhány, csaknem 1 cm²-es nagyságú tang. felületet vizsgáltunk át.

Az R. 8. és R. 19. jelzésű anyagok, mint látjuk, alapvető hisztológiai sajátságokban megegyeznek. Felmerül a kérdés, hogy hova soroljuk e két anyagot? Az egysoros zárt likacsgyűrű, a széles bélsugarak hiánya mindkét anyagban, továbbá az R. 8. széles évgyűrűben a likacsgyűrűből kiinduló ferde lánghelyszerű tracheasorok, melyekben a pórusok lumenje fokozatosan csökken, a szelíd gesztenyére (*Castanea sativa*) utalnak. — *Fraxinus* nem lehet, mert a késői tracheák vékonyfalúak és nincsenek paratracheális parenchymával körülvéve. Az edények alakja, nagysága és elrendeződése miatt a *Lonicera*, *Cotinus*, a *Carya* és a *Syringa* sem jöhet szóba. — A *Castanea*-ról vallott általános felfogás az, hogy a bélsugarai csak egyrétegűek. Ezzel szemben az R. 19. jelzésű anyagban kétsoros bélsugarak is voltak, az R. 8-asban pedig, bár ritkán, de háromsoros is előfordult, a túlnyomó többség mindkét anyagban egysoros. — *Greguss P.* [10] meghatározó táblázatában a következőket olvashatjuk a *Castanea*-ról: »a bélsugarak egyrétegűek... a bélsugármagasság 2–28 [40] sejt«, majd később: »A bélsugarak 2–40 sejtnyi magasak. Valamennyien egyrétegűek«. Említést tesz még arról, hogy: »a bélsugarak közepe táján néha egysejtnyi magasságban 2 sejt kerül egymás mellé«. Munkájában közölt fényképen (tang. hm.) ez látható is, azonkívül a legmagasabb bélsugár 18 sejt, a többiek pedig átlag 10 sejt magasak. — *Sárkány S.* [26] a *Castanea*-t az »uralkodóan egysejtszélességű bélsugarak« csoportjában tárgyalja. — *Sanio* [23] szerint a *Castanea*-ban a bélsugarak egysorosak. Ugyanez áll *Metcalfé* és *Chalk* munkájában is [20/a]. *Moeller* [21] idézi *Sanio* fentebbi állítását és kijelenti: »Die Markstrahlen sind nur selten eine, meist 3–4 Zellen breit...« *Solereder* [30] pedig a következőket mondja a *Castanea*-ról: »...gehen nur schmale, 1–3 reihige Markstrahlen aus«. *Piccioli* [22], a gesztenye-monográfia írója szerint: »I raggi

midollari sono... formati di una sola, o raramente, di due serie di cellule, alti fino a venti palchi...», tehát szerinte a bélsugarak egy-, ritkán kétsorosak s magasságuk 20 sejtig terjedhet. Schmidt [28] a következőket írja a gesztenyéről: »Markstrahlen homogen und einreihig. Nur wenige mit Doppélzellen und zweireihig. Höhe bis 30 Zellen, im Mittel 15 Zellen.« Fényképet is ad, melyen az egyrétegű bélsugarakban iksersejtek, de külön kétsejtrétegű bélsugarak is előfordulnak. — A vonatkozó irodalmi felsorolást tovább is folytathatnánk, de az eddigiekből is eléggé kitűnnek az ellentmondó eredmények. Mivel magyarázhatjuk a szakirodalom eme eltérő adatait a *Castanea sativa* bélsugarára nézve? Talán azzal, hogy egyes szerzők valószínűleg csak egy-egy példányt vizsgáltak meg, vagy ha több példányt, akkor vagy ugyanazon termőhelyről gyűjtötték azokat, vagy ha különböző termőhelyekről, akkor nem eléggé módszeresen és rendszeresen választották meg ezeket és nem vizsgálták meg az egyes példányokat tüzetesen, hogy vajjon a törzs minden részében megállja-e helyét pl. a bélsugarakról tett megállapításuk? Feltételezésünk szerint ugyanis valószínűnek látszik, hogy a gesztenye-bélsugarak szélessége a termőhely valamiféle változásával együtt megváltozik, vagy pedig előfordulhatnak a gesztenyének olyan változatai vagy formái, melyek esetleg csak a bélsugarak szélességében különböznek egymástól.

Elhatároztuk, hogy ezt a kérdést tüzetesebben megvizsgáljuk. Ebből a célból tervbevéttük, hogy különböző hazai termőhelyekről recens anyagot gyűjtünk, s azokat mikrotechnikailag feldolgozzuk. A gyűjtésnél a termőhelyi viszonyokat, s a coenológiai, synoekológiai körülményeket is figyelembe vesszük. Ezirányú munkálataink során eddig a Budai hg.-ben található gesztenyefákból gyűjtöttünk mintákat, s ezek mikrotechnikai feldolgozása is megtörtént. E feldolgozásokból a bélsugárszélességre nézve a következők állapíthatók meg. A vizsgált szelídgesztényék (*Castanea sativa*) fájában a bélsugarak túlnyomórészt egysejtszélesek. Nem ritka azonban, sőt a fa egyes részein gyakori a kétsejtszéles bélsugár is. Előfordul, hogy az előző évi egysejtsoros bélsugár az új vegetációs időszak megindulásakor az évgyűrűhatáron hirtelen kétsejt szélességűvé válik. Az ilyen bélsugár egy-két évgyűrűn át tart, azután újból egy-sorossá válhat. A legelső évgyűrűben előfordulnak három-, négy-, sőt ötsoros bélsugarak is, de ezek még az évgyűrűhatár előtt egy-, két-, háromsejtsorossá keskenyednek el. Lehetséges az is, hogy az ilyen elkeskenyedett bélsugár a második évgyűrűben újra 2—3 sorossá lesz. Ezt a kérdést egyébként szándékunkban áll még tüzetesebben megvizsgálni.

