486183

1. detsembril 1937.a. Funnistatud
I auhinna väärilisena
Autor.: Eduard Heint stud. pharm.

Ärakiri
Tartu Ülikooli
Arstiteaduskond
Sinetiluud „1" nov. 1937.
N:r ——

A U H I N N A T Ö Ö.

Teemil:

I n f r a - p u n a s e f o t o g r a a f i a r a k e n d a m i n e f a r m a k o g n o o s i a s.

Märgusõna:
"Experientia est optima rerum magistra."

Tartu.
1937

D
Tartu Ülikooli
Raamatukogu
486183

E E S S O N A.

Fotografeerimist infrapunaste kiirtega on püütud rakendada eriti viimasel ajal niipaljudel aladel ja ehkki sellega on katsetatud vaid mõned aastad,on suudetud saavutada siin nii mõndagi tähelepanuväärivat.Tarvitseb vaid mainida professor Haxthausen'i katseid infrapunase fotograafia rakendamise võimalusist dermatoloogias,dr.H.M.Dekking'i ja Guist'i katsetusi teatud liiki silmahaiguste diagnoosimisel teraapias,Preisseckeri uurimusi kartsinoomide histoloogias,dr.O.Helwich'i ja Wastl'i uurimusi antropoloogia ja etnoloogia alal,Bawden'i töid taimepatoloogias,A.Fröhlichi katsetusi tekstiiltööstuse saadustega,P.Kraft'i,Erdmann = Klinger'i ja O.Helwich'i uurimusi paleontoloogias,paljusid katseid modern kriminalistika alal,vanade kirja-tekstide,maalide ja daguerrotüüpiate reprodutseerimisel ning lugemisel,süsistunud ning määrdunud dokumentide rekonstrueerimisel j.n.e. On püütud veel kasutada pildistamist infrapunaste kiirtega ülesvõtteiks sombas,udus ja kaugvõ-

teteks,"ööeffekt" ülesvôtteiks ning ülesvôteteks "pimedas",stereoskoopias,fotogramm= ja stereogrammmeetrias,ülesvôtteiks lennukeilt,meteoroloogias,laevasôidus j.n.e. Eriti suuresti tegeletakse viimasel ajal infrapunaste kiirte rakendamisega sôjateaduslikul alal.

Siinjuures peab märkima eeltoodu kohta,et kôik seni ilmunud tööd infrapunase fotograafia rakendamisest,eksisteerivad peamiselt esimestena katsetustena ning kôigi eelpoolnimetatud alade pôhjalik läbitöötamine ootab veel uurijaid.

Infrapunase fotograafia rakendamisest farmakognoosia alal minu teada seni mingeid töid pole ilmunud peale Bawden'i uurimuste taime-patoloogias,seega tuli käia siin katsete tegemisel sel alal seni teistel aladel saadud kogemuste järgi,kasutades neid oma töös nii palju kui see osutus vôimalikuks.

Siinkohal loen veel meeldivaks kohuseks avaldada oma

sügavamat tänu Farmakognoosia instituudi juhatajale prof.dr. J.Stamm'ile käesoleva auhinnatöö minu kätte usaldamise eest ja lahke vastutuleku eest tööks tarvismineva aparatuuri, materjalide ning uurimisobjektide muretsemisel.

Tartus, oktoobris 1937.a.

Eduard Heint.
stud.pharm.

S I S U S T I K

lhk.

Eessõna . . . . . 5.

Sisustik . . . . . 8.

Sissejuhatus . . . . . 13.

I. Töörakendus-tehnilise osa kirjeldus . . . . . 20.

II. Katseline osa:

A. Eelkatseline osa . . . . . 31.

Mõningaid eriülesvõtteid . . . . . 46.

B. Peakatseline osa . . . . . 51.

Pildistamiseks võetud droogid:

Amylum . . . . . 57.

Cortex Cinchonae . . . . . 58.

" Cinnamomi chinensis . . . . . 60.

" " ceylanici . . . . . 62.

" Quercus . . . . . 63.

" Rhamni Frangulae . . . . . 65.

" " Purshianae. . . . . 67.

Crocus . . . . . 70.

Flores Arnicae . . . . . 78.

" Cinae . . . . . 79.

Folia Altaeae . . . . . 81.

" Aurantii . . . . . 82.

Flavedo Aurantii amari . . . . . 86.

Folia Belladonnae . . . . . 88.

" Eucalypti . . . . . 90.

" Cocae . . . . . 93.

" Digitalis . . . . . 94.

" Hyoscyami . . . . . 95.

" Jaborandi . . . . . 98.

" Lauri . . . . . 102.

" Melissae . . . . . 103.

" Menyanthidis . . . . . 105.

" Rosmarini . . . . . 107.

" Sennae Tinnevelly . . . . . 108.

Folia Theae . . . . . 109.
" Uvae ursi . . . . . 110.
Fructus Anisi stellati . . . . . 115.
" Illicii religiosi . . . . . 116.
" Capsici . . . . . 120.
Gallae turticae . . . . . 121.
Herba Cannabis indicae . . . . . 123.
Kamala . . . . . 125.
Lupulinum . . . . . 128.
Lignum Qujaci . . . . . 129.
" Quassiae surinamense . . . . . 132.
Radix Ratanhiae . . . . . 133.
" Valerianae . . . . . 135.
Rhizoma Tormentillae . . . . . 136.
Secale cornutum . . . . . 137.
Semen Myristicae . . . . . 138.
" Stocklack " . . . . . 140.

Lhk.

III. Lõppsõna 144

Kasutatud kirjandus 150

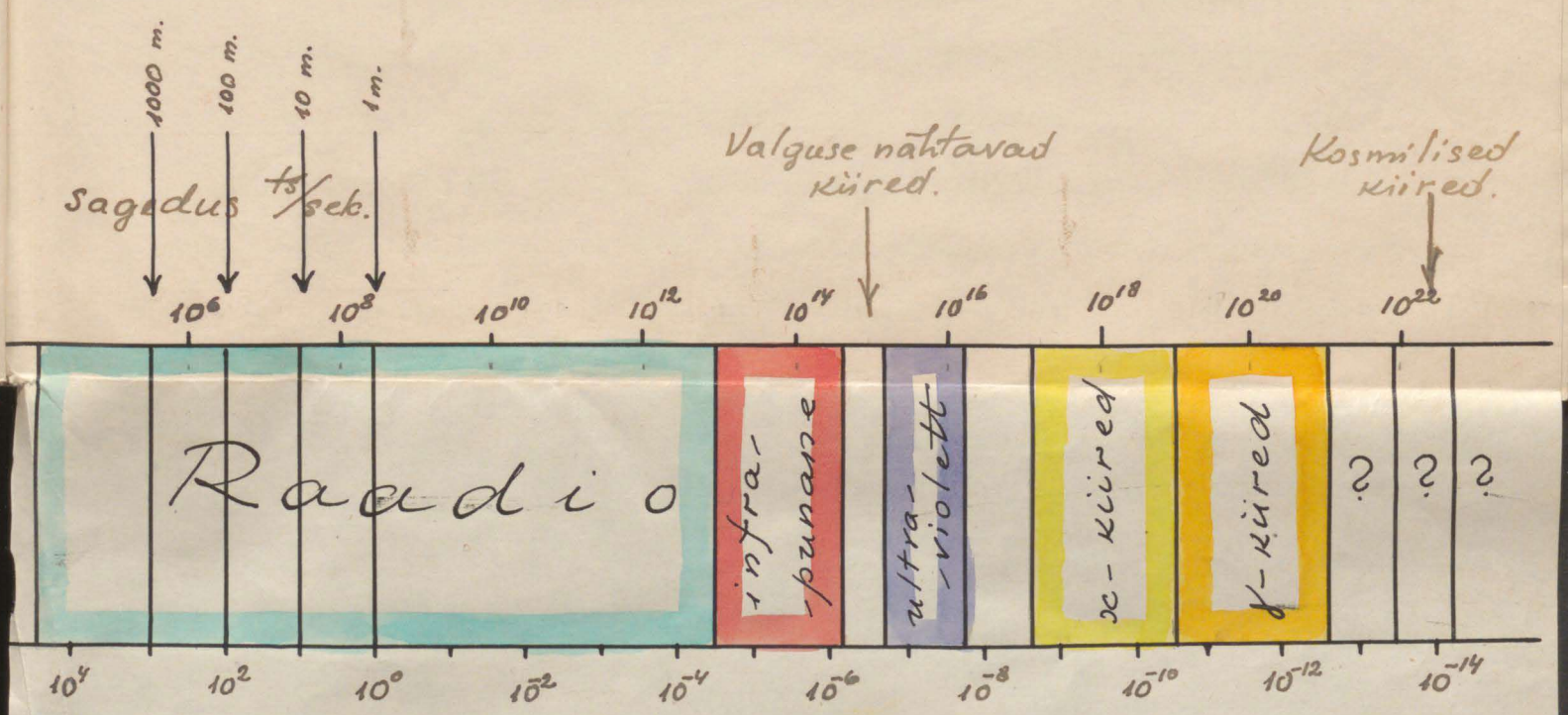
S I S S E J U H A T U S.

Asudes Eesti Vabariigi Tartu Ülikooli Arstiteaduskonna Farmakognoosia instituudi poolt väljakuulutatud auhinnatöö teemi: "Infrapunase fotograafia rakendamisest farmakognoosias" käsitlusele ning tehtud katsete kokkuvõtmisele püüan eelkõige lühidalt võtta kokku,mida tuleks mõista infrapunaste kiirte ning infrapunase fotograafia all üldse?

Kui me laseme valguse kiirel läbida klaas-prismast,siis saame selle taga spektrumi,mitmevärvilise valguseriba,millest me silmale paistab kõige heledamana spektri keskosa,see on kollakasrohelise värvi piirkond,kuna mõlemale poole äärtele langeb värvide heledus järsult.Violeti järele ühelpool otsas ning punase järel teiselpool otsas valitseb täieline "pimedus".Siin pole aga tegu tõelise pimedusega,vaid violetse otsa pool leiduvad veel keemiliselt mõjuvad kiired,mis võivad valgustundliku plaadi tuhmiks muuta.Spektrumi punase osa järgi tulevad kiired ei mõju küll

harilikule fotoplaadile,vôivad aga teisest küljest tôsta tundliku termomeetri temperatuuri.Kôik need kiired on inimese silmale nähtamatud,kuna nende laintepikkus on väljaspool meie silma tajumispiirkonda.Sealpool spektrumi violetset osa on valguskiired liiga lühikesed ja sealpool punast osa jälle liiga pikad.

Valguse- samuti kui infrapunaste ja ultraviolett kiirte tekitajaks on hôôguvad kehad ning nende värv oleneb hôôguva aine keemilisest koosseisust.Kujutades valgust,mis kôiges oma mitmekülgsuses pole muud kui ühe elektromagneetilise protsessi väljendus[13-516]) ja kujutades selle vônkumisi graafiliselt laine pikkusele vastavalt vôi sageduse skaalas saaksime järgmise tabeli.



Tabel koostatud A.Sivard'i järele.

Viimasest nähtub,et nähtavate valguskiirte lainepikkus ulatub 0,0008-0,0004 mm,sellele järgnevad tõusvas järjekorras juba silmale nähtamatud infrapunased või soojuskiired,mille laintepikkus kõigub piirkonnas 0,01-0,0008 mm.

Infrapunased kiired on nagu eelpool nimetatud silmale nähtamatud kuid evivad sealjuures head läbitungimisvõimet udust, tolmusest õhust,kudedest,nahast jne,võrreldes valguskiirtega. Seetõttu on võimalik eriliste infrapunaste kiirte suhtes tundelikkude fotoplaatidega teha ülesvõtteid objektidest,esemetest j.t. isegi pimedas.Viimasel juhul valgustades pildistatavaid esemeid infrapunaste kiirtega.On tehtud õnnestunuid foto=ülesvõtteid pimedas ruumis valgusallikana kasutades soendatud triikrauda.Infrapunased kiired on ühtlasi soojuskiired.

Siin tuleb märkida,et kuigi füüsikutel oli juba ammu teada nähtamatute kiirte olemasolu,siis tolleaegse algelise fotoasjanduse,fotoplaatide valmistamistehnika puudulikkuse ja

paljude teiste põhjuste tõttu poldud veel jõutud "nähtamatute" kiirte rakenduseni.Nimelt olid tolleaegsed fotoplaadid tundelikud vaid spektrumi ultraviolett,violett ning siniste kiirte suhtes, kuna teiste kiirte,olgu siis nähtavate või nähtamatute vastu nad olid "pimedad" s.o. tundetud.

1873. aastal läks Vogel'il korda teha fotoplaati tundelikuks, käsitades seda teatud värvainetega, ka nende spektrumi kiirte (s.o. värvide suhtes, milleni senine fotoplaatide värvitundlikkus ei küünid.See leiutis pani aluse fotoplaatide sensibiliseerimistehnikale värvide suhtes.Ilmusid järjekorras kollase värvi tundelikud või ortokromaatilised,hiljem pankromaatilised fotoplaadid,mis olid juba tundlikud spektrumi kõigi nähtavate värvide suhtes ja lõpuks alles hiljuti infrapunased fotoplaadid, mis nagu harilikudki fotoplaadid on tundlikud ka ultraviolett,violett ning sinise värvi vastu ja on võimalised selle kõrval veel registreerima silmale

nähtamatuid infrapunaseid kiiri,mida harilikud plaadid ei suuda.

See selgub järgmisest lihtsast katsest:kui pildistada üheaegselt mõnda eset harilikule ja infrapunasele plaadile võrdseil valgustustingimusil,siis ilmutamise järele ei ilmne saadud negatiividest mingit märgatavat vahet,Kui aga mõlemil juhul seada objektiivile ette infrapunane filter ning valgustuse aega pikendada vastavalt filtri faktorile,siis saame negatiividel märgatava vahe.Harilik fotoplaat jääb peale ilmutamist täiesti valgeks,kuna infrapunasel plaadil saame täieliku pildi kujutluse. Millega on see seletatav? Infrapunane filter on pea läbipaistmatu .Seades objektiivi ette sellise filtri,pole matt=klaasil midagi näha ja seega on mõistetav,miks harilik plaat jäi valgeks. Infrapunase filtri ülesandeks on võimalikult kõigi nähtava valguse kiirte kõrvaldamine ning ainult infrapunaste kiirte läbilaskmine.Infrapunasele plaadile ilmunud pilt on seega tekitatud nähta-

matuist infrapunastest kiirtest,mis annavad meile pildi nii kui see ilmnenuks inimese silmale,millel olnuks võime näha ka nähtamatute pikalaineliste valguskiirte valda.

I.

T O O R A K E N D U S - T E H N I L I S E O S A

K I R J E L D U S.

Oma töö katselise osa läbiviimisel tegin uuritavatest objektidest s.o. droogidest igast ühest alati kaks ülesvõtet: ühe „harilikule" ja teise infrapunasele plaadile, kasutades esimest viimase rakendusotstarbekuse ning väärtuse kriteeriumina.

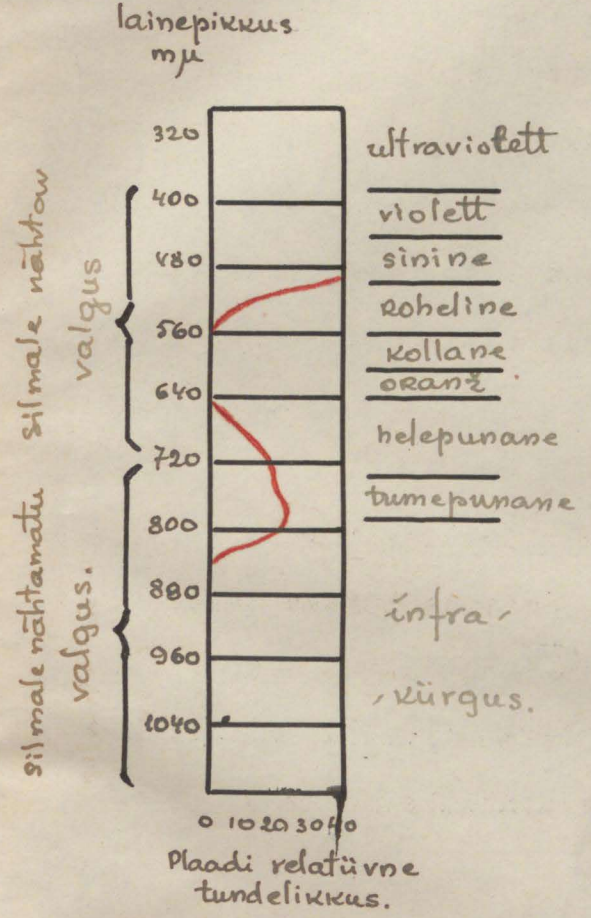
Harilikkudeks ülesvõteteks kasutasin Agfa "Isopan"-super-orto-pankromaatilisi plaate, keskmise tundelikkusega 27 ° Sch. [17] / 10 DIN'i ja milledel täielik mõjuvõime kõigi nähtava spektrumi värvide ka punase suhtes kõigub skaalas ca.400-700 mμ-ni. Et saada selle materjaliga pildistamisel enamvähem õiget värvide fikseeringut must-halli värviskaalas, tuli siingi kasutada pan-plaatidele omast rohekaskollast filtrit eriti mikroskoopiliste ülesvõtete korral, kus tuli valgustada otse vastu objektiivi. Kunstliku valguse korral, mis on eriti rikas punaste kiirte poolest, soovitatakse [4-981)] tarvitada koguni sinist filtrit. Kuna kõik üles

võtted on minu poolt tehtud kunstliku valgusega, siis tegin mõne ülesvõtte ka sinise filtriga, jättes selle pildistamisel siiski hiljem kõrvale, kuna pildistades sinise filtriga ei ilmnenud mingit paremust. Ka on Agfa "Isopan" plaadi (tundlikkust punase suhtes) veidi mahendatud, mistõttu on võimalik teha ülesvõtteid objektide juures, mis on tumedat, punakat, pruuni või üldse ühtlast (ja vähe kontrastset värvust) ja millede juures ei ilmne teravaid värvide vahesid-ka filtrita, ilma et värvide fikseerumine isopan plaadile muutuks must-halli värvi astmestikus. Sel põhjusel tegin suurema osa ülesvõtteid (isopan) harilikule plaadile filtrita.

Infrapunaste ülesvõtete tegemiseks kasutasin Agfa infrapunaseid plaate "Rapid 800" ja "Hart 800", esimene lühema teine pikema valgustusaja tarvis, mõlemate keskmine tundlikkus $17/10^{\circ}$ DIN'i ning infrapunaste kiirte mõjuvõime ulatuspiirkond ca. 810 mμ-ni.

Toon siinkohal infra=plaadi värvitundlikkuse graafiku võrdluseks spektrumi värvidega.

Käesolevas töös kasutatud infraplaatide tundlikkuse graafik võrdluses spektrumi värvidega.



Et nende plaatide juures pääseks mõjule ainult infrapunane valgus,(teatavasti nad on tundlikud ka nähtava valguse suhtes) tuleb osa valgusest vastava filtriga kõrvaldada.

Olenevalt vajadusest kasutatakse siin kahte tüüpi filtreid kas punast või infrapunast.Esimene neist katab kõik värvid peale punase,tumepunase ja infrapunase,teine kõik värvid peale tumepunase ja infrapunase.

Olenevalt uurimistöö ülesandest ja vastavalt kasutatud Agfa infrapunastele plaatidele "Hart 800" ja "Rapid 800" tarvitasin 9-32) Agfa infrapunast filtrit nr.83.Viimane filter lülitab välja kõik nähtavad kiired ja näib silmale mustana,hoides seda vastu päikest näeme vaid nõrgalt päikese ketast,muud esemed filtrist läbi ei paista.

Makroskoopilisiks ülesvõtteiks kasutasin statiivil liikuvat vertikaal-lõõts kaamerat,mille sain Farmakognoosia instituudilt ja mis osutus küllalt kohaseks ülesvõtete tegemisel.

Fotoaparaadi läätsede süsteem:Steinheil kaksikanastigmaat "Unofokal" 1:4,5,põlekaugus 13,5 mm.

Harilikkude kaamerate läätsed pole infrapunase valguse suhtes korrigeeritud,see tähendab hariliku valguse jäoks teravaks seatud ese pole infrafiltri ette seadmise järele enam terav.Teravus on siis juba 1/200 võrra tulipunkti kaugusest ehk põlekaugusest kaugemal kui hariliku valguse juures.Kaamerate juures,mille põlekaugus on lühike,seda vahet ei panda tähele.Pika põlekauguse ja suurenduste juures on vahe juba märgatav, sellepärast soovitatakse ,et teravusest kõrvalekaldumine poleks suurem kui 0,1-0,4 mm.Sel juhul põlekaugus võib kõikuda ca.5-8 sm vahel.[15-227)]

Et minu kasutada oleva fotoaparaadi läätsede süsteemi põlekaugus = 13,5 sm,siis tuli,et alalhoida hariliku valgusega seatud teravust,seada uus teravus,Käisin selleks Helwich'i kui lihtsama ja kiiremini teostatava meetodi järgi,kasutades infra-

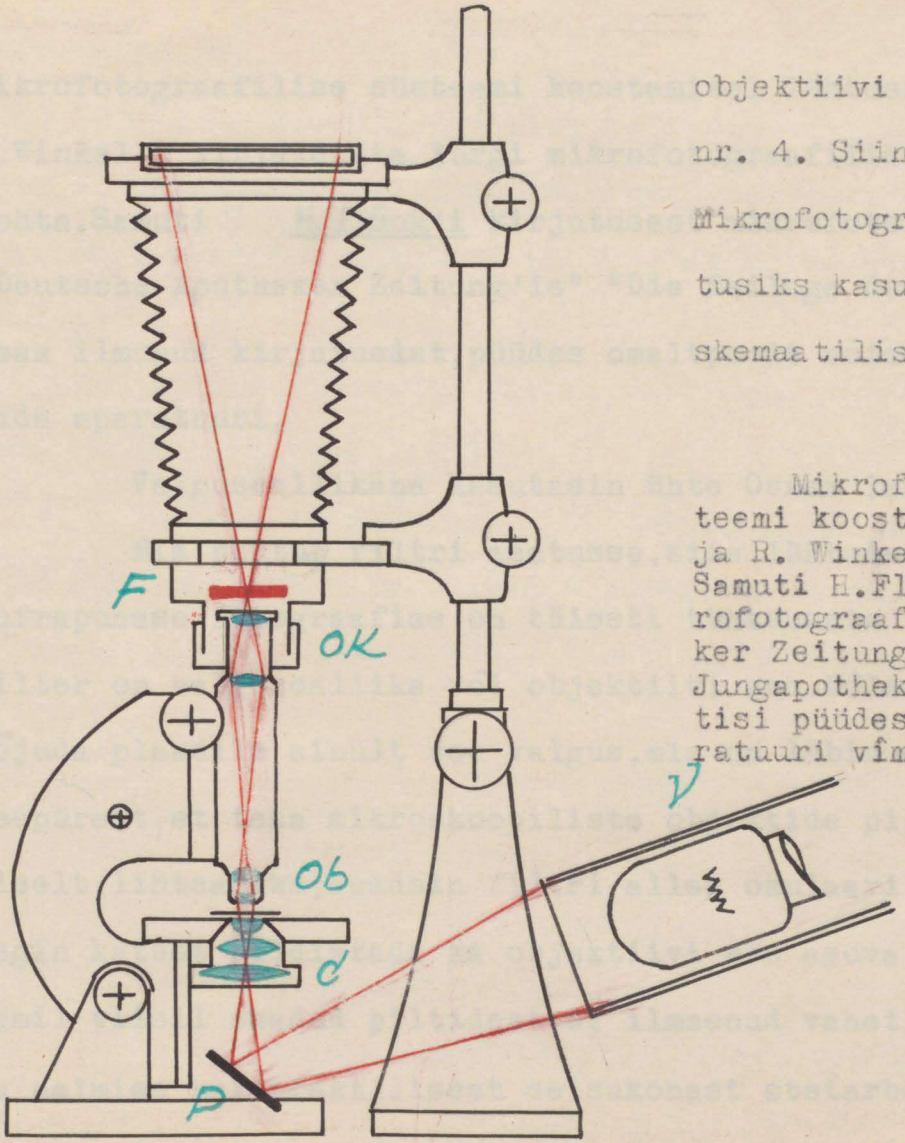
punase ülesvôtte jaoks teravuse seadmist läbi Agfa nr.42 - punase filtri.Nimelt on punase valguse pôlepunkt väga lähedane infravalguse pôlepunktile.[15-227; 9-42] On olemas veel Naumann'i meetod pilditeravuse saamiseks infrapunase valguse jaoks,kuid jätsin selle kôrvale kui komplitseerituma meetodi,pealegi kasutatakse viimast juba suurema infrapunase valguse lainepikkuse korral.

