

Alkaloidide kahanemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaimede eksperimentaal-uurimine.

(Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor J. S t a m m .)

Eradots. Dr. pharm. H. METSAPA.

T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.

Tartus, 1933.

A -55828

S/l. Callgren

Landst. Juhmberg

19 7/1 30

Autar

Alkaloidide kahanemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaimede eksperimentaal-uurimine.

(Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor J. S t a m m.)

Eradots. Dr. pharm. H. METSAPA.

T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.

Tartus, 1933.

ARTU ÜLIKOO
RAAMATUKOGU

PHARMACIA

**ROHUTEADUSE, ROHUTEADUSELISE BO-
TAANIKA JA KEEMIA KIRJAKOGU NING
APTEEKRIKUTSE HÄÄLEKANDJA EESTIS**

Eesti Apteekrite Seltsi ajakiri. Bulletin de l'Association des Pharmaciens d'Esthonie (Eesti). Organ des Eestischen Apotheker-Vereins und der wissenschaftlichen Pharmazie in Eesti. Tallinn (Reval), Eesti, Harju tänav, 41

Vastutav ja tegev toimetaja **R. Wallner.**

Toimetus ja talitus **Eesti Apteekrite Seltsi juures.**

Ilmub 6 korda aastas.

Nr. 6 (15) November-Detsember 1923. a. III. aastakäik.

Numbri hind 80 marka. Poolaastas kättrisaatmisega 250 m., aastas 500 m. Kuulutuste hind: $\frac{1}{4}$ lhk.: 450 m., $\frac{1}{2}$ lhk.: 800 m., $\frac{1}{1}$ lhk.: 1500 m., kaanel, terve kaane viisil, 2000 marka.

Alkaloidide kahanemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaime eksperimentaal-uurimine.

(Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor J. St a m m.)

Eradots. Dr. pharm. **H. Metsapa.**

T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.

Tartus, 1923.

E e s s õ n a.

Ehk küll farmakognoosia üldiselt ja eriti tema uuem osa, farmakokeemia, hiigla edusamme viimasel aastakümnetel oma arvele võivad kirjutada, on siiski selle, rohuteadlastele nii tähtsa teaduse alal, veel paljugi selgitada, uurida ja katseid teha. Terve peatükk ensüümide mõju üle droogide peale, mõjuainete saabumine, nende vahetõrked värsketes ja kuivatud droogides, vitamiinide tähendus, kultuuri mõju ja tähtsus, loodusjõudude mõju droogide kasvamise peale, otstarbe kohane korjamisaeg ja kuivatus, alalhoidmine ja õigel ajal preparaatideks ümbertöötamine, standardiseerimine ja paljud muud farmakognostilised probleemid on alles vähe või ei ole sugugi selgitatud. Käesolev töö tahab omalt poolt ka sellel laialisel tööpõllul jõudumööda kaasaadata.

Algades seda tööd A. S. Helios'e poolt Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaime mõjuainete sisalduse üle, seadsin omale peasjalikult kolmesuguse sihi üles:

I. Kindlaks määrata mõjuainete vahetõrka värsketes ja nendessamades kuivatud droogides, milleks Tschirch omas suurteoses „Handbuch der Pharmakognosie“ (I) üles kutsub.

II. Kindlaks määrata meil Tartus kultiveeritud narkootiliste alkaloiddroogide mõjuainete sisaldust, neid võrreldes selles suhtes teistes maades metsikult kasvavate ja kultiveeritud taimedega kirjanduses leiduvate andmete järel, mille meie arstirohutaime de edespärase kultuuri kohta teatav tähendus oleks.

III. Kuna kõik õpe- ja käsiraamatud kui ka ametlikud eeskirjad taimede osade (lehtede, õite, varte) korjamiseks õitseaia määravad, õitseaeg aga mõne taime juures mitu kuud kestab (nii näit. õitseb Hyoscyamus niger juunist kuni septembri kuuni), kindlaks määrata, millal see taime jagu just kõige rohkem mõjuaineid sisaldab.

Kõik need kolm küsimust on enam või vähem selgitamata.

Värskete taimede mõjuainete sisaldust on ainult vähesed uurinud: nii Günther (2), Dragendorff (3), van Itallie (4), Kremel (5), Sievers (6), Burmann (63), Roder (117) kuid suuremalt osalt ilma meetodi kirjeldamata ja ilma sellesama kuivatud droogiga võrdlemata.

Niisama vähe, võrdlemisi teiste maadega, on meil Eestis metsikult kasvavaid arstirohutaime otstarbekohaselt keemiliselt uuritud, rääkimata veel kultuurtaimedest, mis meil ju alles lühikest aega olemas. Kirjandusest leian ainult Thorey (Hyoscyamus) (7), Günther (8), kuna Dragendorff ja tema õpilased Kruse ja Stahl üksikuid katkendid on avaldanud.

Võrdlevaid katseid korjamise aja kohta, milles jällegi Tschirch (9) suurt puudust näeb, on teinud: Schroff (10), Schütte (11), Thorey (12), Lefort (13), Dohme (14), Farr & Wright (15), Carr (74), Sievers (75) ja t., kuid esiteks on need katsed ainult kuude s. o. aastaaegade järel tehtud, mitte aga taimede arenemise käiku arvesse võttes ja teiseks ei ole need katsed meie kliimale ja aastaaegadele vastavad, sest et soojema kliimaga ka taimed palju rutemini arenevad ja üksikud arenemise faasid lühemad on.

Lõpuks pean tähendama, et kirjanduse korjamine selle töö jaoks suure raskustega ühendatud oli, sest et Tartu Rohuteaduse Instituudi ajakirjad kõik Venemaale evakueeriti, nii, et ainult sellega leppima pidin, mida oma selleks otstarbeks ette võetud, reisul Saksamaal leida võisin. Puudub täielikult Vene kirjandus, kuna Inglise, Prantsuse, Itaalia ja Ameerika oma osalt referaatidena esineb. Sellepärast tohiks tööl kirjanduslisel alal nii mõndagi puudust olla, mida kõrvaldada mitte minu võimuses ei seisnud.

Oma paremaks kohuseks pean sellel kohal Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudi direktori, minu austatud chefi, herra prof. Stamm'i tänada teema ja lahke luba eest Instituudis töötada, kui ka mitme kasuliku juhatause eest minu töö juures.

Palju tänu võlgnen ka A. S. Helio's'e direktorile, hra prof. Kessler'ile, luba eest tema poolt kultiveeritud arstirohutaime tööks tarvitada, niisama ka mitme kasuliku näpunäite eest.

Viimaks avaldan siin kohal ka oma tänu Marburgi Rohuteaduse Instituudi direktorile, herra salanõunik prof. Dr. G a d a m e r'ile luba eest nimetud Instituudi rikkalikku raamatukogu kirjanduse korjamiseks tarvitada.

Müdrიაatilisised mugulalisised (Solanaaceae) karumustikas (Atropa Belladonna L.), koerapöörirohi (Hyoscyamus niger L.) ja okasõun (Datura Stramonium L.)

Müdrიაatilisi mugulalisi tundsid arvatavasti juba vanad egyptlased, kindlasti juba aga kreeklased ja roomlased. Kõige varemalt tuntud nendest on Hyoscyamus niger, mille täielise kirjelduse Dioscorides'i ja Plinius'e juures I-sel aastasajal p. Kr. leiame.

Atropa Belladonna sai palju hiljemini tuttavaks, sest et ta metsikult Kreekamaal ja Itaalias väga vähesel arvul kasvab. Esimese kirjelduse temast toob Saladin 1488. aastal Solatrum furiale nime all, 1542. a. avaldab Leonhard Fuchs Belladonna kirjelduse ja pildi, Solanum somniferum'i nime all. Umbes samal ajal tunti seda taime juba Itaalias, eriti Veneetsias ja Padua's, Belladonna nime all, arvatavasti tema mõju tõttu silmatera peale, mida naisterahvad iluduse suhtes ära kasutasid, (bella donna = ilus naine).

Kõige noorem nendest mugulalistest on Datura Stramonium, mis de Candolle arvamise järel alles 15-ne aastasaja lõpul oma kodumaalt, Kaspia mere äärest, Euroopasse olla toodud.

Et metsikult kasvavatest arstirohutaimedest juba ammugi turu jaoks ei jatkunud, on neid mitmel maal kultiveerima hakatud, iseäranis Belladonnat ja Stramoniumi, kuna Hyoscyamus oma vähese alkaloidide sisalduse tõttu vähem tähelepanekut on leidnud. Eesotsas selles asjas sammub muidugi Ameerika, kus laialised kultuurid Minnesotas, Pensilvanias, Kalifornias ja mujal, mis agrikultuurdepartemangu alla kuuluvad, olemas on; Inglismaal on suured kultuurid Dartfordis ja Long-Melfordis, Prantsusemaal Etampes-Etréchy's, Klausenburgis Ungaris, mitmes kohas väiksemal määral Saksamaal, kuna seal suuremad kultuurid Berliini ligidal sõja aegadel ära on kadunud. Ka Venemaal kultiveeriti mitmeid arstirohutaimi, nende seas ka Belladonnat, juba enne sõda, iseäranis Hersoni kubermangus (Snapir, Kremenschug), sõja aegus asutati koguni iseäraline komitee prints Oldenburgi juhatusel arstirohutaimede kultiveerimiseks, millest ka meil Tartus asuvad kultuurid oma alguse saivad.

Kultiveeritud narkootilisi arstirohutaimi on igatpidi uuritud ja tagajärjed on üldiselt väga head olnud. Metsikult kasvavate taimede alkaloidsisalduse pariteet on ehk märksa suurem ja püsivam, kuid kultiveeritud taimede saagiväljaand selle vastu tugevalt kõrgem ja võib ratsionaalse kultuuri juures selektsiooni läbi nende alkaloidsisaldust mitmeid kordi metsikute omast suurendada, nagu seda katsed Ameerikas on näidanud, mida allpool näeme. Kahjuks ei ole sel teel saavutatud kõrge alkaloidsisaldus mitte väga püsiv.

Müdrίαatiliste mugulaliste peaalkaloidid on atropiin, temaga isomeerne hüostüamiin, hüostüin ja skopolamiin. Atropiini nimetuse andis Bran-

des (16), ehk küll temal puhast alkaloidi käes ei olnud, vaid ainult mitme alkaloidi segu. Puhtalt valmistas teda esimesena Mein (17) Belladonna juurtest, kuna peaaegu temaga ühel ajal Geiger ja Hesse (18) atropiini ka Belladonna lehtedest isoleerisid. Needsamad isoleerisid ka selsamal aastal hüostsüamiini koerapöörirohu seemnetest (19). Atropiini ja hüostsüamiini isomeeriat tõestas Ladenburg (20) ja datriini, mida Bley (29) okasõunast oli isoleerinud, identiteeti atropiiniga v. *Planta* (21). Küsimus, kas atropiin taimes sarnasena valmis on, või alles eraldamise juures tekib, on viimasel ajal nii lahendatud, et mõlemad oletused tõenäolised on. (Will (22), Schmidt ja Schütte (23).

Skopolamiini leidis E. Schmidt (24) 1890. a. ja hüostiini Ladenburg (25) 1880. a. Vähem tähtsatest alkaloididest oleks nimetada belladonna, mida Hübschmann (26) 1858. a. leidis, kuid [temal oli nähtavasti segu, kuna puhta belladonna niini alles 1892. a. Hesse (27) isoleeris, niisama ka selsamal aastal atropamiini (28).

Peale selle on nendest mugulalistest veel leitud; pseudohüostsüamiin E. Merck'i (30) poolt 1892. a., atrostsiiin J. Gadameri (31) poolt ja meteloidiin *Datura meteloides*'is Pymann & Reynolds'i (32) poolt.