Visszatérve a Remete-alsó barlangból előkerült R. 8. és R. 19. jelzésű faszenekekre, a fentiek alapján arra az eredményre jutunk, hogy jelenlegi ismereteink szerint a *Castanea sativa*-ról van szó, mert: 1. nem ismerünk olyan hazai tölgyet, amelyben csaknem 1 cm²-nyi tangenciális felületen és hasonló nagyságú keresztmetszeti felületen legalább egy vastag bélsugár ne fordulna elő, 2. nem ismerünk olyan hazai tölgyet, amelyben az évgyűrű 180°-os ívű

részében (vagyis az évgyűrű felében) már 4 éves korban is legalább egy széles bélsugár ne fordulna elő. Ezzel szemben a mi két anyagunkban a legszélesebb bélsugár 3-rétegű, a bélsugarak uralkodó többsége egyrétegű. E tulajdonságokból és az irodalmi adatokból csak a *Castanea sativa*-ra következtethetünk. Ily módon ősemberi tűzhelyekből ez a második gesztenye-adat hazánkban.

Fraxinus sp. Az R. 10. és R. 11. jelzésű vizsgálati anyagunk likacsgyűrűs fából származik. A keresztmetszeten a pórusok az évgyűrű korai pásztájában, az évgyűrűhatártól kezdődőleg, 2–3 tangenciális sorban alkotják a likacsgyűrűt (III. tábla, 1. ábra). Az évgyűrű szélessége átlag 1,400 μ . Ennek csaknem felét a likacsgyűrű teszi. A korai pásztában lévő tracheák szélessége 150–160 μ . A késői pászta legnagyobb részét alapanyag (farostok) töltik ki. E sejtek általában radiális sorokban rendeződtek. Átmérőjük 7–10–12 μ között változik. Egy radiális sorban azonban többnyire egyforma átmérőjűek vannak. Sokszor szűklumenű sejtekből álló radiális sorok táglumenű sejtekből állókkal váltakoznak. A sejtfalvastagság 3–5 μ . A későbbi pásztában magános vastagfalú tracheák vannak, melyeket egysoros paratracheális parenchyma vesz körül (III. tábla, 2. ábra). E késői tracheák átmérője 20–60 μ . A tracheák falában (elsősorban radiális falában) vermes gödörkék vannak; átmérőjük igen kicsiny, mindössze 1–2 μ . Spirális sejtfalvastagodás nem található. A nagy számban előforduló bélsugarak 2–3 sejt szélesek és 10–15 sejt magasak (III. tábla, 3. és 4. ábra). A sűrűn elhelyezkedő bélsugarak miatt az edények hullámos lefutásúak (tang. hm.).

Az elsősorban determináló sajátságok a következők: a likacsgyűrűs szerkezet, a 2–3 sejt széles bélsugarak, a késői pászta vastagfalú egyedülálló edényei, s az ezeket körülvevő paratracheális parenchyma és a spirális vastagodás hiánya. E sajátságok alapján biztosan mondhatjuk, hogy *Fraxinus*-szal van dolgunk, mégpedig vagy a *Fr. ornus*-ral, vagy a *Fr. excelsior*-ral. A vasicentrikus paratracheális parenchyma a *Fr. excelsior*-ra, a keskenyebb bélsugár a *Fr. ornus*-ra [10] utal. Minthogy azonban sok a 3 rétegű bélsugár, ennek alapján anyagunkat a *Fr. excelsior* maradványainak minősítjük.

Carpinus betulus. Az R. 5. számú anyag a többi eddig tárgyalt szenekhez képest feltűnően széles évgyűrűvel tűnik ki. Az évgyűrűk szélessége 2,300–2,500 μ . Benne teljesen elszórtan főleg nagy, magános edények és kevés számban ikerpórusok találhatóak. Még az évgyűrűhatáron sem tapasztalható a pórusok sűrűségének semmiféle növekedése vagy csökkenése (IV. tábla, 1. ábra). A pórusok átmérője meglehetősen egyforma, átlagosan 50–60 μ . A perforáció egyszerű, tehát létrás perforációt nem találtunk. A tracheák fala vermesen vastagodott (IV. tábla, 4. ábra), de egyesekben előfordul spirális vastagodás is, amelynek léce igen vékony, 1 μ . Ahol spirális vastagodás van, ott vermek általában nem fordulnak elő. A vermek nagyok, alternáltak, sűrűen állók és ezért külső kerületük hatszögletes. Szélességük 10–13 μ , nyílásuk 6–7 μ . — Az alapállományt nagyjából radiális irányban rendeződött rosttracheidák

alkotják. Átmérőjük ezeknek is meglehetősen egyforma: 6—7 μ . Sejtfaluk vastagsága 2—3 μ . Az évgyűrűhatáron a rosttracheidák hirtelen radiális irányban elszűkülnek: 3—4 μ -osokká válnak. Tangenciális irányban azonban a szélességüket megtartják, sejtfaluk is csak kissé vastagodik meg. Az évgyűrűhatáron 4—5 tangenciális sorban történik ez az elszűkülés, azontúl már nincs különbség korai és késői pászta között a rosttracheidák átmérője tekintetében. Az évgyűrűre merőlegesen bélsugarak haladnak. Két szomszédos szélesebb bélsugár közti távolság 100—180 μ . A bélsugarak általában 3—4 sejt szélesek és 25—30 sejt magasak (IV. tábla, 3. ábra). A vizsgált darabon egy halmozott bélsugarat is találtunk (IV. tábla, 2. ábra). Ezt 2—3 sejt széles egyszerű bélsugarak tömege alkotja, melyeket szintén 2—3 rosttracheidasor választ el egymástól. A halmozott bélsugár szélessége 120—150 μ között váltakozik. Benne rendes hosszanti elemek is előfordulnak. Az évgyűrűhatár a halmozott bélsugarban a szomszédos őszi pászta felé behajlik. E behajlás mértéke 500—600 μ .