Siinkohal pean mainima veel,et Saksamaal on ilmunud vast hiljuti müügile ka infrapunase valguse suhtes korrigeeritud läätsed,milledega töötades langeb muidugi ära pôlekauguse korrigeerimise vajadus pildi teravuse saamiseks.

Luup-mikroskoopilised ülesvôtted tegin objektiivi läätsede süsteemile veel lisaks seatud läätse abil,misläbi sain juba tuntava suurenduse.

Mikrofotofraafilised ülesvôtted sooritasin Leitz-Wetzlar'i mikroskoobiga ühes vertikaalselt peale käiva ja statiivil liikuva lôôtskaameraga,kasutades peamiselt mikroskoobi

objektiivi nr. 3 ja okulaari nr. 4. Siinkohal toon ära Mikrofotograafilisiks pildistusiks kasutatud süsteemi skemaatilise joonise.



Mikrofotograafilise süsteemi koostamisel lähtusin Zeiss'i ja R. Winkel'i kirjelduste järgi. Samuti H.Flück'i kirjutisest mikrofotograafiast ja „Deutsche Apotheker Zeitung'is"- Die Beilage des Jungapothekers osas ilmunud kirjutisi püüdes omaltpoolt teha aparatuuri võimalikult lihtsamaks.

F filter
OK okulaar
OB objektiiv
C kondensor
P peegel
V valgusallikas.

Mikrofotograafilise süsteemi koostamisel lähtusin Zeiss'i , R.Winkel'i kirjelduste järgi mikrofotograafiliste aparaatide kohta.Samuti H.Flück'i kirjutusest mikrofotofraafiast [4-974-980] ja "Deutsche Apotheker Zeitung'is" "Die Beilage des Jungapothekers" osas ilmunud kirjutusist,püüdes omaltpoolt võimalikult lihtsustada aparatuuri.

Valguseallikana kasutasin ühte Osram lampi 100 DL 79 watti

Mis puutub filtri asetusse,siis lähtudes põhimõttest,et infrapunase fotograafias on täiesti tähtsuseta kas infrapunane filter on valguseallika või objektiivi ees.Mõlemil juhul võib mõjuda plaadile ainult see valgus,mis on läbinud filtrist [4-981] . Seepärast,et teha mikroskoopiliste objektide pildistamise praktiliselt lihtsamaks,seadsin filtri alles okulaari taha.Enne seda tegin katset pildistada ka objektiivi ees asuva filtriga,Et mõlemil viisil saadud piltidest ei ilmnenud vahet,siis jäin peatuma eelmise kui praktilisest seisukohast otstarbekohasema filtri

asetuse juure.

Enne katsete tegemist infrapunase valgusega tegin kindlaks,et pildistamiseks kasutatav kaamera ning kassetid on täiesti kindlad infrapunaste kiirte suhtes,see on et nad ei lase neid läbi.

Andmed kasutatud filtri,diafragma ja valgustamisaja kohta olen toonud iga avaldatud pildi all.

Tehtud ülesvõtete - nii infrapunaste kui harilikkude plaatide ilmutamiseks valmistasin A.Helwich'i kogemuste najal (9-61) Illford retsepti järgi järgmise M.Q.- (Metol-Hydrochinon) ilmuti:

Metol	2 g
Naatriumsulfiit krist . . .	150 g
Hüdrohinoon	8 g
Naatriumkarbonaat	100 g
Kaaliumbromiid	2 g
Destillitud vett . . .	ad.1000 g

Saadud lahust võtsin ühe osa kahe osa vee peale. Ilmutamiseks kulus aega 18-24° juures 3½ - 2½ minutit.

Kinnitajaks valmistasin Ilford'i järgi (9-62) järgmise hapu kinniti:

Naatriumtiosulfaati	400 g
Kaaliummetabisulfiiti . . .	25 g
Destillitud vett . . .	1000 g

Kinnitamiseks kulus samapalju aega (ca.3-5 min.).

Kõiki toiminguid, nii ilmutamist kui kinnitamist sooritasin Farmakognoosia instituudi pimekambris täielikus pimeduses, kuna teatavasti nii infrapunased kui pankromaatilised plaadid on tundelikud harilikkude plaatide ilmutamisel ja kinnitamisel kasutatava punase valguse suhtes. (15-227)

On küll olemas vastavad pimekambri lambid, mille valguse juures võib ilmutada infrapunaseid plaate, samuti on ilmunud seni teadaolevas kirjanduses infrapunases fotograafiastkka juhatusi nende valmistamiseks, kuid kõik need pole puuduste vabad, seega jätsin nad kõrvale ning töötasin täielikus pimeduses. Ilmutamis

ja kinnitamisaega võtsin fosforestseeriva numbrilauaga varustatud kellaga, nii, et ka see oli varjatud ilmutamiseks ja kinnitamiseks olevate plaatide eest.

II.

A. EELKATSELINE OSA.

Teatavasti infrapunane valgus reflekteeritakse paljude kehade poolt ,mis silmale näivad ühesuguse heledusega ja samasuguse värvusega,hoopis erinevalt.Nii - mõned nähtavas valguses värvuselt tumedad esemed fikseeruvad fotoplaadile pildistatuna infrapunaste kiirtega - heledaina,sest nad reflekteerivad infrapunast valgust,ehkki nad absorbeerivad seejuures ka nähtavat valgust.

Fröhlich püüdis rakendada seda nähet tekstiilkaupade,riidematerjalide, -kudede,ühe - ning mitmevärviliste riidemustrite uurimiseks,nende ühtluse või ebaühtluse ning väärtuse kindlakstegemiseks,(ilma et seejuures kuidagi rikutaks uuritavat materjali) - infrapunase fotograafia abil.

Fröhlich'i senised uurimused (6 15 16; 7 11-12) infrapunaste kiirtega 840-900 mμ lainepikkuse piirkonnas,mitmevärviliste ja eriti tumedavärviliste riidesortide ja mustrite kohta,kõnelevad teatud ilmsetest vahedest,võrreldes hariliku valguse juures tehtud piltidega.Neid erinevusi kirjutab Fröhlich riidesortide individuaalsele ning eri-

nevale infrapunaste kiirte reflekteeringule ja absorptsioonile. Fröhlich tegi veel kindlaks et "soojad" koed,nagu vill,reflekteerivad tugevamini infrapunast valgust kui "külmad" s.o. vegetaarse päritoluga kiud,kunstlõngad j.n.e. Esimeste juures peaks olema seega infrafotograafia paremini rakendatav.Üldreeglit aga seejuures Fröhlich ülesse ei seadnud,leides et iga üksik juht nõuab omaette läbiuurimist.

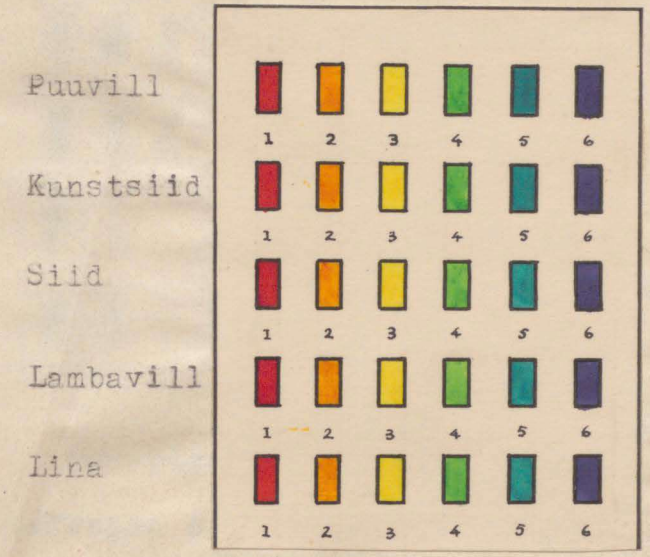
Kuna kiuained - mitmesuguste taimede kudede saadused, siis loomalise päritoluga villad,nendest valmistatud tehnilised produktid oma päritolult farmakognoosia valda kuuluvad,siis võtsin käsile eeluurimistööna järgnevale osale ka mitmevärvilis-te niitide,lõngade,tehniliste saaduste,riidematerjalide,kunst-kiuainete uurimise infrapunase fotograafia abil,käies siin meetodilt osalt Fröhlich'i kogemuste järgi.

Fröhlich leidis oma katsete tulemustena,et ainult kollast ja punast värvust koelt ühtlaste riidematerjalide juur-

res pole võimalik teha kindlat vahet - infrapunase valguse reflekteerimise tõttu.Ta seadis veel ülesse reegli,et infrapunase valguse lainepikkuse kasvuga,tõuseb ka selle reflektsioon uuritavate riidematerjalide poolt,sellepõhjal poleks seega suurema kui 900 mμ tundelikkude infrapunaste plaatide kasutamine enam praktiliselt teostatav igasuguste värvitud ja värvimata,võltsitud j.n.e. kudede uurimiseks.Omaltpoolt ta soovitas kasutada praktikas infrapunaseid plaate,mille lainepikkuse mõjuala ulatub 840-900 mμ.

Enda katsete läbiviimisel mitmevärviliste lõngadega ning riidemustritega - infrapunase fotograafia rakendamiseks, kasutasin,nagu mul juba eelpool mainitud infrapunaseid plaate ca.810 mμlainepikkuse mõjualaga , ühes vastava filtriga Agfa nr. 83,tehes samal ajal võrdlusvõtte pan-plaadile s.o. kõigi nähtavate kiirte suhtes tundlikule plaadile.

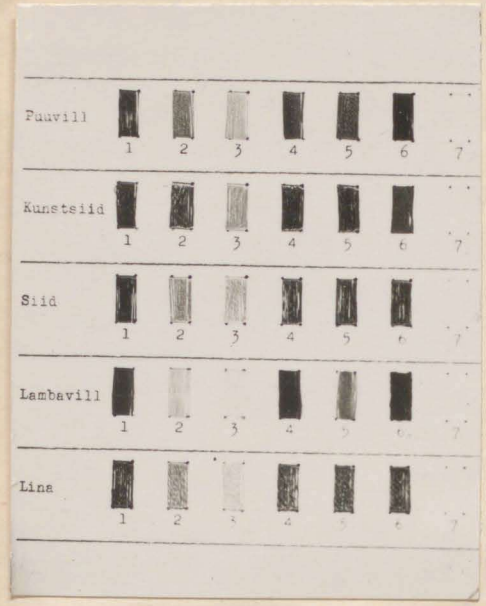
Allpoololevast värviliste niitide tabelist koostatud prof. J.Stamm'i poolt ja toodud võrdlusena järgnevaile ülesvõtteile (nr.1 ja 2) Nähtub et pan-plaadile on fikseerunud ühtlaselt



Niitide järjekord ülalt alla:Puuvill,kunstsiid, siid,lambavill,lina ning värvide järjekord 1)punane, 2) oraansh, 3)kollane, 4)roheline, 5)sinine ja 6)violet.

mustana pea kõik värvid olenemata materjalist,väljaarvatud kollane värvus,mis kõikide niidisortide ja oraansh värvi lamba villa juures jäänud valgeks,nähtava valguse reflekteerimise tõttu.

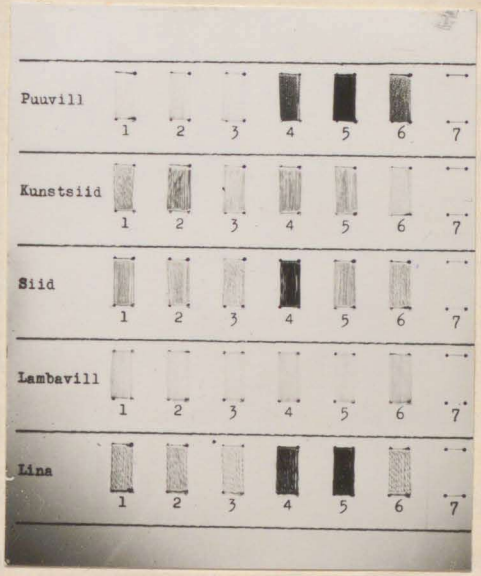
№1 Ülesvôte värviliste niitide tabelist.



Pan-plaat.

Diafragma 6,5, filtrita

Valgustusaeg 2 sek.



Infrapunane plaat.

Diafragma 12,5 "Hart 800"

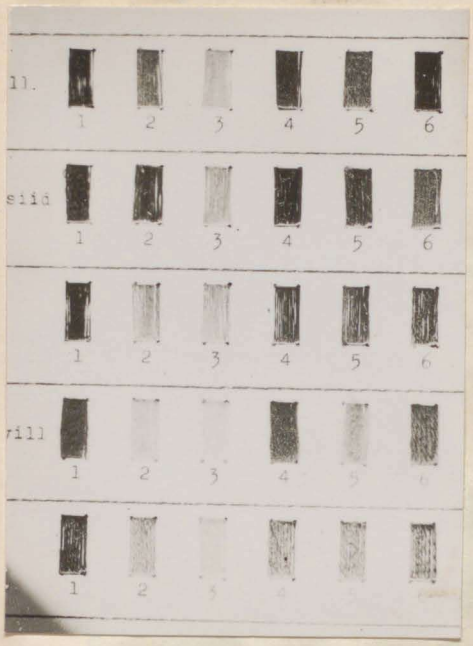
Agfa filter nr.83, valg.50 sek.

Infrapunasel plaadil on aga toimunud värvide fiksatsioon hoopis erinevalt. Lambavill on kaotanud" täiesti oma värvuse, olenemata sellest kas ta on värvitud punaseks, oraanziks, kolla-

seks,roheliseks,siniseks või violetiks.Teiste värviliste niitide juures analüüsides tagajärgi,näeme,et rohelist,sinist ja violetti värvi puuvillaniidid on fikseerunud infrapunasel plaadil, nagu pan-plaadilgi - mustana, kuna punast,oraanshi ja kollast värvi puuvill on regisrteerunud hallis värvitoonis.Kunstsiid on pildistunud infrapunasel plaadil kõikide värvide suhtes heledamalt teatavate väheste varieeringutega hall värviskaalas.Siidi juures on infrapunasel plaadil rohelist värvi niidid fikseerunud mustana nagu pan-plaadilgi - teist värvi niidid aga helehallina.Lambavill nagu juba mainitud,on kaotanud" kõigi spektri värvide suhtes oma värvi.Lina juures on jäänud tumedaks roheline ja sinine värv,kuna punast oraanshi,kollast ja violetti värvi niidid on pildistunud hallina

Nagu me sellest näeme,on värvitud niitidel fikseerumine infraplaadile (tundl.810 m) pildistades infrapunase valgusega olnud erineva materjali juures erisugune. See tuleb objektide erinevast infrapunase valguse reflekteeringust ja absorbtsioonist.Viimase põhjuseks aga arvatakse olevat riidematerjali keemilist koostist ning selle värvimiseks kasutatud peitse ja värvaineid.

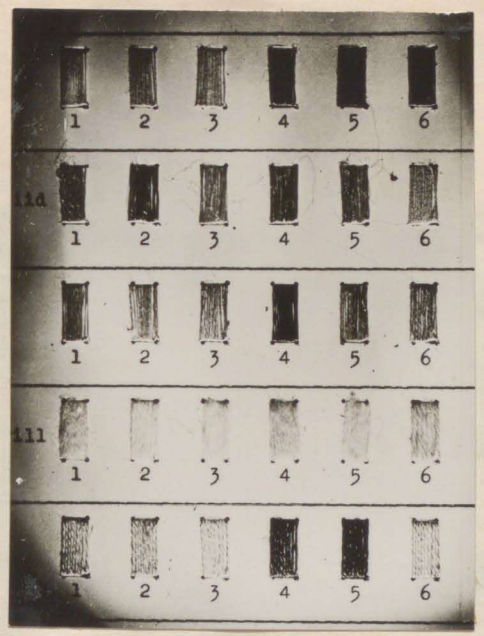
Ülesvôte nr.2 värviliste niitide tabelist.



Pan-plaat.

Diafragma 6,5,filtrita

Valgustusaeg 2 sek.



Infrapunane-plaat.

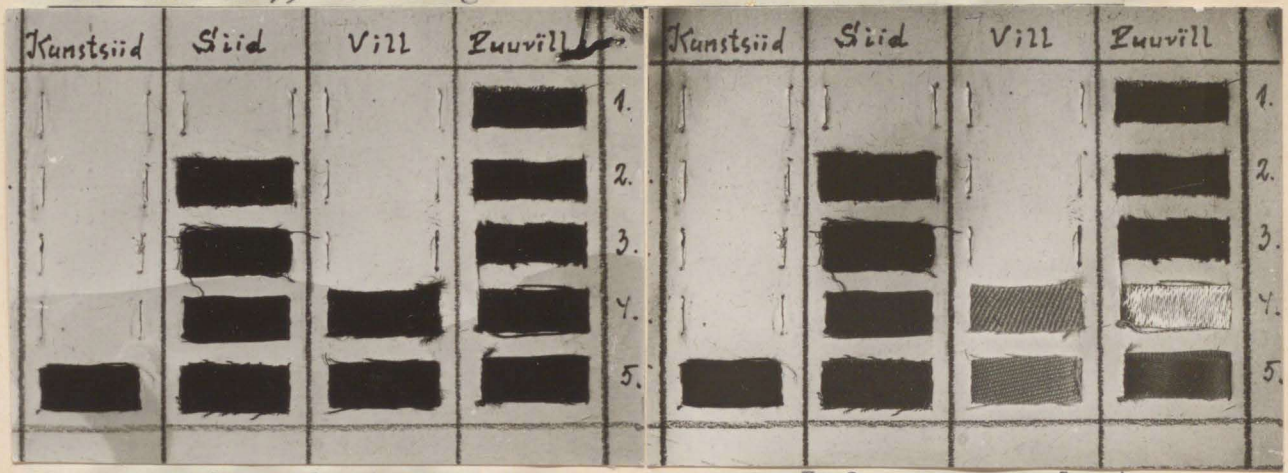
Diafragma 12,5 "Hart 800"

Agfa filter nr,83,valg.70 sek.

Ülalolev ülesvôte on eelmisest veidi suuremalt pildistatud.Värvide kustumine ja erinevus, vôrreldes pan-plaadiga, on jäänud infrapunasel plaadil samasuguseks nagu ülesvôttel nr.1,mis näitab,et korduv ülesvôte annab sama resultaadi.

Järgneva ülesvôtte nr.3 tegin juba ühtlast värvi riideribadest,kasutades objektiks musta kunstsiidi,siidi,villast ja puuvillast riiet.

Ülesvôte nr,3 mitmesugustest musta värvi riideribadest.



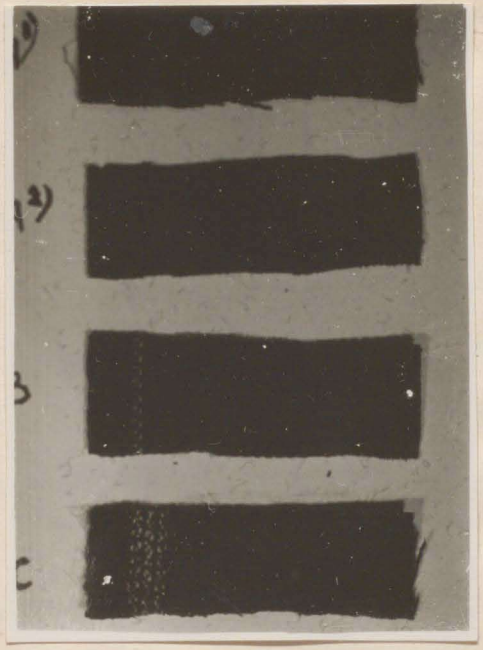
Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragmaga 12,5;pan-plaat filtrita valgustatud 2 sek.Infrapunane pildistatud "Rapid 800 "plaadile,Agfa filter nr.83,valgustatud 40 sek.

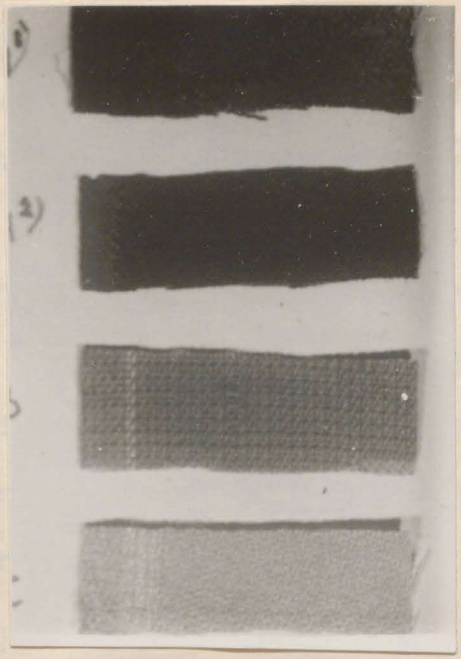
Nagu infrapunasest ülesvôttest näha ilmneb villase riide juures märgatav vahe,mis kordub ka ülesvôtte nr.4 juures.Viima-

sel on A[1)] ja A[2)] puuvillast, B ja C villast riideribad.

Ülesvôte nr.4 musta värvi riideribadest.



Pan-plaat



Infrapunane-plaat

Môlemad pildistatud diafr.12,5; pan-plaat filtrita, valg.2 sek.

Infrapunane pildist."Rapid 800" Agfa infr.pun.filt.nr.83, valg. 40 sekundit.

Käesoleva pildistuse tegin eelmise kontrolliks ning et ühtla-

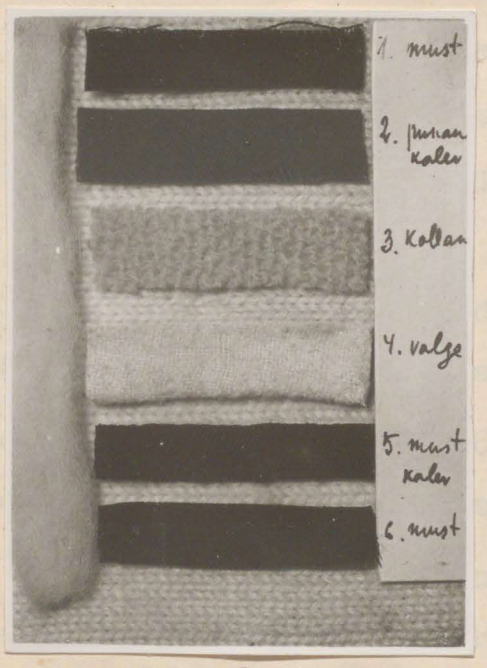
si selgitada eelmisel infrapunasel pildil puuvillase riide=riba nr.4 värvitustumist,mis,nagu selgus,on tingitud lihtsalt valguse refleksist,kuna riie ise oli läikega,sest riideriba $A^{1)}$ ja $A^{2)}$ on samast materjalist kui ülesvõttel nr.3 neljandal kohal esinev riie.Riideriba $A^{1)}$ pealtpoolt ja riideriba $A^{2)}$ altpoolt küljest.