Nende alkaloidide keemilist iseloomu on palju uuritud, iseäranis Ladenburg'i, Hesse, Willstätter'i, v. *Planta*, E. Schmidt'i, Gadameri ja paljude teiste poolt.

Ka kvantitatiivseks alkaloidide määramiseks on sajandeid metoode soovitatud, tarvitatud ja üksteisega võrreldud. Vanemad meetodid on juba ammugi kõrvale jäetud ja on nendel veel ainult ajalooline väärtus, kuna ka uuemaid metoode päev päevalt täiendakse ja muudetakse.

Praegusel ajal tarvitakse Keller-Beuttner'i meetodi, mida ka Vene ja Helveetsia farmakopead omaks on tunnistanud ja mida Tschirch (33), Dichgans (34), Auenmüller (35), Parts (36), Jermstadt (144) ja Panchaud (145) peale võrdlevaid katseid, kui kõige paremat, kiiret ja lihtsamat soovitavad.

Vanematest meetodidest olgu siinkohal ainult mõned, mis enam laiemalt tarvitusel olivad, nimetud:

Esimene, enam juba täielikum meetod töötati välja Dragendorffi ja Koppe poolt (37, 38), mis väävlhapu veega ekstraheerimises ja Mayeri reaktiiviga sadestamises seisis. Günther (39) soovitas oma meetodi (kaalulist) ja alkaloidide puhastamist alkoholi ja petrooleetri abil, Lösch (40) maarjajää (*Alumen*) läbi. Schweissinger'i (41) meetod sarnastub Güntheri meetodile ja täiendati Kunz'i (42) poolt piiritusega puhastamisega pektiinollustest. Coblenz (43) ekstraheeris viinhapu veega, puhastas piirituse abil ja sadestas viimaks joodjoodkaliumiga, kuid seal juures läks palju alkaloididest kaduma. Dieterich (44) soovitas alkaloidide eraldamiseks lupja, mida aga Beckurts (45) soovitavaks ei pidanud, alkaloidide lagunemise põhjusel. Cavendoni (46) ja van Itallie (47) tarvitasid ekstraktiivolluste eraldamiseks tinaäädikat. Schweis-

singer'i ja Sarnow'i (48) ja van Seddan'i (49) meetodid töid vähe muudasi. Paremaks meetodiks loeti veel mõni aeg tagasi Keller'i (50) oma, mis Beuttner'i (51) parandustega, nagu juba üteldud, praegu kõige paremaks ja tuntavaks peetakse. Hiljaaegu tagasi soovitasid Rupp (52) ja Herzog (53) veel parandust kipsi ekstraheerimise juures tarvitamise näol, kuid viimane asjaolu ei ole veel igal pool vastuvõtmist leidnud.

Keller-Beutner'i meetod on järgmine:

15 gr. kõige peenemat pulbrit digereeritakse 95 gr. 70% piiritusega (Fol. Hyoscyami 30 gr. ja 190 gr. piiritust) 150 ccm. mahutusega klaaspurgis (Fol. Hyoscyami jaoks võetakse 300 gr. mahutusega purk) tihti ja tugevalt läbiloksutades 1 tund aega, saadud mass asetakse voldilise filtrile, 15 cm. läbimõõduga (Fol. Hyoscyami juures 20 cm.), ja filtreeritakse 50 gr. ära kaalutud portsellaan-kausikesse (Fol. Hyoscyami juures 100 gr.). Filtraat aurutakse veevanni peal kuni 12 gr. järeljäägin, lisatakse 10 tilka lahjendatud soolhapet juurde ja täiendatakse pärast jahtumist veega kuni 15,2 gr. (Fol. Hyoscyami juures aurutakse kuni 20 gr. ja täiendatakse veega kuni 30,4 gr.). Sellest arvust filtreeritakse läbi voldilise filtri, 7 cm. läbimõõduga, 12 gr. pudelisse 200 gr. mahutusega, lisatakse 90 gr. eetrit juurde ja, peale läbiloksutamist, 3 ccm. ammoniaklahu. Saadud segu loksutakse kõvasti veerand tunni jooksul ja kallatakse peale seda 75 gr. eetri kihist läbi vati 200 gr. mahutusega kolbi (Fol. Hyoscyami jaoks on arvud vastavalt: vedelik filtreeritakse läbi 10 cm. läbimõõduga filtri, võetakse eetrit 120 gr. ja, pärast loksutamist, eetrikihti 100 gr., pudeli ja kolbi, mahutus seesama). Eeter destilleeritakse veevanni peal täielikult ära, lisatakse veel kolm korda 5 gr. eetrit kolbi ja destilleeritakse iga kord jälle täielikult ära. Saadud järeljääk kolbis lahustatakse 5 ccm. absoluutses alkoholis, lisatakse 10 ccm. vett, 3 tilka hematoksiliini lahu ja 30 ccm. eetrit juurde ja titreeritakse sajandiknormaalse soolhappes kuni veekihi punakaspruuni värvituseni. Siis lisatakse veel 30 ccm. vett juurde ja titreeritakse edasi kuni veekihi sidrunkollase värvituseni (55). Iga ccm. $\frac{1}{10}$ n. soolhappe lahust vastab 0,00289 grammi alkaloidile, hüostüamiini ehk atropiini peale arvates, ja, et titreerimise alla meetodi järel 5 gr. substantsi tulevad, siis tuleb leitud alkaloidide hulka $\frac{0}{100}$ arvu saamiseks 20 peale kasvatada. Minu poolt titreerimiseks tarvitatud $\frac{1}{1000}$ normaalsest soolhappes vastab 1 ccm. muidugi 0,000289 grammi alkaloididele. Kuna kuivade droogide jaoks mitmeid meetode on soovitatud, leian värskete droogide jaoks Dragendorff'i (55) märkust, et kuivade droogide kõrval tema meetodi järel ka värsked drooge analüüseerida võib. Dragendorff'i meetod — väävlilhapu veega ekstraheerimine on aga ammugi kõrval jätud, sest et siin juures palju kõrvalaineid — pektiinollusid, lima ja t. — ühes ekstraheeritakse, mis pärast alkaloidide puhastamist raskendab ja nende kaotaminekut kaasa toob. Ka van Itallie (4) meetodi ei arvanud ma tema puuduliku alkaloidideeraldumise tõttu otstarbekohase olevat. Peatasin siis sellesama Keller-Beuttner'i meetodi juures, seda värskete droogide jaoks otstarbekohaselt vähe muutes. Nimelt oli kõige pealt a priori arvata, et 70% piiritus, mida kuivade droogide juures ekstraheerimiseks ettenähtakse, värskete droogide jaoks, nende suurema hulga vee sisalduse tõttu, liiga nõrk on.

Et selgusele jõuda, missuguse kangusega piiritus kõige otstarbekohasem on, tegin järgmisi eelkatseid:

15 gr. ühesarnaselt peenustatud värsked karumustika lehti digereerisin ühe tunni jooksul eraldi 70, 75, 80 ja 85 kraadilise piiritusega, täpisealt Keller-Beutner'i meetodist kinnipidades ja sain titreerimisel järgmised andmed: (arvates 5 gr. värske lehtede peale)

70%	piiritusega ekstraheeritud lehed tarvitasid titreerimiseks ükstuhandik-normaalset soolhapet	8,3 ccm
75%		9,6 "
80%		11,4 "
85%		11,1 "

millest näha, et 80% piiritus kõige paremaid tagajärgi andis, kuna 85% vistist oma kanguse läbi munavalge ollust jaolt juba koaguleeris ja selle tõttu vähem alkaloide ekstraheeris, kui 80%.

Teine muudatus tuli digereerimise kestvuses teha; kuna meetod kuivade droogide juures kõige peenemat pulbrit nõuab ja seda siis üks tund aega digereerida laseb, värsked drooge aga, iseäranis varsi ja juuri, võimata on niivõrd peenustada, siis pidi muidugi digereerimise aega pikendama, kui ka see mõnes teises suhtes, nagu rohkem kõrvalolluste ühes ekstraheerimine, alkaloidide jao- lise lagunemise võimalus j. n. e., soovitav ei oleks olnud. Aja, mille jooksul võimalikult rohkem alkaloide ekstraheeritakse, kindlaks määramiseks tegin jällegi järgmisi eelkatseid:

Et koerapöörirohu varred kõige puisemad olid ja sellepärast kõige raske- malt ennast peenustada lasid, sai suurem hulk neid varsi võimalikult peeneks lõigatud, hoolsasti läbisegatud ja kuus korda à 30 gr. ärakaalatud, portsellaan- uhmrisse asetatud ja võimalikult peeneks pudruks tambitud, lõpu poole natuke 80° piiritust juure lisades. Pudru paigutati 300 gr. mahutusega kaalatud klaas- purki, uhmer loputati sellesama piiritusega mitu korda üle, loputised ühendati pudruga purgis ja lisati viimaks segule kuni kogukaalu 220 gr. piiritust juurde. Segud digereeriti toasoojuse juures 2, 4, 6, 8, 10, ja 12 tundi, tihti ja tugevalt läbi raputades. Muidu jällegi meetodist täpisealt kinnipidades, sain titreeri- misel järgmised andmed:

2 tunni ekstraheerimise järel tarvitati titreerimiseks $\frac{1}{1000}$ n. HCl	2,8 ccm.
4 " " " " " "	3,3 "
6 " " " " " "	4,2 "
8 " " " " " "	4,5 "
10 " " " " " "	4,4 "
12 " " " " " "	4,6 "

millest selgus et peale 8 tunnilist ekstraheerimist alkaloidide väljaand enam ei suurene, kuid, et täiesti kindel olla, lasin puisemad taimede osad, nagu juured ja varred, 12 tundi seista, lehed aga 8 tundi. Meetod kujunes selle järele järg- misena; võimalikult üksteise lähedal kasvavad taimed kaevati ettevaatlikult kõige juurtega välja, juured puhastati mullast pestes pehme harjaga ja kuivatati kui- vatuse paberiga. Siis eraldati üksikud taimede jaod, juured, lehed ja varred;

lõigati võimalikult peeneks ja segati hoolsasti ära, iga jagu isepäinis. Segust kaaluti analüütiliste kaalude peal (tundlikus 0,0005 gr.) 15 resp. 30 gr. ära, tambiti portsellaanuhmris võimalikult peeneks ja homogeenseks pudruks, lõpu-
 poole natuke 80% piiritust juurde lisades; pudru asetati 150 gr. resp. 300 gr.
 mahutusega kaalutud klaaspurki, uhmer loputati mitukorda sellesama piiritusega,
 loputised ühendati purgis oleva pudruga ja täiendati piirituse juure lisamisega
 segu kuni 110, resp. 220, grammini, lasti tihti ja tugevasti läbiloksutades 8, resp.
 12, tundi seista ja filtreeriti läbi meetodis äratähendatud filtri. Edasi peeti me-
 toodist täpipealt kinni. Katsed tehti iga üksik kord kahekordselt, mille tagajär-
 gedest siis keskmine arv võeti. Ülejäänud taimejaod kaaluti à 100 gr. ära ja
 pandi kuivama õhurikka pööningule, õhukeselt laiali laotatud ja tolmu eest kaits-
 tud, 15—20 kraadilise soojuse juures. Kuivatus kestis 7—15 päevani, s. t.
 kuni enam nähtavat kaalu vähenemist konstateerida ei võidud. Seda kuivatus-
 viisi tarvitati kui kõigi autorite poolt soovitatud. Et värskete droogide alkaloi-
 dide väljaand palju vähem oodata oli, kui kuivatatute oma ja, et teravamaid ja
 täpipealsemaid arvusid saada, tarvitati värskete taimeosade titreerimiseks üksa-
 jandiknormaalse soolhappe asemel ükstuhandiknormaalset, igakord 0,4 ccm
 mahaarvates, mis keskmiselt hematoksüliini värvi ümbermuutumiseks tarvis läks.
 Kuivade taimeosade jaoks tarvitati, kui harilikult, üksajandiknormaalset lahu
 kuni meetodis ettenähtud pruuni värvituseni, sealt aga edasi ka $\frac{1}{1000}$ normaalset. Ära
 tarvitatud $\frac{1}{100}$ n. lahu hulk arvati ühtluse ja lihtsuse suhtes $\frac{1}{1000}$ normaalse happe
 peale ümber.