A mondottakat számbavéve megállapíthatjuk, hogy határozottan szórtlikacsú fa maradványáról van szó, melyben 3—4 sejtszélességű rendes és azonkívül még halmozott bélsugarak fordulnak elő. Az edényperforáció egyszerű, az alapanyag rosttracheidákból épült. Mindezek alapján a vizsgált faszén a *Carpinus betulus* törzséből származik. — *Carpinus orientalis* azért nem lehet, mert ott likacsgyűrűs tendencia mutatkozik, a mi anyagunkon pedig nem; *Corylus* és *Alnus* pedig azért nem, mert a rájuk jellemző létrás perforáció a vizsgált faszénben hiányzik.

*

A Remete-alsó-barlang 3 m 20 cm mélyén fekvő rétegében talált faszenekből megállapított fajok gyakoriságuk sorrendjében tehát a következők: *Acer cf. pseudoplatanus*, *Acer cf. campestre*, *Quercus cf. robur*, *Castanea sativa*, *Fraxinus cf. excelsior*, *Carpinus betulus*. Ezek közül a *Castanea* hazánkban csupán egy alkalommal került elő, Hollendonner [14.] dolgozta fel az avasi neolithból; *Carpinust* is csak két ízben találtak, az egyiket Hollendonner [16.] közölte a subalyuki mousterienből, a másikat Greguss [9.] az aggteleki barlang neolitikus rétegéből. Közbevetőleg megemlítjük, hogy Hollendonner mindkét utóbbi meghatározásának helyességét Greguss [8.] kétségbevonja.

A röviden ismertetett anthrakotomiai eredmények után kérdés, hogy milyen következtetéseket vonhatunk le a fenti vizsgálatokból a faszénmaradványok korára nézve? Erre a megfelelő választ úgy tudjuk megadni, ha az itt szereplő fajok, illetve nemzetségek elterjedésének történetét figyelembe vesszük. A legnagyobb mennyiségű juhar (*Acer pseudoplatanus* és *A. campestre*) sikeres fajazonosítása nem mond túl sokat. Az *A. campestre* ma egész Európában, Írországtól az Uralig, a mérsékelt égövön elterjedt. Az *A. pseudoplatanus* mai elterjedése az előbbihez hasonló, csak ez a hegyekben magasabbra fel-

húzódik, így nálunk a magasabb hegyekben a *Fagus silvatica*-val alkot asszociációt. Valószínű egyébként, hogy mindkét faj a jégkor végétől kezdve napjainkig állandóan megvolt kisebb-nagyobb mennyiségben hazánk területén. A *Quercus* (*Qu. robur* vagy *Qu. petraea*) egyszerű jelenlétéből szintén nem tudunk túl sokat mondani. Mind a *Qu. robur*, mind pedig a *Qu. petraea* Európa területén mindenütt elterjedtek. A *Qu. petraea* a *Qu. robur*-nál magasabbra fölhúzódik a hegyekben, s így a mai tölgyes-övnek uralkodó faja. A jégkor végétől megvoltak hazánk területén. Itt legfeljebb annyit jegyezhetünk meg, hogy a szeneink közt gyakran előforduló *Acer* és *Quercus*-maradványokból valószínűséggel lehet következtetni a vegetációtörténeti tölgykorra. A gesztenye (*Castanea sativa*) mediterrán-montán fa. A talajra nem igényes, de inkább a neutrális vagy savanyú talajokat és a kiegyenlített nedvesebb klímát vagy mikroklímát kedveli. A gesztenye ma a Földközi-tenger vidékén él. Az Alpok déli szegélyén a hegyekben megvan s innen északkeletre ívben felhúzódik egészen Sopron vidékéig. Hazánk területén elszigetelt állományokban van meg. A Budai hg.-ben több különálló példány, illetve kisebb f csoport ismeretes. Hazai gesztenyéseink gesztenyes-tölgyesek vagy gyertyános-tölgyes erdők kisebb-nagyobb gesztenye csoportjainak maradványai. A mi Budai hg.-i *Castanea* adatunk újabb bizonyíték a *Castanea* itteni őshonosságára. Tőlünk keletre a *Castanea* szintén megtalálható, így a Kaukázus északi és Fekete-tengeri lábainál [29.], azonkívül ültetve előfordul Dél-Ukrajnában [31.]. A gesztenye megjelenése és elterjedése Európában az Alpok déli, nyugati és keleti lábánál és Észak-Itáliában és így a mi vidékünkön is a vegetációtörténeti bükk-kor elején történt [17., 5.]. Ily módon a *Castanea* jelenléte a szeneink között kormeghatározó jelentőségű. Ez klimatikusan is indokolt, mert a gesztenye éghajlatigénye nagyon közel áll a bükkhöz. A gesztenye jelenléte miatt faszeneink keletkezésének idejét a bükk-kor kezdeténél nem tehetjük sokkal régebbre. A kőris (*Fraxinus excelsior*) elterjedési területe ma a tölgy elterjedéséhez hasonló Európában. Valószínűnek látszik, hogy azelőtt sokkal nagyobb területet borított, mint ma. A kőris háttérbeszorulása a bükk nagyobb elterjedésével kapcsolatos [5]. Ez az adat tehát a tölgy-korra utal. Végül a gyertyánról (*Carpinus betulus*) kell még megemlékeznünk, melynek mai földrajzi elterjedése Európában nagyjában megegyezik a bükkal. A gyertyán hasonló klímaigényű fa, mint a bükk, azonban erősebb kontinentális jelleggel. Ezért ott fordul elő, ahol akár magassági, akár talajtani okok, akár földrajzi helyzet miatt a bükk az elterjedésének határán van. Itt mintegy helyettesíti a bükköt. Európában a jégkor után a gyertyán északkelet felől nyomult be, s nagymértékben elterjedt a bükk-korszak elején [3., 5.]. Hazánkban csak a bükk-kor elejétől volt kimutatható, de ebben a korban Erdélyben önálló gyertyán-övet is alkotott [32.]. Tehát a gyertyán jelenléte a bükk-kor elejére utal.

