

A por-alakú drógok görcsövi vizsgálata.

Dr. *Jakabházy Zsigmond* tanársegédttől.

(Folytatólagos közlemény.)

II Hivatalos gyökerek vizsgálata.*

Azon szövet-, illetve sejttalajok, a melyek támpontúl szolgálnak a fölismerésre a kérgek porának vizsgálatánál, ép úgy fölhasználhatók a különbségtételre akkor is, ha gyökerek porát akarjuk megvizsgálni. Kivételt képeznek azon gyökerek porai, a melyeket gyógyszerkönyvünk előírása szerint hámozva tartanak. Sőt ezek legnagyobb részénél is találunk többet vagy kevesebbet a kéregből, mivel a lehámozás nem történik olyan pontosan, hogy a kéregből helyenként ott ne maradna valami. A calamus, iris florentina, liquiritia decorticata, althaea stb. hámozása soha sem történik olyan vastagon, hogy a cambiumon kívüli összes részek eltávolíttatnának, sőt még olyan esetben is, hol a drógnak gyógyszer-tári használatra való előkészítésénél kettős hámozást alkalmaznak, például a rheumnál — először nyersen, azután kiszáradás után — még itt is találjuk helyenként egy-egy darabját a kéregnek.

A rendes hámozással úgyszólván csak a parát, vagy legtölebb még az elsődleges kérget távolítják el, de a hancs legnagyobb része visszamarad. Így tehát a hancs-sejtek, szítás csövek a gyökerek porának rendes részei, sőt a gyökerek legnagyobb részénél a para is föltalálható a porban. Azon körülmény, hogy a gyökerek egy részét állandóan hámozva tartják, még könnyíti a vizsgáldást, a mennyiben a különbségtételnél a parának a porban jelenléte vagy hiánya némi támpontúl szolgál a puhatólózásnál.

Tekintve azonban azt, hogy a gyökerek porában a tengely-

* Előadatott az Erd. Múz.-Egylet orvos-természettudományi szakosztályának 1896. október 23-án tartott ülésén.

képletek összes szerveit föltaláljuk, sokkal több szövetalakunk van, a mit fölhasználhatunk a különbségtételre, mint a kérgeknél.

Az igazi edények, tracheidek, farostok, faparenchyma, endodermis sejtek mind olyan szövet alakok, a melyek többé-kevésbé vastagodott fallal bírnak és így épebben állván ki a porrá zúzást a vékonyfalú sejteknél, sikeresebbé is teszik az idevágó vizsgálódásokat, mint a kérgeknél, hol e szövetelemek hiányoznak.

De legyenek az edénynyalábot alkotó részek bármennyire is caracterisálók egy-egy gyökérre nézve, általában még sem teszik elkerülhetővé az apróbb elemek vizsgálatát, sőt bátran lehet mondani, hogy ez utóbbiakat is megilleti olyan fontos hely a különbségtételnél, mint amazokat.

A keményítő alakja, mennyisége, gyántás olajas sejtek, kristályképződmények, az egyes scleroticus elemek falának színe, nyálkasejtek, esetleg gyökérszőrök vagy belső mirigyszőrök jelenlétének kimutatása olyan kiegészítői a vizsgálódásoknak, a melyek nélkül bajos, vagy éppen lehetetlen megállapítani a por azonosságát.

Végre nem kerülhetjük el néha a hatóalkatrészekre való kémlést sem, jóllehet igen ritka esetben szükséges ehhez folyamodnunk.

Ez alkalommal a használtabb gyökerek közül négynek pora vizsgálatát vagyok bátor az igen tisztelt szakülésnek felolvasni.

A *rheum porának* vannak olyan tulajdonságai, a melyek még a görcsövi vizsgálat előtt adnak némi tájékozódást a por származására. A pornak színe, szaga, íze és azon tulajdonsága, hogy rágásnál a fogak között recseg, sejtetik a vizsgálóval, hogy rheum porával van dolga. A chinai rheum pora szép sárga, a nostras pora inkább barnás-sárgába vagy vörösesbe hajló, íze édeses összehúzó, némileg az alumenéhez hasonló, szaga gyenge trágyaszag. Fontos továbbá azon tulajdonsága, hogy ha e szép sárga port 1—2%-os kálilúg oldatába teszszük, rézvörös színűvé változik, e vörös színt élénkebbnek találtam a rheum nostrasnál, mint a chinai rheumnál.

A görcsövi vizsgálatnál a rheum porában sok olyan elem hiányzik, a mely más tengelyképlet megismerésénél becsesel bírhat, oka ennek az, hogy a rheum kérgének lehámozása, mint már előbb is futólag említém, bátran tökéletesnek mondható, ha marad is néha vissza a háncsból valami, ez oly kevés, hogy a vizsgálódásoknál erre valamit adni nem lehet. Ilyen maradékát a kéregnek egyetlen chinai rheumnál láttam intézetünkben, a nostrásnál azonban

már valamivel gyakoribb. Ha azonban a kéregrészeket a porban meg akarnók határozni, ez nem sikerülne; nem pedig azon ok miatt, mert egyrészt nincsen valami characteres jellegük, de másfelől a rheumnak a belében lévő csillagos góczok (Masern) ugyancsak olyan háncsrészszel bírnak, mint a minőből a rheum belső kérge áll és így, ha még találnánk is a porban kéregrészt, nem tudnók, hogy vajon nem-e a csillagos gócz háncsának része-e az?

Eszerint tehát a rheumnál az összes vizsgálatainkat képező elemeket a fa és bél szolgáltatja.

A pórrázúást épebben kiálló scleroticus-ellásodott falú elemek a rheum porában csupán az edények vannak, az ezeket kísérő fás rostok, faparenchyma hiányzik. Az edények is meglehetősen korlátozott számban vannak képviselve, úgy, hogy egy porkészítményen alig akad 5 vagy 6 edénytöredék.