Ka sellel ülesvõttel on infrapunasel plaadil villane riie annud selgesti eraldatava ning pan-plaadist erineva tagajärje.Infrapunasel plaadil on tulnud villasel riideribal selgesti ilmsiks riide kude ning muster,mida aga pan=plaadi juures pole võimalik eraldada.Puuvillasel riideribal ei erine aga pan-plaadile ülesvõetutest.

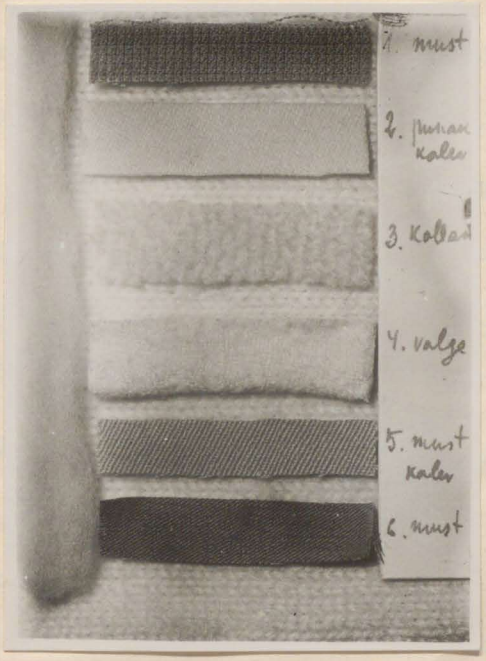
Sama lugu ilmneb ka järgnevaist ülesvõttest nr.5, kus musta värvi puuvillase riideriba pildistatuna infrapunase valgusega jääb samaseks mustaks nagu pan=plaadilgi.Märgin siinkohal veel kord - ainult sel korral, kui on kasutada infrapunased

plaadid infrapunaste kiirte mõjualaga kuni 810 mμ.Teistest värvilistest riideribadest,nagu nähtub ülesvõttest nr.5 on

Ülesvõte nr.5 mitmevärvilistest riideribadest.



Pan-plaat.
Diafragma 12,5 filtrita,valgustatud 2,5 sek.



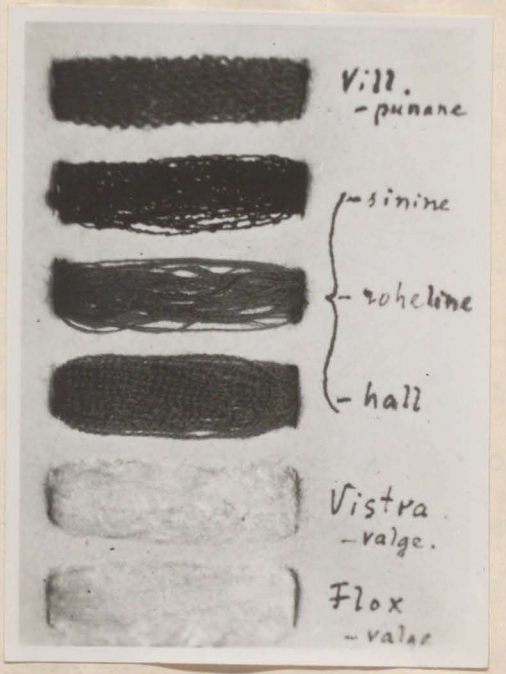
Infrapunane-plaat.
Diafragma 12,5 "Rapid 800"
Infrapun.filtr.nr.83,valg.
50 sek.

annud erineva tagajärje,vôrreldes pan-plaadiga,alates ülalt alla - 1) must villane riideriba - riidekude muutunud selgesti eraldatavaks ning nähtavaks; järgnev 2) punase kalevi riba - on muutunud täiesti valgeks;- 3) kollane villast muster on muutunud samuti kahvatumaks värvilt; 4) valge on jäänud valgeks; 5) must kalevist riideriba - on muutunud mustrilt ning koelt eraldatavaks halliks ja 6) must puuvillane riideriba nagu eelpool mainitud on jäänud mustaks,kuigi ka siingi on saanud luubiga vaadates riide kude eraldatavaks,mida aga pan-plaadil pole vôimalik teha.Riideribade kôrval olev valgest villast pael,niisamuti villasest lôngast kootud aluspôhi on jäänud infrapunasel nagu pan ülesvôttel endiselt valgeks.

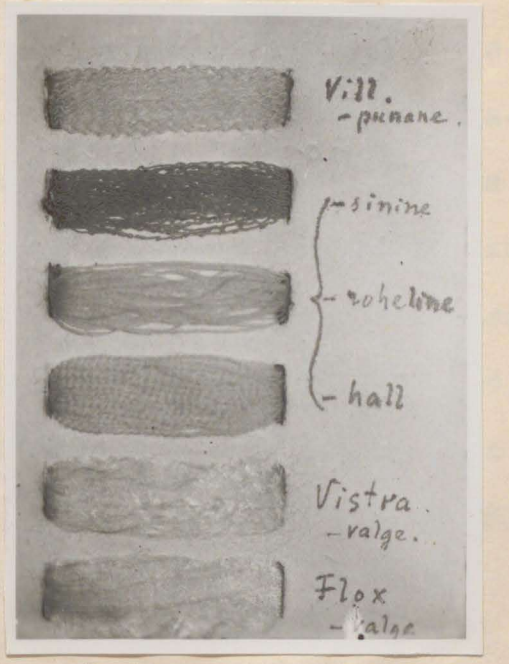
Ülesvôttest nr.6 näeme sama lugu - pan-plaadil silmale vahettegematud lahtiharutatud niitidest koostatud ribad on pildistatuna infrapunase valgusega muutunud üksteisest

kergesti eraldatavaks.Nii on pan-plaadile fikseerunud punast sinist,rohelist ja halli värvi lôngade ribad pea ühtlaselt mustana.Infrapunasel plaadil aga on punast värvi riba fikseeru-

Ülesvôte nr.6 mitmevärvilistest lôngadest.



Pan-plaat.
Diafragma 12,5,Agfa kollafiltr. nr.3,valg.6 sek.



Infrapunane-plaat.
Diafragma 12,5,"Rapid 800" Agfa infrap.filt.nr.83.
Valgust.55 sek.

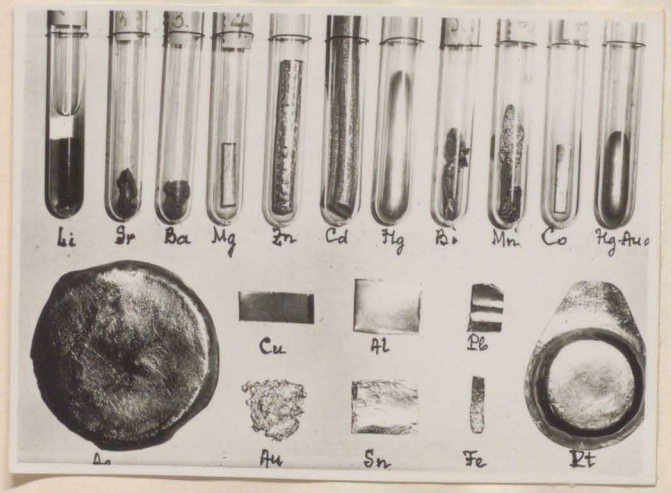
nud valkjashallina,sama lugu on ka rohelise ja halli värvi ribadega,sinine on pildistunud aga veidi tumedana.Valged objektid - kunstvillad "Vistra" ja "Flox" - on jäänud mõlemad ülesvõttel valgeks.

Tehtud katseist järeldan lisana Fröhlich'i senistele uurimustele,et pildistades infrapunase valgusega ja kasutades seejuures infrapunaseid plaate,mille tundlikkus koos Agfa infrapunase filtriga nr.83 kõigub intervallis 720-810 m - on juba võimalik eraldada ehk teha nähtavaks teineteisest erinevaid,kuid silmale näiliselt ühtlast ehk sarnast värvi olevaid riidematerjale,mustreid,kudesid,kiuaineid niite.Eriti käib see tumeda s.o. mustavärviliste materjalide kohta.Selleks tarvitseb vaid teha kahtluse korral vastavast objektist ülesvõte infrapunase valgusega ja saadud pilt v/õimaldab meile siis juba teha kindla otsuse,kas on tegu ühesuguse või teineteisest erineva materjaliga.

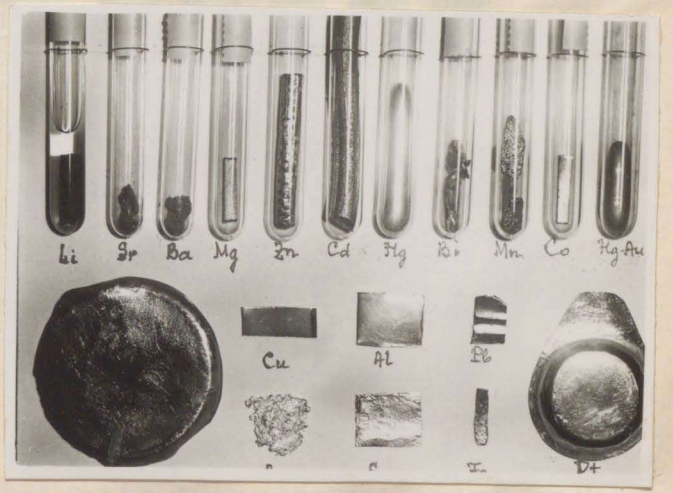
MÕNINGAID ÜLESVOTTEID.

Ülesvôte mitmesugustest metallidest.

Objektide kirjeldus:Li-hôbedase läikega kohati osalt kattunud tumehalli oksüüdi korraga;Sr - hôbedase läikega oksüdeerunud kohtadel tuhmunudhall;Ba - tumehall tuhkjat värvust;Mg-hôbedane värvust;Zn - hôbedase läikega;Cd - hôbedase läikega; Hg läikiv hôbedane vedelik;Bi - hôbedase kuni kollaka nüansiga metallse läikega;Mn - hôbedase läikega;Co - hôbedase läikega;Hg-Au amalgaam tuhmunud hôbeda läikega;Ag - läikiv helehall;Cu - punaka met.läikega;Au - kollast värvust;Al - hôbevärvi hall;Sn - heledat valkjat värvust;Pb - helesinkjat värvust;Fe - hôbehalli värvust;Pt - heleda metellläikega.



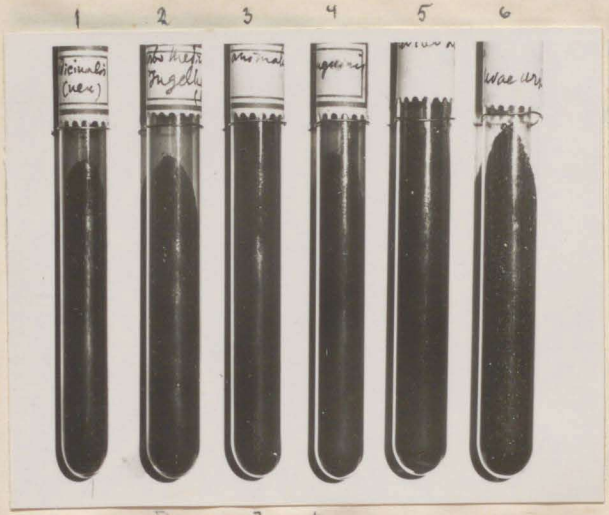
Pan-plaat.
Diafragma 12,5 filtrita,
valgust. 1½ sek.



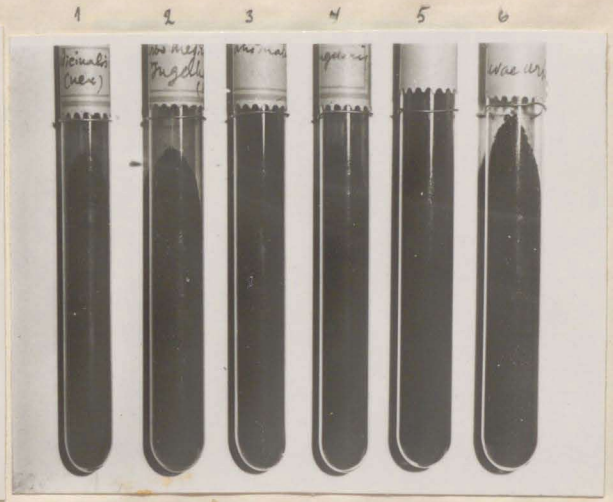
Infrapunane-plaat.
Diafragma 12,5 "Rapid 800"
Agfa infrapun. filter 83,
valgust. 20 sek.

Saadud ülesvôtteist mingeid erinevaid tagajärgi ei ilmnenud, nii pan- kui infrapunasel plaadil pildistusid metallide erivärvused ühetaoliselt musthallis värvitoonis.

Ülesvôte mitmet liiki adsorbtsioonisütest.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

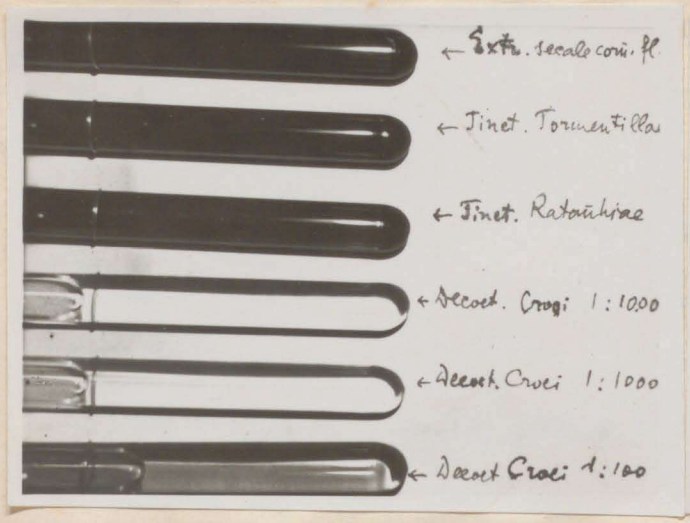
Môlemad pildistatud diafr.12,5.Pan-plaat filtrita,valg.15 sek. Infrapunane "Rapid 800",inf.filt.83,valg,15 sek.

Objektiks vôetud: 1)Carbo medicinalis"Merck (neu)- värvuselt must pulber. 2) Carbo medicinalis "Ingelheim - must pulber. 3)Carbo animalis - must pulber. 4).Carbo sanquinis - must pulber. 5)Carbo ligni -must pulber. 6) Leesikalehtede söestamisel saadud pulber. Söepulber esines ½ sm paksuse kihina.

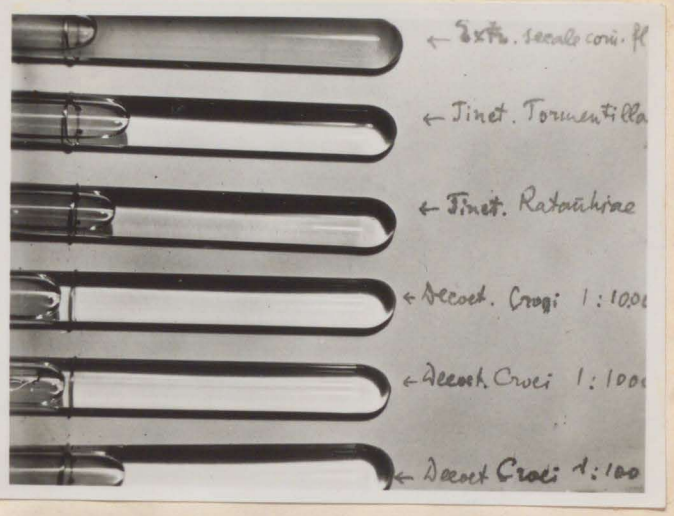
Saadud piltide juures midagi erinevat ei ilmnenud.

Ülesvôte mitmesugustest tinktuuridest.

1.Extr.Secal.cornut.fl.;2.Tinct.Tormentillae; 3.Tinct Ratanhiae; 4,5,6.Decoct.Croci 1:100,1:1000 ja 1:10000.Esimesed kolm tume-punast värvust,viimased kolm hele kuni tumekollast värvust.



Pan-plaat.
Diafragma 6,3 filtrita,valgust.
1½ sek.



Infrapunane-plaat.
Diafragma 12,5 "Rapid 800"
Agfa infrap.filter 83
Valgust.15 sek.

Pan-plaadil on punast värvi tinktuurid fikseerunud täiesti mustana,kollast värvi safrani keedised on aga pildistunud täiesti valgena väljaarvatud kontsentratsioonis 1:100,mis on fikseerunud

hallina.Infrapunasel plaadil on kôik nimetatud objektid kaotanud oma värvuse s.o. muutunud valgeks peale Extr.Secal.cornuti,mis on pildistunud hallina,erinedes seega teistest.

Eelpoololnud ülesvôtted mitmesugustest metallidest,söeliikidest ja lôpuks mônest galeenilisest preparaadist olid môeldud katsetusena järgnevale osale.

Saadud ülesvôtteist väärib tähelepanu nr. ülesvôte - mitmesugustest tinktuuridest.Nagu näeme,on pan-plaadile mustana fikseerunud Extr.secal.corn.fluid.,Tinct.Tormentill.,Tinct.Ratanhiae (loomulikult punast värvust vedelikud) ja Decoct.Croci 1:100 - kaotanud infrapunasel plaadil 0,5 sm paksuses kihis täiesti oma värvuse.Ainult Extr.secal.corn.fluid. on pildistunud helehallina,mis tôendab seda,et vedelik on nôrgalt adsorbeerinud infrapunast valgust.Mis on tingitud sellest,et vedelekstrakt sisaldas hägu.

II.

B. P E A K A T S E L I N E O S A.

Asudes teemi:" Infrapunase fotograafia rakendamine farmakognoosias" peakäsitlusele,märgin siinkohal,et juba olenedes farmakognoosia kui teaduse mõiste laiaulatuslikkusest, olin sunnitud võtma seda palju kitsapiirilisemalt,et tulla oma uurimistöö katselise osaga vähegi toime.

Oma töö katselises osas võtsin käsitluse alla farmakognoosia kaks tähtsamat eriharu.Nimelt,farmakomorfoloogia ja farmakoanatoomia,millega farmatsöidil elus ning praktilises töös niipalju kui see puutub rohuteadlase alasse,rohkesti tuleb tegemist teha.

Puht loomulikust järjekorrast tingituna,kasutades eeltööna saadud kogemusi,leidsin olevat parema asuda droogide uurimisele infrapunase fotograafia abil - lihtsalt nii,kuis ta suurkaubanduses esineb ja tarvitaja kätte läheb,püüdes leida vahetegemise võimalusi selliste droogide juures,millede äratundmine raske või mis vajavad erilist käsitlust nende äratundmiseks,püüdes leida seejuures hoopis uudset,mis või-

[illegible]kogu

maldaks rakendada infrapunast fotograafiat kui abinõu droogide teaduslikuks uurimiseks ja võibolla ka praktilises elus.

Kõik objektid s.o. uurimiseks võetud droogid sain kasutamiseks Farmakognoosia instituudi teaduslikkudest kogudest. Osa on saadud prof.J.Stammi isiklikkudest kogudest.

Droogi makroskoopilise osa uurimise järele võtsin selle veel kord vaatluse alla luupmikroskoopiliselt ja alles sellejärele teostasin mikroskoopilise anatoomilise uurimise.

Siinkohal märgin,et erilise tähelepanu pöörasin viimasele.Tõukeks sellele oli asjaolu,et taimediagnostiline põhjalik uurimine on ikkagi seoses mikroskoobiga.Juba taime rakkude üliväiksuse tõttu pole see teisiti mõeldavgi.Muidugi on juba ammu püütud jäädvustada läbi mikroskoobi silmaga nähtud pilti ka fotogrammina,kuid ikka ja alati on siin põrgatud raskustele.

Põhjused, miks mikrofotograafia pole seni veel laialt levinud droogide anatoomia tundmaõppimisel, tuleb kirjutada vist küll neile suurile nõudeile, mis on nõutavad ühe mikropreparaadi fotografeerimisel.

Et saada selgestimõistetavat pilti, peab üks selline preparaat olema mõni μ paks ja lamama täiesti tasapinnal, sest muidu vähese sügavusteravuse tõttu meie tugevad mikroskoobi objektiivid toovad lõigu üksikuid osi ebaselgelt esile. Sellest väljaminnes peab tähendama, et tänapäeva mikrotehnika on arenenud siiski juba niikaugele, et võimaldab meile pea enamikkudest droogidest saada häid preparaate (lõike).

Edasi, preparaat peab sisaldama võimalikult kõiki diagnostiliselt väärtuslikke elemente ühes ja samas vaateväljas. Kui raske see sageli on, leida kõiki diagnostilisi elemente ühes vaateväljas, on juba praktikast teada.

Näitena mainin siinkohal, et laiaulatuslikuma mikro-

fotograafilise töö farmakognoosias - Pharmakopoea Helv.V farmakognostilise atlase väljaandjail tuli valmistada 100-500 lõiku, enne kui saadi selline, kus esinesid kõik diagnostilise väärtusega elemendid. Kui see oli käes, siis tuli lõiguga teha läbi veel mitu protseduuri: selitada, kõrvaldada mõned osad (tärklis, aleuroonterad, kristallid j.t.) ning värvida ühtlase tooniandva värviga, et saada lõigust selge ja hästi iseloomuliku pildi. Kõike seda silmaspidades, on arusaadav, et joonis on siin veel senini pakkunud paremaid võimalusi, ehkki mitte nii loomulik, kuid andes siinjuures võimaluse kombineerida.

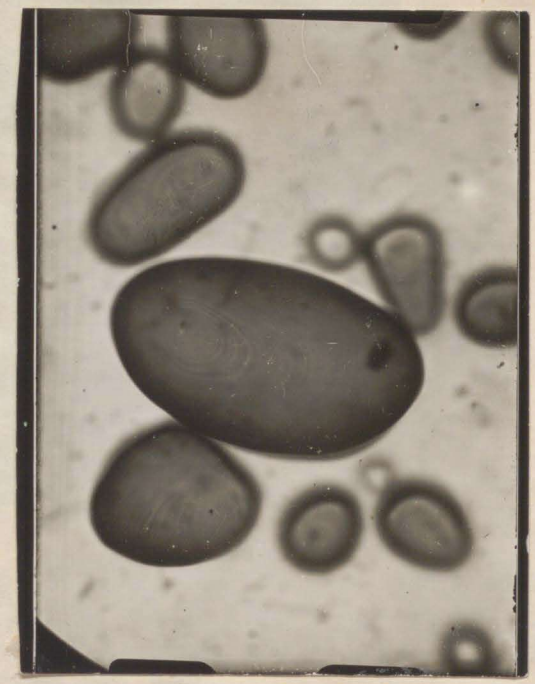
Seega, eel infrapunase fotograafia rakendustulemuste katselise osa kirjeldust, märgin siinkohal, et minu püüdeks ja sihiks oli, asetades katsetel pearõhu mikrofotograafilisele küljele - saada infrapunase fotograafia abil, esiteks-ka rahuldavatest, s.o. mitte just ideaalseist, selitamata ning värvimata lõikudest paremaid pilte kui seda on seni saadud.

Mis oleks iseloomustavaks vastavale droogile ja annaks meile võimaluse kiiresti paljundada ja jäädvustada tehtud lõike mikrofotogrammina;teiseks–leida katsealustes objektides uusi, taimediagnostilise väärtusega,senitundmatuid elemente droogide mikroskoopilis-anatoomilises ehituses;kolmandaks–selgitada asjaolu,kas infrapunase valgusega saadud pildid on väärtuselt paremad kui viimasel ajal fotoasjanduses tarvituselevõetud nähtava valgusega (kõigi spektrumi värvide suntes tundlikule) pan-plaadile pildistatud ülesvõtted - ning seega selgitada infrapunase valguse rakendamisvõimalusi farmakognoosias.Kõik eelolev on maksev ka makroskoopiliste ja luupülesvõtte kohta,kusjuures püüdsin veel selgitada mõnel juhul infrapunase fotograafia kasutamisvõimalust droogide ehtsuse kindlakstegemisel.Suurema osa droogide makro-ja mikroskoopilise osa kirjeldamisel käisin Stamm-Toomingas'e "Farmakoanatoomia" järele,osa on kirjeldatud Pharmakopoea Helvetica V Farmakognostilise atlase,Eesti farmakopöa,Wasicky,Tschirch'i jt.järele.

