

KÖZLEMÉNY A KOLOZSVÁRI EGYETEM GYÓGYSZERTANI
INTÉZETÉBŐL.

A por-alakú dróg-ok górcsövi vizsgálata.

Dr. Jakabházy Zsigmond tanársegédttől.

I. Hivatalos kérégek vizsgálata.

Növényi eredetű gyógyszereink jóságának, azonosságának és friss voltának fölismerhetéséről gyógyszerkönyvünk kellőképpen intézkedik mikor előírja, hogy milyennek kell annak lennie, sőt sok helyen azt is megmondja, hogy milyent nem szabad tartani; czéllozva részint azon változásokra, a melyeket a dróg-ok hosszas állásközben szenvednek és a mely változások által hatásuk csökken, vagy éppen hatástalanná lesznek; figyelmeztet továbbá azon hasonló alakú idegen növényi részekre, a melyek vagy véletlenségből vagy olcsóbb árúk miatt szándékosan kevertetnek az eredeti dróg-hoz; néha pedig egész mezejében forgalomba hozatnak a hivatalos anyag képében.

Gyógyszerkönyvünk foglal annyi intézkedést magában a fentebbiekre nézve, a mennyi szükséges és a mennyit az osztrák vagy német gyógyszerkönyv is ad, úgy hogy a nyers dróg-ok tisztátalanítása bajosan történhetik meg, vagy ha a tisztátalanság esete tényleg fenn forogna, a gyógyszerkönyv előírása kibővitve, egy kis szövettani ismerettel, könnyen igazitana útba vizsgálatainknál. A dróg-ok egy jó része azonban porrá tört alakban használatos, vagy legalább így is, sőt vannak olyan dróg-ok (rheum, gentiana, cinnamomum) melyeket majdnem kivétel nélkül csak mint port rendelnek. A porrá törést azonban nem gyógyszerészeink végzik, hanem már ilyen porított alakban hozatják meg a dróg-ot; e poroknál pedig sem az orvosnak, sem a gyógyszerésznek nem áll rendelkezésére valamely vizsgáló mód arra nézve, hogy meggyőződhetnék, valjón a

kérdéses por a rendelt anyag tiszta pora-e azon faj és azon minőségben, a mint azt kívánjuk, vagy pedig ahhoz hasonló, talán szorosan rokon, de csekélyebb gyógyerejű anyag pora.

Maga a gyógyszerész a rendeléskor be kell érje a vegyszerkereskedők jó hírnevébe helyezett bizalmával, vagy legfőlegb olyan durva vizsgáló módszerekre kell támaszkodnia, mint: íz, szag, kinézés, és ezek értelmében fogadja el a port a rendelttel azonosnak és jó minőségűnek. Hogy tényleg így áll a dolog, ezt minden gyógyszerésznek el kell ismernie, s hogy a hivatott intéző körök is megvannak ily nemű vizsgálódások szükségességéről győződve, abban látom igazolva, hogy az 1894 nyarán Budapesten tartott egészségügyi kongresszus gyógyszerészeti osztálya szintén fölvetette kitűzött kérdései közé a por alaku dróg-ok vizsgálatát.

En e sok anyagot felölelő kérdésnek csak egy részével foglalkoztam ez ideig, t. i. a hivatalos kérgék porának vizsgálatával, de tekintve, hogy segéd munkára nem akadtam, ha csak ennek nem veszem Moellernek és az Eug. Collin »Guide pratique pour la détermination des poudres officinales« című kis könyvét, ez is igen sok dolgot adott. A Moeller atlas szép rajzait rövid magyarázó szöveggel látja el, de nem tárgyal egyebet, mint az egyes dróg-oknak már úgy is ismert szövetét alak-elemekre szétszedve. Legfőképp azonban azért nem használhattam még rajzait sem, mert az atlas nagyobb darabokban, nagyobb sejtesoportokban vagy éppen metszetszerűen mutatja be a porokat, úgy, hogy én a Hell-től a vizsgálás céljára hozatott porokban ilyen darabokat nem kaptam. Az Eug. Collin kis könyve szintén csak atlas és csupán a rajzban föltüntetett elemeket megnevezi, de magyarázattal nem szolgál; ez a practicus és igen szép rajzu kis könyv különben is már csak vizsgálataim befejezte után jutott kezemhez.

Általában a por górcsóvi vizsgálatánál a szövetet alkotó elemek nem mindenikét kapjuk úgy, hogy azon a sejt minőségét könnyen megállapíthatnók; így pl. a parenchyma vékony falu sejtjei detritus alakjában szét esnek, s alig találni néhol egyet-egyét, a mely egészben állotta ki az örlést. Ritkánakmondható a parenchym sejteknek két-nyolcz-as öszszefüggésben való maradása is.

A para-szövet sejtjei már valamivel épebb állapotban találhatók és a parenchym sejteknél jóval több 2—4 sejtű csoportot ka-

punk összefüggésben. A sejteket kitöltő keményítő nagyobbára kihull a sejtekből és a törmelék közt szabadon fekszik, s tekintve, hogy az egy sejtet kitöltő több keményítő szemese most egymástól külön válik, egyenként fekszik; e miatt nagyobb mennyiségét látszik tenni a pornak, mint azt a keresztmetszet vizsgálatából gondolnók.

Az ásványi részek, kristályok majdnem bántatlanul jutnak a porba, még a boglárokká alakult kristály csoportok is csak igen ritkán esnek magános kristályaikra.

Legszébben és legépebben jutnak a porba a kősejtek, úgy, hogy körülbelül egy harmaduk zúzódik csak össze a porításnál; és tekintve, hogy részint előfordulási módjuk, nagyságuk, alakjuk az egyes dróg-ok szerint egymástól elütő, sőt faluk vastagodása tekintetében is igen nagy különbségeket mutatnak, legértékesebben használhatók föl a különbség tételnél.

A kősejteknél már kevésbbé épen kapjuk a porban a hánscsejteket és különösen nem előfordulási mennyiségüknek megfelelően, hanem annál jóval kisebb arányban; mindazonáltal minden egyes készítményen találunk belőlük egy párt, úgy, hogy szintén értékes útba igazítók vizsgálatainknál.

A dróg-ok ismert alkatrészeinek kémzését is eredményesen lehet fölhasználni. A china-alkoloidák a csersav, a nyálka, az olajtartalom, mind megannyi támpont, melyekre kétség esetén támaszkodhatunk.

Én vizsgálataimnál a górcsövi megfigyelés és leleten kívül a különböző festő és kémelő eljárásokat is végig csináltam, s a beválókat közlöm is.

A china porával kezdett vizsgálataimnál mindjárt az első készítményen más képet kaptam, mint a milyent, — ismerve a kéreg alkotó elemeit — várnom lehetett. Azt tapasztaltam ugyanis, hogy a sclerenchymás elemek sokkal kisebb mértékben vannak a porban, mint a hogy annak tényleg képviselve kellene lennie azon esetben, ha a porban a kéreg egy része sem hiányzanék, vagyis ha annak semmi része porítás közben vissza nem tartatnék.