Ez edények fala sárgás színű, mindig magánosan jönnek elő a porban, úgy, hogy két vagy három edénynek összetapadása ritkaság számba megy. Jellemző ez edényekre faluknak megvastagodási módja: általában hálós megvastagodást találunk, még pedig olyanformán, hogy a meg nem vastagodott hálószemek csúcsos elyptikus alakjai hosszabb átmérőjükkel keresztül fekszenek az edény falán. A hálószemek aránylag igen tágnylásúak, úgy, hogy nagyobb részét teszik ki az edény falának, mint a megvastagodott hálónalalak. E hálóvázat alkotó fonalak sokszor ferdén föl- vagy lefelé haladó sorokat képeznek s néhol elágazódásuk is mutat rendtelenséget. Sokszor egy és ugyanazon edényen is látható úgy a föl-, mint a lefelé haladó iránya e soroknak. A rheum edényeire tehát e rendetlen megvastagodás, valamint a hálószemek tágas volta az, a mi némileg jellemző. Egy olyan edénynél, a melynek szélessége 60 μ ., a hálószemek hossza 39—40 μ ., szélessége pedig 7 μ ., az egyes szemeket elválasztó megvastagodott váz szélessége csak 3 μ .

A vékonyfalu sejtalakok közt egy sajátos tömött szövettel találkozhatni igen gyakran a rheum porában. A porkészítmények átvizsgálásánál feltűnt, hogy igen sok helyen nagy szövettarabok maradnak összefüggésben egymással, melyeknek majdnem tökéletesen egyforma szerkezetük van; igen tömött, fonalas, rostos szövettarabokat képezve. A sejtek mind meg vannak nyúlva egy irányban, erősen összenyomottak és egészében olyan fonadékszerű kinézéssel

bírnak. E rostalakú sejtek haladása azonban nem történik mindenütt egy irányban, hanem a fonadék szálai helyenként szétválnak, kissé távolabb megint összehajolnak s így maguk közt egy meglehetősen nagyságú üreget hagynak. A porban található egy-egy ilyen nagyobb szövetharabban néha 4—5 ily üreget is kapunk, a melyek e rostos fonalakból szőtt fészkeknek látszanak, a melyek sűrűn ki vannak tömve keményítővel.

A rheum metszetén nekem soha se tűnt fel a leirtamhoz hasonló kinézésű elrendeződése a sejteknek s hogy az ép rheum gyökérben ennek hollétéről és milyen irányú fekvéséről tájékozódjam. metszeteken utána vizsgáltam. A rheum egész gyöktörzséből, tehát a cambiumtól egészen a bél közepéig metszeteket készítettem, olyformán, hogy a rheum gyökér szélességének megfelelő 5 metszet egymásnak folytatása volt. E metszetek elsője a rheum fáját tünteti fel és a metszeten a fa- és bélsugarak meglehetősen szabályos sorai váltakoznak egymással. E metszeten a faedények szomszédságában kaptam ugyan tömötten összevert apró sejtű szövetet, de nem a már leirtam rostos szerkezettel. A második metszetet a rheum fája és csillagos góczai közötti területből készítettem, ez minden szabályos szerkezetet nélkülöző szövet össze-visszakuszálódó fa- és bélsugarakkal. Harmadik metszet a csillagos góczok övét (Masernschicht) tünteti fel. E metszeten csupán az egyes góczok háncsrésze és a farész edényeinek tőszomszédsága tömött és aprósejtű, de ez sem hasonló a keresett szövethez. A negyedik és ötödik metszet a bélnek 2 folytatólagos keresztmetszete s ezeknek szövetszerkezete majdnem teljesen megfelel a második számúnak, vagyis annak, a melyet a fa és csillagos góczok közti térről készítettem. Különbségképen csupán annyit említhetek fel, hogy e két metszetben jóval erősebb edénynyalábok haladnak, úgy, hogy a metszeten átnézésnél már szabad szemmel is kivehető. E leirtam keresztmetszeteken tehát nem kaptam meg a keresett rostos fészkes szövetet s így azok egész biztosan tengelyirányban nyúlt sejtek s így hosszmetsetben kellett keresnem, még pedig azon helyeken, melyeknek megfelelően a keresztmetszeten aprósejtű tömött szövetet kaptam. Ilyeneket találtam a farész fasugaraiban, a csillagos góczok háncsrészeiben és helyenként a bélben is. Hosszirányú metszeteken utánnézésnél az előbb említettem apró sejteknek megfelelőleg megtaláltam a tömött

rostos szöveteket. a hol a tengelyirányban erősen megnyúlt sejtek tömötten össze vannak verődve és a már említett fészkeket képezik, a mely keményítővel van kitömve.

Az, hogy eddigelé nem vettem észre és hogy mások sem említik a rheum szövetének e módosulását, onnan van, hogy a rheumra annyira jellemző csillagos góczok úgy a felismerésre, valamint a különbség-tételre oly biztos fogantyút adnak, miszerint a többi részek pontosabb vizsgálata szinte fölöslegessé is vált. Annál inkább megtörténhetett ez elnézés, mert a góczok a jellemző képet csak keresztmetszeten mutatják, tehát csak akkor, a mikor a tengely irányban nyult sejteknek rostos-fészkes elrendeződése nem látszik. Én magam egészen a mostani vizsgálataimig a rheum hosszmetsetet soha se néztem, de a szakmunkákban sem olvastam sehol.

Némileg hasonló képet látni az Eugen Collinnak »Guide pratique pour la détermination des poudres officinales« című kis atlaszában, a hol fel van tüntetve a rostos szövethez némileg hasonló kis szövet részlet, de a keményítő tartó fészkek teljesen hiányzanak; azon kívül én a fészket szövő rostok szálait jóval hosszabbaknak találtam, mint e rajz mutatja. A magyarázó jelzésben csupán ennyi áll »Tissu très serré, formé des cellules très allongées.«

A csillagos góczok ismertető jelül csupán az ép rheum metszetenél szolgálnak, de nem a porban, a mennyiben én egyetlen esetben sem tudtam a porban még csak nyomát is találni a góczos szerkezetnek.

Ez igen könnyen megérthető annak, a ki vagy egyszer rheumot metszett, hiszen a szomszédos elemek laza összefüggése miatt a góczok porlékony volta, továbbá a cambiumjának keménysége könnyen megmagyarázza, hogy a porításnál részint igen apróra törnek, az el nem törteket pedig a dobszita visszatartja.