Tulemused vastavaist katseist olen märkinud iga droogi kohta eraldi, sest siin ei saa üldistada, vaid iga üksik objekt on omaette erinev.

№10. Mikroskoobiline ülesvôte. Amylum Solanum - kartulitärklis.

Tüvitaim:Solanum tuberosum L.Solanaceae.
Objekti mikroskoopia[14-9]) Mitmesugused väikesed, kuni 100μ läbimôôduga munajad vôi ümardunud rombikujulised, ekstsentrilise kihisusega, tera kitsamal otsal asetseva tuumaga, liht, harva liit ja poolliitterad.



Pan-plaat



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 7 okul.3.Diafragma 9. Pan-plaat sinise filtriga, valg.30 sek. Infrapunane plaat "Hart 800" Agfa infrp.f.83, valgust 75 sek.

№11. Mikroskoopiline ülesvôte, Cortex Cinchonae
Kiinakoor.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikrosk.objektiiv 3,okulaar 4. Pan-plaat Agfa kollafiltriga nr.3,valgust.6 sek.Infrapunane-plaat sama süsteemiga,"Hart 800",i.pun.filt.83, valgust.85 sek.

Tüvitaim:Cinchona succirubra Pavon,Rubiaceae,

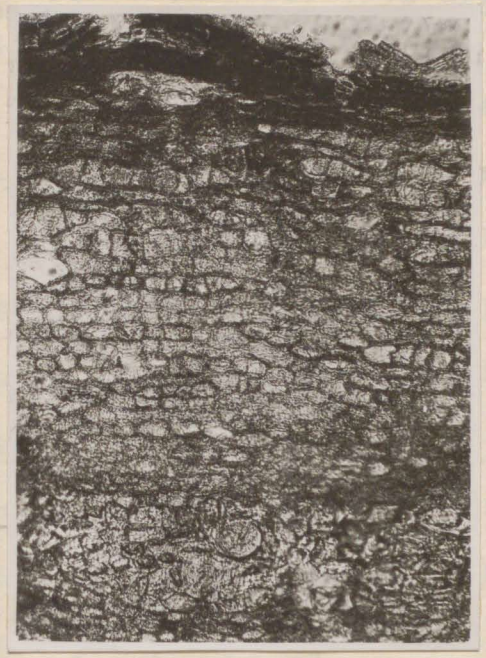
Objekti kirjeldus:[14-72]) Oksa koore ristilôik: 1)kork pruuni

sisaldisega ja eralduskihtidega,mille abil eraldub kork kestana, 2)primaarses koores:punakaspruun parenhüüm,rakud kristallliivaga ja sisemises osas laiad väga pikad piimasooned,3)sekundaarses koores säsikiired:primaarses kahe-kolme reased,sekundaarses ühereased.Koorekiirtes punakaspruun parenhüüm,punakaspruuni amorfse sisaldisega ja vähese tärklisega ja oblitereerunud sôeltorud. Iseloomulikud stereiidid,kôige lühemad tuntud kiud-helekollased siidläikega.Kiudude seinad paksud,puitunud,lehtrikujuliste pooridega,rakud kristallliivaga.

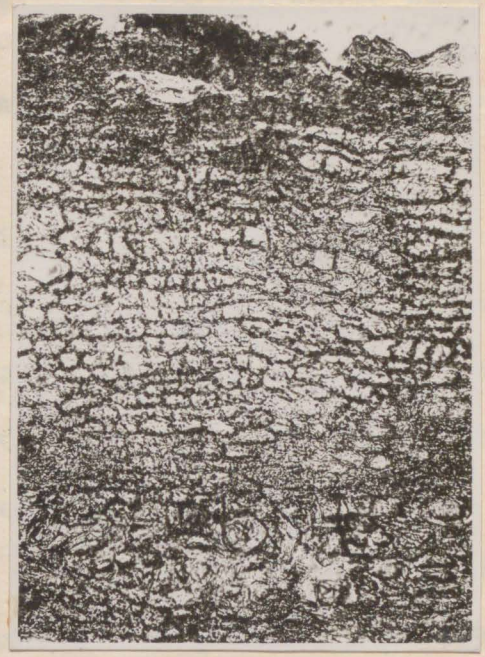
Pildistus tehtud selitamata preparaadist kanadapalsamis, käsitsi valmistatud lôigust.

Infrapunasel ülesvôttel on väike erinevus pan-plaadist ses mõttes, et siin primaarse koore parenhüümi rakud on selgemini eraldatavad,seepärast et rakkude punakaspruun sisaldis on reflekteerinud infrapunast valgust,mistôttu raku seesmine osa on jäänud valgeks, tehes seega paremini nähtavaks raku kesta piirjooned.

Nr.11. Mikroskoopiline ülesvôte. Cortex Cinnamomi chinensis, Cortex Cassiae - Hiina kaneelikoor.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoop, objektiiv 3, okul. 4, pan-plaat Agfa kollafiltriga nr. 3, valgust. 2 sek. Infrapun. plaat "Rapid 800" i. pun. filter 83, valgust. 20 sek.

Tüvitaim: Cinnamomum obtusifolium var. Cassia (Blume) Perrot et Eberhardt, (Cinnamomum cassia lNeesI Blume) Lauraceae.

Objekti kirjeldus: (14-73) Koore ristilôik: 1) epidermis osaliselt säilunud, 2) kork, 3) kivistunud kork, 4) fellogeen, 5) primaarse koore

parenhüümis leidub sklereiide,limarakke ning rohkesti tärklist, 6) liitmehaaniline rõngas koosneb sklereiididest,millede seinad on pooridega ja seestpoolt rohkem paksenenud,väljastpoolt asetsevad stereiidid üksikult või rühmadena.

Pildistus tehtud selitamata preparaadist fenool-shelatiin-glütseriinis mikrotoomiga tehtud lõigust.

Kui võrrelda kõrvuti olevaid ülesvõtteid,siis infrapunasel plaadil on selitatud paljud pan-plaadil selgusetuks jäänud osad.Uurides lõiku mikroskoopiliselt,me näeme,et kõik hiina kaneelikoore parenhüümrakkude seinad on kaneelipunase sisaldise tõttu pruunikaspunased.Rakud sisaldavad väikseterast,liht või liitteradest koosnevat tärklist.Tehes kaneelikoore lõigust pildistuse pan-plaadile,näeme,et mida punakam või pruunikam taime koe sisaldis,seda raskemini nad on eraldatavad pildil,kuna kõik see fikseerub ühtlase musta värvina.Infrapunasel ülesvõttel seevastu punase värvi reflekteerimise tõttu on rakkude sisaldis pea täiesti "kadunud",tehes nähtavaks raku kesta piirjooned.Panülesvõttel eriti raskesti eraldatav epidermise,korkosa,fellogeeni ja liitmehaanilise rõnga anatoomiline ehitus on saanud

infrapunasel ülesvôttel paremini eraldatavaks ja selgeks.

№13. Luupvôte.Cortex Cinnamomi ceylanici - Tseiloni kaneelikoor.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragmaga 12,5.Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts.Pan-ülesvôte filtrita,valgust.4 sek.Infrapunane ülesvôte "Hart 800" i.filt.83,valgust.95 sek.

Tüvitaim:Cinnamomum Ceylanicum Breyne Lauraceae.

Objekti kirjeldus:(8-1291) Noore vôsu koor,millelt kôrvaldatud kork ja suurem osa primaarset koort,mille paksus ca.1mm,

värvuselt punakaspruun,pealtpoolt küljelt peene ristkriipsuline säilinud primaarse koore rakkudest,seestpoolt küljelt helepruun pikisihis kulgevate sügavate kriipsudega.

Infrapunane ülesvôte pan-plaadist värvuselt heledam, paremini eraldatavad korkkoest ja osalt primaarsest koorest vabastatud koore ristkriipsuline väline pind ja pôikikriipsuline seesmine pind.Samuti on saanud paremini nähtavaks keskel olev säsikiir,mis on paremini nähtav kui pan-plaadil.

Cortex Quercus - Tammekoor.

Tävitaim:Quercus pedunculata Erhardt ja Quercus sessiliflora (Smith) Salisbury.Fagaceae. (14-68)

Objekti mikroskoopiline kirjeldus: Koore välise osa ristilôik,1)primaarne kork 1-kuni 2-rease fellogeeniga (sisaldab (pruuni värvusega) flobafeeni, 2)kollenhüüm mitmereane,sisaldab klorofülli, 3)primaarse koore parenhüüm.Rakud flobafeeniga,kaltsiumoksalaatdruusidega ja môned sklereiidide pesadega, 4)liitmehaaniline rôngas,mis koosneb värvuseta stereiididest ja kollastest sklereiididest.

pildistus tehtud selitamata preparaadist kanadapalsamis käsitsi valmistatud lôigust.

№14. Mikroskoopiline ülesvôte Cortex Quercus.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga, objekt.3, okul.4, pan-plaat Agfa kollafilt.3, valgust.6 sek. Infrapunane ülesvôte "Hart 800" sama süsteemiga i.pun.filt.83, valgust.90 sek.

Infrapunasel ülesvôttel on saanud hästi eraldatavaks normaalselt punakaspruuni flobafeeni sisaldusega korgi koe ôhu-

keseseinased lamedad rakud.

№15. Makroskoobiline ülesvôte. Cortex Frangulae Cort. Avorni Paakspuukoor.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragmaga 12,5. Kaamera objektiivile lisaks bikonveks lääts. Pan-ülesvôte filtrita, valgustatud 4 sek. Infrapunane ülesvôte "Hart 800" inf. filt. 83 , valg. 85 sek.

Tüvitaim: Rhamnus frangula L. Rhamnaceae.

Objektiks kasutatud kuiva paakspuu koort. Välispinnalt hall-pruunikas ning mustjat värvust, sellel eraldatavad

väikesed risti asetatud valged lentitsellid - koorelôved.Sile sisekülg värvuselt punakaskollane pruun.3-176)

Infrapunasel ülesvôttel koore sisemine külg fikseerunud pildile heledamana kui pan-plaadil.Koore sile ôrnalt pikisihis kriipsuline pind môlemal plaadil ühtlaselt eraldatav.

Nr16. Mikroskoopiline vôte.Cortex Frangulae .



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 3, okul.4;pan-plaat sinise filtriga,valgust.25 sek.Infrapunane "Rapid 800" sama süsteemiga inf.filt.83,valg.60 sek.

Objekti mikroskoopia (4-69) :Paakspuukoore välise osa ristlôik: 1) paks kork punase sisaldisega, 2)felloderm,mitmereane, kollenhümaatiliselt paksenenud, 3)stereiidid puitumata vôi vähe puitunud, 4)primaarse koore parenhüüm.

Infrapunasel ülesvôttel paks punase sisaldisega korgi-kude selgemini eraldatav kui pan-plaadil, järgnevalt felloderm, stereiidide rühmad ning primaarse koore parenhüüm pildistunud samaselt nagu pan-plaadilgi.

№17. Luupvôte. Cortex Rhamni purshiani Cascara Sagrada. Ameerika paakspuu koor.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

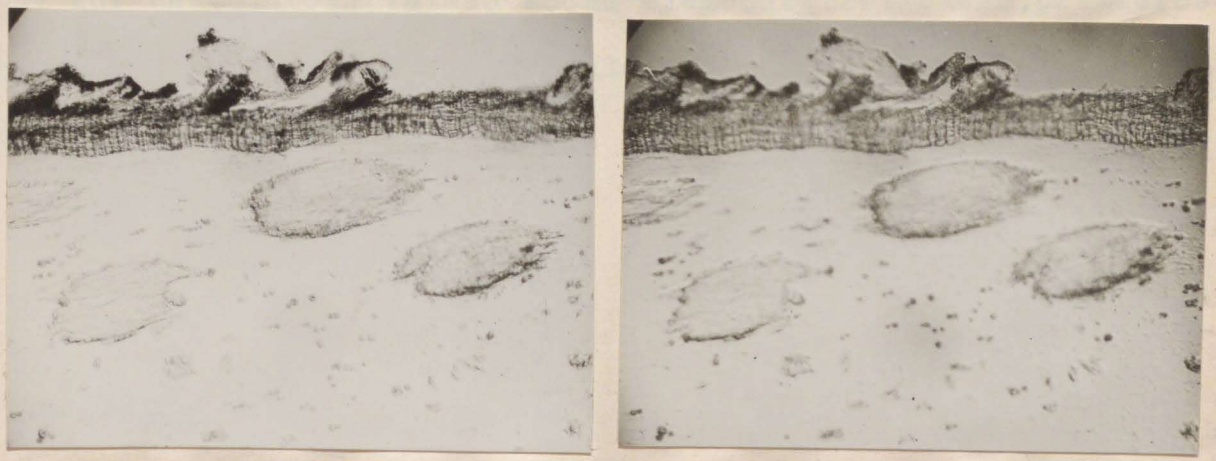
Môlemad pildistatud diafragmaga 12,5. Kaamera objektiivile lisaks bikonveks lääts. Pan-vôte filtrita, valgust, 4 sek, Infrapunane "Hart 800" inf.filt.83, valg.70 sek.

Tüvitaim: Rhamnus Purshianus Rhamnaceae.

Objekti kirjeldus: (14-70) Noore tüve koor: Koore välispind kohati kaetud samblikkudega, värvuselt hall-pruunikas, sisemine pind sile kiulise struktuuriga värvuselt tumepunakas pruun.

Infrapunasel ülesvõttel koore sisemine kiuline ehitus selgemini nähtav ja ühtlasi heledam, sama lugu on ka väliskoorega.

№ 18. Mikroskoopiline võte. Cortex Rhamni Purshianae. Ameerika paakspuu koor.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga, objekt. 3, okul. 4, pan-plaat sinise filtriga, valg. 10 sek. Infrapunane sama süsteemiga "Rapid 800", inf. filt. 83, valg. 60 sek.

(V-70)

Objekti mikroskoopia: Ameerika paakspuu koore välisosa ristilõik: 1)paks kork punase sisaldisega, 2)felloderm mitmereane, 3)primaarse koore parenhüüm, väikesed stereiidide rühmad, 4)suured sklereiidide pesad kristallrakkudega.

Pildistus tehtud selitamata preparaadist fenool-glütseriin-shelatiinis. Lõik valmistatud mikrotoomiga.

Infrapunasel ülesvõttel nagu paakspuukooregi juurespunase sisaldisega korgi-koe rakkude ehitus palju selgemini eraldatav kui pan-plaadil. Teised koore elemendid: felloderm, primaarse koore parenhüüm, stereiidide ja sklereiidide pesadega, fikseerunud mõlemil plaadil sarnaselt.

Crocus. Flores Croci . Stigmata Croci.Safran.

Tüvitaim:Crocus sativus L. Iridaceae.

Objekti kirjeldus:(4-106) Tumepunased,lühikese helekollaka emakakaela osaga ühendatud,kuivatatud emakasuudmed.Vees leotatult on suudmed 25-35 mm pikad ja moodustavad ülevalt täkilisi,küljelt avatud lehtertorusid.

Kuivatatult on emakasuudmed keskmiselt 2 sm pikad, tugevasti pruunpunast värvust ja peavad olema vabad kahvatu kollast värvi emakakaeladest,millede küljest harilikult hargneb kolm emakasuuet.Sõrmede vahel hõõrudes tundub safran veidi rasvasena.

Iga emakasuue kujutab endast mõlakujulist laiutunud lehekest,milline on kokkukeerdunud.Igas kolmes emakasuudmes on näha ainuke õrn juhtsoone-kimp (spiraaltorudega).Emakasuudme rakud on õigenurksed,pikad ja seespool leiame õhukeseseinase parenhüümi,mille rakud on täidetud ornansh punase värvainega.

№ 19. Makroskoopiline võte, Crocus sativus.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Pan-plaat filtrita, valgust. 2½ sek., diafragma 6,5. Infrapunane Rapid 800", inf. filt. 83, valgust. 90 sek. Diafr. 12,5.

Pan-plaadil safran ja vähesed lisandid pildistunud mustana. Infrapunasel plaadil safran fikseerunud helehallina, lisandid endiselt mustana.

№20. Luupvõte. Crocus sativus. Safran.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgust. 3 sek. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83, valgust. 105 sek.

Pan-plaadil safran ja mulla-osake - mustad. Infrapunasel plaadil safran valkjas-hall - mulla-osake paremal, pildi nurgas, nagu infraplaadilgi - must.

№21. Makroskoopiline ülesvôte safranist ja värvitud kalendulast kôrvuti.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Môlemad ülesvôtted pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objek. tiivil lisaks bikonveks läätс. Pan-plaat filtrita, valgust. 3½ sek. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83 valgust. 60 sek.

Ülaltoodud pan-plaadi juures pole vôimalik teha mingit vahet safrani ja värvitud kalendula vahel, sest môlemad on fikseerunud fotoplaadile ühesuguses musthalli värvitoonis. Infrapunasel-plaadil on aga nähtav ilmne vahe. Värvi-

tud kalendula on pildistunud infrapunasele plaadile-mustana, safran aga-valkjashallina.

№ 22. Makroskoopiline luupvõte värvitud Calendula keelõite osadega võltsitud Crocus'est.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Mõlemad pildistatud diafragma 12,5. Pan-plaat filtrita, valg. 4 sek. Infrapunane "Rapid 800", infr. filt. 83, valgust. 60 sek.

Pan-plaadil - safran, kui ka ta võltsimiseks kasutatud lisandid, fikseerunud ühtlaselt-mustana. Infrapunasel plaadil-safran pildistunud-valkjashallina, lisandid aga, nagu panülesvõttelgi, mustana.

Crocus - safran on paljudes riikides tarvitusel offitsinaalse droogina.Ka Eestis uue farmakopöa järele.Et selle droogi tarvitamine on väga suur ja kultiveerijaiks vaid paar maad, siis on ta võrdlemisi kallis.Viimane asjaolu ongi põhjuseks, miks tuleb ette ta võltsimisi.Võltsitakse seda väga mitmete lisaainetega ja võõrtaimede osadega.Mainin siinkohal näitena Calendula officinalis't,mille värvitud keelõisi ja jämeogalise eksiiniga tolmuteri leidub sageli safrani hulgas ja millis-
te lisandite leidumine droogis farmakopöa järgi pole lubatav. 3-187)

Tehes ülesvõtte safranist selgus,et infrapunane ülesvõte võrreldes pan-omaga (vaata nr.19) annab suure vahe. Nimelt pan-plaadil safran fikseerus mustana,kuna infrapunasel plaadil pea täiesti värvi kaotanuna s.o. valkjashallina,seejuures tulid infrapunasel ülesvõttel nähtavale safranis olevad vähesed lisandid - mulla osakesed,mis jäid värvuselt ka infrapunasel ülesvõttel mustaks.Sama tagajärje näitab ka luupvõte (vaata nr.20) samast droogist.Paremalpool infrapunase

pildi nurgas olev mustaksjäänud tükike, on mulla-osakene.

Väga huvitava ning üllatava tulemuse andis võltsitud safrani pildistamine infrapunase välgusega (vaata nr. 21 ja 22.).

Selleks toimetasin järgmiselt .Tartu botaanikaaiast kogutud Calendula officinalis'e värskelt kuivatatud keelõied, mis olid peale selle tumekollast värvust,värvisin Ostwald'i värvidega,keetes neid värvainega portsellan kausis.Värvi segasin nii,et sain safrani värvusele sarnaneva punakaspruuni värvi.Peale selle kuivatasin värvunud Calendula õied ning segasin ehtsa safraniga pooleks.Saadud võltsitud droog ei erinenud välimuselt millegagi ehtsast droogist.Igatahes silmaga polnud võimalik teha vahet võltsitud kui ehtsa safrani vahel.

Pildistades saadud segu pan-plaadile ei selgunud sellest droogi ebapuhtus.Nii värvitud Calendula keelõied kui Crocus fikseerusid plaadile ühetaolisena ning võltsimine jäi avastamatuks.

Pildistades aga infrapunase valgusega, läbi infrapunase filtri saadud plaadil, safran fikseerus pea valgena, kuna Calendula värvitud keelõied jäid mustaks. Tuues seega esile silmaga hästi nähtava droogi jämeda võltsimise.

Nagu sellest võib järeldada, on avanenud väga lihtne tee safrani võltsimise avastamiseks, kui on tegu teiste taimede värvitud osadega. Meil tarvitseb ainult teha ülesvõtte infrapunase valgusega ning saadud pildist võime otsekohe öelda kas on tegu võltsitud või ehtsa droogiga. Samuti saame infrafotograafia abil kergesti kindlaks teha ka safrani juures mullapartikkite olemasolu, mida segeli segatakse juure safrani kaalu suurendamiseks.

Mulla-osakesed fikseeruvad infra-plaadile valkjashalli safrani kõrval mustana.

№ 23. Mikroskoopiline võte. Flores Arnicae.
Arnikaõis.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt.3 okul.4, panplaat Agfa kollafiltriga 3, valgust. 1½ sek.; imfrapunane "Rapid 800" sama süsteemiga infra-filt.83, valgust.15 sek.

Tüvitaim: Arnica montana L. Compositae.
Objekti mikroskoopia: (Putkoie serva pikilõik läbi karvatuti kinnitamise koha ja sigimiku: 1)karvatutt moodustunud kokkukasvanud karvadest, 2)krooniputk, epidermise peal asetsevad

mitmerakulised karvad, 3)õieketas, 4)emakaalus, 5)sigimiku sein: a)epidermis paljude õlinäärmetega ja kaksikkarvadega.Karvade vahesein on pooridega, b)parenhüüm, c)lõhe, kus asub mustjaspruun sekreet fütomelaan, d)stereiidide kiht.

Infrapunasel plaadil on õie anatoomiline ehitus fikseerunud palju reljeefsemalt kui harilikul.Samuti on eraldatav parenhüüm koes selgemini mustjaspruun sekreet - fütomelaani sisaldavad rakud.Kuna aga fütomelaan iseendast on jäänud läbipaistmatuks.

Flos Cinae,Ussipuju korvõisiku katteleht.
Anthodia Cinae,Flosculi Cinae.

Tüvitaim:Artemisia Cina (Berg).Willkomm.Compositae.
Objekti mikroskoopia:Ussipuju õie katteleht väljastpoolt.Kattelehel tugev pearood,millest kahelpool asetseb mitmekihiline mesofüll,kuna lehe lai serv koosneb ühest kihist lehvikukujuliselt asetsevatest vähe puitunud epidermisrakkudest, Kattelehe välimisel küljel leiduvad mõned õhulõhed,korvõielistele iseloomulikud näärmed ja vahel,pikad,keerdunud,õhukeseseinased karvad.

Pildistatud preparaadist kanadapalsamis.

№24. Mikroskoopiline ülesvôte. Flos Cinae.
Ussipuju korvôisiku katteht.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 3.okul. 4.Pan-plaat Agfa kollafiltriga nr.3;infrapunane ülesvote "Rapid 800" infr.filt.83,valgust.15 sek.

Môlemail ülesvôtteil eraldatavad iseloomulikud näärmed on fikseerunud ühtlaselt.Pildil tumedaksjäänud kohad on mitmekihiline mesofüll,millest nähtav ega infrapunane valgus pole suut-

nud läbitungida.