Egybevetve az elmondottakat, megállapítható, hogy az *Acer campestre*, a *Quercus robur*, *Qu. petraea*, *Fraxinus excelsior* jelenléte a *Castanea sativa* és

Carpinus betulus-szal együtt a vegetációtörténeti bükk-korra utal, a bükk ugyanis a szóbanforgó időben sem jutott területünkön szerephez. Ma ugyan-ezen a helyen a völgyben tölgy-kőris-szil-ligeterdő díszlik, a déli sziklalejtőn, amelynek aljában nyílik a mi barlangunk is, molyhostölgyes karsztbokorerdő található, míg az északi lejtőkön gyertyános-tölgyes. A bükk hiánya faszeneinkből arra enged következtetni, hogy e lelet ideje nem egyezik meg a bükk legnagyobb elterjedésének korával, hanem talán kissé előbbre teendő. Egészben véve ez a növényegyüttes egy átmeneti korszakot jelent a tölgy- és a bükk-korszak között. Ki kell mindezek alapján azt mondanunk, hogy a Remete-alsó-barlang 3 m 30 cm-es szintjéből előkerült alluviális faszénlelet a bükk-kor első részéből való. Ez a vegetációtörténeti kor pedig megegyezik a bronzkorról (I. e. 2000—1000).

*

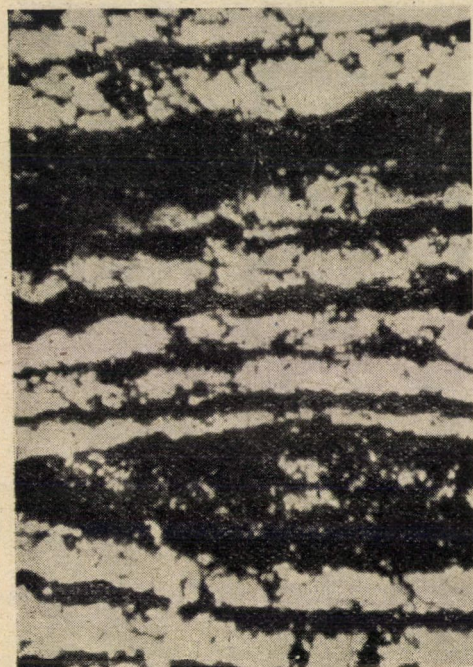
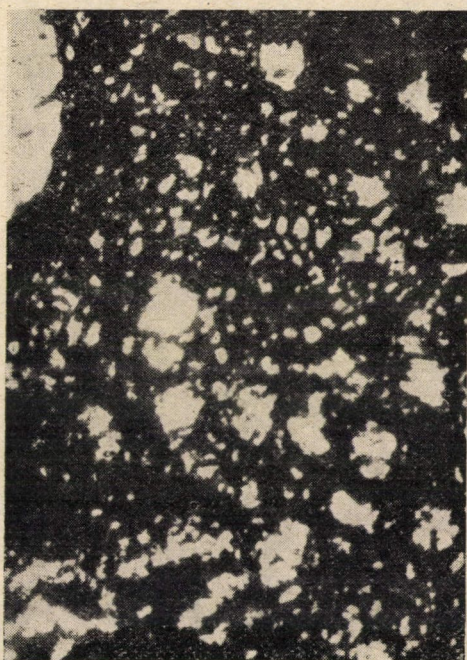
Összefoglalás

A Remete-szurdok alsó barlang 1949-ben történt feltárásakor egy összefüggő rétegsort találtak a római kortól a magdalenien korig, vagyis időszámításunk kezdetétől az utolsó jégkorig (Vértés L.—Nagy T.). Az általunk vizsgált szenek a felső alluviális rész 3,30 m mély szintjéből valók. E szenek, szövettani módszerrel történt meghatározásuk szerint a következő fajok törzsdarabjaiból valók: *Acer* (*A. cf. pseudoplatanus* és *A. cf. campestre*), *Quercus* (*Qu. cf. robur* vagy *Qu. cf. petraea*), *Castanea sativa*, *Fraxinus* (*Fr. cf. excelsior*) és *Carpinus betulus*. Ebből a növénytársaságból arra lehet következtetni, hogy a Remete-szurdoki alsó barlangnak ez a rétege a vegetációtörténeti bükk-kor első részéből való. A bükk-kor megfelel a kultúrtörténeti bronzkornak. (I. r. 2000).