Katseid tehti 1921, 1922 ja 1923 aasta droogidega, et võrdlevat ülevaadet saada.

Lõpuks ei või nimetamata jätta uurimisi alkaloidide saabumise ja nende
 koondumise kohtade üle taimede kudedes, kui ka nende saatuse üle füsioloogi-
 selt inaktiivseks muutunud kudedes ja seemnete idanemise juures.

Esimesel alal, s o. alkaloidide saabumise suhtes, on maksev kuulsa tai-
 mede füsioloogia uurija Aimé Pictet hüpotees, mille järel alkaloidid saabu-
 vad munavalgeollustest ja klorofüllist, nende ühisel tegevusel. Nad on jäänus-
 produktid, mis peale tekkimist enam taime ainete vahetusest osa ei võta ja sar-
 nastuvad umbes kusihappele, hippuurhappele, glükokollile ja sapi värvainetele
 loomade juures.

(Järgneb.)

Ande kahalkaloidiemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaime eksperimentaal-uurimine.

(Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor prof. J. St a m m.)

Eradots. Dr. pharm. **H. Metsapa.**

T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.

Tartus, 1923.

(Järg)

T s c h i r c h (76) nimetab alkaloide laastudeks, mis munavalge ülesehituse juures üle jäävad, või kaldale uhutud rõngasühendustega konsolideeritud, kildudeks.

Teisel alal s. o. alkaloidide lokaliseerimide kohta, eriti mugulaliste juures on töötanud Errera (78), Lefort (57), de Wevre (58), Anema (59), Clautriau (60), Feldhaus (61), Tschirch (62), Troegele (77), kes mikrokeemiliste reaktsioonidega (Joodjoodkaalium) kindlaks tegid, et tüvides alkaloidid asuvad peaaesjalikult epidermises, peridermis, koore all olevates parenhüüm rakukestes ja juhtsoonte lähedal meristeem koes, kuna juhtsooned ise, kui ka niinkiud nendest vabad on. Õites leidub alkaloide rohelises õie tuppel ja värvitud õiekrooniepidermises, kuna värvitud õie tupp neid ei sisalda. Lehed sisaldavad alkaloide epidermise, mesofüllil ja palisaadrakkudes; lehevarred juhtsoonte saaterakukestes; juurte juures asuvad nad koore parenhüümis ja korgil all olevas koes. Seemnete juures suuremal määral seemnekestades (Testae) ja idanemise ajal endospermis. Alkaloidide saatusest pärast nende tekkimist on vähe teada. Igatahes kaovad nad füsioloogiliselt inaktiivseks muutunud kudedest ära ja tekkivad uuesti värsketes kudedes; seemnete idanemise juures leotakse nad mehaaniliselt välja.

Huvitavaid katseid alkaloidide liikumise (rändamise) üle on teinud E. Schmidt & A. Meyer (64) ja Javillier (65). Esimesed pookisid tubaka ja okasõuna oksti kartuli ja tomaadi peale ja leidsid, et nikotiini võrdlemisi kergelt tomaati ülelähleb, väga aegapidi aga kartulisse, niisama olid tagajärjed ka okasõuna juures, mis atropiini kergemalt tomaati, kui kartulisse üleandis. Peaaesjalikult kuhjenevad alkaloidid allpool pookimise kohta ja vähenevad kaugeneemisega pookimise kohast. Javillier pookis karumustikat kartuli, tubakat kartuli, karumustikat tomaadi ja tomaati karumustika peale, — selgus, et kartulisse ei atropiin ega nikotiin üle ei lähe. Karumustika tomaadi peale pookimise puhul võidi viimases ainult füsioloogiliselt atropiini tõestada, mitte aga keemiliselt, kuna aga vastupidi tomaadi karumustika peale pookimise puhul atropiini toomaadi viljas nii hästi füsioloogiliselt, kui ka keemiliselt võidi tõestada; tomaadi lehed ja varred olid aga vabad alkaloidist.

Suure tähtsusega on ka katsed kultiveeritud müdriaatiliste mugulaliste alkaloidide sisaldust mitmesuguste tegurite abil tõsta.

Nendest esimesel kohal seisavad katsed mitmesuguste väetisainetega, mis-suguseid iseäranis Ameerikas ja Inglismaal palju on toime pandud. Katsed,

Alkaloidide kahanemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaimede eksperimentaal-uurimine.
(Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor prof. J. S t a m m.)

Eradots. Dr. pharm. **H. Metsapa,**
T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.
Tartus, 1923.
(Järg.)

Karumustikas (Atropa Belladonna L.).

Selle taime esimest tõenäolist kirjeldust leiame, nagu kord juba üteldud, Saladini juures, 1488 aastal, tema „Compendium aromatariorum“'is, Solatrum furiale nime all. Praeguse ladinakeelse nimetuse andis taimale L i n n é, juba tarvitusel olevale Belladonna nimetusele veel Atropa, — sõnast Atropos, — elu- niiti läbilõikaja parze, — juurde lisades.

Selle põesataolise, rohulise, mitme aastase juurega taime kodumaa on Kesk- ja Lõuna-Euroopa ja Ees-Aasia, kus ta metsades ja põõsastikkudes metsikult kasvab, — nüüd aga palju ja hea eduga kultiveeritakse, iseäranis Inglismaal ja Ameerikas. Meie kodumaal ta metsikult ei kasva, kuid et meie kliima tema kasvule ka kõigiti kohane on, näitavad edurikkad A. S. Helios'e kultuurid, mis oma lehtede rohkuse ja lopsakuse poolest soojas kliimas kasvavaid metsi- kuid eksemplaare paiguti taha jätavad. Kultuurid alustati juba suure ilmasõja ajal herra prof. A. Kessleri'i poolt, Tartu linna serval Tähtvere mõisa maa peal, kus nad ka praegust veel asuvad. Seemned kultuuri aluseks sai herra Kessler Põhja-Kaukaasiast ja Krimmist, kus seekord juba kultuurid asusid. Väe- takse neid kultuure kompostsõnnikuga, toomasjahu ja kloorkaaliumi juurde lisa- des, istutades ridadena umbes üks arsin vahet jättes. Mitmeharulised pöösad kasvavad kaunis kiiresti ja on õitseajal, mis meie muutuva kliima juures juuli ja augusti kuu peale langeb, tihti juba üle 1½ meetri kõrged ja 5- kuni 10-tüvi- lised. Ka seemned valmivad meil täiesti ja idanevad teisel aastal korralikult. Alkaloidide sisaldus on üldiselt märksa vähem, kui teiste maade kultuurtaimede juures, kuid hoolsa kultuuri läbi võib seda suurendada; ta vastab praegugi juba keskmiste normidele. Võrdlemiseks järgnevad siin teiste maade belladonnatai- mede analüüsid ja kultuurkatsete tagajärjed alkaloidide sisalduse kohta.

Atropa Beladonna sisaldab peajasjalikult hüostsiamiini ja atropiini, väga vahelduvas proportsioonis. Kaua aega valitses kaks arvamist, nimelt, et Belladonna „in statu vegetandi“ ainult hüostsiamiini sisaldab ja atropiini alles kui postmortalne produkt isoleerimise juures saabub, kuna teised hüostsiamiini kõrval ka atropiini juba elavas taimes oletasid. Uuemad analüüsid ja katsed on näidanud, et mõlemad arvamised tõenäolised on. Prevaleerib igatahes hüostsiamiin, mis igas taimeosas ja igal arenemise ajajärgul leida on, kuna atropiini mõnes taimeosas ja mõnel arenemise ajajärgul puudub. Ka on hüostsiamiini molekulaarstruktuur kaunis labiilne, nii et üleminek temale struktuurisomeersesse atropiini kergest mõeldav on.

Kuivad lehed sisaldavad peajasjalikult hüostsiamiini, vähese atropiini kõrval, niisama ka värsked lehed kevadel ja sügisel (Tschirch 80), noored juured ainult hüostsiamiini, vanemad ka vähe atropiini (E. Schmidt & Schütte 81). Marjad sisaldavad, nii toored kui ka küpsed, kultuurtaimede juures ainult hüostsiamiini, metsikud seal kõrval ka vähe atropiini (Tschirch, 82). Kircher'i (83) järel leidub nii ühtes kui ka teistes ainult hüostsiamiin. Alkaloide sisaldavad kõik taime osad, kuid väga mitmesugusel määral. Nii on leitud lehtedes keskmiselt 0,4%, juurtes 0,476—0,884%, vartes 0,286%, õietuppes ühes emakaga 0,797%, õiekroonis 0,39%, seemnetes (ainult toitkhihis) 0,81%; lehed on täieliku õitseaial kõige alkaloidrikkamad (Tschirch, 84). Peale atropiini sisaldab taime veel skopolamiini, peajasjalikult juures, (Schmidt) hüostsiini (Hesse), atropamiini (Schmidt), belladoniini (Hesse) ja atrostsiini (Schmidt), mida juba eelpool nimetati, kõike age väga vähesel arvul. Peale nende on leitud veel glükosiid metüüleskuliin (skopoliin) ja selle lagunemise produkt B. metüüleskuletiin (skopoletiin) (Paschkis, 85). Fassbender (184) isoleeris 1876. a. Belladonna marjadest ühe fluorestseeriva aine (Schillerstoff).

Taimele mitte ainult üksi omadest ainetest sisaldab Belladonna veel chrüsatropahapet, gelsemiinhapet, suhkurt, merevaiguhapet, asparagiini, choliini, fütosteriini ja mineraaloolasid.

Jälgides kirjanduses katseid ja uurimisi Belladonna alkaloidide sisalduse üle mitmedes maades ja tema kultuuri kohta, leiame, et taime omadused väga ja väga kõikuvad on, mitte ainult igal maal, vaid ka ühes ja sessamas kohas, ühel ja sellamal ajal ja ühe ja sellesama kultuurtingimiste all, rääkimata veel muutumistest aastaaegade ja aastate järel.

Dragendorff & Koppe (86,87) töötasid esimese rohkem täpise alkaloidide määramise meetodi välja, nende ajani olid määramise viisid väga primitiivsed ja puudulikud. Kuid juba enne Dragendorffi töö ilmutumist püüdis Schroff (88) 1852. a. Belladonna juurte väärtust füsioloogilisel teel normeerida. Ta võttis aluseks juuli kuus korjatud Belladonna juure ja märkis seda üksusena — I. Selle järel kujunesid oktoobri kuus korjatud juured mõju poollest 0,525, märtsi kuu omad 0,460 ja mai kuus korjatud 0,485. Günther (89),

kes Tartu Rohuteaduse Instituudis Tartus, botaanika aias, kasvanud Belladonna osasid analüüseeris, leidis:

Lehtedes kaalanalüüsil 0,838%, titriimetoodil Mayeri reaktiiviga			(niiskusest vaba substants) 0,828%		
Wartes	"	0,146%	"	"	—
Küpses viljas	"	0,821 %	"	"	0,805 % ^o
Seemnetes	"	0,407%	"	"	—
Toores viljas	"	0,955%	"	"	0,955 %
Juures	"	0,210%	"	"	—

Neid arvused teiste hiljemate analüüsidega võrreldes, leiame, et lehed palju ja juur liiga vähe alkaloide sisaldas.