№ 25. Mikroskoopiline ülesvõte. Folium Altheae. Alteeleht.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 3, okul.4, pan-plaat Agfa kollafiltriga 3, valgust.4 sek. Infrapunane "Hart 800" inf.filt.83, valgust.45 sek.

Tüvitaim: Althaea officinalis L. Malvaceae.

Objekti mikroskoopiline kirjeldus (14-87): Lehe ristiLõik: 1) epidermis, 2) sammasparenhüüm ühereane, üksikutel kohtadel kahereane, 3) tohlparenhüüm, 4) alumine epidermis, 5) pearood tugevasti väljaulatuv, kaetud ülalt ja alt kollenhüümiga, 6) soonkimp on kiirjas. Roo parenhüümis on limarakke ja rakke

kaltsiumoksalaatdruusidega, 7)karvad.

Pildistatud käsitsi tehtud lõik kanadapalsamis.

Saadud piltidest ei ilmne erinevusi,mõlemad nii pan-kui infrapunane ülesvõte on annud reljeefse pildi lehe ristilõigu anatoomilisest ehitusest.Roo parenhüümis asuvad mustad ümarikud täpid on rakkudes asuvad kaltsiumoksalaatdruusid.

Folium Aurantii Pomerantsipuu leht .

Tüvitaim: Citrus Aurantium L.subspec.amara.

8-206)

Objekti kirjeldus: Munakujulised terveservased läikivad värsked helerohelised vanad tumerohelist värvi lehed,altpoolt heledamat värvi läbipaistvad punkteerunud õli sisaldavate mahutite tõttu.Omapärase tiivulise leherootsuga.

№26. Ülesvôte Folium Aurantii.



Pan-plaat
Diafragma 6,5 filtrita, valgust. 3½ sek.

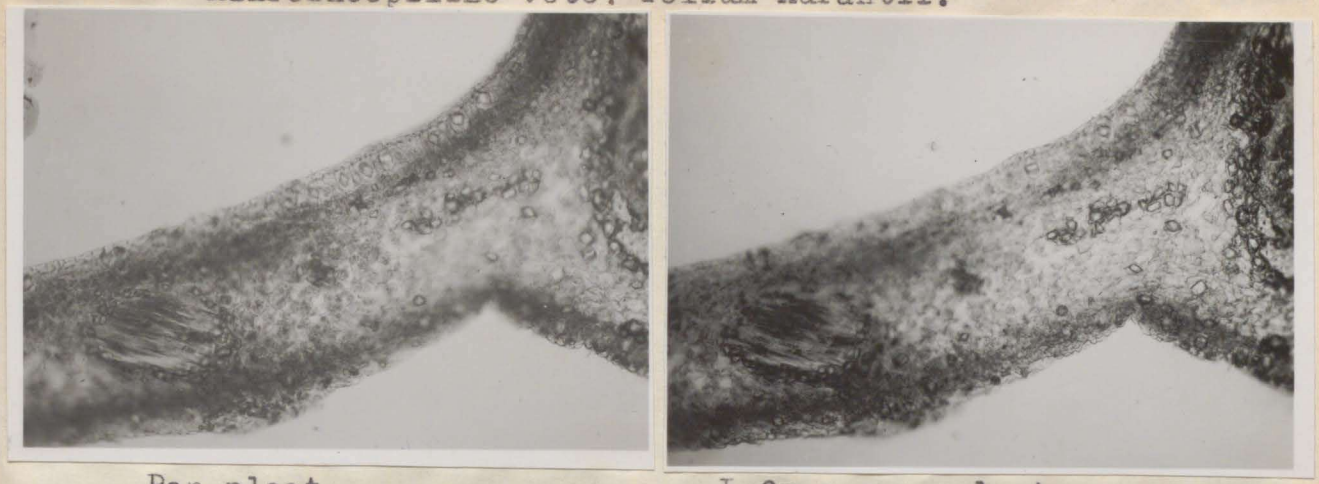


Infrapunane-plaat.
Diafragma 12,5, "Hart 800" infra-filt. 83, valg. 90 sek.

Infrapunasel ülesvôttel lehe soonestik paremini eraldatav kui pan-plaadil, eriti värvuselt tumedama lehe juures. Infrapunasel plaadil on ilmunud veel nähtavale tumedate peente täpikestena

eeterlist ôli sisaldavad lehe mesofüllis asuvad sekreetmahutid.

№27. Mikroskoopiline vôte. Folium Aurantii.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga.Objekt.3,okul.4 . Pan-plaat kollafiltriga nr.3,valgust.6 sek. infrapunane"Hart 800" infr.filt.83,valgust.90 sek.

Objekti mikroskoopia: 5-116)Lehelaba ristilôik: 1)epidermis, kutiikula selgesti sile,ôhulôhed ja karvad puuduvad, 2)sammasparenhüüm:2-3 rida sirutunud rakke.Ülemistes rakkudes üksikoksalaatkristallid, 3)tohlparenhüüm 6-10 kihti ümarikke rakke.4)Sammas ja tohlparenhüümis suured ümarikud lüsigeensed sekreetmahutid. 5)Alumine epidermis ôhulôhedega.

Infrapunasel eriti hästi eraldatavad tohlparenhüümis esinevad üksikoksalaatkristallid.

№28. Luupvôte. Folium Aurantii. Pomerantsileht.

Objektiks kasutatud jämedalt peenustatud pomerantsipuu lehti. Pealmiselt küljelt tume-hallikas-rohekat, alumiselt veidi heledamat värvust.



Pan-plaat.



Infrapunane plaat.

Mõlemad pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-võte filtrita, valgust. 3 sek. Infrapunane "Hart 800" infr. filt. 83. Valg. 90 sek.

Infrapunasel ülesvõttel on lehe roheline värvus fikseerunud pea valgena, lehe peen soonte võrgustik seetõttu tulnud paremini nähtavale. Tumedalt punkteerunud täpid lehel, vigastuste tagajärjel tekkinud haavakork, millised kohad infrapunasel plaadil

tulnud eriti hästi nähtavale.

№29. Luupvôte. Flavedo Aurantii amari, Pomerantsikoor.



Pan-ülesvôte. Infrapunane-ülesvôte.

Môlemad pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan vôte filtrita, valgust. 4 sek. Infrapunane "Hart 800" infr. filt. 83, valgust. 90 sek.

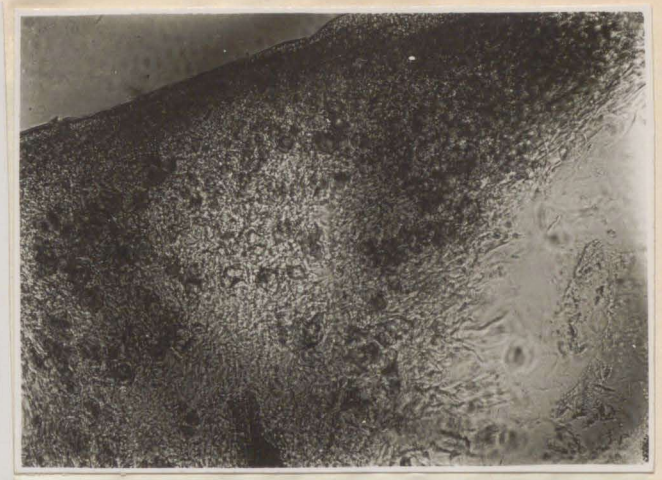
Objekti kirjeldus: Citrus Aurantium valminud vilja koor. Flavedo- värvuselt välisküljelt kollakas kuni punakaspruun, pinnalt täis lôvesid ning süvandeid. Seestpoolt albedo - kollakasvalget värvust.

Flavedo väline osa, mis pan-ülesvôttel on fikseerunud mustjashallina on infrapunasel ülesvôttel pildistunud valkjashallina. Albedo poolne külg on jäänud môlemal ülesvôttel ühesuguseks.

№30. Mikroskoopiline ülesvôte. Flavedo Aurantii amari.
Pomerantsikoor.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga, objektiiv 3, okul. 4. Pan-plaat Agfa kollafiltriga 3. Valgustatud 2½ sek. Infrapunane "Rapid 800" infr. filt. 83, valgust. 20 sek.

Objekti mikroskoopia: Ristilôik flavedost: Epidermis, väikesed rakud tugevasti paksenenud välisseinaga ja paksu kutiikulaga. Ôhulôhed harva. Parenhüüm, väljastpoolt paksuseinalised rakud väikeste intertsellulaaridega. Palju kollaseid kromoplaste rakkudes. Üksikutes rakkudes üksik- vôi kaksikkristalle ja värvitud hesperidiinkogusid. Ôlimanutid ca. 1000 µ suured, lüsigeensed, seespool harvemad.

Pildistus tehtud käsitsi valmistatud lôigust kanadapalsamis.

Infrapunasel plaadil on parenhüümkoe ehitus ja selles esinevad kromoplastid paremini eraldatavad kui pan-plaadil.

№ 31. Ülesvõte (makroskoopiline). Folium Belladonnae.
Karumustikalehed.



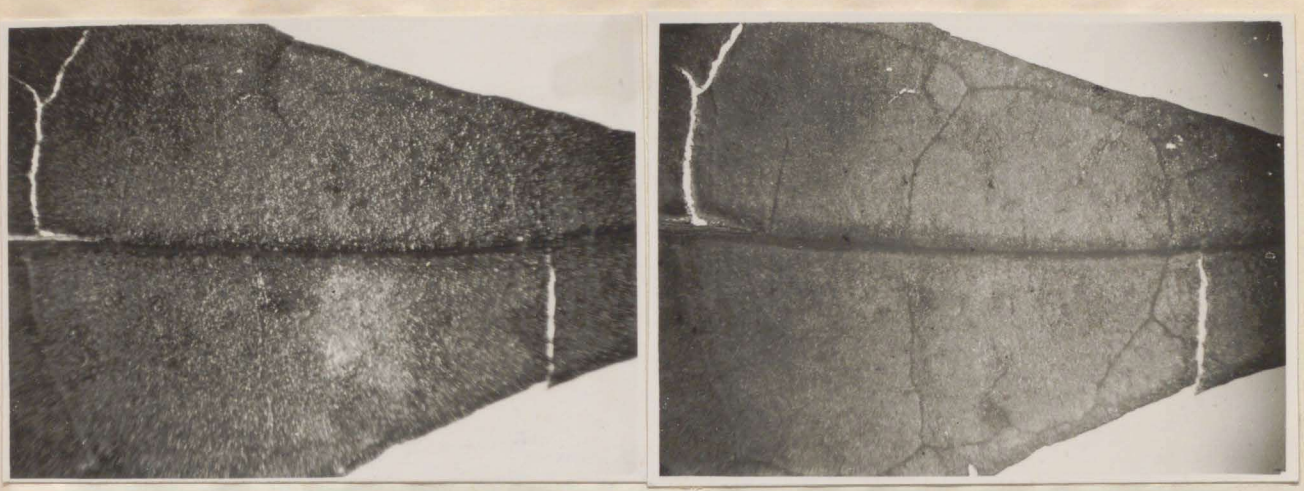


Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Pan-plaat diafragma 6,5, filtrita, valgust. 3½ sek. Infrapunane "Hart 800", diafragma 12,5, infrafilt. 83, valgust. 90 sek.

Tüvitaim: Atropa Belladonna L. Solanaceae.
Objektiks kasutatud tumehallikas-rohelist värvust kuivanud lehti.

Ülalpool asuvaist piltidest on infrapunase juures eraldatav eriti hästi lehtede soonestik, mis asjaolu tähtis lehtede äratundmisel jämedalt peenustatud kujul.

№ 32. Luupvôte. Folium Belladonnae.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragma 12,5. Pan-plaat filtrita. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Valgust. 3½ sek. Infrapunane läbi inf. filt. 83 "Hart 800" plaadile. Valgust. 105 sek.

Objekti kirjeldus: Hall-rohekas kuni pruunikat värvust lehetükike. Lehesooned pealtpoolt ôige nôrgalt näha. Lehelaba ülemisel küljel ôige hôredalt väikesi karvu. Pildistus tehtud lehelaba alumisest küljest.

Infrapunasel plaadil on tulnud ôige selgesti nähtavale lehe kôrvalrood, mis asjaolu vôimaldab meile kahtluse korral ôige lihtsalt teha kindlaks peenustatud droogi kuuluvust.

№33. Makroskoopiline ülesvôte. Folium Eucalypti.
Eucalüptuselehed.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Panplaat pildistatud diafragma 6,5, filtrita, valgust. 2½ sek.
Infrapunane "Hart 800", infr. filt. 83. Valgustatud 90 sek.
Diafragma 12,5.

Tüvitaim: Eucalyptus Globulus Labillardière. Myrtaceae.

Objekti kirjeldus (5.-32.): Hallikasrohelist värvust, lühivarreline leht. Lehelaba on pealt kui alt sile, tervaservane. Lehesôoned alumisel küljel tugevasti silmatorkavad.

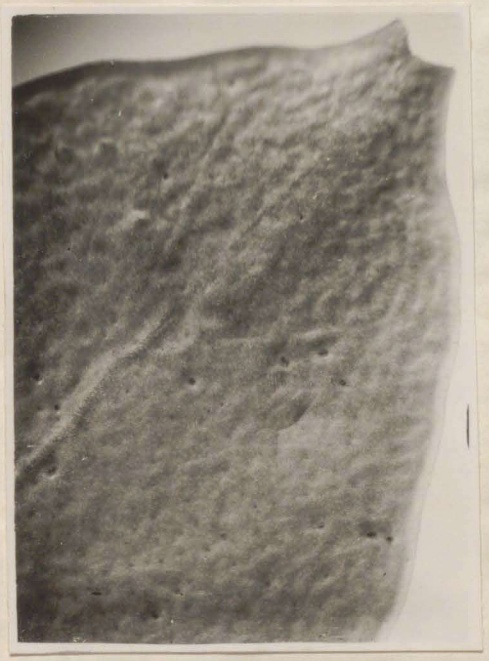
Môlemad ülesvôtted on kvaliteedilt sarnased. Infrapunasel plaadil on vaid lehe rohekashall värv pildistunud pea valgena, mistôttu lehe soonestik ja epidermise all asuvad leherakud - mustad täpikesed, on saanud paremini nähtavaks. Sama lugu on ka

luupmikroskoopiliselt pildistatud objektiga - valged täpikesed on õlirakud.

№34. Luupvõte. Folium Eucalypti.



Pan-plaat.

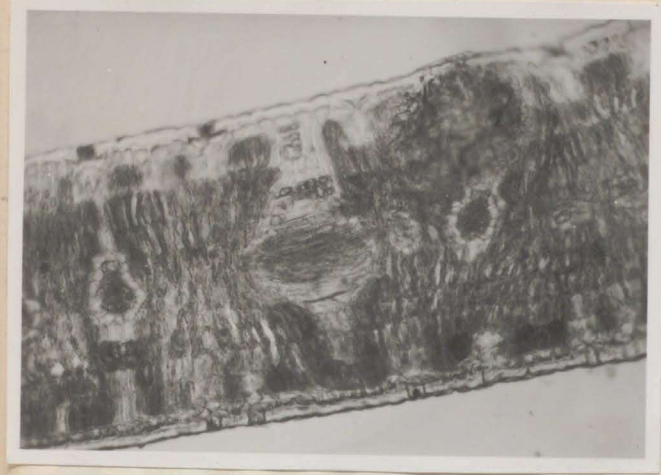


Infrapunane-plaat.

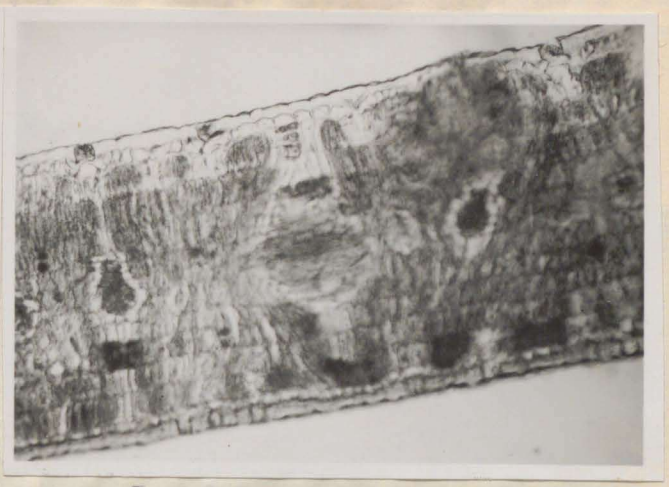
Pan-plaat pildistatud diafragmaga 4,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts sinifiltriga, valgust. 2½ sek. Infrapunane "Hart 800" infra-filt. 83, valgust. 90 sek. Diafragma 12,5.

Objekti kirjeldus: Hallikasrohelist värvust leht, pildistatud lehelaba pealmiselt küljelt.

№35. Mikroskoopiline ülesvõte. Folium Eucalypti.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikrosk.objektiiv 3,okul.4. Pan-plaat Agfa kollafiltriga 3,valgust.6 sek.Infrapunane "Hart 800", inf.filt. 83, valgust. 90 sek.

Objekti mikroskoopia (5-132) :lehelaba läbilõige risti:Epidermis tugevasti paksenenud välisseinaga .Kutiikula paks,õhulõhed. Karvad puuduvad.Sammasparenhüüm ülal ja all 3-6 reane,kinnised piklikud rakud.Rakkude vaheruumid puuduvad.Üksikutes kohtades epidermise sammaskoe rakud katkestatud korkkoe moodustise läbi. Sammaskoes leiduvad sekreetmahutid ja üksikud oksalaatdruusid ning kristallid.Alumine epidermis nagu üleminegi.

Infrapunane ülesvõte annab palju selgema pildi Eucalüptuse lehe anatoomilisest ehitusest võrreldes pan-ülesvõttega.

Nii on eraldatav selgesti paks kutiikula,epidermis ja sammaskoe piklikud rakud.Viimaste rakkude piirjooned paremini nähtavad kui pan plaadil.Rakkude roheline sisaldis(klorofüll) infraplaadil pea täiesti "kadunud" infrapunase valguse reflekteerimise tottu klorofülli poolt.

№36. Luupvôte, Folium Cocae, Kookaleht.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragma 12,5.Pan-plaat filtrita,valgust.3½ sek.Infrapunane "Rapid 800 ", inf.filt.83 valgustatud 100 sek.

Tüvitaim Erythroxylon Coca Lamarck.Erythroxylaceae.
Objektiks pruunikas-roheline lühivarreline äraspidimunajas leht.
Infrapunasel plaadil on lehe soonestik ja värvus pildistunud heledamalt ning selgejoonelisemalt.

№ 37. Makroskoobiline võte. Folium Digitalis. Sõrmkübaraleht.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Mõlemad pildistatud diafragmaga 12,5. Pan-plaat filtrita. Valg. 3½ sek. Infrapunane "Hart 800 ". Infra filt. 83. Valgust. 70 sek.

Tüvitaim Digitalis purpurea. Scrophulariaceae L.

Objektiks kasutatud sügisel korjatud juurmine leht. Lehelaba servalt erisuguselt täkiline. Pildistatud pealtpoolt küljelt, värvuselt tumeroheline, küürjalt kortsunud ning üdejalt karvane. Vaadates vastu valgust, on näha jämeda roodude-võrgu vahel peeni läbipaistvaid sooni.

Infrapunasel ülesvõttel on värvus fikseerunud pan-

plaadist palju heledamana. Ka on saanud seega silmale paremini näh-

vaks jämeda roodude vôrgu vahel olev peen soonte vôrgustik.

№38. Makroskoobiline vôte. Folium Hyoscyami.
Koerapöörirohulehed.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Panplaat diafragma 6,5, filtrita valgust. 3 sek. Infrapunane "Hart 800", inf. filt. 83 valgust. 40 sek. Diafragma 12,5.

Tüvitaim Hyoscyamus niger L. Solanaceae.

Objektiks kasutatud varakevadel korjatud ning kuivatatud noori lehti. Suurem pildistatud pealmiselt, kaks vähemat alumiselt küljelt.

Infrapunane plaat vôrreldes pan-plaadiga toob paremini esile lehe soonestiku, kuna "oodi effekti (9-87) tôttu roheline värv "kaob". Teist värvi pigment-ollused on seetôttu paremini eralda-

tavad.Pan-plaadil on seevastu värvus fikseerunud nüansirikkamalt.

№ 39. Luupvõte. Folium Hyoscyami. Koerapöörirohuleht.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pan-plaat pildistatud diafr.6,5.Kaamera objekt,lisaks bikonveks lääts,filtrita,valgust.3½ sek.Infrapunane "Rapid 800",infra filt. 83,valgust.75 sek.Diafragma 12,5.

Pildistatud väike osakene lehelabast pealmiselt küljelt.Luubi all näha lehe pinnal väikesi karvu eriti roodude kohal.

Võrreldes saadud ülesvõtteid näeme,et pan-plaadil on lehe roheline klorofüll fikseerunud tumedamana,leheroodude kohad on eraldatavad valkja soonena ning karvad heledate täpikestena. Mis puutub sellesse,et mõned kohad lehelabast on ülesvõttel tume-

damad, tuleb sellest, et lehelaba rakud on neil kohtadel kloro-
füllirikkamad, seetõttu enam pigmenteerunud. Infrapunasel üles-
võttel on roheline pigmentatsioon hoopis kadunud Wood'i effekti 9-87)
tõttu. Eraldatav on vaid lehe-soone koht, kui tugevamini infrapunast
valgust reflekteeriv. Uurides luubiga saadud pilti, on paremalpool
servas näha epidermise rakkude lainelis-sopilist ehitust. Kokku-
võttes Hyoscyamuse juures infrapunane plaat, võrreldes pan-plaadi-
ga, erilisi tulemusi ei annud, kui mitte arvestada taimediagnostilise
tähtsusega asjaolu - nimelt seda, et (vaata nr. 39.) infrapunasel
luupvõttel, on eriteldav epidermisrakkude lainelis-sopiline ehitus,
mis on üheks iseloomulikuks tundemärgiks ~~lehe~~ Hyoscyamuse lehe
äratundmisel. Viimasel asjaolul võiks olla praktiline väärtus,
kui meil tuleks, näiteks, teha kindlaks jämedalt peenustatud tee-
segudes koerapöörirohu lehte. Selkorral tarvitseks vaid teha üles-
võte infrapunase valgusega läbi tugeva luubi.

№40. Makroskoobiline ülesvôte, Folium Jaborandi.
Jaborandilehed.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pan-plaat pildistatud diafr.6,5,filtrita,valgust.2½ sek.Infrapunane ülesvote "Hart 800", inf.filt.83 valgust.90 sek.diafragma 12,5.

Tüvitaim:Pilocarpus Jaborandi.Holmes , P.pennatifolius Lam.
Rutaceae.

Objektiks 5-145) suuruselt mitmesugused,munakujulised ovaalsed, terveservased lehed,otsast nüridad,lehelaba pinnalt paljas,ülemisest küljest tumehall-roheline,altpoolt veidi kahvatumat värvust. Pearood on alumisel küljel paremini nähtav.

Infrapunasel ülesvôttel on lehe rohekas-tumehall värvus fikseerunud heledana,mistôttu lehe soonestik on paremini eraldatav.Ka on hästi nähtavad,eriti kui vaadata luubiga (veel pare-

mini luupmikroskoopilise ülesvôtte juures) lehe pinna värvist veidi tumedamad täpikesed, nagu oleks leht neist kohtadest läbitorgatud. Need kohad on läbipaistvas valguses nähtavad epidermise all asuvad skisogeensed ôlinäärmed ja ôli sisaldavad mahutid, mis iseloomulikud jaborandi lehele. Pan-plaadil on need halvemini nähtavad.

№ 41. Luupvõte. Folium Jaborandi.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragma 12,5. Panplaat filtrita, valg. 3 sek. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83, valgust. 75 sek.

№42. Mikroskoopiline võte. Folium Jaborandi.