A rheum porában található keményítő csak a már említettem előfordulási módja által bir ismertető értékkel, már kevésbé alakja, vagy szerkezete által. Fogel szerint a keményítő a rheumban legnagyobbbrészt összetett. Én jóval több egyszerű szemcsét kaptam, mint összetettet, nemcsak a porban, hanem metszeten is. A porban pedig éppenséggel keresnem kellett, hogy egy-egy kettős vagy hármas összetételt találjak. Az egyes szemcsék kicsinyek, középérték-

ben 15 μ . átmérőjük. A többször említettem fészkekben elhelyezett szemcséken kívül a többi mind szabadon fekszik és ez könnyen is érthető, mivel a rostos szöveten kívül alig lehet ép, feltöretlen sejtet találni a rheumban.

Nem tartom fölöslegesnek megemlíteni, hogy többször találtam a rheum porában, a curcumaéhoz hasonló keményítő szemcsét is; a melyek hosszúdadok voltak, egyik végük csúcsban kinyúló és e végükön egy pontszerű maggal bírtak, az egész szemcse elmosódott rétegzettséget mutat. Hayes ugyanis kimutatta, hogy az európai rheum nostras név alatt szereplő drógot, a mely fásabb és rozsdás-vereses színű, olyan módon vegyítik a chinai rheum közé, hogy hámozás után, de még szárítás előtt chinai rheum vagy curcuma porában megforgatják.

A chinai rheum porának felismerésére igen fontos adatot nyújt a rheum ásványi részeinek alakja és mennyisége. Flückiger vizsgálatai szerint az oxalsavas mész mennyisége 7%-nál többet tesz ki. Boni a chinai rheum hamvát — a minek legnagyobb része épen oxalsavas mész — 20–25%-nak kapta. A Kremel nagyobb ingadozást kapott ugyan, de azért értékei meglehetősen egyeznek az előbbivel, a mennyiben 10–28% közt ingadozónak találta a hamu mennyiséget. Én 5 vizsgálatot végeztem a rheum hamurészének százalékos meghatározására és úgy találtam, hogy a chinai rheum pora 16–22% hamut hagy hátra, tehát középértékben 19%, míg a rheum austriacum porának hamumennyiségét középértékben 12%-nak kaptam. A hamuból azonban nehéz dolog az oxalsavas mész mennyiségére következtetni, a mennyiben az a hevítésnél előbb szén-savas mészszerű. később calcium oxyddá lesz és így súlyából folyton veszítve megtörténhetik, hogy az összes hamu mennyisége kisebb súlyu lesz, mint a mennyi eredetileg csupán az oxalsavas mész súlya volt. Én erre a célra centri-fugál géppel próbáltam különválogatni az ásványi részeket és e kísérletem mindjárt az első próbánál is annyira eredményes volt, hogy sikerült az oxalsavas meszet, mint egészen külön barnás réteget leüleltítenem, a mely teljesen különvált, úgy, hogy az az igen csekély szövet-elem, mely közéje van helyenként keveredve, a számítást legfőleg csak 0.1% értékben változtatná meg. A centri-fugál üllepítés által való százalékméréseim még egy finoman osztályozott s alul is nyitható eső hiányában további kísérle-

tekre várnak, addig is álljon itt annyi, hogy a rheum porában felismerhetetlenül 4 réteget kaptam, melyek közül a legfelső igen apró porszemcsékből, nagyobbára keményítőből áll s közte igen finom sejt-taltörmelék, a második réteg ép sejtekből és kisebb sejtesoportokból áll; a harmadik réteget nagyobb sejtesoportok, különösen az elfásodott részek, edények teszik, e rétegek alján egy-egy oxalkristályt is kapunk, a negyedik réteg tisztán mészkristályokból áll. E réteg barna színe által is kitűnik.

A rheum oxalsavas mészkristályai igen szép csokros-boglár alakjában fordulnak elő, vagy talán még jobban lehetne hasonlítani sűrű fogú buzogányhoz. A kristálycsoportok közepe magasan föl-emelkedik, úgy, hogy a közepén levő egyes kristálykák a micro-meter csavarnak csak meglehetősen nagy kitérítése által lesznek láthatók.

A kristálycsoport színe szürkés vagy kissé a szürkés kékbe játszó. Legtöbbször úgy néz ki a kristálycsoport, mintha egy élesen látszó körvonal által volna határolva. Ez esetben a körvonalat csak egy-egy helyben lépi túl a buzogány fogának a csúcsa. Néha a körvonal teljesen hiányzik s ilyenkor az egész kristálycsoport szélét a buzogányfogak csúcsai képezik.

Nemesak kinézésük és mennyiségük által tűnnek fel a kristály csoportok, hanem nagyságuk által is jellegzik a rheum porát, a mennyiben legnagyobb részük középtértékben 60–80 μ átmérőjű. Egy-egy azonban e számot jóval túlhaladja, úgy, hogy a 160—180 μ átmérőjű kristálycsoport sem tartozik a ritkaságok közé.

A *Salep* pora vizsgálatánál úgyszólván csak kétféle sejt alak-elemmel találkozunk, t. i. a parenchimsejtekkel és nyálkasejtekkel, a mely kettő a salep alapszövetét teszi. Ezeken kívül még kevés sárgás parasejtet találunk a porban, a melyeken azonban szőrforma kinövéseket, az úgynevezett gyökérhaját egyszer sem találtam, dacára annak, hogy a gumó keresztmetszetének hámján rendszeren látni lehet. E sárgás-barna hámsejtek táblásak, vagy legömbölyített sokszögletesek, néha pedig boltozatos fallal bírnak és meglehetősen ép állapotban jutnak a porba.

Nagyságuk néha majdnem eléri a nyálkasejtek nagyságát, a melyekről később lesz szó

Fás részek a salepben csak igen kis mennyiségben fordulnak elő s ezek közül csupán az edények azok, a miket töredékeiben föllelünk a porban. Ez edények rendesen magánosan fordulnak elő, vagy legfőlebb két-három edény alkotta csoportban, a mi igen könnyen érthető is, ha elgondoljuk, hogy a salepgumó radialis edénynyalábja maga is igen primitív, legfőlebb két-négy edény által alkotatik. E töredékekben azt látjuk, hogy az edények nagyobbára spirális, ritkán hálós megvastagodást mutatnak, üregük szűk, egy edény átmérője átlag 15 μ . Az edénynyaláb többi alkatrészeit nem igen találtam a porban s ha egy-egy szítás rostot kaptam is, az semmi jellemzőt nem mutatott.