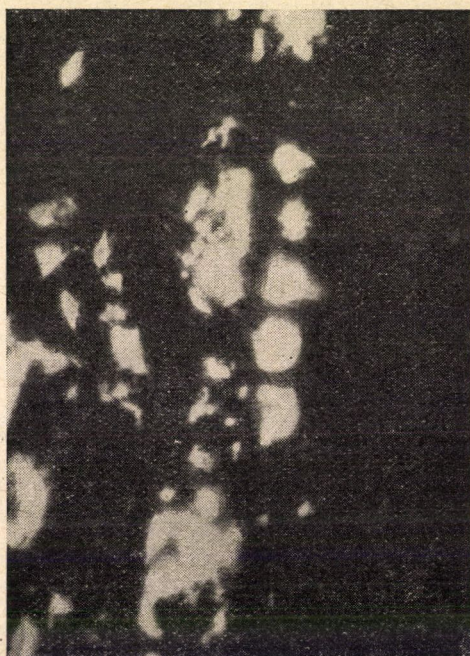
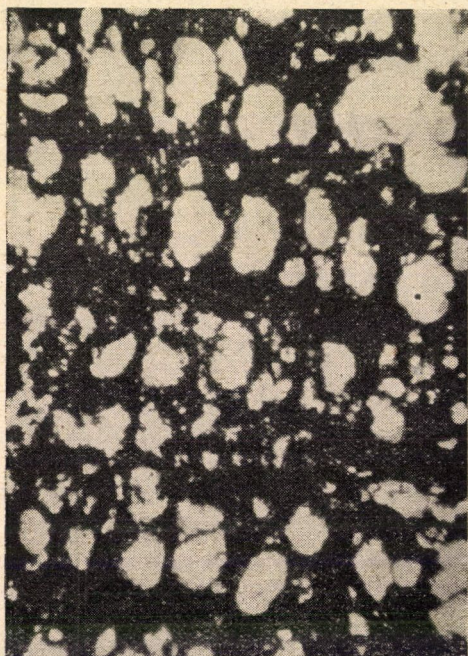
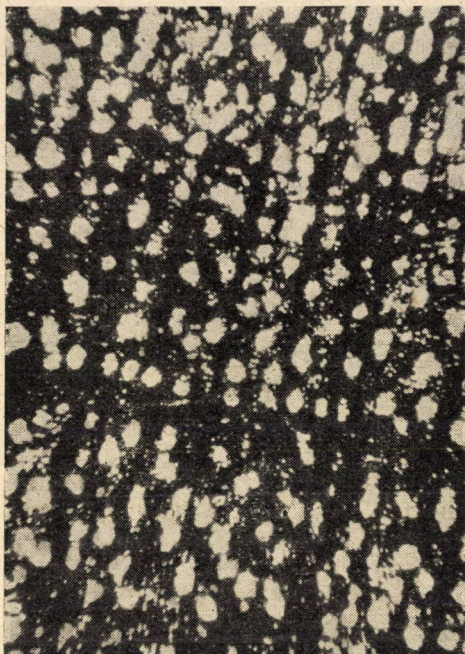
IRODALOM

1. Arrhenius, O.: Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum (Leipzig, 1926).
2. Bauer, J.: Bestimmung der Stammpflanzen von Holzkohlen aus prae-historischen und sub-rezenten Fundorten Steyermarks (Öst. Bot. Zeitsch. 1927).
3. Bertsch, K.: Geschichte des deutschen Waldes (Jena, 1940).
4. Fekete, L.—Blatny, T.: A fák és cserjék elterjedése Magyarországon (Selmecbánya, 1913).
5. Firbas, F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Allgemeine Waldgeschichte (Jena, 1949).
6. Gaál, I.: A bánhidai Szelim-barlang ásatása (Term. Tud. Közl. Pótf. LXVII. 1935).
7. Greguss, P.: Kritikai megjegyzések a magyarországi prehisztórikus faszenek meghatározásaira. — Kritische Bemerkungen zu den Bestimmungen der ungarischen prae-historischen Holzkohlenreste (Bot. Közl. XXXVII. 1940).
8. Greguss, P.: A hazai őshonos lombosfák meghatározó kulcsa szövettani alapon. — Bestimmungsschlüssel der einheimischen Laubbölzer nach anatomischen Merkmalen (Bot. Közl. XXXV. 1938).