Lefort (90) tarvitas sadestamise meetodi elavhõbejoodkaliumiga (KHgJ) ja leidis 2—3-aastases Belladonna juures 0,4718—0,4886 % alkaloide, 7—8-aastases 0,2541—0,3128 %. (Korjamise aja kohta teateid ei ole). Ta jõuab otsusele, et Belladonna juured seda vaesemad alkaloidide poolest on, mida vanemad nad on, seda sellega seletades, et alkaloidid peaausjalikult kooses asuvad, koor aga aastatega võrdlemisi puujaoga kaalu poolest palju väheneb.

A. Lösch (91) võrdles tema ajal tarvitusel olevaid metoode, Stas'i, Claus'i, Wagner'i ja Sonnenschein'i omi ja leidis oma poolt soovitava meetodi järel, (alkaloidid said soolhapu vee ekstraktist alumiiniumhüdraadiga vabastatud) Belladonna lehtedes 0,225 % ja juurtes 0,375 % alkaloide.

Buddel (92) konstateeris, et tärklist sisaldavad Belladonna juured rohkem alkaloide sisaldavad, kui tärklistest vabad, nimelt leidis ta värskes vanemas tärklist sisaldavas juures 0,2 % alkaloide ehk kuiva juure peale arvates 1,00 %, kuna noores, tärklistest vabas juures, värskest 0,125 % ehk, kuiva peale arvates, 0,625 % alkaloide leidis.

Gerrard (93) uuris vahet kultiveeritud ja metsikult kasvanud taimede vahel alkaloidide sisalduse suhtes ja leidis, et metsikult kasvanud taimed küll märksa rohkem alkaloide sisaldavad, kuid kultiveeritutes sellevastu sisalduse hulk ühetaolisem on. Katsed andsid järgmisi andmeid:

I. Metsikud taimed:

2-aastase taime juured	sisaldasid	0,260 %,	lehed	0,431 %,
3 " " "	"	0,381 %,	"	0,407 %,
4 " " "	"	0,410 %,	"	0,510 %.

II. Kultiveeritud taimed:

2-aastase taime juured	sisaldasid	0,207 %,	lehed	0,320 %,
3 " " "	"	0,307 %,	"	0,457 %,
4 " " "	"	0,313 %,	"	0,491 %.

Schoonbroodt (94) uuris alkaloidide sisaldust, värsketes ja kuivatud droogides, 29 mitmesugusest taimest. Ta jaotas värsked droogid kahte jakku, üks jagu sai värskelt analüüseeritud ja teine ära kuivatud. Pärast kuivamist laskis ta drooge nii palju vett uuesti sisseimeda, kui palju nad kuivamise juures kaotanud olid. Nõndaviisi prepareeritud materjaalist valmistas ta paraleel-

selt värskete droogidega tinktuure 95 % piiritusega. Tinktuure analüüseerides selgus:

Tinct. Belladonnae värsketest lehtedest	sisaldas	0,212 %	,,	kuivatud jäljed,
Tinct. Hyoscyami	„ „ „	0,164 %	,,	jäljed,
Tinct. Stramonii	„ „ „	0,260 %	,,	vähe,
Tinct. Nicotianae	„ „ „	0,80 %	,,	0,40 %
Tinct. Conii	„ „ „	0,140 %	,,	0,04 %

alkaloide. Sellest on näha, et suurem osa alkaloide kuivatuse juures kaduma lähevad, ehk küll sarnane katse teisest küljest mõndagi kriitikat nõuab.

Lyons (95) leidis Austrias kasvava Belladonna lehtedes 0,37 %—0,70 % alkaloide, juures keskmiselt 0,52 %.

Cavendoni (96) leidis oma poolt soovitatud meetodi järel, sadestamisega elavhõbe-joodkaliumiga, pärast ekstraheerimist väävlilhappega hapustatud 60 % alkoholiga ja väävlilhappe eraldamist tinasuhkru läbi, Belladonna lehtedes 0,48 %—0,64 % alkaloide.

Van Itallie (97) leidis oma meetodi järel värsketes Belladonna lehtedes 0,043 % alkaloide, kuid tema meetod, mis pudruks tambitud värskete lehtede väljapressimises ja selle juures saadud kolatuuris alles alkaloidide määramises seisab, on puudulik, nagu juba kord üteldud, sest et lihtsa pressimisega mitte kõik alkaloidide hulk kolatuuri üle ei lähe. Ka võib pärastine kolatuurile magneesiumhüdraadi juurde lisamine alkaloidide lagunemist põhjendada, nagu Beckurts seda lubja juurdelisamisest tõendab.

Kremel (98) normeerib Belladonna lehtede alkaloidide sisaldust 0,31 %, mis sellel ajal (1889) keskmiseks arvuks peeti.

Schütte (99) analüüseeris eriti Belladonna juuri Dieterich' (100) meetodi järel ja leidis:

Kevadiste nooremate juurte juures keskmiselt	0,127 %	alkaloide
„ vanemate „ „ „	0,174 %	„
Suviste nooremate „ „ „	0,452 %	„
„ vanemate „ „ „	0,358 %	„
Sügiseste nooremate „ „ „	0,450 %	„
„ vanemate „ „ „	0,280 %	„

millest näha on, et noorte juurte alkaloidide hulk suvel jõudsasti tõuseb ja sügisel pikkamisi alaneb, kuna vanemate juurte juures suvel pikkamisi tõuseb ja sügisel ruttu alaneb.

Schweissinger (101) võrdles Berliini lähedal „Rieselfelder“ idel kultiveeritud taimi metsikult kasvavatega ja leidis, et metsik Belladonna (lehed) palju rohkem alkaloide sisaldas, kui kultiveeritud, nimelt 0,40 % ja kõigist 0,17 %.

Beckurts (102) proovis mitmeid alkaloidide määramise metoode ja leidis Belladonna lehtedes miinimum 0,4101 % ja maksimum 0,509 %, juurtes miinimum 0,5139 %, maksimum 0,5433 %, ühe ja sellesama droogi juures, millest näha, kui palju üksikutel meetodidel vahet on.

Keller (103) leidis oma, pärast poole igalpool tarvitusele võetud meetodi järel Belladonna juures 0,66—67 % ja lehtedes 0,38—0,40 %.

Kremel (104) kaevas juuli kuul lubjasel maapinnal kasvanud Belladonna taime välja ja analüüseris tema üksikuid jagusid värsketena ja arvas pärast kuiva substantsi peale ümber: analüüsil leidus juures 1,75%, varres 0,616%, lehtedes 0,70% ja valmimata marjades 0,60% alkaloide. 100° C. kuivatud juur sisaldas peaaegu poole vähem s. o. ainult 0,95%, seal juures 84% vett kaotades, ühe aasta järel veel 0,70%. Sealt samast kohast väljakaevatud Belladonna juured, juuni ja oktoobri kuus, sisaldasid alkaloide, esimene 0,88% ja teine kõigist 0,255%. Kord aga kuivanud, ei lange alkaloidide sisaldus juurtes enam palju; näit. sisaldas juur ühe aasta pärast 0,5% kuni 0,79% ja 8 aasta pärast veel 0,6%.

W. Gerrard (105) võrdles metsikult kasvavaid ja kultiveeritud taimi ja leidis:

Metsa all kasvanud metsikute taimede juurtes	0,09%	lehtedes	0,22%
Lubjasel pinnal „ „ „ „	0,21%	„	0,23%
Kultiveeritud, 2 aastastes, mai kuus	0,21%	„	0,25%
„ 2 „ juuni „	0,32%	„	0,36%
„ 2 „ juuli „	0,32%	„	0,34%

Kremel (106), kes palju droogide analüüsiga tegemist on teinud, leidis oma poolt väljatöötatud meetodi järel kaua (5 aastat) seisnud juurtes 0,6%, värskemates juurtes 0,65—0,70% ja lehtedes 0,31% alkaloide.

Erandina esinevad V. Coblentz'i (107) analüüsid. Tema leidis, iga tahes väga keerulise puhastamise meetodi järel Ameerika Belladonna lehtedes 0,002—0,0433% I, Saksamaa omades 0,0109—0,420% ja Inglise lehtedes 0,0411—0,422%!

E. Schmidt (108) leidis, Keller'i meetodi järel, kultiveeritud Belladonna lehtedes 0,26% ja metsikutes 0,40% (keskmiselt ja atropiini peale arvates).

Fromme (109) leidis Belladonna lehtedes (metsikutes) gravimeetriliselt 0,545% ja titrimetriliselt 0,380%; millest seesugune vahe tuleb, selle üle autor selgust ei anna.

Beckurts (110), jätkates oma tööd mitmesuguseid alkaloidide määramise meetode võrreldes, leidis:

Dunstan & Ransom'i (111) meetodi järel Belladonna lehtedes 0,4364%, juures 0,53176—0,5404%; Redwood'i (112) meetodi järel, lehtedes 0,47674—0,50864%, juurtes 0,5202—0,58956%; digereerides hapustatud veega ja kloroformiga, väljaraputades lehtedes 0,4585%, juurtes 0,5163%; Schweisinger-Sarnow'i (113) meetodi järel lehtedes 0,4932%, juurtes 0,5319%; Keller'i (114) meetodi järel lehtedes 0,516—0,523%, juurtes 0,5317—0,5433%. Nagu sellest võrdlusest näha, annavad Redwoodi ja Kelleri meetodid kõige kõrgemaid arvusid.

Panchaud (115) võrdles kaal- ja titriirmääramise viisi ja leidis esimesel viisil Belladonna lehtedes 0,535% ja teisel viisil 0,349%; see resultaat akordeerib Fromme omaga.

Ka Fersberg (116) võrdles määramise meetode: vahe-reaktsioonide vahel oli Belladonna lehtede juures 0,31% kuni 0,44%.

Roder (117) teatab Viini lähedal, Kloster Menburg'is kultiveeritud Belladonna lehtedest, et need värskest 0,483^{0/0} ja kuivatult 0,33% alkaloide sisaldasid, kuid jätab, nagu mitmed teisedki, meetodi kirjeldamata.

Feldhaus (118) analüseeris Belladonna õie jagusid, marju ja seemneid ja leidis:

Õiekroonis 0,39%, õietuppes ühes noore emakaga 0,797%, valmimat marjades 0,884%, valminud ja kuivades marjades 0,476%, valminud seemnetes 0,831%; need arvud näitavad teiste uurijate arvudega võrreldes liiga suured olevat.

Rippetol (119) teatab, et tema poolt analüseeritud Ameerika Belladonna lehed 0,38—0,68% alkaloide sisaldasid.

Niisugusest alkaloidide kõikuvusest teatavad Carr & Reynolds (120): nimelt Belladonna juures 0,29% kuni 0,55% ja lehtedes 0,23% kuni 1,084.

(Järgneb.)

Alkaloidide kahanemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaimede eksperimentaaluurimine. (Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor prof. J. S t a m m.)

Eradots. Dr. pharm. **H. Metsapa**, T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.

Tartus, 1923.

(järg.)

Williams (121) võrdles Belladonna marju ja leidis valmimata marjades 0,118—0,129% ja valminutes 0,107—0,132% alkaloide.

Burmann (122) tegi katseid Schweitsis, Aigle kantonis, korjatud Belladonna taimedega, 1907, 1908, 1909, 1910 ja 1911 aastatel ja leidis, et vihmastel suvedel, kus vähe päikese paistet, 1909. ja 1910. a. alkaloidide hulk taimedes peaaegu poole vähem oli, kui kuivadel ja päiksepaisterikastel suvedel 1907, 1908 ja 1911. Värsked lehed sisaldasid 1907 0,094%, 1908 0,082%, 1909 0,045%, 1910 0,046% ja 1911 0,091%.