Pan-plaat. Infrapunane plaat.
Mõlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 3,okul.4.
Pan-plaat Agfa kollafilt.3.valgust.6 sek. Infrapunane "Hart 800",
infr.filt.83.Valgust.90 sek. 6-145)

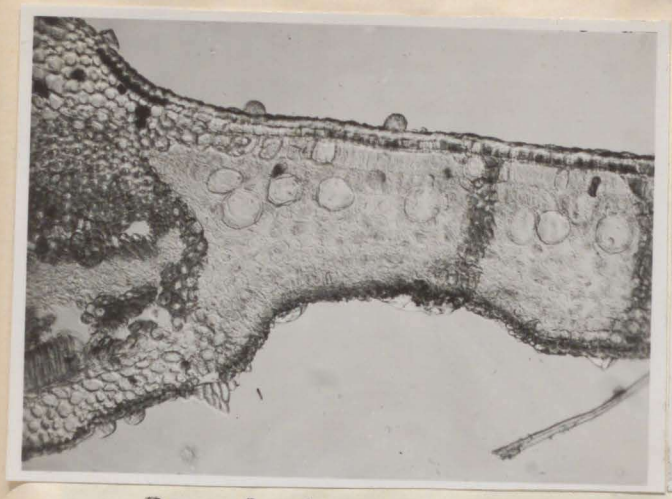
Objekti mikroskoopia:Lehelaba ristilõik:Epidermis.
Kutiikula paks,õhulõhed puuduvad.Sammasparenhüüm,üks rida pikki
rakke väikeste intertsellulaaridega.Tohlparenhüüm - rakkudevaene,
suurte rakkude vaheruumidega,üksikud rakud sisaldavad oksalaatdruuse.
Lüsigeensed sekreetmahutid sammaskoes ja tohlparenhüümis.Alumine epi-
dermis nagu üleminegi,kuid õhulõhedega,mis asuvad epidermise pinnas.

Leherood : Endodermis pole selgesti eraldatav.Peritsükkel
piirab tervet juhtsoone-kimpu.Juhtsoone-kimp kinnine,kollateraalne.

Infrapunasel ülesvõttel,eriti paremalpool küljes,kus teravus
paremini välja tulnud,on lehe ristlõigu anatoomiline ehitus paremini

nähtav kui pan-plaadil.Nii on hästi eraldatavad sammasparenhüümi rakud,mis pan-plaadil klorofülli sisalduse tôttu näevad ühtlaselt mustjashallina välja.Sama lugu on ka kui vaadelda mikroskoobis.Ka tohlparenhüümi alumine epidermis on fikseerunud infrapunasel plaadil selgemini,eriti mis puutub pruuni,punast vôi rohelist sisaldist sisaldavatesse rakkudesse.See on ka täiesti môistetav,kuna seda värvi ained reflekteerivad tugevasti infrapunast valgust,jäädes seega värvituks.Rakukest aga absorbeerib infrapunast valgust, fikseerudes seega teravajooneliselt pildile.

№43. Makroskoopiline võte. Folium Lauri
Loorberileht.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Mõlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 3. okul.4. Pan-plaat Agfa kollafiltriga 3. Valgust. 6 sek. Infrapuna- "Hart 800", infr. filt. 83. Valgust. 85 sek.

Tüvitaim: Laurus nobilis L. Lauraceae.
Objekti mikroskoopia: Lehe ristilõik. Ülemine epidermis õhulõhedeta. Sammasparenhüüm väikeste rakuvaheruumidega. tohlparenhüüm. Sammas- ja tohlparenhüümi piiril suured korknenud seintega õlirakud. Alumine epidermis õhulõhedega. Pearood on kollateraalse soonkimbuga ümbritsetud sklereiididega. Pearoo alumises kollenhüümis leidub ka õlirakke.

Mõlemal pildil on lehelõigu iseloomulikud osad suured korknenud seintega õlirakud sammas- ja tohlparenhüümi piiril ühesuguselt eraldatavad. Sama asjaolu maksab ka teiste koeele-

mentide kohta.Seejuures on pan-plaadil rakkude erivärviline sisaldus pildistunud nüansikamalt.Infrapunasel ülesvõttel on lehelõigu elemendid registreerunud ühtlases halli värvi toonis.

№44. Luupvõte.Folium Melissae.Sidrunmelissileht.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

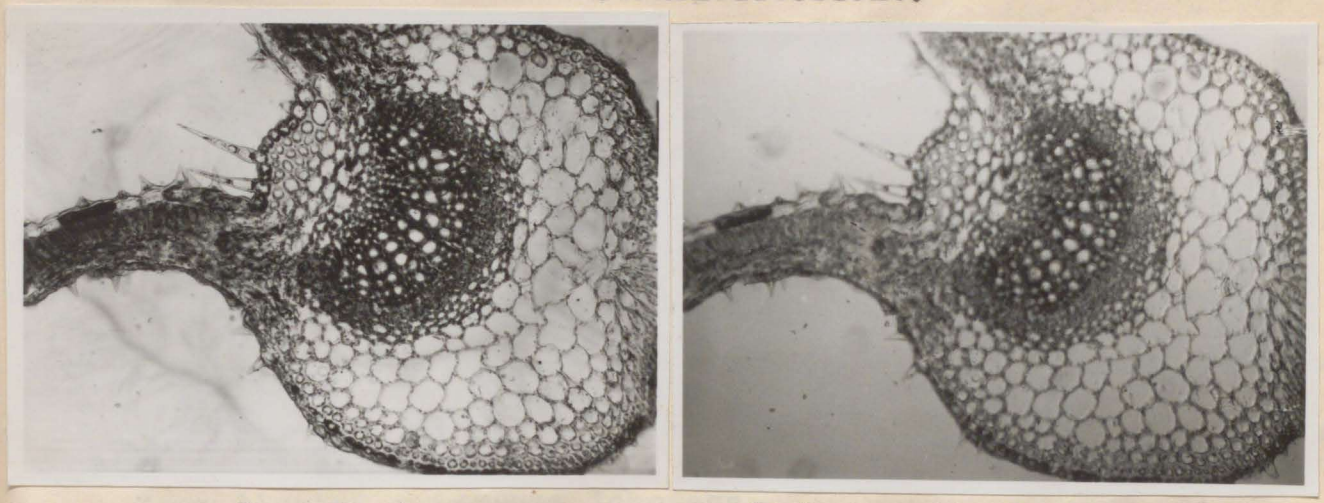
Mõlemad pildistatud diafragma 12,5.Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts.Pan-plaat filtrita .Valgust.2½ sek. Infrapunane "Rapid 800", infr.filt.83,valgust.50 sek.

14-82) Tüvitaim:Melissa officinalis L. Labiatae.
Objekti kirjeldus:Õhukesed,pikavarrelised,munajad, alusel ümmardunud nürihambuse servaga lehed.Pildistus tehtud lehe alumisest küljest.

Infrapunasel plaadil lehesoonestik veidi paremini nähtav.Kvaliteedilt mõlemad ülesvõtted pea ühesugused.

Infrapunane plaat värvuselt veidi heledam. Pan-plaadil lehe-roostikul paremini nähtavad lühikesed üherakulised silmahamba kujulised karvad.

№ 45. Mikroskoopiline ülesvõte. Folium Melissae
Sidrunmelissileht.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt. 3, okul. 4. Pan-plaat filtrita, valgust. 4 sek. Infrapunane "Rapid 800", infr. filt. 83 valgust. 35 sek. 14-82)

Objekti mikroskoopia. Lehe ristlõik: Ülemine epidermis õhulõhedeta. Ühereane sammasparenhüüm. Tohlparenhüüm: Alumine epidermis õhulõhedega, mida ümbritsevad 2 epidermisrakku. Lehe epidermise küljes asuvad karvad.

Pildistus tehtud selitamata, käsitsi valmistatud lõigust kanada-palsamis.

Mõlemad pildid (vaata nr. 45.) pea ühtlased.- infrapunasel plaadil värvide fiksatsioon veidi mahedam.Nii on lehelaba sammas-ja tohlparenhüüm heledamalt pildistunud kui pan-plaadil Ka on infrapunasel ülesvõttel pearoo kollenhüüm ja kiirjas soonkimp üksteisest paremini eraldatav kui pan-ülesvõttel.

Mikroskoopiline võte Folium Menyanthidis.
Ubaleht.

Tüvitaim: Menyanthes trifoliata L.Gentianaceae.

(4-87)

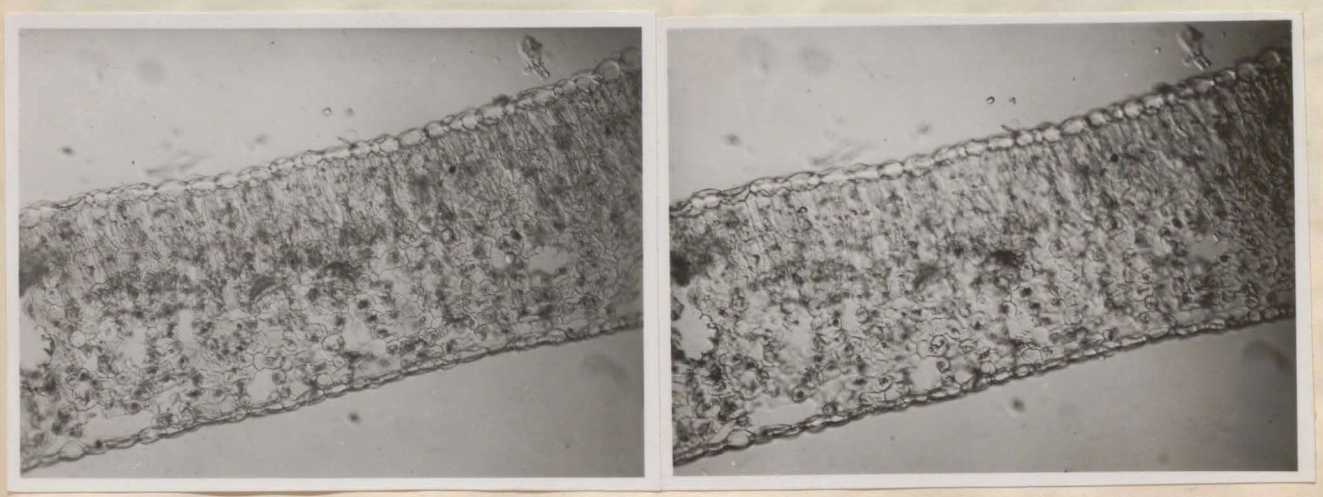
Objekti mikroskoopia:Lehe ristilõik.Ülemine epidermis õhulõhedega ja väheste papillikujuliste rakkudega. Sammasparenhüüm ühe kuni nelja reane ühe rakune vahel väikeste kaltsiumoksalaatdruusidega. Tohlparenhüüm suurte rakuvaheruumidega.Alumine epidermis lõhedega.

Pildistus tehtud selitamata,käsitsi valmistatud lõigust kanadapalsamis.

Objekt läbipaistvas valguses värvitu.

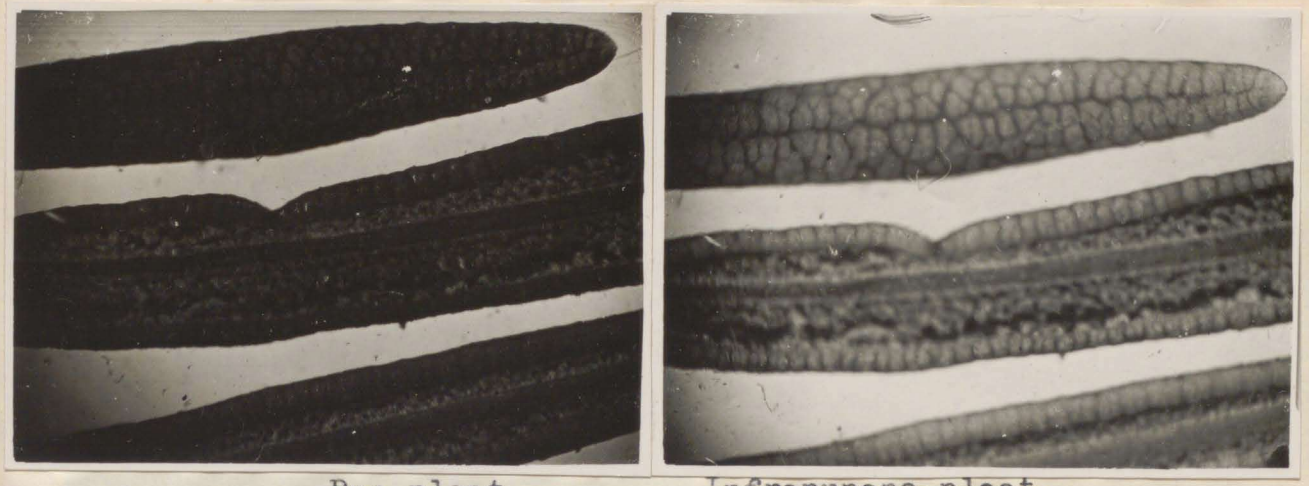
Järgnevast ülesvõttest (vaata nr. 46.) ei saa eelistada ühte ega teist pildistusmeetodit.Mõlemad nii pan- kui infrapunane-plaat on samaväärsed.

№46. Mikroskoopiline võte. Folium Menyanthidis.
Ubaleht.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt.3 okul.4.
Pan-plaat Agfa kollafiltriga 3, Valgust.4 sek. Infrapunane "Hart 800", infr.filt.83. Valgust.60 sek.

№47. Luupvõte. Folium Rosmarini. Rosmariini leht.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud diafragmaga 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valg. 4 sek. Infrapunane "Hart 800". Infra-filt. 83, valgust. 100 sek.

Tüvitaim: Rosmarimus officinalis. Labiatae.

Objekti kirjeldus: Hallikasrohelised, altpoolt viltjaskarvased, servadest alla ja sissepoole rullunud, nõeljalt teravad lehed.

Saadud ülesvõttest nähtub, et infrapunasel plaadil on lehe soonestik ning värvus pildistunud paremini ja nüansirikkamalt kui pan-plaadil.

№248. Luupvõte, Folium Sennae Tinnevelli. Sennaleht.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgust. 4 sek. Infrapunane "Hart 800", infr. filt. 83. Valgust. 105 sek.

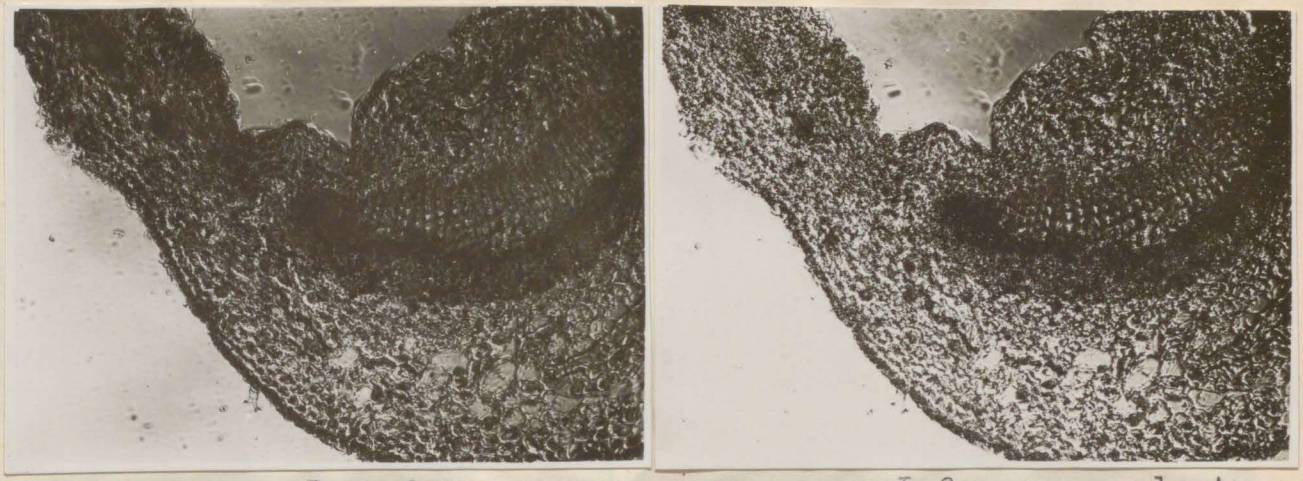
Tüvitaim: Cassia angustifolia Vahl var. Royleana. Bischoff. Leguminosae.

Objekti kirjeldus: Hallikasrohekat värvust 3 sm pikkune, ca. 2 sm lai, süstjas, vähe ogaterav, alusel vähe erisuguse poolega leht. Pealmisel pinnal näha luubiga väikseid karvu. Roodude ääred anastomoseerunud leheäärtel.

Mõlemad ülesvõtted on pea üheväärsed, infrapunane plaat veidi heledam pan-plaadist. Leherood ja nende vaheline

soonestik veidi teravamalt nähtav.Pan-plaadil seevastu roheline värvus fikseerunud nüansikamalt.Mustad täpikesed - rakkudes olev klorofüll.

№ 49. Mikroskoopiline võte. Folium Theae sinensis.
Teeleht.



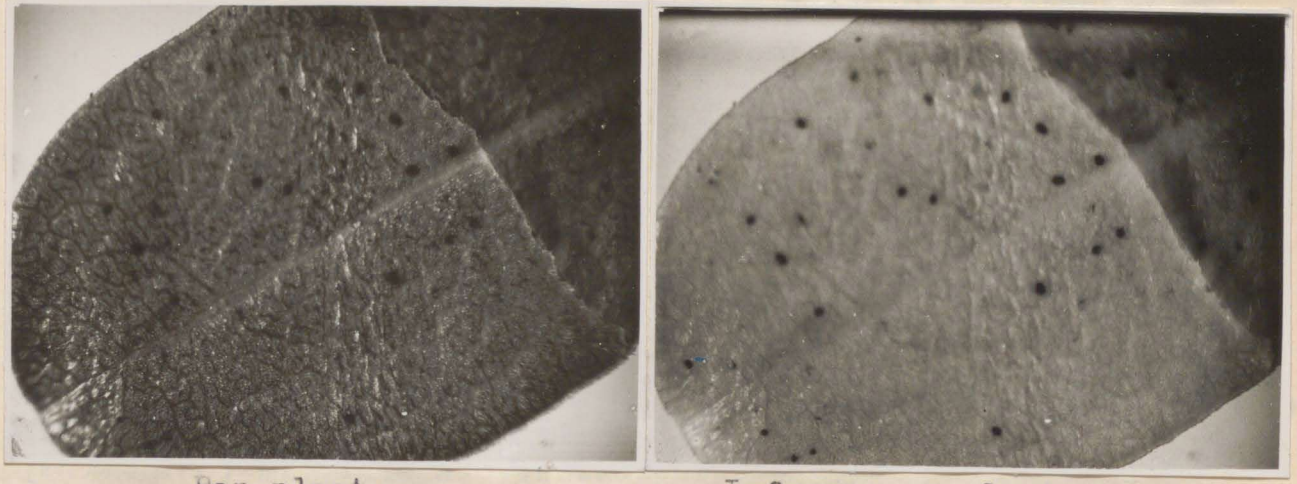
Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt.3,okul.4. Pan-plaat Agfa kollafilter 3.Valgust.½ sek.Infrapunane "Hart 800", infr.filt.83,valgust.6 sek.

Tüvitaim: Thea sinensis L. Theaceae.
14-19 Objekti mikroskoopia: Lehe ristlõik: Ülemine epidermis õhulõhedeta ja karvadeta.Sammasparenhüüm 1-2 reane.Tohlparenhüümis esineb rohkesti astrosklereiide (idioblaste). Mesofüllis leidub ka kaltsiumoksalaatdruuse.Alumine epidermis õhulõhedega.Pearood kiirja soonkimbuga .

Saadud ülesvôtteist ei ilmne (vaata nr. 49.) eriti silmatorkavaid vahesid, mis lubaksid otsustada ühe vôi teise pildistusmeetodi kasuks.

№ 50. Luupvôte. Folium Uvae ursi. Leesikaleht.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Môlemad pildistatud diafragma 12,5. Pan-plaat filtrita, valg. 2½ sek. Infrapunane plaat "Rapid 800", infr. filt. 83, valgust. 50 sek.

Tüvitaim: Arctostaphylos Uvae ursi (Sprengel) Ericaceae.

14-14) Objekti kirjeldus. Môlajas kuni äraspidimunajas kiilukujuline, paks nahkne ja rabe kuni 2,8 sm pikk ja 1,2 sm lai bilateraalne leht. Leht ahendunud vôi tagasikäändunud lühikese varre sihis, terveservane, pealtpoolt läikiv tumeroheline, vôrkroodjas, laskunud keskrooga, altpoolt heledam, luubiga vaadeldes [illegible]roodude vahelt hôbeda läikega. Ôhulôhed asetsevad ainult lehe alumisel küljel.

Pildistus tehtud sügisel korjatud lehe alumisest küljest.

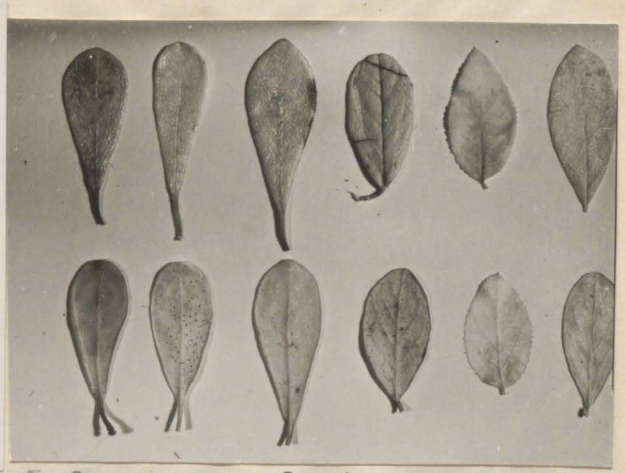
Nagu infrapunasest ülesvôttest näha, on leesikalehe-laba alumisel küljel eraldatavad mustad täpid - eriti rohkesti esineb neid sügislehteda juures. Nende täppide tekkimispôhjus pole veel selgitatud, kuid nimetatud asjaolu vôiks olla farmakognostilise tähtsusega. Nimelt nende täppide järgi vôime otsustada, millal lehed on korjatud. Kevadel ja suvel kogutud lehed on suuremaltosalt täppidevabad. Panülesvôttel on need täpid hoopis nôrgemini nähtavad, mistôttu siin tuleks eelistada infrapunast ülesvôtet. Vôrdluseks olen teinud veel ülesvôtteid leesikalehtedest koos teiste Ericaceae sugukonda kuuluvate taimede lehtedega, (vt. nr. 51 ja 52.) millistega leesikalehti sagedasti äravahetatakse, segatakse ja vôltsitakse kaubanduses. Nendest ilmneb, et kui meil peaks olema tegu taimediagnostilise analüüsiga, siis kôige otstarbekohasem oleks teha ülesvôte infrapunase valgusega ja soovitavam lehtede vôi lehe osakeste alumisest küljest. Saadud pildi

järgi oleks siis juba kerge otsustada, mis liiki taime lehtedest koosneb uuritav droog.

№51. Makroskoopiline võte. FoliumUvae ursi ja teiste Ericaceae sugukonna taimede lehtedest.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Pan-ülesvõte diafragma 6,3 , filtrita, valgust. 3½ sek. Infrapunane "Hart 800", infr. filt. 83, valgust. 50 sek.

Leesikalehe vahetus- ja võltsimisvahendina tarvitusel Vaccinium Vitis idaea L., Vaccin. uliginosum L., Vaccin. Myrtillus L. j.t.

Vaccinium Vitis idaea - pohlalehed, alumisel küljel pruunilt punktеerunud, servalt veidi pöördunud, nõrgalt esiletuleva soontevõtguga.