Magam sem voltam tisztában a porrá zúzás, vagy őrlés módjával, nem tudtam az eljárásokat, a melyeknek alávetik a dróg-okat a porításnál, ezért a G. Hell és Tarsa troppauai céghez kérdést

intéztem a porítás módjára nézve. A tudakozódásomra kapott válasz, a fennebb írtam sejtésemet igazolta. A Hell gyárában ugyanis a növények porrátorését részint malomkövekkel való őrlés által végzik, részint — különösen a keményebb magvakat — előzetesen vas lábú zúzókkal apró darabokra törik és aztán őrlik. Őrlés, vagy zúzás után selyem gáz, vagy sárga rézgáz dobon keresztül szitálják, e dobok rázó készülékbe vannak rögzítve. E dobszitákon kívül még henger-szitákat is használnak hat betéttel. A gáz-betétek 0, 1, 2, 3, 4, 5 számúak, a melyek közül legapróbb likacsú a nullás és a gyógyszer-tárakban használatos porok szállításánál a nullás számú gáz is mindig be van téve a szitába.

Hogy mekkora mennyiségét távolítják el a china hánecs-sejtjeinek szitálás által, erre nézve a végzett vizsgálataim eredménye, a mely ugyan nem tartozik szorosán a kérdéshez, a következő:

10 metszetenél, a melyen a para is meg volt az exodermát közép értékben 0.55 milliméter szélesnek kaptam, a középkérget átlag 1.48 mm. szélesnek, míg a belső kérget 4.10 mm.-nek.

Volt sok olyan metszetem, hol a belső kéreg 6—8 mm.-t is meghaladta, sőt egy intézeti chalissajai china metszetnek éppen 12 mm. a hánca. E számítások alapján tehát a belső kéreg átlag két olyan vastag mint a külső és középső együttesen.

A vizsgálás kiindulását képező hánecssejtek, mint tudjuk, csupán a belső kéregben vannak, még pedig a következő mennyiségben: Egy 1.10 mm. átmérőjű körben tíz különböző helyen és különböző metszeten végzett számlálás eredménye átlag 77 hánecssejt, a melyek keresztmetszete leginkább olyan elyipsisnek felelt meg, melynek nagy tengelye 0.078 mm. kis tengelye 0.060 mm.

A következő számítás igazolja, hogy a hánecssejt keresztmetszetek a kör területének $\frac{1}{3}$ részénél valamivel többet tesznek ki. A 77 elyipsis összterülete ugyanis $0.2828 \square$ mm. a kör területe pedig $0.9198 \square$ mm. a mit ha az elyipsisok összterületével osztunk, azt kapjuk, hogy 3.3-szor megy abban. Ámde ezen arány nemcsak a vizsgált körre nézve áll így, hanem majdnem az egész belső kéregre, a mely az összes porított állománynak $\frac{2}{3}$ -át teszi ki; és ennek folytán az előbb írtnál legföllebb $\frac{1}{3}$ -szor kevesebb mennyiségben kellene kapjuk legalább töredékeiben a hánecssejteket az egész dróg porításánál, mint ha csupán a belső kéreg lenne porítva.

Tényleg azonban csak egy pár ép hánccsejtet kapunk egy készítményen és törmeléket is alig. Azt, hogy nincsenek oly finom részekre porítva e sejtek, hogy göröcsövi megkülönböztetésök éppen e miatt nem lehetséges, nyilvánvalóan látjuk beigazoltnak az által, hogy ha a port először anylin sulfat oldatában (5 grm. Anilinum sulfuricum, 25 köbcm. sósav, 25 köbcm. alkohol és 50 grm. dest. víz) tartjuk, a mi a fás részeket sárgára festi; vagy ha floroglucin sósavas oldatába tesszük, a mi azoknak vörös színt ad, alig kapunk oly apró részeket megfestődve, a mit színezés nélkül is föl ne ismerlünk volna a hánccsejt detritusa képen. A hánccsejteknek a porból való kiszitálását bizonyító vizsgálataimat csupán azért emlitem föl, hogy igazoljam vele azon előbbi állításaimat, hogy a porított dróg-ok egyes szövet-alkatrészeinek mennyisége mennyire elütő lehet azon viszonytól, a melyet ugyanazon dróg keresztmetszetéből következtetnünk kellene, mert a hánccsejteknek hiánya a porban, a china hatásának nemhogy ártalmára, sőt hasznára van, hiszen De Vrij vizsgálatai után tudjuk, hogy china alkaloidákat a hánccsejtek nem tartalmaznak, hanem a meso- és endoderma parenchym-sejtjeinek nedvében van az föloldva. E hánccsejteknek méretei (l. 1. ábra) fölvilágosítanak arról is, hogy miért hiányzik egy jó részük a porból.

Szélességük középértékben 0.050 és 0.060 mm., hosszúságuk 0.800, 0.850, sőt egy-egy a milimétert is túlhaladja. A zúzás, vagy örlés utáni szitáláskor e sejteknek fönnakadása, még ha két-három darabba vannak is törve, könnyen érthető. Én azt hiszem, hogy csupán azon esetben szitáltatnak át e sejtek, ha a csúcsaikkal jutnak a szita nyílásába, míg azon hánccsejtek, melyek fekvő helyzetben kerülnek a szitára, vagy ha a sejt mindkét csúcsos vége a porítás-kor letörött, a szita által visszatartatnak; és csakugyan leginkább olyan hánccsejt darabokat kapunk a porban, melyeknek egyik csúcsa megvan.

A mi a sejtek alakját illeti, ez annyira jellemző, (1. ábra) hogy még törmelékeikben is könnyen különböztethetjük meg a többi kérges hánccsejtjeitől; de nincsen is szükség a törmelék vizsgálatára, hiszen egy készítményen átlag két-három hánccsejtet épen kapunk. Feltűnő először is e sejtek nagysága; hosszuk 0.800—1 mm. ér el, míg a szélességük 0.050—0.060 mm. közt váltakozik. Mindig magánosán fordulnak elő, még kettőt összetapadva sem volt alkalmam