Térfogatra nézve a por legnagyobb részét a nyálkasejtek teszik, a melyek egy alakatlan masszával vannak kitöltve, a mely világos, vagy éppen színtelen s a por vizsgálatánál általában véve alig tűnik szembe, helyenként azonban vonalas rétegzettséget mutat. Egy-egy nyálkasejtben a közepén sugaras üreget találtam, itt a nyálka a sejttel mellé tömörült.

A nyálkatartalmú sejteknek a keményítő tartalmú sejtektől való megkülönböztetése a salep porában nem valami könnyű, a mennyiben a parenchím sejtek keményítője szintén alakatlan, elcsirizsesedett állapotban tölti ki a sejtet, színre nézve is csaknem teljesen hasonló a nyálkasejtekhez. Vonalas rétegzettséget azonban nem lehet látni rajtok, hanem inkább durva szemcsézettséget mutatnak. A nyálkának ammoniakos rézoxydoldattal való festésénél a következő jellegzetes jelenségek tűnnek fel: ha a salepport ammoniakos rézélegoldatba tesszük, úgy az pár másodperc alatt kocsonyává lesz, színe pedig az egésznek kékes-zöldre változik. Ha most e kocsonyából vizsgálunk készítményt gőrső alatt, színeződést, illetve a nyálkasejtek festődését nem kapjuk, daczára annak, hogy a praeparatum szabad szemmel egészen zöldnek látszik. Ez valószínűleg annak a következménye, hogy az egész állomány egyöntetűen halványzöldre lévén festődve, színelkülönbségek nem merülnek fel, továbbá a halványzöldre színezett nyálka beborítja a talán sötétebbre festődött sejttalakat és így el is fedi. Ha azonban az ammoniak rézoxydban megázott salepport a porcellán csésze oldalára vékony rétegben fölkenjük és másnapra eltelve, megszáradni hagyjuk s akkor ezen odaszáradt porból ledűnk le vakarékot ebben

zöldesen színezve találjuk a nyálkasejteket, de zöldesen színezve kapjuk az egyéb szövetelemeket is. Szorgosabb megfigyelésnél a zöld színeződésben árnyalatot találunk, még pedig olyan formán, hogy a szemcsés tartalommal bíró sejtek kevésbé zöldek, mint a réteges tartalmúak. Hogy miért színeződnek a szemcsés tartalmú, azaz elcsirizedett keményítővel töltött sejtek is, erről a salep keményítőjének leírásánál bővebben szólok.

A keményítőnek mennyisége és alakja, ha nem is használható fel a különbségtételre, annál jellemzőbb annak a porban való előfordulási módja. A keményítő mennyiségének meghatározása igen nehéz, még pedig azon oknál fogva, hogy a keményítő az eredeti mennyiségéhez viszonyítva csak minimális százalékban marad ép állapotban, legnagyobb részt elcsirizedik. E csirizanyag azonban igen nagy mennyiségét teszi ki a drógnak, úgy, hogy a chloral-jóddal való testés az egész pormennyiséget egyöntetűen kékre színezi s daczára ennek, csak itt ott lehet egy-egy ép keményítő-szemcsét kivenni. Ez ép szemcsék gömbölyűek vagy bab-, vesealakúak, rajtuk igen sokszor concentricus rétegzettség látható. A szemese magva világos köralakú köldök. A keményítőszemcsék alakjára azonban a salepnél nem igen lehet építeni, mert maguknak a különböző orchis fajoknak szemcséi sem teljesen egyformák, sőt nem is mindeniknek szemcséi egyszerűek. Fogl az orchis *militaris* szemcséit apróknak és szabályosan összetetteknek mondja, míg az orchis *morio*, orchis *variegata* és orchis *palleus* szemcséit kizárólag egyszerűeknek, gömbölyűeknek vagy tojásdadoknak írja le, a melyeknek magva nagy, világos hólyag. Ugyancsak ő az orchis *maculata* keményítő szemcséit hosszúkasoknak és jól kifejezetten rétegzettséggel bíróknak találta. Én a salep pora vizsgálatánál Fogl-nak nem minden állítását igazolhattam. A porban ugyanis, hol mindezen fajok össze vannak keverve, találtam összetett nagyobb szemcsét (hároms összetételt), a melyek gömbölyű alakúak voltak és concentricus rétegzettséget mutattak, de találtam tíz-tizenöt szemcséből mozaikszerűen összetettet is. Tehát a rétegzettség nemcsak a *maculata* megnyúlt szemcséin, hanem a *morio* és *variegata* gömbölyű szemcséin is előfordulhat s összetettek nemcsak a *militaris* apró szemcséi lehetnek, hanem a *morio* és *palleus* nagyobb szemcséi is. Elismerem, hogy a nagyobb számú összetétel, hol tíz-tizenöt szemese vesz részt

az összetételben, csak a militarisnál van, de kettős vagy hármas összetétel nagyobb szemcséknél is előfordul.

Átérve az elcsirizedett állományú keményítőre, a melynek létrejöttét a tankönyvek úgy magyarázzák, hogy az által keletkezik, hogy a gumót gyógytári használatra való előkészítéskor először forró vízzel mossák, azután tűzön szárítják. A nyálkafestések engem arról győztek meg, hogy a forró vízzel való mosásnak csak igen kis része lehet az elcsirizesítésben, hanem ez főkép és kizárólagosan a nyálka tartalom által idéztetik elő. A mint tudjuk, a salep szövet állományának zömét nyálkatartalmú nagy sejtek és keményítő tartalmú parenchim sejtek képezik. A leforrázáskor a forró víz elcsirizesítő hatását csupán a hám alatt levő sejtekre gyakorolhatja és nem a gumó mélyebben fekvő állományára is, a melyben a keményítő oly módon csirizedik el, hogy a tűzön szárításkor a nyálka sejtek nyálkája a vele szomszédos parenchim keményítőjére hat. Azt, hogy éppen a nyálka az, a mi a keményítőt csirizzé változtatja és nem a szövetek víztartalma, kétséget kizárva igazolva látjuk, ha a poron végrehajtjuk, úgy a nyálka, valamint a keményítő festést, a mikor ugyanis azt találjuk, hogy a nyálka festésre az egész szövetállomány, a pornak legapróbb részecskéjéig zöldes színű lesz és alig lehet különbséget tenni a színre nézve — mint előbb is említém — a parenchim és nyálkasejtek közt. Keményítő festésre az egész porállomány kékké lesz, holott a jód a nyálkát, az ammoniakos rézoxyd a keményítőt nem színezi. Más magyarázatát ennek adni nem tudom, minthogy az ammoniakos rézoxyd azért festi a parenchim sejtek csirizes anyagát is, mivel az nem a szövetek vize vagy a forrázó víz által csirizedik el, hanem a nyálka által, viszont a jód azért festi kékre a nyálkát is, mert benne csiriz alakban több-kevesebb keményítő foglaltatik. Megkísértettem a nyálka és keményítő tartalmú sejteknek egy praeparatumon való festésére a két festést kombinálni. Ha azonban az ammoniakos rézoxyd oldatban már zöld színűvé lett porhoz chloraljod oldatot öntöttem, a jód színeződés nem következett be, sőt maga a jódos oldat szintelenedett el és a por maradt zöld. Ha pedig a chloraljod oldatba kékre festődött porhoz adtam ammoniakos rézoxyd oldatot, akkor a por egészen elveszítette kék színét és zöldre változott, tehát mindkét esetben csak a nyálkát festettem meg. Megkísértettem