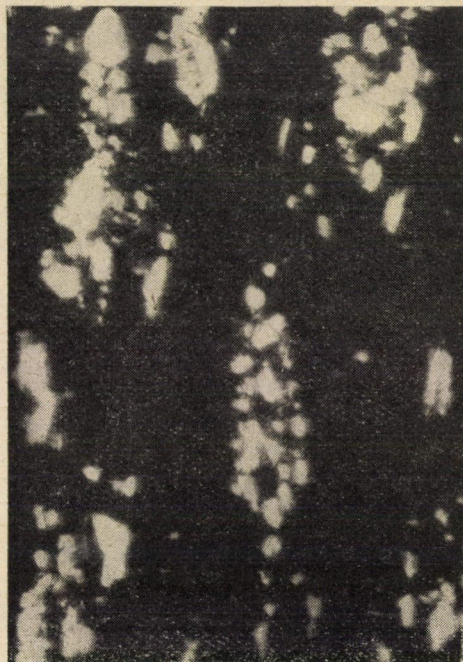
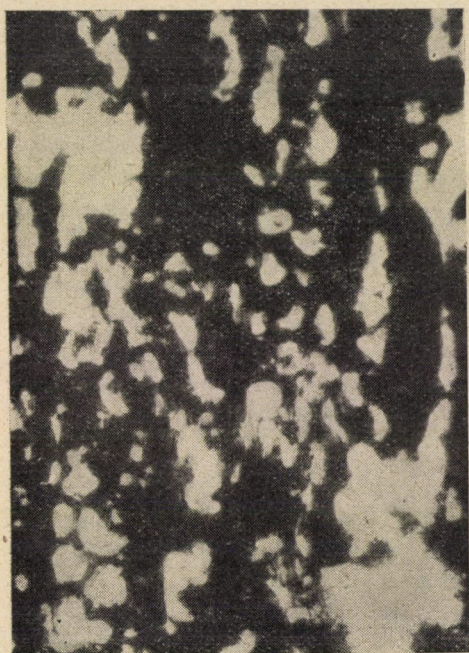
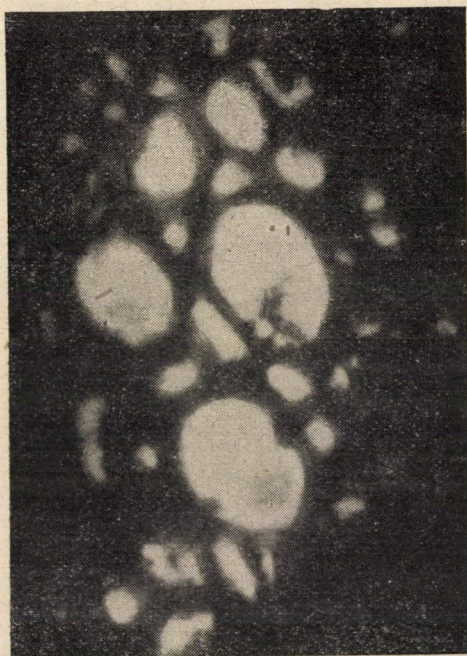
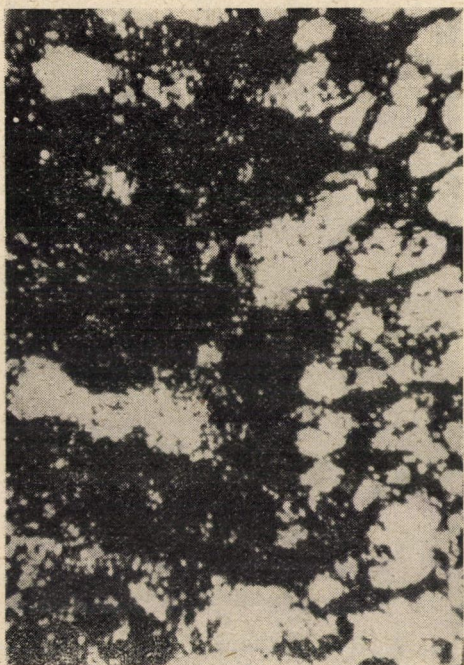
9. *Greguss, P.*: Prehisztórikus faszénmaradványok az aggteleki cseppkőbarlangból. — *Præhist. Holzkohlenreste aus der Höhle von Aggtelek* (Bot. Közl., XXXVII. 1940).
10. *Greguss, P.*: A középeurópai lomblevelű fák és cserjék meghatározása szövettani alapon. — *Bestimmung der mitteleuropäischen Laubbölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage* (Budapest, 1945).
11. *ГРОССГЕЙМ, А. А. (Groszheim, A. A.: ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАСТЕНИЙ КАВКАЗА Kaukázus növényhatározója). МОСКВА (Moszkva, 1949).*
12. *Hannig, E.—Winkler, H.*: Die Pflanzenreale (Jena, 1926—1928).
13. *Hiller, W.*: Das Bestimmen von Hölzern nach mikroskopischen Merkmalen (Mikrokosmos, 1922/23).
14. *Hollendonner, F.*: Az avasi prehisztórikus faszének mikroszkópos vizsgálata. — *Die praehistorischen Holzkohlen vom Avas bei Miskolc* (Mat. és Term. Tud. Ért., XLVIII. 1932).
15. *Hollendonner, F.*: Az Alföld őstörténelem-korabeli erdeinek meghatározása anthrakotómiai vizsgálatok alapján. — *Feststellung der urzeitlichen Wälder des ungarischen Tieflandes auf Grund anthrakotomischer Untersuchungen* (Mat. és Term. Tud. Ért., LIII. 1935).
16. *Hollendonner, F.*: A fosszilis faszének vizsgálata. (Geol. Hung., 132—087. Ser. Palaeont., XIV. 1938).
17. *Keller, P.*: Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Nord-Italien (Bern—Berlin, 1931).
18. *Kormos, T.—Lambrecht, K.*: A remete-hegyi sziklafülke és postglaciális faunája (Magy. Kir. Földt. Int. Évk., XII. 1914).
19. *Lundegardh, H.*: Klima und Boden (Jena, 1949).
20. *Maugini, E.*: L'evoluzione della cerchia legnosa in *Quercus pubescens* W. e in *Quercus ilex* L. nel clima di Firenze (Nuovo Giorn. Ital., LVI, 1949).
- 20/a *Metcalfe, C. R.—Chalk, L.*: Anatomy of the Dicotyledons II. 1949. Oxford, 1950.
21. *Moeller, J.*: Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, 1876).
22. *Piccioli, L.*: Monografia del castagno (Firenze, 1922).
23. *Sanio, C.*: Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers (Bot. Zeit., XXI. 1863).
24. *Sárkány, S.*: Dr. Hollendonner Ferenc emlékezete. — Erinnerung an Dr. F. Hollendonner (Bot. Közl., XXXIV. 1937).
25. *Sárkány, S.*: A fák összehasonlító szövettani vizsgálata külföldön és hazánkban. — Die histologische Untersuchung der Holzarten im Auslande und in Ungarn (Bot. Közl., XXXV. 1938).
26. *Sárkány, S.*: Xylotómiai vizsgálatok. — Xylotomische Untersuchungen (Bot. Közl., XXXVI. 1939).
27. *Sárkány, S.—Stieber, J.*: A Szelim-barlang újabb faszénmaradványainak anthrakotómiai vizsgálata. — Anthrakotomische Untersuchung der Holzkohlenreste in der Szelim-Höhle (Bpesti Tud. Egy. Biol. Int. Évk., I. 1950).
28. *Schmidt, E.*: Mikrophotographischer Atlas der Mitteleuropäischen Hölzer (Neudamm, 1941).
29. *Щенотев, Ф. Л. (Scsepotev, F. L.): Дендрология (Dendrologia) Москва — Ленинград (Moszkva—Leningrád 1949).*
30. *Solereder, H.*: Systematische Anatomie der Dycotyledonen (Stuttgart, 1899).
31. *СТАНКОВ, С. С. — ТАЛИЕВ, В. И. (Sztankov Sz. Sz. — Taljev, V. I.): ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР. (A Szovjetunió európai részének növényhatározója (Moszkva 1949).*
32. *Wiesner, J.*: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches (Leipzig, 1928).
33. *Zólyomi, B.*: Tizezer év története virágporszemekben (Term. Tud. Közl., LXVIII. 1936. p. 504—516).