egyszer is látni. Fontosságot ennek annyiban kell tulajdonítanunk, hogy Veddelnek később általánosan megerősített, kutatásai szerint, a calisaya, succirubra és ledgerianában a hánccsejtek soha csoportot nem képeznek, hanem magánosan v. sugaras sorokba rendezkednek, a mely sorokat azonban majdnem minden hánccsejt közt a hánccsugár parenchymája áttör, így tehát ha csoportban találjuk, olcsóbb szóval tiltott china kérget jelentene, mint pl. a *China macrocalyx*, *Ch. pubescens*. Legtöbbször egyenesek, csak igen ritkán görbülnek kissé el, tengelyükben már 150-szeres nagyításnál egy csatornácskát látunk végig húzódni, a melynek folytonossága csak igen ritkán van megszakadva és akkor is csak egy kis területre. E sejtüregből a hánccsejt széléhez igen szépen kivehető apró csatornák húzódnak, a melyek a sejt szélének elérése előtt a sejtfalban elvesznek. E központból kiinduló, sugarason haladó csatorna ágacskákon kívül látunk még a sejtfal szélétől a központi csatornához húzó apró, berepedésekhez hasonló csatornácskákat is, a melyek nem érik el a sejt ürét, hanem a sejt szél és az ür közti közepén elvesznek; és daczára annak, hogy e repedéseket nem tudjuk e sejtfal egész vastagságán át követni, a mikrometer csavar forgatása mégis arról győz meg, hogy ezek a sejtfalat teljes szélességben átjárják, csakhogy helyenként a megvastagodott sejtfal elfődi. A china hánccsejtjein igen szépen lehet látni ezenkívül a sejt falának réteges megvastagodását (lásd 2. ábra) hosszanti vonalzottság alakjában; néhol e rétegzettséget jelző vonalzottság nem folytatódó és nem egyenes, hanem ívesen hajlott, még pedig ott, a hol a rétegek folytonosságát két sugarason haladó csatornácska megszakítja. Két ily csatorna közti fal darabon a rétegek egy kissé kifelé hajló íveket képeznek. Néhol a sejttüregből kinyúló csatornák egész faszzerű rajzolatot mutatnak. A hánccsejteknek jellemző keresztmetszetét, a melyet minden taükönyv feltüntet, a porban egyetlenegy esetben sem kaptam, és így ennek képét leírni fölöslegesnek is tartom. Könnyen megérthető, hogy a készítményeken a hánccsejteknek még törmelékei sem fordulnak úgy elő, hogy keresztmetszetük lenne látható, nem pedig azért, mert a sejt törése nem olyan sima, hogy praeparatum készítéskor tör-lapján, mint basison helyezkedhetnek el a tárgyüvegen, másfelől még ha simán tünnék is keresztül a sejt, még akkor is nagyobb alapot kapna lefekvéskor.

E leírtam scleroiticus elemeken kívül a nálunk hivatalos china fajok kérgében nem kapunk más vastag falu elemet; tévedésbe legfőlebb egy-egy parasejt hozhatna, a melyeknek azonban üre rozsdás színű anyaggal van kitöltve és faluk vastagsága daczára teljesen egyöntetű, s a sejtek négyszögletesek, s így könnyen megkülönböztelhetjük a kősejtektől. Ha azonban daczára annak, hogy a calisaya és succirubra nem tartalmaz kősejtet és a porban ilyenre mégis akadnánk, úgy ez valószínűleg olcsóbb chinafajok kérgéből jutott oda. A kevesebb értékű china fajok lancifolia, scrobiculata, különösen pedig a ladenbergiana) közép kérgében a kősejtek igen különböző mennyiségben találhatók, a melyek azonban úgy alak, mint faluk vastagságát tekintve, igen elütők a nálunk hivatalos kéreg kősejtjeitől. Nagyságra, valamint alakra azon china faj közép-kérgének parenchym sejtjeivel egyeznek meg, a melytől származtak. A vastagodás foka nem nagy; a sejt üre még mindig elég tág, a vastagodott fal pedig egész kerekén úgy néz ki, mintha apró négyszögecskéből volna összeragasztva. Az ábrák közé fölvettem egy ily china kősejtet is (lásd 10. ábrát), hogy annál szembeszökőbb legyen a különbség a más három hivatalos kéreg kősejtjeivel szemben.

Feltűnő sejt alakokat a már leírtam hancssejteken kívül a china porban nem igen találunk. Ritkán és hosszas keresésre akadunk egy-egy kristály homokkal tömött sejtre is, a melyek különösen akkor láthatók jól, ha a port egy óra hosszat chloroform és carbolsav egyenlő mennyiségű keverékébe tesszük. Így járva el, a kristály homoksejtek szemcséi sötétekké lesznek (lásd 18. ábrát). Éppen ily jól kimutathatók, ha a port 24 órára chloralhydrat tömör oldatába tesszük, (5 rész chlorálhydrat + 2 rész víz).

A kéreg porának vizsgálatánál a keményítő szemcsék alakja, különösen pedig azoknak mennyisége és elhelyezkedése szintén értékes adatokat nyújt. A china por keményítő tartalmának mennyiségére nézve a négy hivatalos kéreg közt a harmadik helyet foglalja el. Chloraljód oldattal (5 grm. chloralhydrat 2 grm. vízben oldva és ez oldatba főlöszleges mennyiségű jód téve), a mely a keményítőt duzzasztja és kékre festi, a china porban a keményítő mindig kimutatható. A praeparatumot közvetlenül készítése után nézve, (mert rövid idő alatt elszíntelenedik) minden látó téren 15—20 szemcsét kapunk, részben magánosan, részben 2—3-ával összet-

padva (lásd. 17. ábrát). A nyálkasejtek kimutatása negatív eredménnyel járt. A china por vizsgálatánál legelől kellett volna említenem a Grahesche-féle kémlést, a mely ép úgy beválik annak meghatározására, hogy a kérdéses por chinának pora-e? mint a hogy azt eldönthetjük vele, hogy az ép kéreg cinchona fajtól származott-e? E kémlés ugyanis a china alkaloidák jelenlétét vagy hiányát mutatja, s igen egyszerűen végrehajtható úgy, hogy a porból egy keveset vízszintesen tartott üvegcső közepére teszünk, most az üvegcsőnek azon részét, hol a por nyugszik, láng fölé tartjuk; ha a por chinától származik, akkor rózsaszínű füst keletkezik, s a hevített helytől nem messze szép biborvörös cseppek képződnek, a melyeknek kellemetlen kozmás-kátrányos szaguk és ízük van. Végül a nálunk hivatalos két faj t. i. a cinchona calisaya és a cinchona succirubra pora szépen megkülönböztethető egymástól cersav tartalmuknál fogva. Tízszeresen hígított ferrum sesquichloratum solutum oldatában tartva pár perczig a két kéreg porát és ebből készíttve preparatumot, azt látjuk, hogy a calisaya pora csak barnás színezetet kap, a succirubra pora ellenben már szabadszemmel kivehetően úgy néz ki, mintha készítményünkben puszkapor lenne leledve.

A *cinnamomum* pora vizsgálatánál már a por lefödésénél tapasztaltam, hogy itt nagyobb sejtcsoportok maradnak egymással összelüggésben, mint a chinánál. Górcsóvel nézve e már szabadszemmel is feltűnő nagyobb porszemcséket, azok kivétel nélkül sclerotikus elemeknek bizonyulnak. Ilyen nagyobb csoportot minden készítményen 3—4-et találunk. A sejtek számát véve tekintetbe, e csoportok igen tág határok közt ingadoznak; találunk egyeseket, hol 20 egész 40 sejt marad összelüggésben egymással. A leírtam kösejt csoportokon kívül épen állják ki még a porrátorést a para és háncssejtek. Para sejtet aránylag keveset kapunk, a mi magyarázatot talál pharmakognosiai ismeretünkből, a kérget ugyanis nagyobbára az ujjnyi vastag ágakról hántják, tehát a melyeken a para még csak vékony réteget képez; az ágakat is lehámozás előtt késsel megkaparják és így a meglevő parának is egy jó részét már a kéreg gyűjtésekor eltávolítják. Keresztmetszeten elég gyakran van alkalmunk látni, hogy a para eltávolítása teljes, sőt néha a közép-kéreg egy része is hiányzik. Az a kevés parasejt, a mit kapunk, apró, egy irányban kissé megnyúlt és a sejtek üre barna-vörös anyaggal van kitöltve.