Seda sama leidis ka Unger (123), kes konstateeris, et varjus kasvanud Belladonna taimedel küll palju suuremad lehed on, kuid nende alkaloidsisaldus märksa vähem on, nimelt:

Varjus kasvanud värsketes lehtedes 0,036%, arvates kuivade peale 0,322%.
Päikese käes „ „ „ 0,0512%, „ „ „ 0,365%.

Ka Carr (124) ja Ransom & Henderson (125) tulevad sellesamale otsusele. Viimane leidis kõige alkaloidrikkama Belladonna taime täiesti ilma väetamata põllul, selle eest aga vaheldamata päikese kiirte mõju all olles. Seda

sama tõendab ka Carr, juurdelisades, et lehtede mitmekesine arenemise järk peaaegu ilma mõjuta alkaloidsisalduse peale on, ainult närtsinud lehtedes langeb alkaloidide hulk kiirelt. Vastandiks teiste autoritele, kes vanemate droogide juures alatasalist alkaloidide kahanemist toonitavad, leidis R. G a z e (126), et alkaloidide hulk droogides otstarbekohase alalhoidmise juures sugugi ei vähene; nii sisaldasid Fol. Belladonnae: veebruaris 1909—0,38%, märtsis 1911—0,40% ja oktoobris 1911—0,43%, Fol. Hyoscyami selsamal ajal 0,0795%, 0,082%, 0,087% ja Fol. Stramonii 0,205%, 0,205%, 0,212%. Hoidmise juures kõrgenenud protsenti seletab autor veekaotusega, mida aga ainult Fol. Stramonii juures kontroleeris, mille vee % 1909 11,11% oli, 1911 aga ainult veel 6,5%. Ameerikas Clenoldenis kultiveeritud Belladonna lehtedes leidis Bornemann (127) 0,58% ja juurtes 0,53%.

Parts (128) leidis Tsarskoje-Seloos kultiveeritud Belladonna lehtedes Kellner-Beuttner'i meetodi järel 0,3799% alkaloide.

Indias, Kumaoni botaanika aias, kultiveeritud Belladonna alkaloidide sisalduse üle teatab David Hooper (129). Sealse taim juured sisaldasid: ühe aastasel 0,4% ja kaheaastasel 0,45%; lehed üheaastasel 0,48%, kaheaastasel 0,49% ja kolmeaastasel 0,49%.

Minnesotas, Ameerikas, kultiveeritud Belladonnas leidsid Haynes & Newcomb (130) lehtedes 0,4—0,688% alkaloide.

Carr (131) analüseeris Inglismaal, Kent'is, English Herb Garden'is kultiveeritud Belladonna juure ja leidis märtsi kuul 0,56%, mai kuul 0,59%, juuni kuul 0,53%, augusti kuul 0,50% ja detsembri kuul 0,59%, millest selgub, et juur augusti kuul, see on vilja valmimise aegus kõige vähem alkaloide sisaldab.

A. F. Sievers (132), kes Ameerikas droogide kultiveerimise alal palju on töötanud, katsus Belladonna üksikuid jagusid põhjalikult läbi. Tüübiline kolmeaastane taim korjati juuni kuul, kuivatati 60° C. juures ja analüseeriti üksikasjaliselt, — andmed olid järgmised:

Õied sisaldasid	0,385%	alkaloide.
Õienupud	0,865%	"
Kitsad lehekesed	0,679%	"
Terved laiad lehed	0,439%	"
Laia lehtede varred	0,769%	"
Laia lehtede labad	0,434%	"
Väikesed võsud	0,607%	"
Terved paksud võsud	0,167%	"
Paksu võsude koor	0,134%	"
Paksu võsude puosa	0,119%	"
Paksu võsude säsi	0,358%	"
Väikesed juured	0,561%	"
Terved suured juured	0,421%	"
Suurte (paksude) juurte koor	0,314%	"
" " " puosa	0,486%	"
Terve taim	0,444%	"

Üheaastane Belladonna taim analüseeriti septembri kuul, kus õiseaeg juba möödas oli ja marjad täiesti küpsed. Enne vabastati taime osad õlist petrooleetriga ekstraheerimise teel. Mitmesugused osad sisaldasid alkaloide järgmiselt:

Noored võsud	0,9315%
Kitsad lehed	0,6922%
Laiad lehed	0,6718%
Terved marjad	0,3192%
Marja tupp	0,1488%
Mari üksi	0,3572%
Seemned	0,3973%
Marja kestad	0,2110%
Õhemad varred	0,1492%
Paksemad varred	0,0775%
Juured	0,4605%
Terve taim	0,3430%

Seesama autor (133) tõendab ka, et päike, kliima, maapind ja väetus vähe alkaloidide sisalduse peale mõjuvad, sest et ühel ja sellel samal maapinnal, ühe ja sellesamaste tingimiste juures kasvanud taimed väga lahku minevat alkaloidide hulka sisaldavad. Niisama ei ole lehtede ilus väljanägemine kriteeriumiks nende alkaloidide rikkuse või vaesuse üle. Autor analüseeris lehti, mis lõpmata toredad väljanägid, ja leidis 0,536%, kuna viletsad lehe räbalad 0,637% alkaloidide sisaldasid. Põhjus peitub siin ainult taime individualiteedis, mis ainukene faktor alkaloidide tekkimise juures on. Väljavaliku — selektsiooni — läbi võib alkaloidide sisaldust tõsta, aga ainult teises generatsioonis, kolmanda generatsiooni taimedes langeb alkaloidide hulk jällegi normaalse peale. Risttolmutamine ei anna soovitavaid tagajärgi ja sisaldavad enesetolmutatud taimed rohkem mõjuaineid, kui risttolmutatud. (Järgneb.)

Alkaloidide kahanemise üle taimedes kuivamise protsessi juures.

Tartus kultiveeritud narkootiliste arstirohutaime eksperimentaal-uurimine.

(Tartu Ülikooli Rohuteaduse Instituudist. Direktor prof. **J. Stamm.**)

Eradotsent Dr. pharm. **A. Metsapa,**

T. Ü. Rohuteaduse Instituudi van. assistent.

Tartus, 1923.

(Järg.)

Miller & Reed (134) leidsid metsikult Ameerikas kasvavas Belladonna lehtedes kuni 1,32% ja juurtes 0,10—0,86%, selekteeritud kultuurtaime lehtedes kuni 0,87%, keskmiselt 0,643%.

Umbes samu resultate saavutas Wilbert (135) Ameerikas, leides lehtedes 0,135%—0,563% ja juurtes 0,110—0,780%.

E'we uuris 374 Belladonna taime Glenoldenis, Pensylvanias, ja leidis, et ainult 5 taime lehed sisaldasid 1% kuni 1,1%, teised 369 aga 0% kuni 0,9%.

Samasuguse töö tegi Arny (136), kes 385 proovi 500 väljaotsitud Belladonna taimest analüüseeris ja nendes 0,09% kuni 1,23%, keskmiselt 0,507% alkaloide leidis. Nendest sisaldasid 57 proovi 0,7% kuni 1% ja ainult 6 proovi üle 1%; need olid lõikuse aegus väikese kasvuga ja heledate vartega.

Austrias, Korneuburgis, kultiveeritud Belladonna lehtedes leidis Mitlacher (137) septembris ja oktoobris korjatud 0,43%—0,494%, juures 0,38% juuli kuus juures 0,27—0,39%.

Norras kasvanud Belladonna lehed sisaldavad Rustungi (138, järel 0,43% alkaloide.

Pater (139) teatab ühest tema poolt 1916 aastast saadik Klausenburgis, Ungaris, kultiveeritud kahest Belladonna teisendist. Ühel nendest on helekollased varred ja silmatorkavad helerohelised lehed, autor nimetab seda teisendit Atropa Belladonna, var. flava, kuna teine teisend oma värvi poolest esimese teisendi ja normaalse Belladonna vahel seisab ja mida ta var. intermedia nimetab. Nende variatsioonide alkaloidsisaldus on silmapaistvalt suurem, kui normaalse Belladonna juures ja nimelt:

normaalse Belladonna lehed sisaldasid keskmiselt 0,54% alkaloide

Belladonna, var. flava	„	„	„	0,655%	„
------------------------	---	---	---	--------	---

„	„	var. interm.	„	„	0,565%	„
---	---	--------------	---	---	--------	---

normaalse Belladonna juured	„	„	„	0,345%	„
-----------------------------	---	---	---	--------	---

Belladonna, var. flava	„	„	„	0,54%	„
------------------------	---	---	---	-------	---

„	„	var. interm.	„	„	0,473%	„
---	---	--------------	---	---	--------	---

normaalse Belladonna varred	„	„	„	0,125%	„
-----------------------------	---	---	---	--------	---

Belladonna, var. flava	„	„	„	0,155%	„
------------------------	---	---	---	--------	---

„	„	var. interm.	„	„	0,13%	„
---	---	--------------	---	---	-------	---

1921. a. konstateerisid Goris & Larssonneau (140) Belladonna lehtedes lenduvat alkaloidi, mis õlitaoline oli, 30°—50° C° lenduv ja 2% püridiini kõrval N-metüülpüridiini ja N-metüülpürrolidiini koosseis.

Seesama autor ühes De in a r d'iga (141) leidis ka, et päikese valgus alkaloidide sisaldust Belladonna taimes suurendab, kus juures aga ekstrakti hulk varjus kasvanud taimedega ühepaljuseks jääb.

A. F. Sievers (142) näitab, et tüve (varre) kasvu tõttu alkaloidsisaldus terves taimes suurelt kukkub, nimelt 0,756%—0,4714 peale, varres eneses aga koguni 0,898% pealt 0,17% peale.

Jälgides kirjanduses olevaid andmeid, leiame Belladonna alkaloidide sisalduse üle väga kirju pildi. Iga uurija on isesugused arvud leidnud, mis teiste uurijate arvudega vahest suuresti lahku lähevad. Põhjuseks sellele nähtusele näitavad olema: mitmesugune maapind, kliima, niiskuse rohkus ehk vähesus, päikesepaiste, kasvamise aja temperatuur, korjamise aeg ja kuivatuse viis, taimede arenemise järk, seemnete omadus ja t. looduslised faktorid; kultiveeritud taimede juures veel väetus, kultuuride ase, nende eest hoolitsemine, seemete väljavalik, nende alalhoid talvel ja palju muid, jaolt veel tundmata ja teadmata, põhjuseid, — kuid peaaesjalikult ikkagi, nagu seda Sievers toonitab, taimede isiklik omadus — individualiteet. Kui meie E'we, kes mõnes Belladonna proovis üleüldse alkaloidide ei leidnud, kõrvale jätame, siis saavutas analüüsil Belladonna lehtede juures Coblenz (107) kõige väiksema arvu, nimelt 0,00109% ja kõige suurema Miller & Reed (134)—1,32%, juurtes kõige väiksema Gerrard (105)—0,09% ja kõige suurema Keller (104)—1,75%. Iseenesestki mõista ripub analüüsi tagajärg suurel määral ka tarvitatud meetodist ära, nagu seda Lösch (91), Schmidt (108), Beckurts (110), Fersberg (116), Parts (128), Wentzky (143) j. t. on konstateerinud.

Üht ja sedasama meetodi tarvitades oleksid analüüside tagajärjed ka palju ühtlasemad, kui nad praegu on; mitmed uurijad ei nimeta üleüldse meetodi, mille järel nad oma analüüsi on toimetanud, selleläbi saab võrdlus veelgi raskestatud. Pealegi peab a priori oletama, et meie ka kõige parema, otstarbekohasema ja täpise meetodi abil ikkagi kõike alkaloidide hulka, mis analüseeritavas taime osas olemas, isoleerida ei saa, teatav osa, mille suurust meie muidugi kindlaks määrata ei või, jääb analüüsil taime pulbris ikkagi isoleerimata.