Vaccinium uliginosum - sinikalehed, nahksed, altpoolt küljelt hallrohekat värvust, tuhmi jämeda soonestikuga.
Vaccinium myrtillus- mustikalehed, leheserv väga õhukeselt saetud.

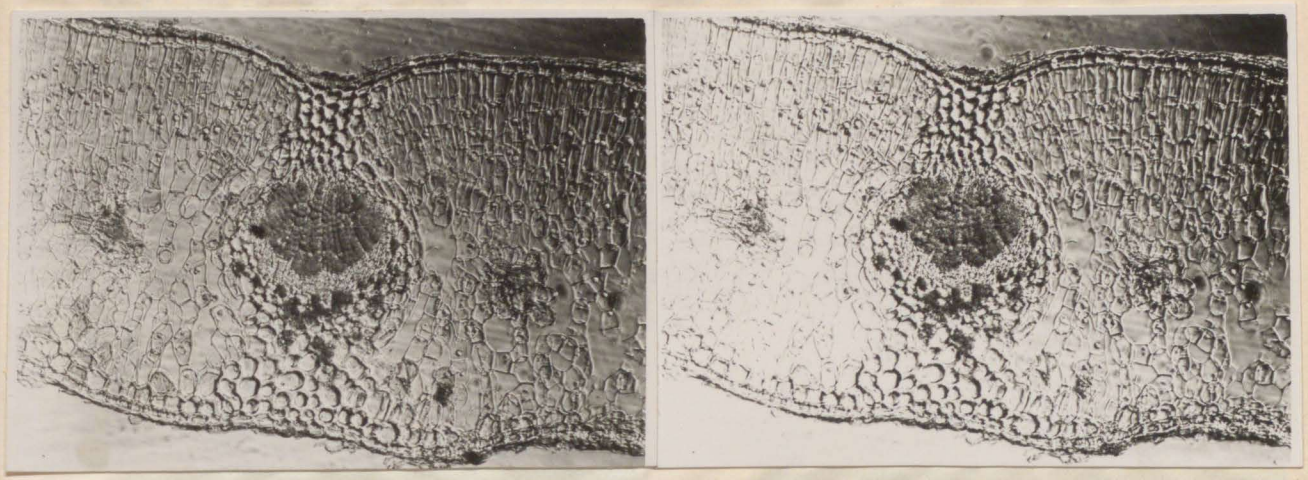
№ 52. Makroskoopiline võte. Folium Uvae ursi ja teiste Ericaceae sugukonna taimede lehtedest.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud diafragma 12,5. Pan-plaat filtrita, valgust. 2½ sek. Infrapunane "Hart 800", infra filtr. 83, valgust, 20 sek.

№ 53. Mikroskoopiline võte Folium Uvae ursi.
Leesikaleht.



Pan-plaat. Infrapunane plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt.3, okul.4. Pan-plaat Agfa kollaf.3. Valgust.½ sek. Infrapunane "Hart 800", infr.filt.83, valgust.5 sek.

Ülesvõte tehtud püsipreparaadist fenool-shelatiin-glütseriinis. Lõik tehtud mikrotoomi abil.

(V-95) Objekti mikroskoopia: Lehe ristilõik: Epidermis kutiikulaga. Rakud tugevasti paksenenud välisseintega. Sammasparenhüüm ebaselgelt 3-5 reane. Tohlparenhüüm. Alumine epidermis õhulõhedega. Rood ei ulatu ülemisest lehepinnast välja, vaid nad tõmbavad epidermise sissepoole. Alumine epidermis ulatub pearoo juures väga vähe välja. Pearoo soonkimp on kiirja ehitusega ja segmenditud säsikiirtega.

Kuna enamik võltsimiseks tarvitatavaid lehti on

võimalik kindlaks teha vaid mikroskoopilis- anatoomilisel teel,siis tegin veel pildistuse leesikalehe ristlõigust. Saadud infrapunane ülesvõte on sarnane pan-plaadil olevale, seetõttu ei saa siin midagi öelda ühe ega teise pildistusmeetodi kasuks.

№54. Luupvõte. Fructus Anisi stellati.
Tähtaniis.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pan-plaat diafragma 6,5.Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts,filtrita,valgustatud 3½ sek.Infrapunane "Rapid 800", inf.filt.83.Valgustatud 75 sek. Diafragma 12,5

Tüvitaim:Illicium verum Hooker fil.Magnoliaceae.

Objektiks kasutatud värvuselt punakaspruuni tähtanii-

si ühe kukkurvilja poolikut osa.Keskmine vaoline tume osa kujutab enesest seemne asukohta,mis siin puudub.

№55. Luupvõte Fructus Illicii religiosi.
Shikimi viljad.Jaapani tähtaniis.



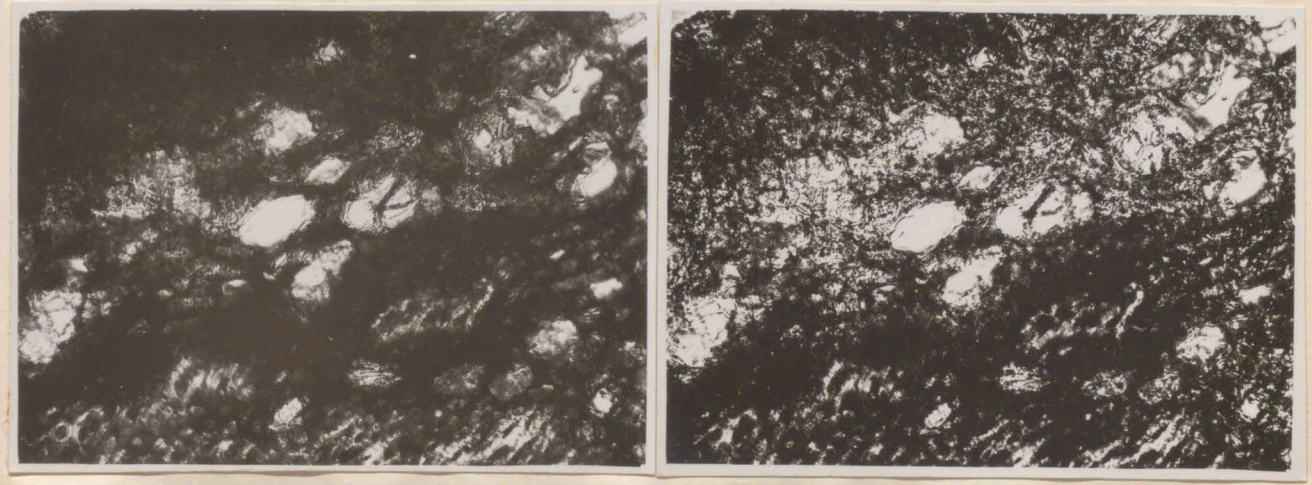


Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Pan-plaat filtrita,Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts,valgust.3½ sek.Diafragma 6,5.Infrapunane "Rapid 800", Agfa inf.filt.83.Valgust.75 sek. Diafragma 12,5.
Tüvitaim:Illicium religiosum Magnoliaceae.
Pildistamiseks kasutatud Jaapani tähtaniisi liitvilja ühe kukkurvilja poolikut osa.

Pildistades tähtaniisi ja jaapani tähtaniisi viljakoort, infrapunase valgusega,oli peamiseks küsimuseks,kas

infrapunase fotograafia abil oleks võimalik leida mõlemate viljade juures taimediagnostilisi eraldusmärke, mis võimaldaks sel teel tunda ära kahjuta tähtaniisi viljade hulgas mürgise jaapani tähtaniisi viljasid. Teatavasti on neid õige raske eraldada teineteisest. Tehtud katsetest aga nähtub, et infrapunane fotograafia siinkohal pole rakendatav.

№ 56. Mikroskoopiline võte. Fructus Anisi stellati.



Pan. plaat. Infrapunane-plaat.

Pildist. Leitz-Wetzl. mikrosk. objekt. 3, okul. 4. Pan-plaat Agfa kollaf. 3. Valgust 2 sek. Infrapunane "Rap. 800", infr. filt. 83 valgust. 20 sek.

Objektiks kasutatud selitamata tähtaniisi vilja avatud mõhkmise ümbluse kohalt tehtud ristlõiku viljaseinast kanadapalsamis.

14-137)

Objekti mikroskoopia:Väliskatte epidermise rakud täidetud punakaspruuni parkainega,Keskkatte parenhüümi rakud flobafeeni sisalduse tõttu (illiitsiumpunane) punase.Suured valendusega rakud on resinogeense kihiga õlirakud.Järgnev stereiidide kiht värvuselt kollane.

Pan-ülesvõttel on kõik sisaldisega rakud fikseerunud mustana.Infrapunasel plaadil on aga infrapunase valguse reflekteeringu tõttu eriti keskkatte parenhüümirakud osalt selitunud.

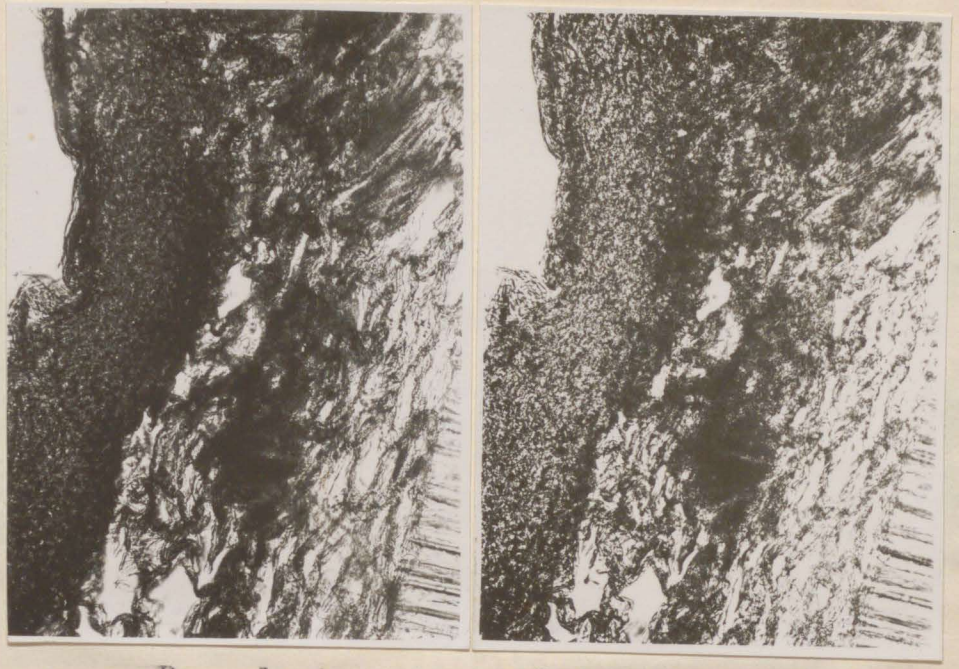
Mikroskoopiline võte. Fructus Illicii religiosi. Jaapani tähtaniis.

Objektiks kasutatud jaapani tähtaniisi viljaseinast tehtud ristlõiku kanada palsamis.

14-138)

Objekti mikroskoopia:Viljaseina ristlõik lõhe algul: Väliskatte välimine epidermis mõne õhulõhega,rakud sisaldavad parkainet.Kutiikula on pinnavaates kurruline.ristlõigus papillikujuline.Parenhüümi rakud punased - flobafeeni (illiitsiumpunase) sisalduse tõttu.Parenhüümis õlirakud resinogeense kihiga.Sisekate.

№57. Mikroskoopiline võte. Fructus Anisi religiosi.
Jaapani tähtaniis.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt.3, okul.4. Pan-plaat Agfa kollaf.3. Valgust.2 sek. Infrapunane "Rapid, 800" infr.filt.83, valgust.20 sek.

Infrapunasel ülesvõttel on saanud eriti selgesti nähtavaks viljakatte välisseina peenerakuline epidermis, mis

pan-plaadil punakaspruuni rakusisalduse tôttu on fikseerunud mustana.

№58. Luupvôte. Fructus Capsici. Türgipipar.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat

Mòlemad pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgust. 4 sek. Infrapunane "Hart 800", infr. filt. 83. Valgust. 60 sek.

14-131) Objekti kirjeldus: Valminud koonusekujulise vilja läikiva tugevasti punakaspruuni mari-kupra, nahkja ôhukese, vastu valgust vaadates punase, läbipaistva, väljaspoolt sileda viljaseina ülesvôte seestpoolt ja väljastpoolt. Luubiga vaadates on viljaseinal (pealtpoolt) näha kohati pôikpragusid.

Saadud pildid on kvaliteedilt ühesugused väikese paremusega infrapunase ülesvõtte kasuks. Nii on viljaseina koore välimisel küljel nõrgalt näha (põik)praod, ka on viljaseina sisemisel küljel all servas eraldadav (valkjad) sklerenhümaatiline kude.

Nº 59. Luupvõte. Galla turticae.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Mõlemad pildistatud diafragma 12,5. Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgust. 5 sek. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83. Valgust. 55 sek.

(6-261-263; 14-143) Objekti kirjeldus: Quercus infektoria Olivier Fagaceae lehepungast emaherilase Cynips Gallae tinctoriae punga munemise tagajärjel moodustunud gall. Värvuselt hallikas-kollakas, ümarik, väga kõva kuni 25 mm läbimõõduga. Alusel varrekujuliselt ahendunud, ülalt korrapäratult konarlik,

seest ôônes, paremal küljel all ca.3 mm läbimôôduga lennuavaus. Avause suu juurde on kuivanud gallist väljaroniv herilane.

Pan-ülesvôttel on galli värvus nüansirikkamalt fikseerunud. Infrapunasel plaadil värvid pildistunud palju kahvatumalt. Märkimisväärt on asjaolu, et herilase silmad eralduvad infrapunasel ülesvôttel mustana, pan-plaadil pole seda märgata.

№ 60. Luupvôte. Cynips gallae tinctoriae.
Gallierilane.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgust. 2½ sek. Diafr. 9. Infrapunane "Rapid 800", infr. filt. 83, valgust. 50 sek. Diafragma 12,5.

Objektiks galli tekkimist põhjustaja emaherilane ning ta vastsed ja kobarakujulised kollakasrohekas musta värvilised Hartwich'i ligniinkehakesed saadud galli ôônsusest.

Infrapunasel ülesvõttel on insekti rohekashall värvus fikseerunud heledamana kui pan-plaadil. Herilase silmad aga on pildistunud tumedamana.

№ 61. Mikroskoopiline võte. Herba Cannabis indicae. India kanep.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objekt. 3, okul. 4. Pan-plaat kollafiltriga 3. Valgust. 6 sek. Infrapunane "Hart 800", inf. filt. 83, valgust. 90 sek.

Tüvitaim: Cannabis sativa Linnè var, indica Lam.
Cannabinaceae. (IV-140)

Objekti mikroskoopia: Lehe ristilõik. Ülemine epidermis ühekihiline karvadega, karvatipp lehetipme poole suundunud. Õõnsuses asetsevad ~~asetsevad~~ kobarjad tsüstoliitidid, mis koosnevad hõredast kaltsiumkarbonaati sisaldavast skeletist, tsüstoliit on kinnitunud karva sisemise membraani külge. Sammasparenhüüm ühereane. Tohlparenhüüm kaltsiumoksalaatdruusidega. Alumine epidermis väljaulatuvate õhulõhedega. Karvad pikemad kui ülemisel epidermisel kõverdunud tipuga lehe tipu poole suundunud. Alusega nad ei ulatu mesofülli ja sisaldavad kobarjat tsüstoliiti. Kollat. soonkimbu sõelosas asetsevad lihtsad piimasooned.

Saadud ülesvõttest ei ilmne erilist vahet objekti mikroskoopilisanatoomilises ehituses. Mõlemad on kvaliteedilt täiesti sarnased.

Kamala. Glandulae Rottlerae.
Tüvitaim: Mallotus philippinensis Lam. Müller Argoviensis
Euphorbiaceae.
14-12; 16-352; 5-284)
Objekti mikroskoopia: Kamala kujutab endast pruunikaspunast värvust, kerget mittekleepuvat maitsetut pulbrit. Mikroskoobi all on eraldatavad 2 elementi: pruuni vaiguga täidetud kuni 100 µ suuruseid näärmeid ja tuustikkarvu. Esimesed kujutavad endast põiekujulise kutiikulaga ümbritsetult, kiilukujulisi rosetiks ühinenud näärmerakke. Tuustikkarvad on aga ühe või harva enamraksed, paksuseinalised, keerdunud ja sisult roostekarva pruuni vaigumassiga eraldatavad. Alati esinevad lisandeina ka väikesed hulgad viljakoore ja koe partikleid.

Ülesvõtteiks valmistasin selitamata kamalast [illegible] preparaadid kanada palsamis.

Pildistades pan-ja infrapunasele plaadile, viimase juures tuleb esile ilmne paremus. Nimelt, infrapunasel plaadil on saanud selgesti nähtavaks punast vaiku sisaldavad näärmed, mis ümbritsetud põietaolise kutiikulaga ja milles on eraldatavad üherakused, nuiakujulised kiirjalt paigutunud nõrisätusrakud. (vt. nr. 62 ja 63).

See asjaolu võimaldab meile lihtsa pildistuse abil teha kindlaks selitamata droogi ehtsust, sest ei pan-(harilik) ülesvõte ega ka uurimine mikroskoobiga ei ütle midagi, kuna

näärmed, olles täidetud pruunni vaiguga, näivad eraldamata tompudena. Infrapunasega saadud pilt ütleb aga kohe, mis droogiga on tegu.

Nr 62. Mikroskoopiline võte. Kamala.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 7. Okulaar 3. Pan-plaat sinise filtriga, valgust. 22 sek. Infrapunane "Hart 800"; Agfa inf. filt. 83, valgust. 75 sek.

№ 63. Mikroskoopiline võte. Kamala.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 7.okul.3. Pan-plaat sinise filtriga, valgust.20 sek. Infrapunane "Hart 800" Infra-filtr, 83, valgust. 70 sek.

№ 64. Mikroskoopiline võte Lupulinum. Lupuliin.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 7, okul. 3. Pan-plaat kollafiltriga 3. Valgust. 20 sek. Infrapunane "Hart 800", infr. filt. 83. Valgust. 50 sek.

14/3) Objekti mikroskoopia: Suur, ümmarik, keeglikujuline nääre. Näärme konkaavse külje kutiikula on rohekas kollase sekreedi läbi poolümmaralt ülesse tõstetud. Pildistatud küljelt. Preparaat valmistatud kanada-palsamis.

Objektist tehtud infrapunase ülesvõtte juures võrreldes pan-ülesvõttega erinevusi ei ilmne.

№ 65. Luupvõte Lignum Guajaci. Gvajakipuit.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Kaamera okulaarile lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgust. 3½ sek. Diafragma 9. Infrapunane "Rapid 800", infrafilt. 83, valgust. 80 sek. Diafr. 12,5.

Objekti kirjeldus: Puutüve ristilõik. Väline osa selgesti eraldatav, maltspuit, seespool suurem osa tumemusta vaiguga kattunud lülipuit.

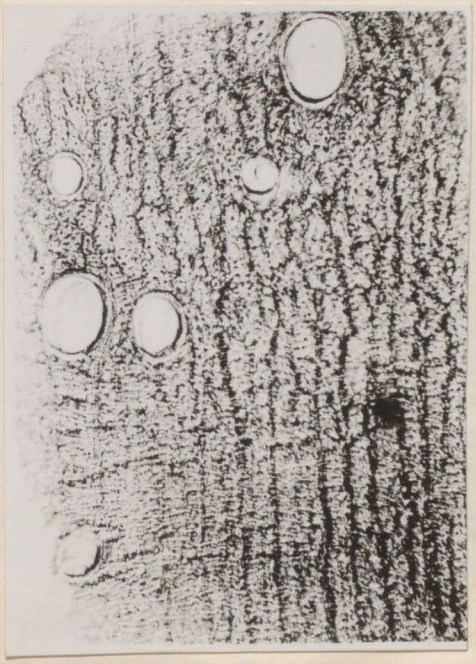
Infrapunasel ülesvõttel on tulnud veidi nähtavale tumemustas, vaiguga kattunud lülipuidu osas aastaringid, mis pan-plaadil pole nähtavad. Väiksed puusoontest väljajooksnud mustad tilgad, mis pan-plaadil nähtavad, on infrapunasel plaadil täiesti kadunud. ( ). Sel asjaolul võib olla

võib olla praktiline väärtus kui meil oleks tarvis kindlaks teha puu ristlõigust aastaringide järele puu vanust.- nende objektide juures, mis on kattunud väljavoolanud vaiguga.

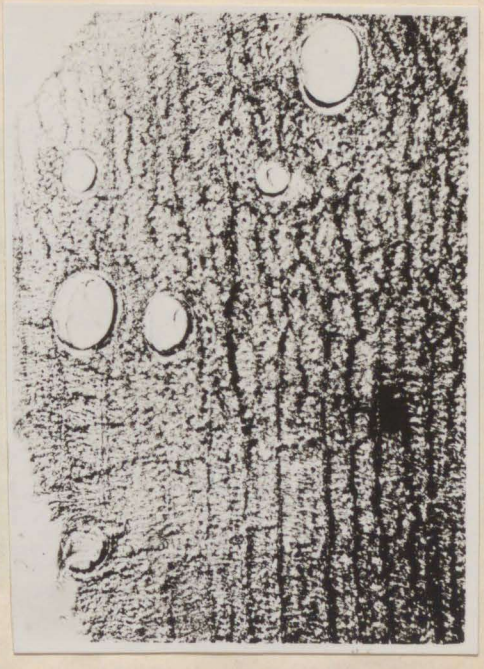
№ 66 Luupvõte Lignum Guajaci. Gvajakipuit.

Pan.-plaat. Infrapunane-plaat.
Kaamera objektiivile lisaks bikonveks lääts. Pan-plaat filtrita, valgustatud 3 sek. diafragma 9. Infrapunane "Hart 800", inf. filt. 83, valgust. 75 sek. Diafragma 12,5.

№67. Mikroskoopiline võte Lignum Guajaci.Kvajakipuit.



Pan-plaat.



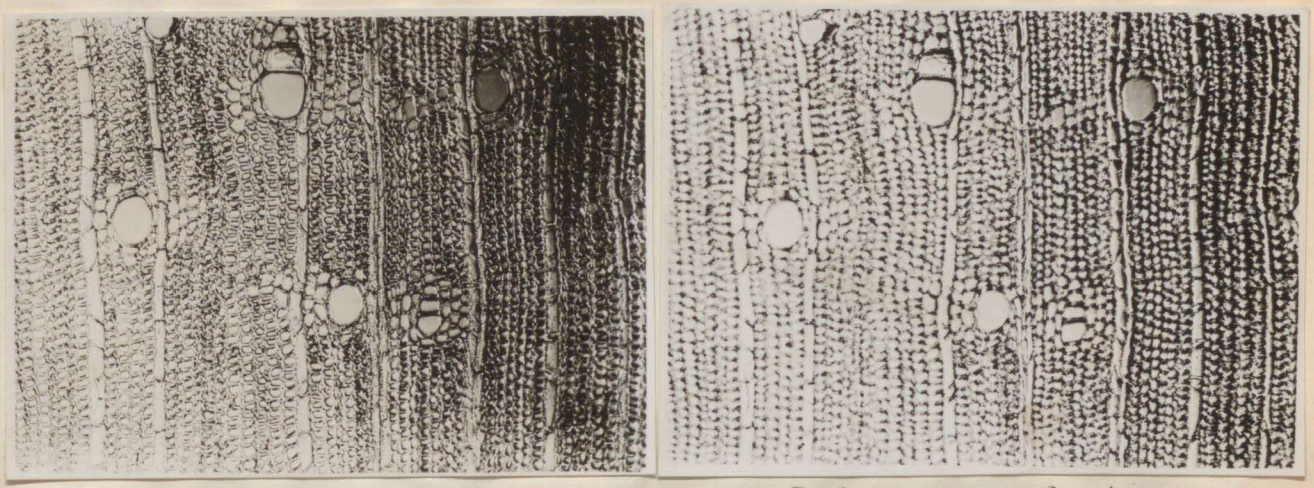
Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga objektiiv 3,okul.4. Pan-plaat Agfa kollaf.3.Valgust.1½ sek.Infrapunane"Hart 800", infr.filt.83,valgust.12 sek. 1965)

Objekti mikroskoopia.Lülipuidu ristilõik:Libriform kiud.Uksikud suured sooned,paksuseinalised,väikeste pooridega, laiemad kui puitkiired,kus nad asetsevad.Säsikiired ühereali-sed,käändunud ümber soonte.Sooned on väga suured.