Háncssejtek a porban meglehetősen mennyiségben találhatóak részint egészben, részint 2—3 darabba törve. Egy készítményre átlag 4—5 ép háncssejt jut. Összehasonlítva a sejteket a china háncssejtjeinek alakjával és nagyságával, azt találjuk, hogy a cinnamomum háncssejtjei jóval kisebbek, (lásd 3. ábrát) hosszúságuk csak fél akkora 0.490 mm., szélességük még félszer akkora sines, hanem csak 0.022 milliméter. E sejtek legnagyobbjának üre is legtöbbször csak mintegy szakadozott barna vonal halad. (lásd 4. ábrát). A sejtürből a sejt széléhez haladó repedésszerű csatornácskák csak a legritkább esetben vehetők ki. A sejtfa teljesen egyöntetű és rétegzettséget egyáltalán nem mutat, a sejtfaának színe pedig világosabb mint a chináé.

A fölismerésre igen fontos és jellemző képeket nyújtanak a cinnamomum kösejtjei, (lásd 11. ábrát) a melyek nagyszámban találhatóak. E kösejteket csak ritkán izolálja egészen a porítás, hanem kisebb-nagyobb csoportokban maradnak, a melyekhez és a melyekre a vékonyabb falú parenchymas sejtek detritusai tapadtak. E csoportok nem töretnek a porításkor oly vékony lapokra, hogy az egyes sejtek alakját még derítő folyadék használata után is jól ki lehetne venni, de nincs is szükség arra, hogy e nagyobb csoportokban vizsgáljuk az azt alkotó kösejtek alakját, mert találunk elég kösejtet magánosan is. E magános sejteket vizsgálva, ha nem is mindeniken, de egy jó részükön sajátságos megvastagodást találunk: a sejteknek tulajdonképen csak egyik oldala van megvastagodva, (lásd 11. ábrát) míg a másik oldal csak alig, vagy éppen nincs.

A megvastagodott részt áttörő csatornácskák üre meglehetősen tág és egészen a primär sejthártyáig követhetők, e miatt úgy néz ki a sejtnek ez oldala, mintha egymásmellett fekvő apró szemölcsök nyúlnának a sejt falairól a sejt ürébe. Metszeten utánvizsgálva azt találtam, hogy a kösejteknek a befelé, vagyis az endoderma felé néző része van megvastagodva. Így metszeten a kösejtek a mesoderma és endoderma határán zárt gyűrűt képeznek, vagy legalább közbeekelt háncssejt csoportok közvetítésével zárttá válnak. E gyűrű több sejt sor széles; a sejtek érintik egymást és e miatt sok helyen az egyik sejt belső, tehát vastag oldala az alatta levő sejtnek külső, az az meg nem vastagodott részével érintkezik és így a fal vastagadási különbségek nehezebben vehetők észre a metszeten, mint a

por izolált kősejtjeinél. E kősejteknél még gyakran látjuk, hogy a sejt vékony oldala kiszakad és a kősejt U alakú; az U felfelé nyúló két szára lassacsán kivékonyodik. Fontos sajátása az is, hogy e kősejtek tömve vannak gömbölyű keményítő szemcsékkal. Igen jellemző, a cinnamomumnak azon nem éppen ritkán található sclerenchym csoportja, a hol kősejtek hánccsejtekkal összetapadva fordulnak elő. Ha nagyobb kősejt csoportot figyelmesen megnézünk, úgy gyakran találunk ilyen összetapadást; még pedig oly módon, hogy a hánccsejtek a maguk egészükben, tehát orsódad alakban, mintegy kicsúsznak a kéreg szövetéből. Ezek azonban részben vagy egészben fődve szoktak lenni a kősejtektől.

A cinnamomum kősejtjei középtértékben 0.052 mm. átmérőjűek. Olyan kősejtek, a melyek egészen bántatlanul jutnak a porba, sokszor pettyes megvastagodást mutatnak, a mely pettyek nem egyebek, mint a már említett falat áttörő csatornák fölülről nézett képe. E leírtam különös megvastagodási módja a kősejteknek, a cinnamomumra igen jellemző. A keményítő vizsgálatánál feltűnő a fahéj porának rengeteg keményítő tartalma (lásd 15. ábrát). A keményítő szemcsék chloraljoddali festés után valósággal kitöltik az egész látóteret és elnyomják a többi sejt alakokat. Kősejtek, parenchymsejttörmelékek tömve vannak velök, sőt a hánccsejtek is mintegy behintve látszanak lenni keményítővel. Az egyes, különálló szemcsék nagyok, gömbölyűek és néhol kettő-három összetapad. Ha a cinnamomum porát egy órára chloraljod oldatba tesszük és ez idő alatt gyakran fölkavarjuk, s az óra leteltével más óra-üvegbe átöntjük, és az első óra-üvegben maradt üledékből készítünk preparatumot, majdnem tiszta keményítőt kapunk; legfőlebb egy-két szövet törmelék jut egy látó térre a szorosan egymásmellett fekvő keményítő szemcsék közé.

Ásványi részek a cinnamomumban részint apró tű-jegeczek, részint apró prizmak alakjában fordulnak elő; ezeket azonban a porban hiába kerestem, még az ásványi részeket előtűntető festési, illetve macerálási eljárásokkal is. És így ha nem is mondhatom, hogy a porban hiányzik, de bizonyára oly kevés van benne, hogy éppen e hiánya az ásványi részeknek használható lől a különbségtételnél. Meg kell említenem még a cinnamomumnak két sejt alakját: a nyálka és az olajsejteket. Ezeknek a porban való kimutatása

a közönséges rézsulfat s aztán kalilug kezeléssel nem sikerült (5 perczig cuprum sulfuricum oldatba tesszük a port, innen $\frac{1}{4}$ órára kalilugba, s aztán glycerinben fődjük: a nyálkasejtek tartalma kékké válik, az olajsejtek sárgának maradnak.) E sejteknek egyikét azonban, a nyálka sejteket, rézoxydammoniákkal minden preparatumon ki tudtam mutatni. (A rézoxydammoniákat úgy állítjuk elő, hogy rézforgácsot teszünk alul vékonyra kihuzott üvegesőbe, fönn e csövet gummicsővel és csiptetővel látjuk el. A réz forgácsra tömör ammoniát öntünk és $\frac{1}{2}$ órai rajta állás után az ammoniát leöntjük, hogy a réz lemezre $\frac{1}{2}$ óráig hathasson a levegő; most újra felbontjuk az ammoniát stb. s ez eljárást addig ismétéljük, a míg az ammoniák már nem lesz sötétebb kék színűvé.) A rézoxydammoniák a cellulose-hártyát föloldja és a nyálkát zöldes-kéken festi, a mely festett anyag ilyenformán mintegy szabadon látszik lenni sejtfal nélkül. Ilyen zöldes-kék nyálka-csoportot minden készítményen 10—15-öt kaptam.