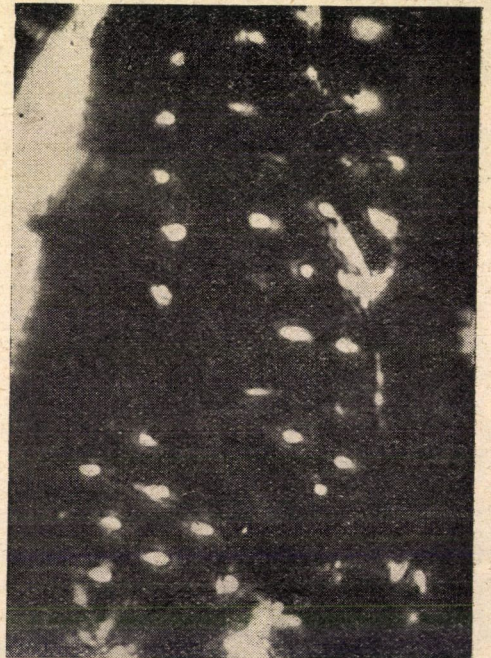
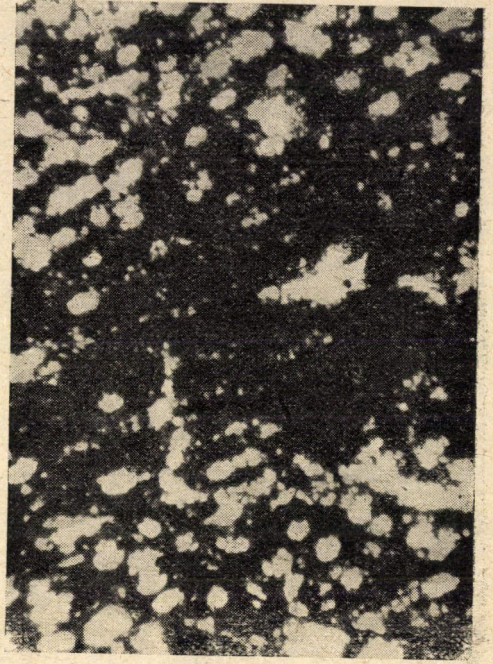
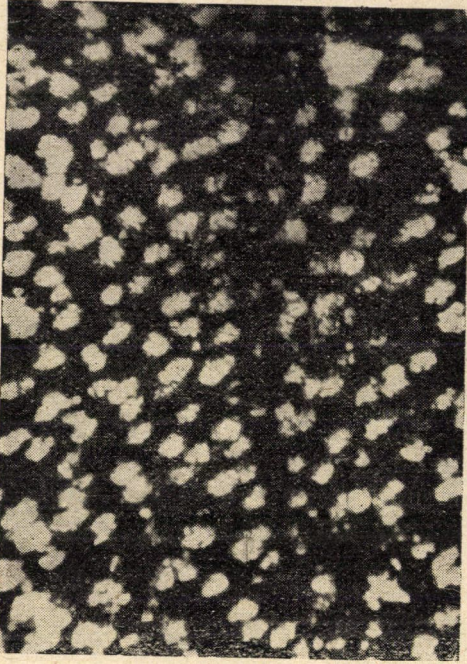
I. TÁBLA