úgy jární el, hogy mindkét festő szerbe külön-külön port tettem s miután ez már megkapta a megfelelő szint, fölkenem a porcellán csésze oldalára s hagytam odaszáradni, azután pedig levakarva, a chloraljódiban kékre festődött száraz pórt tettem ammoniákos rézoxyd oldatba és megfordítva. Ezen eljárás mellett mindég csak az utóbb alkalmazott festő anyagnak megfelelő színeződés támadt. Ismerve azonban azon körülményt, hogy a keményítő színeződése nem állandó, hanem már pár nap alatt elveszíti színét, meg akartam tudni azt, hogy a kék szín eltűnése után vajjon a festett nyálka zöld színe-e vagy pedig a por eredeti színe tér vissza. Ezt meg tudandó úgy jártam el, hogy a rézoxyd-ammoniákba zölddé tett és megszáritott port chloraljóddal kékre festettem s a rendes módon glycerinben befödve és lezárva, naponként figyeltem a keményítőnek elszíntelenedését. A festés utáni negyedik napon a kék színnel tarkázva a zöld szín is előál'ott. Az öt-hatodik napon a kék szín mindinkább eltűnt, a nyolczadik napon végre csak a nyálka zöld színe volt látható éppen olyan intenzíven, mintha jóddal nem is kezeltem volna.

A salep porának vizsgálatánál említést kell még tennem a benne előforduló ásványi részekről. A salep metszetben meglehetősen nagy számmal találjuk az oxalsavas mész tú-kristályainak kéve alakú kötegeit. E raphidok a porban még nagyobb mennyiségben fordulnak elő, mint azt a salep metszetének vizsgálatából következtetnünk lehetne. A minek oka valószínűleg abban van, hogy — a mint sokszor volt alkalmam meggyőződni — a salep egyike azon drógoknak, a melyekből vékony metszetet igen nehéz készíteni (áztatás nélkül nagyon kemény, áztatva tapad a borotvához), de ha még olyan vékony is az a metszet, a rendes lefedő folyadékban megduzzad és annyira vastagszik, hogy az egyes rétegeinek jól áttűnővé tételére a micrometer csavart erősebben ki kell fordítani s így még ugyanazon magasságú sejtréteg raphidjai sem tűnnek mind elő. A porban az ép raphidok, valamint a ketté tört raphidok törlapja meglehetősen gyakori. A tük azonban egyenként, szétszórtan nem igen fordulnak elő, sőt még a tört tüdarabocskák is egy csoportban maradnak, úgy, hogy kinézésük egy bacillus coloniához hasonló.

A *calumba* porának vizsgálatánál igen jellemző sejtalakokat és szövetsoportokat látunk. Legépebb állapotban kapjuk a porban

a parát, még pedig meglehetősen nagy szövellapokban, úgy, hogy helyenként 50—60 parasejt is tapad egymáshoz. E parasejteknek különösen elrendeződése characteres. Azt látjuk ugyanis, hogy a sejtek egy irányban meg vannak nyúlva és igen szép sorokat képeznek, néhol 4—5 olyan sejtsor marad összefüggésben, mely sorban 30—40 sejt is van hosszirányban. A calumba keresztmetszetéből látni, hogy a sejtek tangentialis irányban nyúlnak meg, sorokba rendeződésük pedig igen szép sugaras irányú. A sejtek fala vékony, nem egészen egyenes, hanem többé-kevésbé hullámos és halványsárga színű. A porban vizsgálva a parasejtek üreseknek látszanak, holott metszet vizsgálatánál többé-kevésbé sárgás színanyag által látszanak kitöltve lenni. E sárgás anyag a sejtekből az őrlés erőműves behatása alatt hull ki, az őrlés czéljaira különben is erősen kiszáritott drógból. És tényleg sok sárgás alakatlan anyagot találunk a por közt, még pedig elég sűrűn, a mely nincsen sejttallal körülvéve és ez metszeten való utánvizsgálathól ítélve nem lehet más, mint a para festőanyaga, mivel metszeten máshol nem találunk ilyen színű anyaggal kitöltött sejteket. A calumba scleroticus elemei közül különösen az edények és kősejtek bírnak fontossággal a por vizsgálatánál. A calumba edényei meglehetősen tágas üregűek, átlag 70—100 μ . átmérőjűek. Faluk sárga színű és megmegvastagodásuk foka tetemes. Az edények legnagyobb része pettyes megvastagodást mutat, még pedig olyan módon, hogy a szűk csúcsos elypticus pettyek kereszt irányban futó szaggatott vonalakat képeznek. E meg nem vastagodott pettyeeskék legtöbb helyen annyira aprók, illetve olyan szűk nyílásuk az edény falában, hogy a világosságot sem bocsátják át, a levegőt épen apróságuk miatt nem lehet belőlük kiűzni és így feketéknek látszanak. E leirtam edények fala szép sárga és csak igen ritkán találni magánosan, hanem kettőt-hármat összetapadva egymással. Feltűnt még az is, hogy a két-három edényalkotta nyalábban az edények sorozatosan kisebbednek. Metszeten utánvizsgálva, igen szépen meg lehet találni ennek magyarázatát, a mennyiben azt látjuk, hogy a calumba edénynyalábjának xylemje a cambiumtól befelé folyton kisebbedő edényekből áll. Néha ez edények oldalához tapadva egy-két sorban fás rostokat is látunk.