A *quercus* pora vizsgálatánál az összetört sejt detritusok közt ép állapotban ugyanazon képleteket találjuk, mint a cinnamomumnál; parasejteket, kősejteket és hánceszteket. Az egyes scleroticus elemek vizsgálatánál azt látjuk, hogy legnagyobb mennyiségben a para van képviselve és néhol egész nagy csoportok alakjában. E sejtek, eltekintve attól, hogy valamivel nagyobbak a cinnamomum parasejtjeinél, nagyjában azokhoz hasonlók. Kősejtek a készítményekben meglehetősen nagy számmal vannak, még pedig nagyobbára magánosan szétszórva és csak itt-ott apró csoportokban. Nagyságra nézve e sejtek alig különböznek a cinnamomum kősejtjeitől, átlag véve 0.050—0.055 átmérőjűek (lásd 12. ábrát.) Faluk minden irányban egyformán és erősen megvastagodott és majdnem egész szélességben át van járva a vastag fal sugaras csatornácskák által.

E csatornák a központi úrból, mint fekete vonalak sűrűn nyulnak ki és egy-egy sejtnél többszörös elágazódást mutatnak. A sejtek falán concentricus övezettségét anilinsulfattal festés után sem kaptam. Hánceszteket a por közt legnagyobbbrészt töredékekben találhatunk, leginkább 2—3 darabban, gondos keresésre azonban kapni ép hánceszteket is, még pedig 5—6 sejtalkotta csoportokban (lásd 6. ábrát). Méreteit e sejteknek csak ilyen csoport egyes sejtjein végezhettem, mert magánosan álló ép sejtet nem találtam. Nagyságra nézve a quereus háncesztejtjeinek hossz méretét 0.264 mm.-nek,

szélességét pedig 0.015 mm. nek kaptam; és így körülbelül fél akkora, mint a cinnamonum hasonló sejtje és $\frac{1}{4}$ akkora, mint a china hánesejtjei (lásd 5. ábrát).

A mint látjuk, már a nagyságban is oly feltűnő különbség van, az eddig tárgyalt két kéreg hánesejtjeivel szemben, hogy ez magában véve is majdnem elegendő lenne a különbség tételre; de ha a nagyság ingadozása el is mosná e különbséget, még mindig több igen fontos körülmény marad a megkülönböztetésnél. Először a hánesejtek csoportos előfordulása, továbbá az, hogy a sejtek üre, mely a más kettőnél már 150-szeres nagyításnál fonal, vagy vékony csatornácska alakjában kivehető, itt jóval erősebb nagyításnál sem látszik. De mind ez említett ismertető jeleknél sokkalta jellemzőbb szövet csoportosulást is találtam, t. i. a már említettem nagyságu hánesejtet, kristálytartalmú sejt sorok kísérik vagy néha egészen közre veszik, a mi által olyan jellemző képet kapunk, a melyhez hasonló nem fordul elő a többi kérgek porában. E sejtcsoportok ha nincsenek is nagy számban, de mindenesetre jut belőlük minden készítményünkre legalább egy vagy kettő (lásd 7. ábrát).

A hánesejtek legtöbbször csak szorgos megfigyelésre vehetők ki e sejt sorok szélén, közepén vagy alatta. A mikrometer csavar forgatása azonban legalább halvány körvonalaiban még akkor is előtűnteti a hánesejtet, ha ily kristálytartó sejt sorok által lődve van. A hánesejteknek e halvány vázát legelőbb úgy vesszük észre, ha a prosenchyma eredetű hánesejtek összelüggését egymással figyeljük meg; ilyenkor a legtöbb esetben követhetjük a csúcsosan kihegyesedő sejtek végeinek egymáshoz illeszkedését, s két-három ilyen csúcs egymásközé ékelődve elegendő arra, hogy a hánesejt körvonalai előtűnjenek a kristály-tartó sejt sorokon keresztül, vagy között. E kristály-tartó sejt sorok parenchym sejtek; nagyobbára koczka alakúak, mindenik koczkaiban egy magános nagy kristálylyal. E kristályok néhol az egész sejtet kitöltik, s így a sejt sorok oldalvászfalait helyenként elődük, mi által az egész sejt sor kristályokkal kitömött hosszú csőnek néz ki. Ha azonban figyelmesen megnézzük, az oldal válaszfalnak kezdete legalább azon helyen, hol a két szélső sejt sor oldaláról nyulnak be, mindig kivehető. Csak miután e leírtam sejt sorokat észrevettem és szerkezetökökkel tisztába jöttem, tudtam megmagyarázni

centricus rétegzettséget látunk (lásd 13. ábrát), a mely rétegeket sugarasan futó csatornácskák szelnek át. A rétegzettség némely sejt-nél olyan kifejezett, hogy a concentricus övök egész kereken kísérelhetők. A csatornácskák elágazódása és a szomszédos csatornával való közlekedése sem ritka. E kősejtek tehát nagyságuk és faluk concentricus rétegzettsége által különböznek a más három kéreg kősejtjeitől. A nagyságuk általi kitűnést is bátran vehetnők a különbségtételnél alapul, mert a mint metszeten való utánvizsgálásból meggyőződtem, a porban talált kősejtek a gránát kéreg kősejtjeinek csak a közép nagy, vagy éppen az apróbb kősejtjeiből valók. Metszeten több oly kősejtet kaptam, melynek hosszabb átmérője 0.204 rövidebb átmérője pedig 0.110 mm. volt és így a porban megmérteket majdnem háromszorosan haladták meg nagyságban. A sclerotikus elemek másikat, t. i. a hánccsejteteket szintén csak kevés számban kapjuk a porban; különben maga a kéreg kevés hánccsejtet tartalmaz. Ha azonban sikerül egy-egy jó hánccsejtet vagy 2—3 sejt alkotta hánccsejt csoportot kapnunk, akkor azt látjuk, hogy azok a quercus hánccsejtjeinél is kisebbek, hosszuk 0.220 mm. szélességük pedig 0.0066 mm. teszen ki csupán (lásd 8. ábrát.) E sejteknek üret csak 600-szoros nagyítással vehetjük ki, a mikor azt látjuk, hogy üregük apró szemcsékkel van kitöltve, a mi megvizsgálásra keményítőnek bizonyult (lásd 9. ábrát).

A gránát kéregnek leírtam két alakelemére állapítani a meghatározást, legyenek azok bármennyire is jellemzők, nem lehet; a mint már említettem, azért, mert igen kis számban található és így megtörténhetnék, hogy szükség esetén hosszas keresésre sem akadnánk rájuk. Főlöszleges is lenne ily korlátozott értékű leletre nagy súlyt fektetni akkor, a mikor más sokkal jellemzőbb sejtalakulásokat találunk a porban, még pedig oly sűrűn, hogy alig van látó tér, a melyben egy-egy ily jellemző képlet ne fordulna elő. Azt látjuk ugyanis, hogy az eddig leírt poroknál a vékony falu elemek vagy a felismerhetetlenségig összevannak törve, vagy ha helyenként két-három sejt épen állja is ki a poritást, törmelékekkel nagyobbára földve vannak s így e miatt bajosan vizsgálhatók, ha pedig tisztán feküsznek is előttünk, látunk gömbölyű vagy 4—5 szögletes parenchym-sejtet, esetleg keményítővel a milyen minden növénynek az alapszövetét teszi, de semmi jellemző alakot vagy elrendeződést nem

találunk rajtuk. Másként áll a dolog a punica granatumnál, hol feltűnően sok helyen kapunk parenchym sejtet összetapadva 4—6-os csoportban, vagy néhol 40—50-et is. E parenchym csoportok már egyszerűen glicerinben lefödve is sötétebb és világosabb sávoktól vannak átszelve (lásd 17. ábrát.) A nagyobb sejtesoportoknál nem egyszer láttam azt is, hogy e sávokat vékony világos csík keresztezte.