Omad katsed.

Katsed Tartus kultiveeritud Belladonna osade alkaloidide määramiseks võeti minu poolt ette 1922. ja 1923. aasta suvel; peale selle oli mul veel võimalus 1921. aasta lehti, ehk küll juba kuivatult, analüseerida. Katsed kannavad järjekorralist ladina numbritust. Katseteks kaevati ikka terved taimed ettevaatlikult ühes juurtega välja, sealjuures ikka võimalikult üksteise lähedalt, nii et maapinna omadused iga taime juures ühed ja needsamad olid. Katseid tehti 1922. aasta taimedega õitseaja algul, õitseaja keskel ja õitseaja lõpul, analüüsiks tarvitati juuri, lehti, varsi, nii värskest kui ka kuivatult, juba eelpool kirjeldud viisil, 1923. aastal juurt enne lehtede ilmumist vara kevadel ja pärast lehtede langemist hilja sügisel, lehti õitseaja algul, sest et need 1922. a. analüüside järel sellel ajal kõige rohkem alkaloidide sisaldasid ja enne õitsemist, analüseerides.

Ruumi puudusel peavad üksikute analüüside protokollid välja jääma, kuid resultaadid on järgnevast tabelist näha. Et igat alkaloidide määramist kahekordselt toimetati, siis on tabelil olevad arvud keskmised mõlemast määramisest.

Tabel Nr. 1.

Atropa Belladonna üksikute osade alkaloidide sisalduse ülevaade, võrreldes värsketes ja kuivatutes:

Taime osade nimetus	Analüüsi Nr.	Korjamise aeg	Alkaloid. % värskes droogis	Kuiva järelejäägi %	Alkaloid. % kuiva järelejäägi peale	Alkaloid. % leitud kuivas droogis	Alkaloid. kadumise % kuivatatud droogis	Taime arenemise ajajärk korjamise ajal ja muud märkused
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Juured (Radices)	II	5. VII 1922	0,0583	10,33	0,5643	0,2014	0,3629	õitseaja algul
"	III	16. VII 1922	0,0523	13,68	0,3823	0,1609	0,2214	õitseaja keskel
"	IV	30. VII 1922	0,0456	19,02	0,2395	0,1750	0,0645	õitseaja lõpul
"	VI	28. V 1923	0,0638	13,24	0,4818	0,3163	0,1655	enne lehti, kevadel
"	X	12. XI 1923	0,1525	18,93	0,8055	0,7230	0,0825	peale lehti, sügisel
Varred (Caules)	II	5. VII 1922	0,0083	12,06	0,0698	0,0208	0,0490	õitseaja algul
"	III	16. VII 1922	0,0069	13,90	0,0498	0,0338	0,0160	õitseaja keskel
"	IV	30. VII 1922	0,0130	21,46	0,0605	0,0488	0,0117	õitseaja lõpul
Lehed (Folia)	I	suvel 1921	—	—	—	0,3017	—	müügile määratud
"	II	5. VII 1922	0,0762	17,94	0,4253	0,3858	0,0395	õitseaja algul
"	III	16. VII 1922	0,0783	25,08	0,3123	0,3050	0,0073	õitseaja keskel
"	IV	30. VII 1922	0,0731	22,12	0,3121	0,2670	0,0451	õitseaja lõpul
"	V	suvel 1922	—	—	—	0,3259	—	müügile määratud
"	VII	5. VIII 1923	0,0479	13,46	0,3562	0,2508	0,1054	enne õitsemist
"	VIII	5. VIII 1923	0,0618	15,82	0,3906	0,3219	0,0687	õitseaja algul
"	IX	suvel 1923	—	—	—	0,3158	—	müügile määratud

Märkus: arvud 4 püstkolonnes tähendavad alkaloidide %, leitud värsketes taime osades.
 " 5 " " droogi järelejäägi %, peale kuivatamist.
 " 6 " " alkaloidide %, arvatud värskest kuiva droogi peale.
 " 7 " " " %, leitud kuivas droogis.
 " 8 " " alkaloidide kadumise % kuivatamise läbi.

Kokkuvõtte Atropa Belladonna üksikute osade analüüsi tagajärgedest, vastavalt alguses ülesseatud sihtidele, tabeli № 1 järel.

I.

Protsentuaalse alkaloidide sisalduse vahe värsketes ja nendessamades kuivatud droogides on silmanähtavalt suur. Taimed osad kaotavad kuivatuse läbi palju oma mõjuainetest, mõnel juhtumisel kaugelt üle poole. See kaotus näitab ühenduses olema vee sisalduse protsendiga ja on seda suurem, mida rohkem üksikud taime osad vett sisaldavad.

II.

Kõige rohkem mõjuaineid sisaldavad lehed õitseaja esimesel järgul, juured sügisel peale vegetatsiooni aja lõppu ja varred õitseaja viimasel perioodil, mis siis ka nende korjamiseks kõige kohasem aeg oleks.

III.

Võrreldes meie Belladonna üksikute osade mõjuainete sisaldust teistes maades kultiveeritutega, leiame, et meie taim keskmise väärtusega on ja, õigel ajal korjatud, igatpidi farmakopeade nõuetele vastab, nii lehtede, kui ka juurte poolest. Müügil olevad droogid sisaldavad küll veidi vähem alkaloidide, kui mõni (näit. Vene) farmakopea nõuab, kuid see asjaolu on arvatavasti mitte õige korjamise ajaga tingitud.

Koerapõõrirohi. *Hyoscyamus niger* L.

See on, nagu kord juba nimetatud, kõige varemalt tuntud taim müdriaatilistest mugulalistest. Dioscorides ja Plinius kirjeldavad teda, kui mürgilist taime, ühtlasi tema mitmesuguseid nimetusi üleslugedes. See on tõendus, et see taim väga laialiselt tuntud oli. Scribonius Largus nimetab teda tihti „Altercum“iks ja „Apollinarius“eks. Plinius tegi juba vahet hariliku *Hyoscyamus*'e „genus vulgare“ ja valgete seemnetega — *Hyoscyamus albus*'e — vahel ja kirjeldab esimese seemnetest saadud õlist salvide valmistamist.

Aleksander Trallianus tarvitab seda taime ja tema seemneid, niisama VII. aastasajal Benedictus Crispus „Symphoniaca“ nime all.

XI. ja XIII. aastasajal oli see taim laialisel tarvitusel, nagu seda tema arvurikkad nimetused oletada lasevad. Hea kirjelduse toob juba Brunfels, niisama tarvitab teda Cordus oma „Pilulae Cynoglossa“ koosseisus. (Fückiger, 146).

Hyoscyamus niger on ainukene müdriaatilistest mugulalistest, mis meie maal metsikult kasvab, iseäranis hoonete ligidal prügi hunikute peal ja kesapõldudel. Ta on meil tüübiline kaheaastane taim, millel esimesel aastal maaslamavad rosetitaolised juurlehed ilmuvad ja alles teisel aastal tüvi ühes õitega.

Hyoscyamus on kangekaelne metsik taim, mis mitmete kultiveerijate üteluse järel tihti kultuurides äpardub, selle asemel aga kusagil aia ääres või mujal täiesti harimata maapinnal lopsakalt kasvab, kuid aegapidi harjub temagi kultuuriga ära. A. S. Heliose põllul kasvab ta juba aastate kaupa, õitseb ja kannab hästi idanevaid seemneid. Seemned kultuuri alguseks sai prof. Kessler jällegi Krimmist Ja Kaukaasiast, sealsetelt kultuuridelt.

Väetakse seda maad, kuhu Hyoscyamuse seemneid külvatakse, niisama kompostsõnnikuga, toomasjahuga ja kloorkaaliumiga, kuid vähesemal määral, kui Belladonna juures; tihti külvatakse seemneid juba mõne muu teise vilja all olnud maale (kesale). Esimesel aastal ilmuvad ainult rosettjuure lehed, mis hästi suured ja lopsakad on. Teisel kevadel varakult hakkab juba vars või tüvi kasvama, mille peale aasta soojuse järel juuni kuni juuli kuu keskel esimesed õied ilmuvad. Taim õitseb siis vahetpidamata kuni hilja sügiseni ja muutub mitmeharuliseks. Taime juures võib tihti peale ühel ajal õisi, õiepunge ja valminud vilja leida. Nime „Hyoscyamus'e“ etümoloogia on tume. Ühed teadlased arvavad seda -Greeka keele sõnast „hyos“ — siga ja „küamos“ — uba tekkinud olevad. Teised jälle, seal hulgas ka Tschirch, et see nimi alguses „Diosciamus on olnud, sõnadest „Dios, ehk Divus“ — jumal ja „küamos“ — uba, ehk jälle koguni veel „küaneos“ — mustjassinine, tema õitel olevate mustjassiniste triipude tõttu.

Enne Hyoscyamuse liikideks peetud kollase õitega Hyoscyamus agrestis Kitaibel ja valkjate õitega Hyoscyamus pallidus Kitaibel, mis Klinge (147) järel ka meil Tartu ümbruses ettetulla, on uuemate uurimiste järel ainult Hyoscyamus niger'i tõug, rass või varieteet ja ripub ainult seemne tugevusest ja headusest, kui ka külvi ajast ära, nagu Focke (148) on näidanud, kas taim juba esimesel aastal õitseb, või alles teisel. Et Hyoscyamuse kasvamise piirkond väga laialine on, nimelt terve Euroopa, peale kauge põhja, lääne ja kesk Aasia ja kolm aastasada ka põhja Ameerika, siis ei ole tema kultuuriga nii palju tegemist tehtud, kui näit. Belladonna ja Stramoniumi kultuuridega. Pealegi leiab Hyoscyamus uuemal ajal palju vähem tarvitust, kui teised müdriaatilised mugulalised. Ehk küll Hyoscyamus kehva maapinnaga lebib, on siiski soovitatav kultuuri juures maad vähe väetada, et tugevamaid ja leherikkamaid taimi saada. Chevalier'il (149) läks sõnnikuga väetamise läbi korda alkaloidide sisaldust 0,07% pealt 0,286% peale kõrgendada. Rohke väetamine ei ole aga soovitatav, nagu seda Garr & Reynolds (150) tähele on pannud. Pater (151) soovitab sügist külvi, Kinzel ja Kozma (152) seemneid enne läbikülmata lasta.

Hyoscyamus't kultiveeritakse Saksamaal, Austrias, Ungaris, Inglismaal, Prantsusmaal, Ameerikas ja Jaapanis. Metsikult kasvanud korjatakse teda Saksamaal ja Venemaal, palju veel Kroatias ja Slavoonias.