Igen ritkán találhatunk a porban háncs sejtet is, de mindig

töredékben és 2—3—4 összetapadva egymással. E háncs-sejtek azonban nem nyújtanak semmi fontosabb adatot a por felismerésére, mivel széttöredeznek, holott, ha épen maradnának, hosszuk által characterizálnák a port. Színük halványsárga, faluk nem nagyon vastag, legalább is nem annyira, hogy közbül jókora sejtüregjük ne maradna.

A porban található sclerenchymás elemek másika, t. i. a kősejtek nyújtják a különbségtételnél a legértékesebb leletet. E kősejtek a calumbagyökérnek középkérgében fordulnak elő, még pedig szorosán a para alatt. A calumbagyökérből készült metszet általában sárga színű és még e sárga alapszínből is kitűnnek szép élénkebb sárga színük által a kősejtek. E sejtek fala nem mutat valami erős megvastagodást, úgy, hogy az üre többszörösen nagyobb területét teszi ki a sejteknek, mint a fala. E megvastagodás nem történik a sejt fal egész kerületén egyforma arányban, hanem helyenként csekélyebb fokú a megvastagodás, vagy éppen meg sincsen vastagodva.

E megvastagodott sárga falat sugaras falcsatornák járnak át még pedig egymástól meglehetősen egyenletes távolságra. E csatornácskák igen csekélyek, úgy, hogy még 600-szoros nagyításnál is csak vonalszerűnek látszanak. E sugarasan haladó csatornákon kívül a kősejtek fala még szép körkörös rétegzettséget is mutat, úgy, hogy a fal vastagságában 5—6 ilyen körkörös öv is halad, melyeknek összefüggését az előbb említettem sugaras falcsatornácskák szakítják meg. E kősejtek nagysága igen különböző; találtam olyat is, a melynek hosszátmértője 114 μ , szélessége 98 μ -t tett ki; általában azonban ennél jóval kisebbek. Alakjuk nagyobbára téglánynak telet meg s a metszetben való lekvéséből itélve a téglány hossza eredeti helyzetében tangentialis irányban fekszik. E kősejteknel azonban sem a nagyság, sem nem az alak az, a mi a drógra characteristicus, hanem sokkal fontosabb faluknak élénk sárga színe és a kősejtek tartalma. Metszeten e kősejtek jól kivehető négyrétes lapokat vagy apró rhomboéder alakú kristályokat tartalmaznak, még pedig olyan bőven, hogy a sejt egészen ki van töltve vele. A porba e kősejtek csak részben jutnak egész épen át s így a kristálytartalom is csak részben marad meg bennük egészen. Legnagyobb része a kősejteknek helyenként feltörik s a kristályok egy része kihull belőlük, de ha még nagyobb darab hiányzik is a kősejt falá-

ból akkor is találni 1—2 kristálykát benne. E leírtam s a kösejtekben helyet foglaló kristálykákon kívül más ásványi rész a calumbában nincsen is. A porban azonban szabadon még a kösejtekből kihúllott kristálykákat sem lehet megtalálni a sok keményítő miatt. Nekem egyetlen egyszer sikerült egy rhombkristálykát kapnom szabadon.

Igen értékes leletet szolgáltat a calumbagyökér felismerésére a keményítő mennyisége és alakja. Ha calumbaport nézünk először glycerinben vagy alkoholban, melyekben a keményítő nem lágyul el, úgy az egész képet majdnem teljesen az amyllum foglalja el, ha pedig chloral-joddal festjük, úgy szintén élénk kék színeződést találunk. Akkora százalékát (%) teszi ki a keményítő az egész pornak, hogy egy meglehetősen bőven vett porpraeparatumban majdnem mind keményítőt találunk s egy látótérre alig esik egy pár szövet törmelék. E keményítőnek nemcsak mennyisége, hanem alakja is meglehetősen characteres. A szemcsék nagyok (40—60 μ) legtöbbször tojásdadok, golyó alakúak, de igen sok vesealakú is van köztük. Nagyobbára egyszerű szemcsék, csak igen ritkán látni kettős vagy hármás összetételű szemcsét. A legtöbb nagyobbacska szemcsékben kivehető a rétegzettség, még pedig excentricusan haladó körök alakjában; a mag legtöbbször a szélhez közel fekszik, mint barnás repedés vagy pedig mint apró 4—5 sugarú csillag. Egynémelyik szemcse alakja emlékeztet a hüvelyesek keményítőjére is, a menyében az egész szemcse hosszát egy hasadás szeli át, melyből oldalt apró berepedések nyúlnak. Az összetett szemcsében a rétegzettség elmosódott, úgy, hogy csak igen ritkán vehető ki. Nem hagyhatom végre említésen kívül, hogy sok keményítő szemcsét találunk sárgásan elszínesedve, a nélkül, hogy valami festőanyagot használtunk volna.

Az ammoniakos rézoxyd oldattal nyálka sejtekre festett praeparatumaim negativ eredményt mutattak. Nem akarva tökélt kovacsolni belőle, egypárszor egészen különös sejt alakot kaptam a calumba porában; két helyen kaptam ugyanis olyan sejt alakot, a melynek hova tartozását nem tudtam eldönteni. Ez ugyanis egészen különös képződmény, egyik fele hánccsejt, melynek vastag sárgás fala szép réteges, másik fele azonban egy öblös bunkószerű megvastagodott falu hólyagban végződik (e hólyag alatt véletlenül egy

kősejt contourja is átlátszik), Egészben véve alakja emlékezteti az embert a *nux vomica* szőreire. Hogy milyen módon képződik e kivételes alak, a dróg szövetének melyik része jut a porba és hogy vajjon a calumbában rendesen szokott-e lenni, vagy csak kivételesen, valamely ismeretlen véletlen miatt vette fel e torz alakot? Ezek előttem még ismeretlen kérdések. Megemlítendő még, hogy carbol chlorophormos festéssel találtam a calumbában kristály homokkal töltött sejteket, a melyről eddig tudomásom sem volt, hogy a calumbában lennének és a melyről a hozzáférhető irodalomban sem találtam sehol említést.