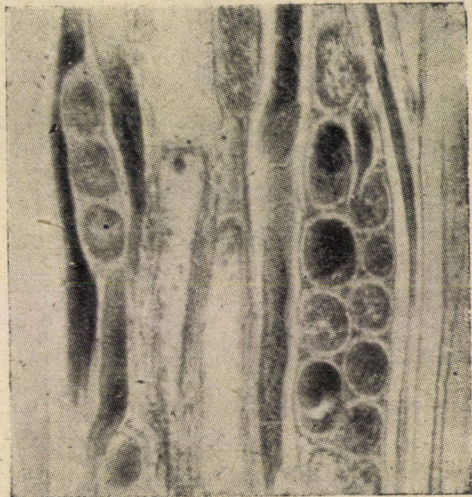
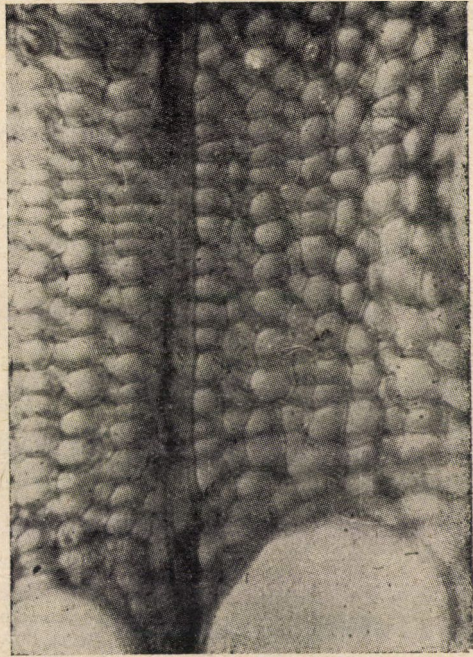
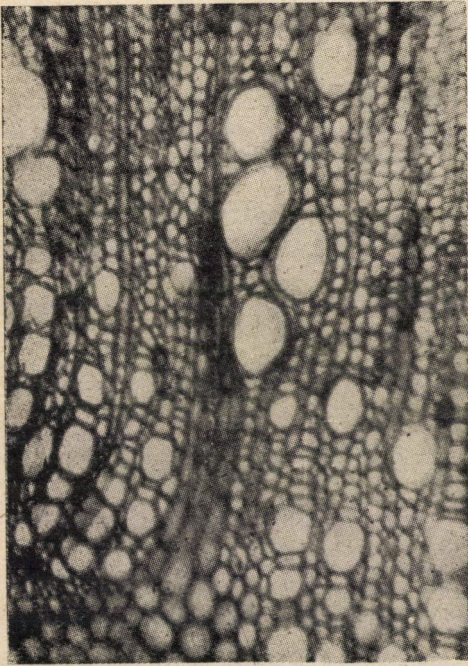
II. TÁBLA



III. TÁBLA



IV. TÁBLA



V. TÁBLA

I. TÁBLA

1. *Quercus* sp. km. évgyűrű széles bélsugárral. — Quschn. Jahresring mit breitem Markstrahle.
oc.: 10 ×, obj.: 3.
2. *Quercus* sp. km. évgyűrűrészet. — Quschn. Jahresringteil.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 12.
3. *Quercus* sp. tang. hm. tracheák és széles bélsugarak. — Tang. Längschn. Tracheen und breite Markstrahlen.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 3.
4. *Acer* sp. tang. hm. négy sejt széles bélsugár. — Tang. Längschn. 4 Zellen breiter Markstrahl.

II. TÁBLA

1. *Acer* sp. km. évgyűrűk. — Quschn. Jahresringe.
peripl. oc.: 10. ×, apochr. obj.: 3.
2. *Acer* sp. km. ikerpórusok és pórusugarak. Quschn. Zwillingsporen und Porenstrahlen.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 12.
3. *Castanea sativa* km. évgyűrűk. — Quschn. Jahresringe.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 13.
4. *Castanea sativa* tang. hm. egyrétegű bélsugár. — Tang. Längschn. einreihiger Markstrahl.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 24.

III. TÁBLA

1. *Fraxinus* sp. km. évgyűrű. — Quschn. Jahresring.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 3.
2. *Fraxinus* sp. km. késői tracheák paratracheális parenchymával. — Quschn. Spätholz-Tracheen mit para-trachealem Parenchym.
peripl. oc.: 10. ×, apochr. obj.: 24.
3. *Fraxinus* sp. tang. hm. kétrétegű bélsugarak. — Tang. Längschn. 2 Zellen breite Markstrahlen.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 12.
4. *Fraxinus* sp. tang. hm. háromrétegű bélsugarak. — Tang. Längschn. 3 Zellen breite Markstrahlen. peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 12.

IV. TÁBLA

1. *Carpinus betulus* km. évgyűrűhatár. — Quschn. Jahresringgrenze.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 3.
2. *Carpinus betulus* km. halmozott bélsugár. — Quschn. Gehäufter Markstrahl.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 3.
3. *Carpinus betulus* tang. hm. négysejt széles bélsugár. — Tang. Längschn. mit 4 Zellen breitem Markstrahl.
4. *Carpinus betulus* tang. hm. trachea fala vermesgödörkéekkel. — Tang. Längschn. Tracheenwand mit gehöften Tüpfeln.
peripl. oc.: 10 ×, apochr. obj.: 24.

V. TÁBLA

1. *Castanea sativa* (recens) km. Négy soros bélsugár az első évgyűrűben. — Quschn. 4 Zellen breiter Markstrahl im ersten Jahresring.
peripl. oc.: 2 ×, apochr. obj.: 5.
2. *Castanea sativa* (rec.) km. Kétsoros bélsugár a nyolcadik évgyűrűben. — Suschn. 2 Zellen breiter Markstrahl im achten Jahresring.
peripl. oc.: 2 ×, apochr. obj.: 7.
3. *Castanea sativa* (rec.) km. Kétsoros bélsugár a nyolcadik évgyűrűben. — Quschn. 2 Zellen breiter Markstrahl im achten Jahresring.
peripl. oc.: 2 ×, apochr. obj.: 5.
4. *Castanea sativa* (rec.) tang. hm. Kétsoros bélsugár a nyolcadik évgyűrűben. — Tang. Längschn. 2 Zellen breiter Markstrahl im achten Jahresring.
peripl. oc.: 2 ×, apochr. obj.: 7.