Ha visszagondolunk a punica granatum belső kérgének szöveti alkatára, a hol a bél és hancs sugarak szabályosan váltakozva és párhuzamosan haladnak egymással, a szélesebb hancssugár parenchym sejtjei pedig, a melyek tangentialis sorokban rendezkednek, váltakozva világosabb és sötétebb sorokat képeznek, tartalmazván a világos sor minden sejtje keményítőt, a sötétebb sor minden sejtje pedig egy-egy boglár alaku kristály csoportot, ha tehát ezt szem előtt tartjuk, úgy könnyen megmagyarázhatjuk a por nagyobb sejtcsoportjainak sávos kinézését. E sávokat különösen akkor tűnik szépen elé, ha a keményítőt chloraljoddal festjük, a mikor a szövet törmelékek közt meglehetősen mennyiségben szabadon fekvő keményítő szemcséken kívül egyes nagyobb sejtcsoportok sejtjeiben is kapunk keményítőt.

Azon szövet darabkáiban, a hol a sejtek csak egy-két sor szélesen maradtak összefüggésben, feltűnik, hogy a festéstől kék keményítő szemcsék szabályos szép sávokat képeznek, ilyen keményítő sáv majdnem minden látótérre akad 1—2. Továbbá minden hosszadalmasabb keresés nélkül találunk 5—6 sejt széles és 8—10 sejt hosszú szövet lapokat, a melyeken az előbb leírt keményítő sávokhoz egészen hasonló festődött sejt sorok és közvetlen mellette, nem festődött sorok haladnak, s így egy világos út, két kék út közé van zárva. A világos útnál kivehetjük, hogy koczka alaku parenchym sejtekből áll és mindenikben egy-egy oxálsavas mészből álló boglár alaku kristálycsoport van, (lásd 17. ábrát).

A mi a keményítő mennyiségét illeti, a punica granatum a négy hivatalos kéreg közt a második helyet foglalja el. Az ásványi részek közül majdnem kizárólag a már említettem kristály-boglárokat kapjuk és a melyek a por közt valamivel kevesebb mennyiségben található, mint a szabadon fekvő keményítő szemcsék. Éppen ilyen boglárokat kapunk a szövetlapok azon sejt soraiiban is, a melyek a keményítővel tömött sejt sorok közé vannak beékelve. Magános

kristályok csak igen korlátolt számban fordulnak elő, úgy hogy egy látótérben, melyben 20—25 szabadon fekvő boglárt kapni, legfőlebb 1—2 magános kristályt találunk, a melyek alakra hasonlóak a quercus hexaeder alakjaihoz, de kisebbek. A quercus kombinált és nagy kristály alakjai itt hiányzanak (lásd 20. ábrát)

Összegezve röviden a négy kéreg porában található elemek különbségeit, a következőket látjuk:

A *china hánccsejtjei* 0·810 mm. hosszúak, 0·055 mm. szélesek; középen haladó meglehetősen széles csatornával. A vastagodott fal réteges, a központi ürből a fal egész vastagságát átjáró sugasan haladó csatornácskák nyulnak ki, melyek csak ritkán ágaznak el. A hánccsejtek mindig magánosan fordulnak elő, még kettőt összetapadva sem lehet kapni.

A *cinnamomum hánccsejtjei* a china hánccsejtjeinek felénél alig nagyobbak, hosszuk 0·495 mm. szélességük 0·022 mm. Közepükön egy fonalszerű sejtür vehető ki, a melyből nem nyulnak sugárasan haladó csatornácskák. A sejt-fal rétegezettséget nem mutat, igen gyakran kősejtekhez tapadva fordul elő.

A *quercus hánccsejtjei* a fahéj hánccsejtjeinél is jóval kisebbek, hosszúságuk 0·264 mm. szélességük 0·015 mm. A sejt üre 150-szeres nagyításnál nem vehető ki. Legtöbbször 2—3 sejt által alkotott csoportokban fordulnak elő; oldalukhoz négyszögletes kristálykák tapadnak. Igen sokszor kristálytartalmu sejt-soroktól vannak kísérve.

A *punica granatumban* igen kevés hánccsejt van, a melyek a quercuséinál is kisebbek; hosszúságuk 0·224 mm. szélességük 0·0066 mm. tehát feltűnően karesuak. Chloraljoddali kezelésnél a hánccsejtekben keményítőt kapunk. Rendesen több tapad össze.

A kősejtek közti különbséget nézve:

A nálunk hivatalos china-kéregben kősejt nincsen.

A *cinnamomum kősejtjeinek* jó része csak az eredeti fekvésnek megfelelő belső oldalán mutat megvastagodást. A vastagodott falat átszelő csatornák tágak. Középtértükü átmérőjük 0·060 mm. Helyenként nagy csoportokat alkotnak és hánccsejtekkel vannak összetapadva. Legnagyobb részt keményítővel vannak tömve.

A *quercus kősejtjei* nagyságra körülbelül a cinnamomumé-

val megegyeznek. Átmérőjük átlag 0.050 mm. Faluk egész kereken egyöntetűen megvastagodott. A falat átszelő csatornák keskenyek, helyenként faszzerűen ágaznak el. A vastagodáson rétegzettség nem látható. Keményítőt nem tartalmaznak.

A *gránát kéreg kősejtjei* az előbbieknél nagyobbak. Falukon szépen kivehető concentricus rétegek húzódnak. Sugaras csatornáktól a fal át van járva.

A keményítő mennyiségére nézve:

A *cinnamomum* a más három hivatalos kéregnél jóval több keményítőt tartalmaz. A keményítő a szövetek összes mennyiségénél kétszeresére több. A szemcsék nagyok.

Keményítő mennyiségét illetőleg második helyen a *punica granatum* áll, de a szemcsék száma kevesebb a többi szövetalakok mennyiségénél. A keményítő sorokba rendeződött el.

A *china* egy látótérben 20–30 keményítő szemcsét mutat és egy látótérben az összes szövet alakoknak $\frac{1}{3}$ -át sem teszi ki.

A *quercus* végre egy látótérre legfőleg 1–2 keményítő szemcsét, vagy pedig egy csirizzel töltött sejtet mutat.

Az ásványi részeket véve tekintetbe:

A *chinánál* kristály homok tömlőket kapunk.

A *cinnamomumnál* egy egy apró tűt, vagy semmit.