Az *Ipecacuanha* porában felismerhető ép állapotban kapjuk a farész töredékeit, a parát, egy-egy üres kéreg parenchymát és aránylag sok keményítővel tömött parenchym sejtet 8-10-es összefüggésben.

A fölismerhető szövetelemeket rendre véve, mindjárt első megtekintésre azt találjuk, hogy a parasejtek igen nagy mennyiségben vannak jelen a porban, úgy, hogy a minden kezelés nélkül glicerinben befödött készítmény rozsdás barnás, apró szemcséktől sűrűn pettyezett. Microscoppal nézve, a barnás pettyek kivétel nélkül mind para töredékek. A parasejtek a porban kétféle irányban figyelhetők meg. részint lap szerint, részint kereszt metszetű irányban biró töredékekben. Mindkettőből könnyen kapunk 5-6-os összefüggést. Általában véve alig van látótér, melyre parasejt ne esnék. Ha fekvésük olyan, hogy lapjukat mutatják, akkor azt látjuk, hogy kissé legömbölyített 5-6 szögletesek, a szoroson, hézagtalanul összetapadó sejtek határvonalai sárgás, ormószerű megvastagodást mutatnak. E sárgás szél a sejtnék körülbelül $\frac{1}{4}$ -ét teszi ki. Minden sejtnék közepe világos, áttűnő, de azért némi árnyalatával bir itt is a sárgás színeződésnek; e közbelső világos részt repedésszerű világosabb vonalak járják át, melyek egy-egy sejtnék egész rajzolatot képeznek, míg a legtöbben 2-3 ilyen hullámosan haladó vonal vehető ki egymást keresztezve. Ha a sejtek a keresztmetszetet felülnetű irányban fekszenek előttünk, akkor tangentialis irányban megnyúlt négyszögű alakok, melyek rozsdás-sárga válaszfalakkal birnak. Több helyen látható az is, hogy a 2-3-szoros parának külső sora rozsdaszínű festő anyaggal annyira ki van töltve, hogy a sejt alakját sem lehet e miatt megkülönböztetni.

A scleroticus elemek közül ép állapotban igen nagy mennyiségben kapjuk az edényeket és a pótló, helyettesítő farostokat és faparenchymát. E három nagy száma mellett feltűnik, hogy a háncrestok nincsenek, valamint állítólag hiányzanak a kősejtek is.

A scleroticus elemek képviselői a porban tehát az edények és farostok, csakhogy az ipecacuanha edényei kivétel nélkül csak tracheidek, az igazi edények teljesen hiányzanak.

A tracheidek még a porban is mindig helyettesítő rostokkal összetapadva fordulnak elő és egymáshoz alakra nézve nagyon hasonlítanak. Megvastagodási módja mindkettőnek pitvaros, pettyes, a pettyek nyílása igen apró. A kettő közötti különbségételnél némiképpen útba igazít az, hogy a pitvaros pettyek sűrűn fekszenek a tracheideken, míg a rostokon csak gyéren, azonkívül néhol kivehető az is, hogy a tracheidek egymással egy kerek nyílással össze vannak kötődve. Legkönnyebben lehet azonban megkülönböztetni abból, hogy a tracheidekben nincsen keményítő, míg a pótló rostok tömve vannak vele. Mindkettő falán a pitvaros, pettyes megvastagodás, valamint a prosenchymás eredet jól kivehető. Jellemző a tracheidekre, hogy szokatlanul szűkek.

A porban látható faparenchyma szintén meglehetősen characteristicus képet mutat. A farsejtek alakja szabályos téglánynak felel meg és a falon látható megvastagodás épúgy partialis, mint a tracheideké, keményítővel van kitöltve.

A leirtakon kívül találtam még a porban igen különös alakú sejteket, még pedig meglehetősen nagy számmal. E sejtek első megtekintésre kősejteknek néztek ki és éppen ezért tudva azt, hogy az ipecacuanhában a kősejtek egyáltalán hiányzanak, eleinte idegen helyről bejutott szövetrészeknek tartottam. És e miatt tüzetesebben kezdetem ezeknek utánvizsgálni. Azt tapasztaltam, hogy nem tudok olyan praeparatumot készíteni, melyekben ezen elemekkel ne találkoznom. Utánnéztem az Ipecacuanha leírására az összes nálunk található szerzőknél, hogy valamelyik nem tesz-e említést ehhez hasonló alakú sejtekről, vagy nem talált-e valamelyik kősejteket a porban. Hasonló képződményekről azonban sehol sincsen említés téve, azt azonban mindenik hangsúlyozza, hogy kősejtek hiányzanak. S így bár bizton még nem állapíthattam meg azok eredetét, de valószínűség szerint különös módon megvastagodott faparenchymának

tartom. E sejtek négyszögűek, meglehetősen nagyok, néha szabályos téglányalakúak és ekkor hosszú átmérőjeik 120μ , kereszt átmérőjeik pedig 60μ .

A feltűnő jelenség rajtuk szokatlan megvastagodásukban van; azt látjuk ugyanis, hogy a primär sejthártyáról apró megvastagodott nyelecskék nyúlnak be és a nyél végén kis, egy egészen megvastagodott részből álló gömböcske látható. Néhol a primär sejtfaltól széles alappal nyúlik be a sejtbe a megvastagodott falrész és a sejt üre felé csipkés vagy kakastarajhoz hasonló széllel bír. A megvastagodott sejtfal általában halványsárgás, rétegzettség benne nem vehető ki, a sejt üres.

Az ipecacuanhanak leirtam scleroticus elemein kívül találunk sok helyen éppen 2—3 gömbölyű sejtet a kéreg parenchymából üresen, a melyek lazán lüggnek össze egymással, maguk között nagyobb sejtközötti üröket hagyva. De találunk helyenként szorosan összetapadó, hézagtalanul záródó, oszlopalakú, vékonyfalú sejteket is, szintén üresen. A kéreg parenchymának legnagyobb része azonban még így portöredékben is annyira tömve van keményítővel, hogy a sejtek fala éppen a sok keményítő miatt ki sem vehető.

Ezek azon sejtalakok, melyek az ipecacuanha porára jellemzők.