Alkaloididest sisaldab Hyoscyamus niger peaaesjalikult l.-hüostsiamiini väga kõikuvates hulkades ja l.-skopolamiini, võib olla ka hüostsiini ja atrostsiiini, peale selle leidub lehtedes veel koliin ja seemnetes kuni 15,5% rasvaõli ja kauris palju, kuni 23%! tuhka. Tuttav on kõikide mugulaliste suur salpeetri sisaldus. Taime lõhnollus sisaldada võihappe estrit (Gerrard 153). Jälgides kirjandust, leiame jällegi väga mitmekesisel andmeid Hyoscyamus'e alkaloidide sisalduse kohta. Nende määramiseks on jällegi Keller-Beuttneri meetod kõige soovitatavam. (Tschirch 154, Dichgans 155, Parts 156). Meetodid on Belladonna juures juba kirjeldud. Vanematest uurimistest on tähtsamad: Geiger & Hesse (157), kes esimestena hüostsiamiini Hyoscyamuse seemnetest valmis-

tasid, siis Ludwig (158), kes täielikuma meetodi hüostsiamiini isoleerimiseks välja töötas, saades 2 naelast seemnetest 0,7 gr. alkaloidi. Schoonbroodt (159) ei leidnud värskelt kuivatud juuni kuul korjatud lehtedes üldse alkaloidi, küll aga nendessamades lehtedes värskelt, ilma kuivatamata, 0,164%, piiritusega ekstraheerides, üle väävelhappe kuivatades ja, peale lubjaga alkaliseerimist, eetri ja piirituse seguga välja loksutamist. Sama meetodi järel leidis ka Wadgymar (160) värsketes lehtedes umbes sama palju — 0,143%, kuid värsketes seemnetes peaaegu 4 korda rohkem s. o. 0,58%. Lösch (161) leidis Hyoscyamus'e seemnetes, mitmeid metoode võrreldes:

Stas'i meetodi järel	0,197%
Claus'i " "	0,225%
Wagner'i " "	0,180%
F.I. Meyer'i " "	0,100%
oma poolt välja töötatud meetodi järel	0,285%

Höhn (162) leidis oma katsete juures hüostsiamiini konstruktsiooni kindlaks määrata seemnetes ainult 0,06% puhast alkaloidi; pärast ühes Reichardt'iga (163) ainult 0,028%.

Thorey (164), kelle uurimised selle töitu tähtsad on, et nad Tartu botaanika aias ja Tartu ümbruses kasvanud Hyoscyamust käsitavad, leidis:

1868 aastal:

Lehtedes enne õitsemist	0,154%	õitse ajal	0,147%	viljakande ajal	0,065%
Vartes " "	0,070%	" "	0,032%	" "	0,009%
Juurtes " "	0,027%	" "	0,127%	" "	0,028%
Seemnetes " "	—	" "	—	" "	0,075%

1869. aastal:

Lehtedes " "	0,192%	" "	0,206%	" "	0,110%
Vartes " "	0,017%	" "	0,030%	" "	0,010%
Juurtes " "	0,080%	" "	0,138%	" "	0,056%
Seemnetes " "	—	" "	—	" "	0,118%

Autor võrdles peale selle veel üksikuid taimi nende kasvu koha järele alkaloidide sisalduse suhtes, milleks tal neljas kohas kasvanud taimed tarvitada olid, nimelt Pihkvas, Velikaja jõe kaldal, Tartu ligidal Müttal, Tartu botaanika aias ja Tartus Ressource aias. Tagajärjed olid järgmised:

a. Enne õitsemist:

Lehed Pihkvast	0,208%	Müttalt	0,188%	Bot. aiast	0,154%	Ress. aiast	0,216%
Varred " "	0,075%	" "	0,084%	" "	0,070%	" "	0,080%
Juured " "	0,057%	" "	0,032%	" "	0,027%	" "	0,052%
Seemned " "	—	" "	—	" "	—	" "	—

b. Õitse ajal:

Lehed " "	0,224%	" "	0,158%	" "	0,147%	" "	0,173%
Varred " "	0,046%	" "	0,030%	" "	0,032%	" "	0,034%
Juured " "	0,204%	" "	0,193%	" "	0,127%	" "	0,134%
Seemned " "	—	" "	—	" "	—	" "	—

c. Vilja ajal:

Lehed	Pihkvast	0,042 ‰	Müttalt	0,055 ‰	Bot. aia	0,065 ‰	Ress. aia	0,069 ‰
Varred	"	0,003 ‰	"	0,004 ‰	"	"	0,009 ‰	"
Juured	"	0,052 ‰	"	0,049 ‰	"	"	0,028 ‰	"
Seemned ja vili		0,066 ‰	"	0,086 ‰	"	"	0,075 ‰	"

Nendest katsetest järgeldab autor järgmist:

I. *Hyoscyamus niger*'i lehed on kõige alkaloidrikkamad, siis järgnevad seemned, juured ja viimaks varred. Enne õitsemist on lehtedes kõige rohkem alkaloidi, mitte üksi teiste taime osadega võrreldes, vaid ka teiste kasvu aegade lehtedega. Õitseajal alaneb alkaloidsisaldus lehtedes ja vartes, tõuseb aga tunda- valt juurtes. Viljakandmise ajal vähenevad alkaloidid lehtedes, vartes ja juurtes ja näitavad koonduma seemnetesse.

II. Et maapind ja kliima oma mõju alkaloidide sisalduse peale avalda- vad, näitavad analüüsides tagajärjed eraldi kasvanud taimede juures. Pihkvas kasvanud *Hyoscyamus* sisaldab kõigis osas rohkem alkaloidi, kui Müttal, ja need jälle rohkem, kui Botaanika aias kasvanud, kuna Ressource aias kasvanud taim vahe peale jääb.

Seesama autor analüseeris ka üheaastalist *Hyoscyamus albus*, kus selgus, et viimane taim palju rohkem alkaloidi sisaldab, kui *Hyoscyamus niger*. Selle taime lehtede alkaloidide alammäär oli sügisel 0,153 ‰ ja kõrgem määr kevadel enne õitsemist 0,588 ‰, juurtes 0,086 ‰—0,262 ‰, seemnetes 0,162 ‰—0,172 ‰; kahjuks ei nimeta autor, kust see taim pärit oli.

Cavendoni (165) leidis oma elavhõbe-joodkaaliumi sadestamise me- toodiga *Hyoscyamus*'e lehtedes 0,16 ‰—0,32 ‰ alkaloidi.

Gerrard (166) analüseeris mitme maade *Hyoscyamus* lehti ja leidis Saksamaa lehtedes 0,03295 ‰, Prantsuse lehtedes 0,0398 ‰, 2-aastase Inglis- maa taime lehtedes 0,04514 ja üheaastase 0,0665 ‰, millest näha on, et ühe- aastane taim rohkem alkaloidi sisaldab, kui kaheaastane.

Schweissinger (167) võrdles Berliini ligidal „Rieselfelder"itel kultivee- ritud taimi metsikult kasvavatega ja leidis, et vahe kaunis väikene oli, kultii- veeritud sisaldasid 0,070 ‰ ja metsikud 0,085 ‰.

Dohme (168) leidis Ungari *Hyoscyamus* lehtedes 0,173 ‰ ja juures 0,017 ‰, kuna varred üleüldse alkaloidi ei sisaldanud.

Beckurts (169), kes alatasa alkaloidide määramise metoode on võrrel- nud, leidis *Herba Hyoscyami*'s:

1. Perkoleerimisega alkoholi ja kloroformiga ja pärastise väljaraputami- sega 3 korda kloroformiga 0,09726 ‰.
2. Niisama alkoholi ja kloroformiga, kuid väljaraputades eetri ja kloro- formiga 0,088862—0,09537 ‰.
3. Lahjendud väävelhappega digereerides ja väljaraputades kolm korda kloroformiga 0,0896 ‰.
4. Digereerides väävelhappega, kuid väljaraputades eetri ja kloroformiga 0,09 ‰.
5. Kelleri meetodi järel 0,0712 ‰.

1903. a. võrdles jällegi seesama autor mitmeid metoode ja leidis (170):

1. Perkolatsiooni teel Dunstam ja Ransom'i järel (171) 0,09826%.
2. Ekstraktsiooni teel Redwood'i (172) järel 0,07802%—0,09537%.
3. Digereerides hapustatud veega ja väljaraputades kloroformiga 0,073214—0,08862%.
4. Schweissinger-Sarnow'i (173) meetodi järel 0,07128%—0,07710%.

Lõpmata kõrged on arvud mida Caesar & Loretz (174) ülesannavad, nimelt 2,019%—2,687%!

La Wall & Reynolds (175) analüseerisid 10 Ameerika lehtede proovi ja leidsid keskmiselt 0,0525% alkalolde.

E. Schmidt (176) leidis Caesar ja Loretz'i poolt saadud lehtedest (ilma varteta), 0,2762% ja vartes üksi 0,0363% alkaloide.

Panchaud (177) jõudis katsete järel otsusele, et Keller-Beuttner'i meetod kõige otstarbekohasem on müdriaatiliste mugulaliste alkaloidide määramiseks ja leidis selle meetodi järel Hyoscyamus'e lehtedes 0,064% alkaloide.

Gaze (178) kritiseerib farmakopeade nõudmisi droogide alalhoidmise aja kohta ja leiab, peale vastavaid analüüse, et hoolikalt alalhoitud droogide juures alkaloidide sisaldus pikemat aega püsiv on. Nii sisaldasid Folia Hyoscyami veebruaris 1909 aastal 0,0795%, märtsis 1911 a. 0,082% ja oktoobris 1911 0,087%. Suurem alkaloidide hulk pärast 2-aastast seismist olla niiskuse kaotusega seletatav.

Mitlacher (179), kes Korneuburgis, Austrias, laiaulatuslisi katseid droogide kultuuriga on teinud, teatab, et tema poolt kultiveeritud üheaastase Hyoscyamus'e lehed 0,26%—0,29% alkaloide sisaldavad.

Beuttner (180) leidis oma meetodi järel lehtedes 0,07%—0,12%.

Parts (181) leidis sellesama meetodi järel 0,1035%.

Wilbert (182) Ameerika lehtedes 0,043%—0,234%.

Soome koerapöörirohi sisaldab ainult 0,024% (Nygard, 183).

Minnesotas, Ameerikas, kultiveeritud 2-aastase Hyoscyamus niger'i lehed sisaldasid 0,0896% ja Hyoscyamus pallidus'i lehed 0,13014 alkaloide.

(Newcomb & Haynes, 195).

Landahl (186) leidis Rootsi Hyoscyamus'es 0,214 ja Norra omas 0,20%.

Koch (187) leidis Ameerika Hyoscyamus'e lehtedes ja seemnetes 0,073%—0,102%, juurtes 0,081%, terves taimes umbes 0,08% alkaloide.

Siin kohal ei või ka nimetamata jätta Hyoscyamus niger'i teisendit Hyoscyamus muticus't. See taim kasvab iseäranis rohkesti Egiptuses ja on, nagu analüüsid näitavad, peaaesjalikult rikas hüostsiamiinist.

Cadamer (188) leidis nimetud taimes: seemne kapslites ja seemnes 1,34%, lehtedes 1,393%, vartes 0,569% ja juurtes 0,77%.

Dowzard (189) terves taimes 0,75%, juurtes 0,83%, vartes 0,48%, lehtedes 1,34% ja seemnetes 1,17% alkaloide, umbes samasuguseid resultate said Hughes (190), Barnes (191) ja Henderson & Ransom (192). Tähtis on veel see asjaolu, et see taim peaaegu ainult puhast hüostsiamiini sisaldab. Ka India Hyoscyamus reticulatus sisaldada ainult hüostsiamiini.

Kokkuvõttes literatuuri andmeid, näeme väga suurt vankumist alkaloidide sisalduses. Võtame lehti, siis on kõige suurem määr leitud Schmidt'i poolt, 0,2762⁹/₀ ja kõige vähem Landahli poolt Norra Hyoscyamuse lehtedes 0,020⁰/₀. Seemnetes leidis Lösch 0,285⁰/₀, Wadgymar 0,58⁰/₀ ja Thorey kõigest 0,075⁰/₀.

Tschirch (193) konstateerib, et üheaastased lehed rohkem alkaloidide sisaldavad, kui kaheaastased lehed, kuna Donovan (194) just vastupidi leidis, et üheaastased lehed täiesti ilma mõjuta on. Võrdlemisi rohkelt sisaldab Egüptuses kasvav Hyoscyamus muticus alkaloidide ja kõige vähem Hyoscyamus põhjamaades, Rootsis, Norras ja Soomes; sellest on näha, et soojem kliima alkaloidide tekkimist edendab.