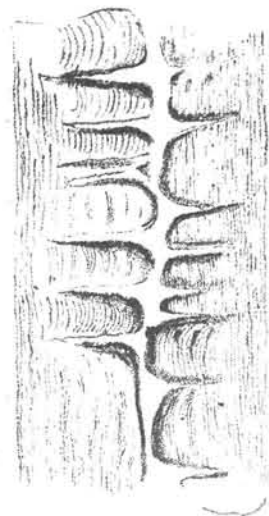
A *quercus porában* igen sok és nagy szabályos kristály rosettát.

A *punica granatum* a sok kristály rosetta mellett csak kevés magános kristályt mutat, a melyek nem érik el a *quercus* kristályainak nagyságát.

1. ábra



1. ábra
China hancs sejt.
150-szor nagyítva
Eredeti nagyság H. 0.810 m.m.
Sz. 0.055 m.m.



2. ábra

2. ábra
China hancs sejt.
600-szor nagyítva
Eredeti nagyság H. 0.110 m.m.
Sz. 0.052 m.m.

3. ábra. 4. ábra.



3. ábra. *Cinnamomum* hancs sejt.
150-szor nagyítva
Eredeti nagyság H. 0.495 m.m.
Sz. 0.022 m.m.

4. ábra. *Cinnamomum* hancs sejt.
600-szor nagyítva
Eredeti nagyság H. 0.066 m.m.
Sz. 0.024 m.m.

6. ábra

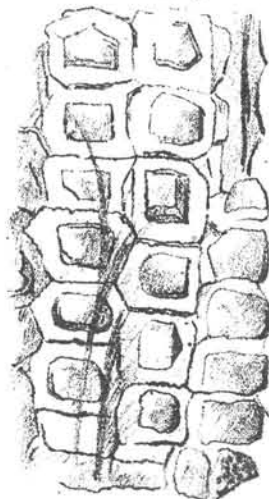
5. ábra



5. ábra. *Quercus* hancs sejt.
150-szor nagy. Eredeti nagyság
H. 0.264 m.m. Sz. 0.045 m.m.

6. ábra. Hancssejtcsoport
a quercusból a szélső sejtekhez ta-
padó apró kristályokkal.

7. ábra



7. ábra. *Quercus* hancs sejt.
kristály tartalmu sejt sorok-
tól kísérve. 600-szor nagyítva
Eredeti nagys. H. 0.110 m.m. Sz. 0.055 m.m.

8. ábra



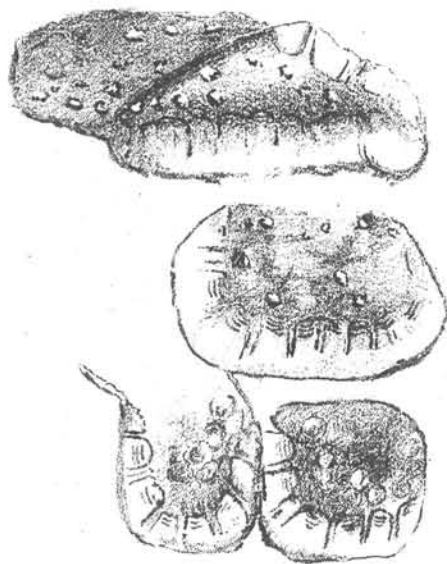
8. ábra. *Punica granatum* hancs sejtje.
150-szor nagyítva Eredeti nagys. H. 0.224. Sz. 0.006

9. ábra



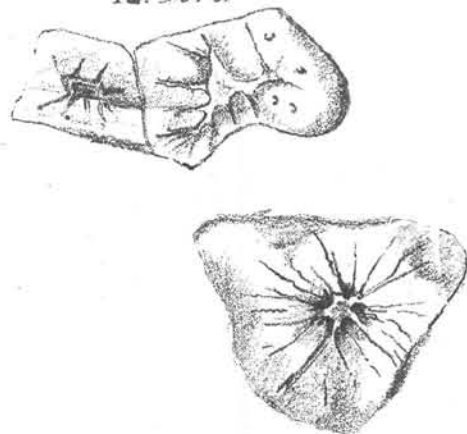
9. ábra. *Punica granatum* hancssejt csoportja
600-szor nagyítva. A sejtek üre keményítővel van. tömve.

11. ábra.



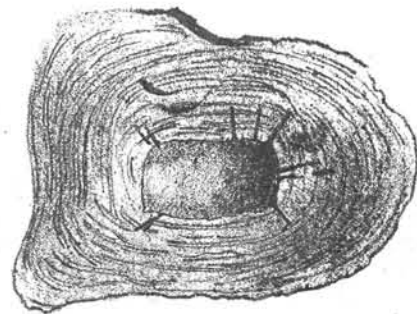
11. ábra. Kösejtek a cassia cinnam-ból

12. ábra



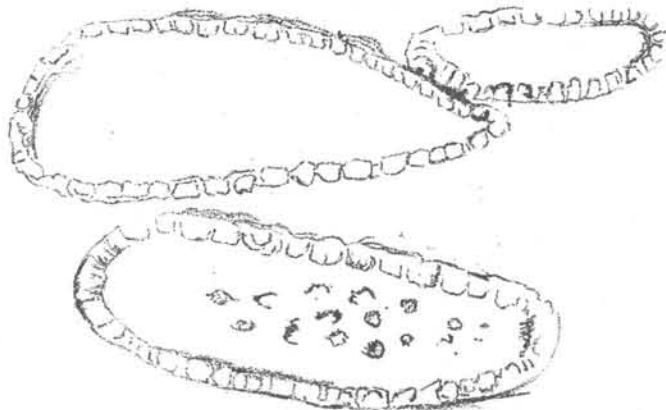
12. ábra. Kösejtek a quercusból
600-szor nagyítva.

13. ábra

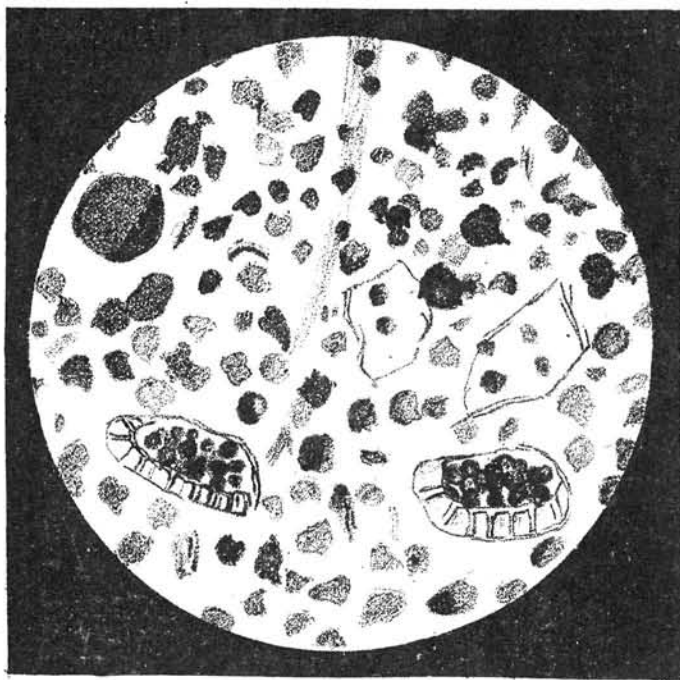


13. ábra. Kösejtek a punica granat-ból
600-szor nagyítva.