Az apróbb elemek közül szintén találunk a jellemzésre becsesel bíró képleteket a keményítő és ásványi részekben.

Az ipecacuanha keményítőtartalma igen nagy.

Természetes alakjukat a szemcsék csak mintegy felerészben tartják meg. Azok a szemcsék, melyek feltöretlen sejtekben foglalnak helyet, kivétel nélkül összetett szemcsék, még pedig négy és azon felüli összetételűek; míg a kihúllott szemcsék, melyeknek sejtje a porításnál nagyobb traumás behatásnak volt kitéve, magános szemcsékre csnek szét s ekkor apró szögletesek; de még ezek közt is legalább $\frac{1}{3}$ vagy $\frac{1}{4}$ rész 2—3-as összetételű mutat. A pótló rostok keményítő szemcséinél, lehet, a rost vastag fala miatt nem tudtam kivenni a keményítő összetett voltát. Szükségese nek tartom még e helyen megemlíteni a chloral-joddal festett készítmény kinézését. Nem számítva azt, hogy a sok keményítő miatt az ilyen praeparatum egészen kék, az összetett keményítő szemcsék festés után nem mutatják az őket alkotó magános szemcséket, hanem összefolyva egy nagyobb szemcsének látszanak, mondom,

ettől eltekintve, igen szép képet nyújt a tracheidek és farostok csoportja a festés után. A tracheidekben nem lévén keményítő, világos csöveknek tűnnek fel, míg a szomszédságukban levő farostok halvány-kéken színezve vannak. A porban szabadon fekvő keményítőtől igen sok por jut a tracheidek fölé is, mely festés nélkül kétszáz teszi a különbséget, festés után azonban, ha a tracheidbe is van szórva kívülről keményítővel, ezen keményítő és a farost keményítőjének színe között élénk különbség van, mivel a szabadon fekvő szemcsék chloral-jódban már pár pillanat alatt élénk sötét-kéké lesznek, oly korán tehát, a mikorra a farost belsejében levő keményítő még egyáltalán nincsen színezve, vagy csak igen gyenge kék.

A mi az ipecacuanha ásványi részeit illeti, az különös characteres tulajdonsággal nem bír. Általában a salepéhez hasonló raphidok alakjában előforduló tűkötegek, azzal a különbséggel, hogy az ipecacuanhanál a raphidot tartó sejtek legnagyobb része feltörik és a kristályok kiszabadulnak a sejtekből. E szabadon fekvő tűk igen jelentékeny számban találhatók fel a porban. Alig található látóteret, melyben több ily tűkristály ne fordulna elő. Ép raphidokat kisebb számban és csak szorgos keresésre találunk 1—1-et. Ez meglehetősen érthető is, ha tekintetbe vesszük azt, hogy a salepnél a raphidok nyálkába vannak ágyazva és így a sejt ha feltörik is, a tűk legnagyobb része a nyálkától összetapasztva marad, míg az ipecacuanhanál ismételt nyálkafestéssel sem voltam képes zöldes-kékes színt kapni.

*

Összevetve röviden a közölt *négy* gyökérpor göröcsövi vizsgálatánál talált leleteket, az egyes gyökerekre főbb vonásokban a következők lesznek characteresek:

A rheumban az edényeken kívül más scleroticus elem nincs. Az edények középnagyságúak, 60 μ . átmérőjűek, hálósan megvastagodottak, a háló szemek igen tágak. A por káli lúggal vérvörös színt ad. Gyakori benne a tömött, rostos szövet, melynek lézekszerű üreit keményítő tölti ki. Ásványi részekben igen gazdag. Az oxálsavas mészkristály boglárók épen jutnak a porba, nagyok és az egyes kristálycsoportok igen dúsak, jobban mondva a boglár nagyon csokros. Egy-egy boglár 160—165 μ . átmérőjű is lehet. Átlag azon-

ban 80 μ . A keményítő részint egyszerű, részint hármás összetételű, a szemcsék kicsinyek, átlag 15 μ . átmérőjűek.

A *salepben* sárgás-barna, de egészen vékony falú edényeket kapunk, átlag 15--20 μ . átmérőjűek, nagyobbára spirális megvastagodást mutatnak. Nyálka festésre az egész por mennyisége zöldes kékre színeződik. A szabad keményítő szemcsék gömbölyűek vagy babalakúak, sokszor kivehető concentricus rétegzettséggel, a szemcse magva világos, kör alakú köldök. Helyenként egy két összetett keményítő szemcsét is kapunk, a mely 10—15 apró szögletes szemcséből áll. Ásványi részek közül a salepben az oxalsavas mésztűalakú jegecei raphidokat képeznek, a melyek nyálkába lévén ágyazva, a poritáskor sem válnak szét. Tehát a porban sok raphidot, de kevés magánosan fekvő tűt kapunk.

A *calumba* porában sok, tangentialis irányban erősen megnyúlt parasejtet kapunk, melyek szép sugaras sorokat képeznek. E sejtek fala sárgás. Az edények tágasak, egész 70—100 μ átmérőjűek, sárgás falúak, pettyes megvastagodást mutatnak. A kősejtek téglányalakúak, nagyok (114 μ hosszú és 98 μ széles), sárgás faluak, üregük oxalsavas mész prizma vagy rhomb alakú jegeceivel van kitöltve. Keményítő szemcsék nagyok, átlag 50 μ átmérőjűek, tojásdadok s kettős vagy hármás összetételűek is lehetnek. Az excentricus rétegzettség rajtuk jól kivehető, a mag barnás, úgy 4—5 sugaras csillagú repedés alakjában közel a szemcse széléhez fekszik. Sok szemcse sárga színű.

Az *ipecacuanha* porára igen jellemző, hogy nincs igazi edénye, hanem tracheidje; ezt fátpótló rostok kísérik, mindkettő pitvaros pettyes megvastagodást mutat. Aránylag igen aprók és a pettyek is szűk nyílásúak. A para sok a porban és rozsdás-barna. Különösen vastagodott a téglányalakú faparenchym. A szövetdarabokban levő keményítő kivétel nélkül 3—8 összetételű, a törmelék közt levőnek is legalább fele még mutatja az összetett szerkezetet. Ásványi részekül az ép ipecacuanha raphidjai feltörnek és a köteget képező sok tű mind egyenként fekvődvén, minden látótéren 10—15 tűt kapunk.