Mõlemal ülesvõttel nr. 66 ja 67 on fikseerunud lõigu anatoomilised elemendid sarnaselt.

Mikroskoopiline võte Lignum Quassiae surinamense.
Surinami kvassiapuit.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pild. Leitz-Wetzlar. mikrosk. obj. 3, okul. 4. Pan-plaat kollaf. 3, valgust ½ sek. Infrapunane "Hart 800", infrafilt. 83, valgust. 5 sek.

Tüvitaim: Quassia amara L. fil. Simarubaceae.

1468) Objekti mikroskoopia: Surinami kvassiapuidu ristilõik: Libriform kiud paksemate seintega ja enamvähem ühesuurused, pooridega. Sooned väikese valendusega, asudes suuremate rühmadena. Süsikiired peaaegu alati ühe- harva kaherealised. Kitsad parenhüümisidemed.

Mõlemal pildil (vt. nr. 68) on lõikude mikroskoopilis-anatoomiline ehitus registreerunud ühesuguselt.

№ 69. Makroskoopiline võte. Radix Ratanhiae.
Ratanniajuur.



Pan-plaat.



Infrapunane-plaat.

Pan-plaat filtrita. Valgust. 3 sek. Diafragma 6,5. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83, valgust. 130 sek. Diafragma 12,5.

Tüvitaim :Krameria triandra Ruiz et Pavon. Legumin.

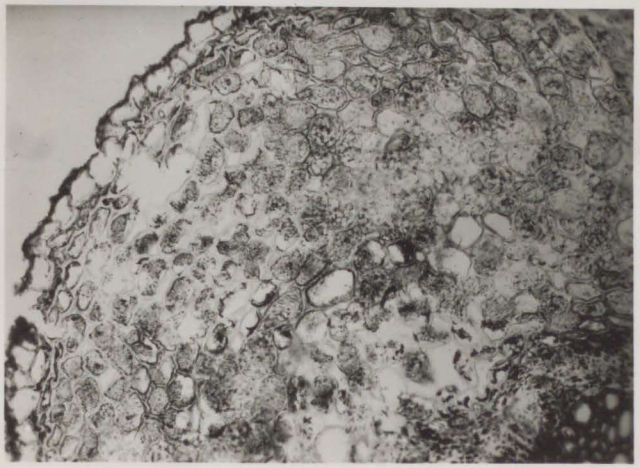
5-327)

Objekti kirjeldus: Väljastpoolt tumepruunpunane, mõned detsimeetrid pikad kuni 3 sm jämedad veidi kanelepoole paendunud kõrvalharudega juured. Ristlõigul on näha õhukest kõige enam 1½ sm pruunikaspunast koort ja kollakat

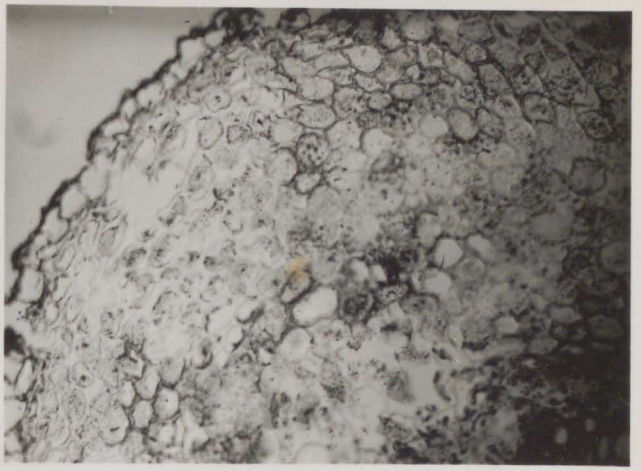
puitosa, millest peale säsikiirte on veel aastaringid eraldatavad,

Infrapunane ülesvõte erineb silmatorkavalt pan-ülesvõttest. Juurel on hästi eraldatav kork, mis kohati katkenud, paljastades kohati heledama koore parenhüümi osa. Pan-plaadil kõik see on jäänud tumemustaks.

№70. Mikroskoopiline võte. Radix Valerianae.
Palderjani juurikas.



Pan-plaat.



Infrapunane plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga obj.3, okul. 4. Pan-plaat kollafiltriga 3, valgust. 5½ sek. Infrapunane "Hart 800", inf. filt. 83, valg. 80 sek.

Tüvitaim: Valeriana officinalis L. Valerianaceae.
(1499) Objekti mikroskoopia. Pruunikat värvi epidermis papillidega, korgistunud. Hüpodermis ühereane korgistunud seintega, eetriliku õli rakkude kiht, Koore parenhüüm tärklise ja parkaine rakkudega.

Mõlemail ülesvõtteil on fikseerunud juure anatoomiline ehitus sarnaselt.

№71. Makroskoopiline võte. Rhizoma Tormentillae.
Tormentillajuur.



Pan. plaat. Infrapunane-plaat.

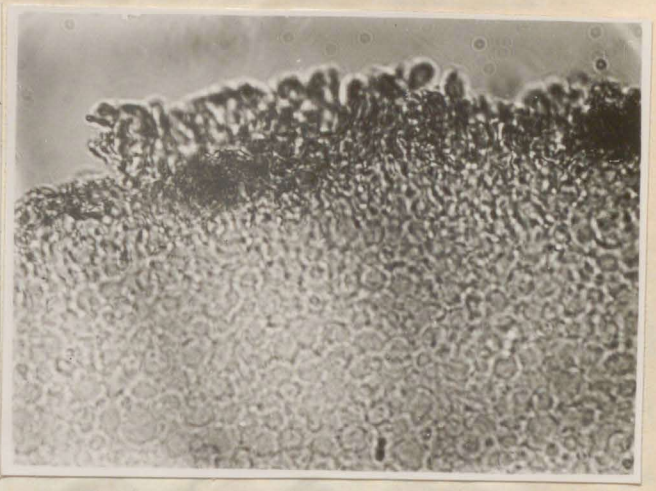
Pildistatud pan-plaat filtrita, valg. 3½ sek, diafr. 6,5. Infrapunane "Rapid 800", infr. filt. 83, valgust. 150 sek. Diafragma 12,5.

Tüvitaim: Tormentilla erecta L. Rosoideae-Rosaceae.
Objekti kirjeldus: Väliselt punakaspruunid kuni mustad sitked, silindrilised või tümmarikud, muhklised, varre või kõrvaljuurtega juurikad.

Infrapunasel plaadil selgesti nähtav tormentilla juurikate koore pind, mis pan-ülesvõttel on jäänud täiesti mustaks. Kõrvaljuured fikseerunud valgena.

№72. Mikroskoopiline võte Secale cornutum.
Tungaltera.





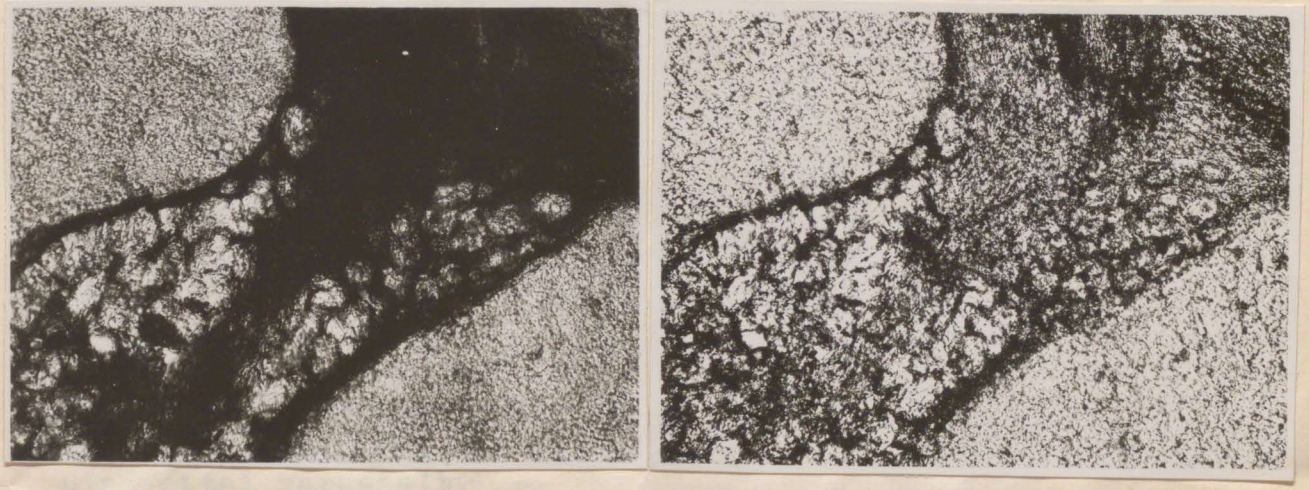
Pan-plaat. Infrapunane-plaat.
Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga okul.4, objekt.3.
Pan-plaat filtrita, valgust. 22 sek.; infrapunane "Rapid 800", inf.filt.83, valgust. 60 sek.

Tüvitaim: Claviceps purpurea (Fries) Tulasne, Hypocreaceae. (1414)
Objekti mikroskoopia. Sklerootsiumi ristilõik.
1) Rida hüüfe, mis katavad värsket sklerootsiumi halli nahakesena ja lähevad üle mütsikese koeks, 2) üks rida violetse membraani ja sisaldisega rakke, 3) pseudoparenhüüm sisaldab rasvõli.

Infrapunasel plaadil võrreldes pan-ülesvõttega on saanud paremini nähtavaks ülemine rida hüüfe ja oblite-

reerunud mütsikese kude. Samuti on selitunud violetse membraani ja sisaldisega rakud, mis pan-plaadil on jäänud mustaks.

№ 73. Mikroskoopiline võte. Semen Myristicae.
Muskaatpähkel.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud Leitz-Wetzlar mikroskoobiga. Objektiiv 3, okul. 4. Pan-plaat filtrita, valgust. 2 sek. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83, valgustatud 20 sek.

Tüvitaim: Myristica fragrans Houttuyn Myristicaceae

14-22) Objekti mikroskoopia: Seemne tuuma ristilõik ruminatsiooni plaadiga: 1) Ruminatsioonikude õlirakkudega. 2) Endosperm. 3) Türklise ja aleuroonkristallid.

Pildistus tehtud selitamata, käsitsi lôigust kanada palsamis.

Tehtud ülesvôtteist on infrapunasel vôrreldes pan-plaadiga tulnud ilmsiks suured erinevused.Seemnetuuma ruminatsiooniplaadi kude koos ôlirakkudega,mis täidetud osaliselt (mônede rakkude juures täielikult) pruuni sisaldisega,mis silmaga vaadates mikroskoobi abil osutub mitteläbipaistvaks ja pan-plaadil fikseerub mustana,on infrapunasel ülesvôttel saanud läbipaistvaks,tuues esile ruminatsioonikoe rakkude struktuurse ehituse.Ruminatsioonikoe suurte pôiekujuliste ôlirakkude puitunud seinte ja nende vaheliste väikeste rakugruppide seinte piirjooned on saanud infrapunasel ülesvôttel selgesti nähtavaks.Endospermi kude on fikseerunud môlemal ülesvôttel sarnaselt.

Nâi näeme,et infrapunastel kiirtel on olnud selle preparaadi punakaspruuni sisaldisega koe suhtes selitavad omadused,millisel asjaolul on taimediagnostiliselt teatav väärtus,Ta vôimaldab arusaadavamat taimeanatoomilist tundma õppimist.

№74. Ülesvõte "Stocklack"'st Butea frondosa'l.





Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pan-plaat filtrita, valgust. 2 sek. Diafragma 9. Infrapunane "Rapid 800", inf. filt. 83, valgust. 40 sek.

Objekt: Tachardia lacca Butea frondosa'l. Toodud A. Tschirch'i poolt Briti Indiast. Saadud prof. J. Stamm'i erakogudest.

№75. Luupvôte Tachardia Lacca-st Butea frondosa'l.



Pan-plaat. Infrapunane-plaat.

Pildistatud diafragmaga 12,5.Kaamera objektiivil lisaks bikonveks lääts.Pan-plaat filtrita,valg.2 sek.Infrapunane "Rapid 800", valgust.50 sek.

12-350-351) Tachardia Lacca Kerr Coccidide hulka kuuluv punaseks värvunud ca.1½ mm suurune täi."Stocklacki" tekitajana tuleb küsimusse vaid tiivutu emane täi.Esineb kôige enam Butea frondosa okstel.Elutseb veel peale selle 17 mitmesugusel Indias esineval puuliigil.

Täi vajutab oma pika imemisnoka sügavasse taime koesse ning ümbritseb end,et kaitsta end vaenlaste vastu, vaha ning vaigust mantliga.Seal,kus selliseid täisid istub palju üksteise kôrval,voolavad nende poolt eristatud sekreedid lôpuks üheks vaigu-mantliks kokku,nagu see esineb lacca

in ramulis liigi juures. Vaiku eraldavad näärmed katavad pea kogu täi keha pinda, vaha eraldavad näärmed on aga lokaliseerunud. Vaik eristub glandulaar-plaadi näärmeist pikkade venivate ribadena (Madihassan).

Et "stoklakis" esineb fruktoos, siis arvatakse, et vaha tekkimise allikaks on olnud putuka imemisnoka abil taimest välja imetud sahhariidid (Tschirch). Punane värvaine arvatakse tingitud olevat insektis olevaist mikroorganismidest ja antrahinoonvärvaineist.

Võttes uurimise alla infrapunaste kiirtega Butea frondosa "stoklakiga "kaetud oksi, huvitas mitu küsimust: esiteks, kas on võimalik teha nähtavaks infrapunase fotograafia abil Tachardia lacca't läbi teda ümbritseva vaigumantli? Teiseks, kas on võimalik eritella infrapunase ülesvõttega Tachardia lacca poolt eristatud ekssudaadis: vahas ja vaigus-värvi- ja erinevaid koostisaineid, millest ekssudaat tekkinud. Kolmandaks, milline ülesvõte annab loomulikule ligilähedasema ja värvide fikseeringus tõetruuma pildi?

Enamvähem kindla vastuse saab kolmandale küsimusele - kus (vt. nr. 75) saadud piltidest tuleb eelistada pan-plaati

milline on värvuselt fikseerunud nüansirikkamalt kui infrapunase valgusega saadud plaat.

Teiste küsimuste kohta saadud ülesvõtteist midagi kindlat ei saa järeldada.

Lõppkokkuvõte.

Lõppkokkuvõttena tehtud katsete põhjal ja vastavalt ülesseatud küsimustele järeldan siinkohal, et infrapunane fotograafia on rakendatav farmakognoosias pea enamikel juhtudel droogide uurimisel nii makro- kui mikroskoopiliselt. Eriti makseb see tumedavärviliste, nagu mustade, tumepruunide, punaste ja teiste värviliste sisaldustega taimeosade kohta.

Kuna enamik drooge on pea ühtlast värvust, mainin siinkohal näitena: lehtdroogid - peamiselt tumehalli rohekat, juured ja juurikad helehalli pruuni, musta värvust; koordroogid - punakaspruuni värvust j.n.e. - siis erineva infrapunase valguse absorbtsiooni ja reflekteerimise tõttu saame meie neist heledamaid pilte kui nähtava valgusega. Sellega koos fikseeruvad pildile ka paremini iseloomulikud osad, nagu lehe soonestik, õlimahutid, vigastatud kohad ja igasugused eristused droogide välispinnal.

Tõsi küll, nii mõnigi droog on annud nähtava valgusega

fotografeerimisel värvuselt nüansirikkama pildi.Kuid siin tuleb meeles pidada ka seda,et selleks kasutatud plaadid, nimelt,pan-plaadid,on samuti alles hiljuti tarvitusele võetud fotograafias ja nagu eelpool mainitud tundlikud kõikide spektrumi värvide suhtes,millega on mõistetav pan-plaatide nüansirikkus must-halli värviskaalas.Infrapunased plaadid aga koos infrafiltriga on tundlikud vaid kahe värvi s.o. punase ja infrapunase suhtes.

Lähtudes ülesandest,meil teinekord polegi tähtis värvide nüansirikkus saadud pildil,vaid iseloomulikke,taimediagnostiliste väärtusega tunnusmärkide kindlakstegemine,mis oleks abiks droogide ehtsuse äratundmisel.

Nii,pildistades tumerohelise lehe osi infrapunase valgusega sain nad pildile heledaina.Infrapunases fotograafias tuntud Wood'i effekti tõttu leheroheline värvus on reflekteerinud nii tugevasti ~~xxxx~~ infrapunast valgust,et plaat on jäänud pea valgeks,seejuures aga on tulmud selgemini nähtavale lehe

iseloomulikumad osad nagu soonestik või epidermise all olevad õlimahutid, siis nekrootilised kohad j.t. Pan-plaadil seevastu on registreerunud roheline värvus enamikul juhtumeil tumedana, pea mustana, vast küll nüansirikkamalt värvide suhtes, kuid taimediagnostiliselt seisukohalt vähem selgemalt. Eelolnu maksab droogide makroskoopilise kui mikroskoopilise osa kohta. Viimase kohta märgin veel, et vastavalt ülesseatud küsimustele infrafotograafia on annud paljudel juhtudel paremaid pilte kui nähtava valgusega pildistades, nii mitmel juhul on infrapunane valgus selitanud uuritava lõigu, tehes selgeks droogi mikroskoopilis-anatoomilise ehituse.

Suuri raskusi tekitas pildistamisel infrapunase valgusega objekti teravaks seadmine, mistõttu pea enamik infrapunase valgusega saadud pilte kannatavad vähe ebateravuse all, mis on tingitud, nagu juba eelpool rakendustehnilises osas mainitud, sellest, et kasutatud fotoaparaadi kui ka mikroskoobi läätsed polnud korrigeeritud infrapunase valguse jaoks, seepärast on

tulnud paratamatult vähesed ebaselgused.

Viimasel ajal on ilmunud müügile juba infrapunase valguse suhtes korrigeeritud läätsed, mis võimaldavad saada sama teravaid pilte kui pildistamisel nähtava valgusegagi. Seega on nüüd infrapunases fotograafias avanenud võimalus saada lahti sellistest puudustest, millega aga minul tuli juba ette arvestada, asudes ülesande lahendamisele minu kasutada oleva primitiivse aparatuuriga.

Lõpuks toon ära tehtud katsetel saadud eriti märkimisväärseid tagajärgi droogide pildistamisel infrapunase valgusega, millel ka praktiline väärtus.

Nimelt koordroogide Cort.Cinchonae, Cort.Cinnam.Chinens. Cort.Cinnam.Ceylanici, Cort.Rhamni frangulae ja Cort Rhamni Purshiani juures on koorelõigu korkosa mikroskoopilisanatoomiline ehitus pildistunud infrapunasel plaadil paremini kui pan-plaadil, kus ta/ korgi rakkude pruunpunaka sisaldise tõttu jäänud tumedaks.

Seega on avanenud võimalus infrapunase fotograafia

abil saada koordroogide korkosa mikroskoopilisest-anatoomilisest ehitusest paremaid ning selgemaid pilte kui seni.

Lehtdroogidest Folium Belladonnae juures on infrapunasel plaadil saanud paremini nähtavaks lehe soonestik ja kôrvalrood, mida pan-plaadil pole näha. Folium Eucalypti, Folium Cocae, Folium Digitalis, Folium Hyoscyami, Folium Jaborandi ja Folium Rosmarini juures on tulnud nähtavale eriti selgesti lehe soonestik, mis asjaolul vôib olla praktiline väärtus kui meil on tarvis teha kiiresti kindlaks lehe liigi kuuluvust mônes jämepulbrilises lehtede segus ning jäädvustada seda pildina . Infrapunase valgusega saadud luupvôte vôib siin abiks olla ôige otsuse langetamisel.

Kamala juures on saanud infrapunasel plaadil selgesti nähtavaks näärmete sisemine struktuur, mis on jällegi diagnostilise väärtusega Kamala kindlakstegemisel.

Secale Cornutumi juures on infrapunasel plaadil paremini nähtav violetse membraani ja sisaldisega rakud, mis pan-

plaadil jäänud mustaks.

Semen Myristicae juures on fikseerunud infrapunasel plaadil eriti selgesti seemne tuuma ruminatsiooni plaadi kude koos ôlirakkudega.

Crocus'e juures läks korda avastada vôltsimist infrapunase valguse abil.

Nagu sellest mähtub, vôime infrapunase fotograafia abil saada droogide mikroskoopilis-anatoomilise ehituse kohta (eriti tumedavärviliste ning selitamata droogide juures) seniseist paremaid mikrofotogramme ja vôime kasutada infrapunast fotograafiat edukalt ka droogide makroskoopilisel uurimisel.

Kasutatud kirjandus.

1). "Clinical Photography" - "Jlford Ltd" Jlford London.

2). Deutsche Apothekerzeitung nr.nr. 5,14,33. 1937. Die Beilage "Der Jungapotheker" nr.nr. 1,2,4. XVII "Beiträge zur Mikrophotographie des Apothekers".

3). Pharmacopoea Estonica. Editio Prima. 1937. lhk. 176,187.

4). Flück, H. Mikrophotographie. A.Tschirch's "Hadnbuch der Farmakognosie" 1932. Bd.I. Abt.2.St.973-987. lhk. 981, 974-980.

5). Flück,H., E.Schlumpf ja K.Siegfried. "Pharmakognostischer Atlas zur Pharmacopoea Helvetica editio Quinta. 1935." lhk. 116,56,132,145,284,327.

6). Fröhlich,A.: Jnfrarotphotographie und Textilfärberei. Textilzeitung. Nr.41/42. 1933. lhk. 15-16.

7). Fröhlich,A.: Die Jnfrarotphotographie - ein neuer Weg zur Materialprüfung in der Wirkerindustrie. Deutsche Wirkerzeitung. Nr. 39 (27.sept.1934). lhk. 11-12.

8). Gilg,E. ja H.Brandt.: Lehrbuch der Pharmakognosie. 1922. lhk. 129,206.

9). Helwich,O.: "Die Jnfrarotphotographie und ihre Anwendungsgebiete" 1937. Lhk. 32,42,61, 62, 142,83.

10). "Mikrophotographische Apparate" - Zeiss.

11). "Mikrophotographische Apparate" R.Winkel.

12). Tschirch,A.: Chemische Umschau Heft 45/46. 1922. "Die Wachs-, Harz- und Farbstoffbildung bei den Cocciden. Aufbau und Abbau des Stocklack. Lhk. 350,351.

13). Sivard,A.: Nähtamatud kiired ja nende kasutamisvôimalusi. Ajakiri "Sôdur" nr.20, 21/22. 1937. Lhk. 516.

14). Stamm,J. ja A.Toomingas: Farmakoanatoomia. 1936. Lhk. 9,72,73,68,69,70,106,100,98,87,80,82,87,96,94,95,137, 138,131,143,140,12,13,65,68,49,14,22.

15). Vain,A.: Infrapunaste kiirte kasutamisest ülesvôtmisel. Ajakiri "Tehnika kôigile" nr.7. 1937. Lhk. 227.

16). Wasicky,R.: Physiopharmakognosie. 1932. Lhk. 261-263,352.

Auhinnatöö
486183 o
L

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 01208565 2