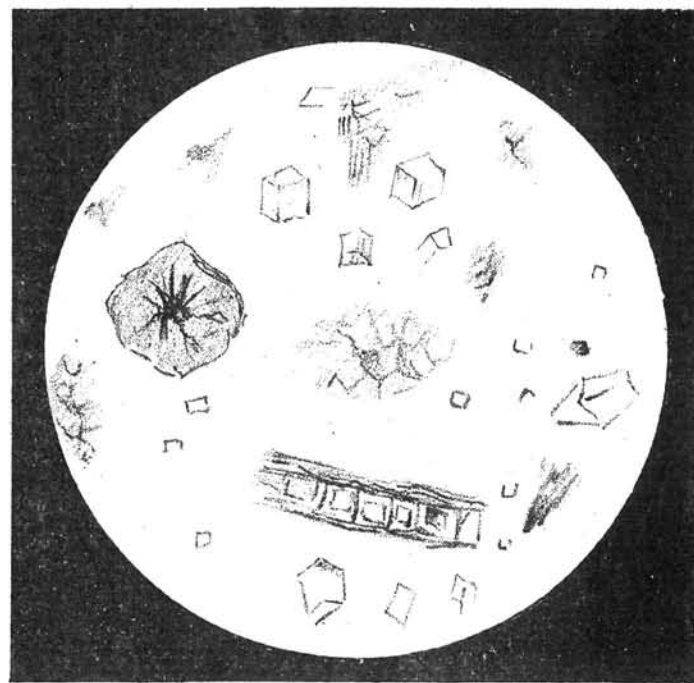
10. ábra



10. ábra. Kösejtek a china lancifol-ból



15. ábra. Egy látótér cinnamom porból.



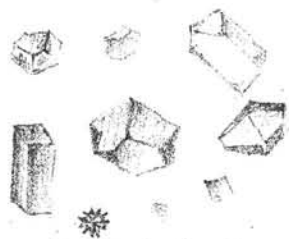
16. ábra. Egy látótér a quercus porból.

18. ábra.



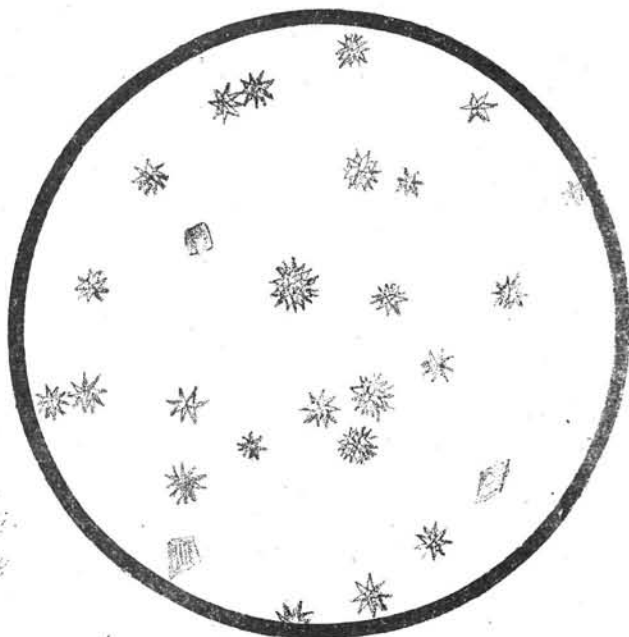
Ásványi részek a chinában.
(Kristályhomokkal telt sejtek.)

19. ábra.

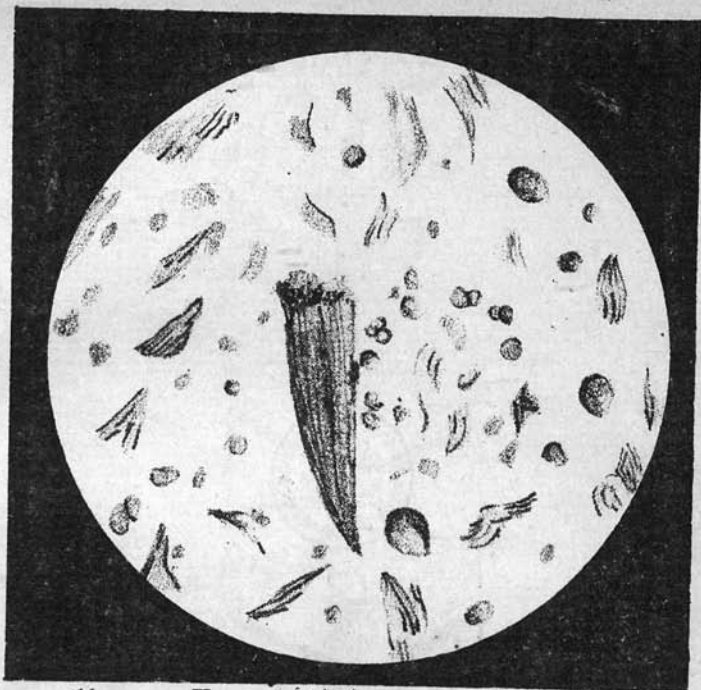


19. ábra. Ásványi részek a quercusban.
(Igen sok szabályos rendszerbe tartozó legkülönbözőbb alakú kristály s egy-egy kristály csoport.)

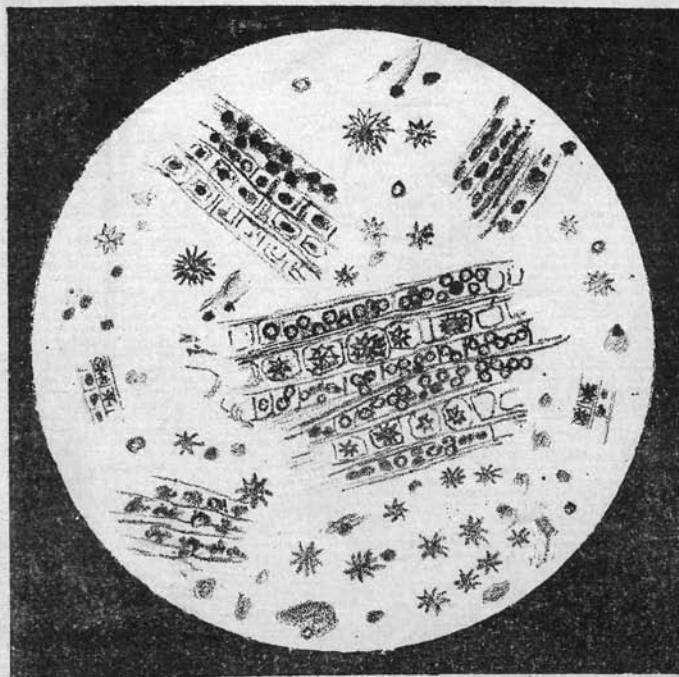
20. ábra.



20. ábra. Ásványi részek a punica granatumban.
(Igen sok boglár alakú kristály csoport, s egy-egy magános kristály)



14. abra Egy látóter a chinaporból.
17. abra.



18. abra.

17. ábr. Egy látóter a punica granat porból.