(Järgneb).

Kokkuvõtteks Hyoscyamus niger L. (H₂)

Üldised andmed

Hyoscyamus niger L. on Hyoscyamaceae sugukonda kuuluv üheaastane taim. See on lehtede ja õite värvuse poolest sarnane Hyoscyamus aureus L. ja Hyoscyamus muticus L. taimedega.

Hyoscyamus niger L. on üheaastane taim, millel on sarnane lehtedega ja õite värvusega taimed. See on lehtede ja õite värvuse poolest sarnane Hyoscyamus aureus L. ja Hyoscyamus muticus L. taimedega. Hyoscyamus niger L. on üheaastane taim, millel on sarnane lehtedega ja õite värvusega taimed. See on lehtede ja õite värvuse poolest sarnane Hyoscyamus aureus L. ja Hyoscyamus muticus L. taimedega.

Hyoscyamus niger L. on üheaastane taim, millel on sarnane lehtedega ja õite värvusega taimed. See on lehtede ja õite värvuse poolest sarnane Hyoscyamus aureus L. ja Hyoscyamus muticus L. taimedega. Hyoscyamus niger L. on üheaastane taim, millel on sarnane lehtedega ja õite värvusega taimed. See on lehtede ja õite värvuse poolest sarnane Hyoscyamus aureus L. ja Hyoscyamus muticus L. taimedega.

Hyoscyamus niger L. on üheaastane taim, millel on sarnane lehtedega ja õite värvusega taimed. See on lehtede ja õite värvuse poolest sarnane Hyoscyamus aureus L. ja Hyoscyamus muticus L. taimedega.

Koerapöõrirohi. *Hyoscyamus niger* L. (järg)

Omad katsed.

Nagu *Belladonna* juures, said ka *Hyoscyamus*'e taimed 1922. ja 1923. aastatel analüseeritud, peale selle veel müügil olevad lehed 1921. aastast. Analüüsi juures peeti sellest samast skeemist kinni, kui *Belladonna* katsetel.

Nimetada oleks siin veel *Hyoscyamus*'e taime, milleks seemned iseäralisel viisil ettevalmistatud said. Nimelt segati seemned sügisel liivaga, niisutati veega ja lasti talvel ärakülmada. Niisugust seemnete käsitusviisi, mis loomuliku seemne ületalve hoidumisele maamullas sarnastub, nimetakse stratifitseerimiseks ja tarvitakse seda tihti aednikkude poolt, et seemne idanemise protsenti kõrgendada. Huvitav oli asjaolu, et niiviisi ületalve hoitud seemnetest jaolt üheaastalised ja jaolt kaheaastalised taimed kasvasid, ehk küll seemned ise tüübiliste kaheaastaliste taimede omad olid. Alkaloidide sisaldus nendes taimedes oli võrdlemisi kaunis kõrge, mis sellesuguseid katseid väga soovitavaks teeb. Taim annluseeriti õitseaja keskel.

Peale harilikka kaheaastaseid kultiveeritud taimi analüseeriti ka veel taime lehed esimesel kasvu aastal, nõnda nimetud juur- või rosettlehed, mis palju vähem mõjuaineid sisaldasid, kui taime lehed teisel aastal ja Narva-Jõesuus leitud metsiku *Hyoscyamus*'e lehed õitseajal kuivatult. Need lehed sisaldasid rohkem alkaloidide, kui kultiveeritud taimede omad, mida ka teised uurijad tähele on pannud.

Üksikud analüüsid kannavad ka siin järjekorralist Ladina numbritust ja on analüüsides tagajärjed järgnevast tabelist näha.

Tabel Nr. 2.

Hyoscyamus niger'i üksikute osade alkaloidide sisalduse ülevaade, võrreldes värsketes ja kuivatutes.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Taime osade nimetus	Analüüsi Nr.	Korjamise aeg	Alkal. % värskes droogis	Kuiva järeljäägi %	Alkal. % kuiva järeljäägi peale	Alkal. % leitud kuivas droogis	Alkal. kadumise % kuivas droogis	Märkused.
Juured (Radices)	II	10. VI 1922	0,0196	14,86	0,1356	0,0679	0,0677	Esimesel õitseaajal.
"	III	5. VII 1922	0,0257	28,50	0,0901	0,0861	0,0040	Kesk õitseaega.
"	IV	30. VII 1922	0,0249	23,44	0,1062	0,0369	0,0693	Õitseaaja lõpul.
Varred (Caules)	II	10. VI 1922	0,0062	19,33	0,0320	0,0135	0,0185	Esimesel õitseaajal.
"	III	5. VII 1922	0,0050	27,23	0,0183	0,0112	0,0071	Kesk õitseaega.
"	IV	30. VII 1922	0,0043	38,42	0,0111	0,0089	0,0022	Õitseaaja lõpul.
Lehed (Folia)	I	suvel 1921	—	—	—	0,0300	—	Müügile määratud.
"	II	10. VI 1922	0,0135	12,32	0,1095	0,0661	0,0434	Esimesel õitseaajal.
"	III	5. VII. 1922	0,0199	16,79	0,1083	0,0757	0,0326	Kesk õitseaega.
"	IV	30. VII 1922	0,0184	22,40	0,0821	0,0569	0,0252	Õitseaaja lõpul.
"	V	16. VII 1922	0,0154	11,00	0,1400	0,0617	0,0783	Stratifitseeritud.
"	VI	10. VIII 1922	0,0039	8,53	0,0461	0,0153	0,0308	Üheaastal. taim.
"	VII	suvel 1922	—	—	—	0,0564	—	Müügile määratud.
"	VIII	15. VII 1923	0,0126	13,46	0,0935	0,0466	0,0469	Enne õitseaega.
"	IX	10. VIII 1923	0,0187	15,22	0,1222	0,0684	0,0538	Kesk õitseaega.
"	X	26. VII 1923	—	—	—	0,0813	—	Metsik taim.
"	XII	suvel 1923	—	—	—	0,0653	—	Müügile määratud.
Seemned (Semina)	XI	20. X 1923	0,0588	86,73	0,0676	0,0579	0,0097	Küpsed seemned.

Märkus: rea 4 arvud näitavad alkaloidide %, leitud värsketes taime osades.

- " 5 " " droogi järeljäägi %, peale kuivatamist.
 " 6 " " alkaloidide %, arvatud värskest kuiva droogi peale.
 " 7 " " alkaloidide %, leitud kuivatud droogis
 " 8 " " alkaloidide kadumise % kuivatamise läbi.

Kokkuvõte

Hyoscyamus niger'i üksikute osade analüüsi tagajärgedest, vastavalt töö algul ülesseatud sihtidele, tabeli Nr. II järel.

I.

Ka siin, nagu *Belladonnagi* juures, näeme, et mõjuainete kaotus kuivamise juures suur on ja samuti vee sisalduse protsendiga seotud on. Mida rohkem taimeosa vett sisaldab, seda suurem on ka kaotus. Heaks näituseks selleks on juured analüüsi Nr. II. ja III. all: kuna juur Nr. II 85,14% vett sisaldab ja 0,0677% omist esialgsetest, värskes taimes leiduvatest, mõjuainetest kuivamise juures kaotab, sisaldavad juured Nr. III kõigest 71,50% vett ja kaotavad, 0,0040% mõjuainetest, see on üle 16 korra vähem. Selle järel ei näi aga ka vee sisalduse protsendid ja mõjuainete kadumise protsendid üksteisega mingis proportsioonis olevat.

Võrdlemisi vähe mõjuaineid kaotavad kuivamise juures seemned, vististe ka nende vähese vee sisalduse tõttu.

II.

Mõjuainete suurim sisaldus on lehtedel õitseaja keskel ja juurel õitseaja algul, niisama ka vartel, kuid viimased sisaldavad niivõrd vähe, et nad praktiliselt mõjuainete poolest peaaegu väärtuseta on. Selle järel kujuneks ka korjamise aeg vastavalt: lehtede juures kesk õitseaga ja juurtel õitseaja algul, või koguni enne õitseaga. Seemned korjatakse muidugi peale nende täielist valminemist.

III.

Ehk küll mõned farmakopead *Hyoscyamuse* lehtede alkaloidide sisaldust minimum 0,10% nõuavad, peavad suurem osa autoriteetisi seda arvu liiga suureks ja ainult harva mõne üksiku metsikult kasvava taime lehtede juures leiduvaks ja normeerivad lehtede alkaloidide minimum sisaldust 0,06% ga (Tschirch, Schmidt ja t.). Sellele normile vastavad meie *Hyoscyamuse* lehed täiesti ja liituvad selles suhtes teistes maades kultiveeritud keskmise sisaldusega lehtedega. Ka seemned sarnastuvad alkaloidide sisalduse poolest teiste maade keskmiste seemnetega.

Huvitav on asjaolu, et meie *Hyoscyamuse* lehed vastandina Tschirch'i ja Schmidt'i andmetele, esimesel aastal palju vähem alkaloidide sisaldavad, kui teisel aastal, tõendades sellega Cavendoni väidet

Stratifitseerimine tõstab küll märksa alkaloidide sisaldust üheaastases taimes, kuid siiski mitte normaalse kaheaastase taime maximum sisalduseni ja et niisugune taim väga väikene ja väheste lehtedega on, ei tasu ta praktilisest küljest oma kultiveerimist.

Meie maal metsikult kasvava *Hyoscyamuse* lehed sisaldavad küll veidi rohkem mõjuaineid, aga et see taim enamiste ikka üksikute eksemplaridena leidub, on tema lehtede korjamine suuremal määral tülikas ja vaevalt ennast äratasuv töö.

(Järgneb.)

Okasõun (*Datura Stramonium* L.).

See müdriaatiline mugulaline on kõige hiljem teistest tuntud, ehk küll mõned uurijad vastandit tõendavad, et seda taimet juba Theophrast ja Dioscorides olla tunnud (Meyer 195). De Candolle (196) tõendab aga kindlate andmete najal, et see taim alles peale klassilist aega Euroopas laiali on lagunenud. Ka tema ladinakeelse nime etümoloogia ei ole selgitatud, Sõna „*Datura*“ olla India tüvega, kuna „*Stramonium*“ Kreeka keele sõnade „*Strycnos manikos*“ moonutus olla. See üheaastane rohuline taim, mille kodumaaks Kaspia merd ümbritsevaid maid arvatakse, kasvab nüüd üle terve maakera, troopika maadest peale, kuni polaarmaadeni. Meie Balti maades pidada ta Klinge (197) järel väga harva ettetulema ja siis ka sissetoodult, kuna meie naabrimaade flooras ta harilik on.

Peale *Datura Stramoniumi* liigi on olemas veel mitmed teised *Datura* liigid nagu: *Datura tatula* Ameerikas, *Datura Metel* Lõuna-Aasias, Aafrikas, Lõuna-Ameerikas ja Vahemere maades, *Datura quercifolia* Meksikos, *Datura arborea* Peruus ja Tshiilis, *Datura fastuosa* Ostindias ja Hiinas ja *Datura meteloides* Põhja-Ameerikas, mis iseäranis õite värvi, lehtede vormi, kui ka alkaloidide suhtes üks teisest eralduvad. Kultiveeritakse *Datura* liikisid kõige rohkem Ameerikas (Pensilvaanias), siis Inglismaal (Long Melford, Dartford, Hitchkin), Prantsusmaal (Dausse, Milly), Saksamaal (Veimar), Ungaris (Klausenburg), Austrias (Korneuburg), Jaapanis ja sõja aegus ka Venemaal. Metsikult kasvab taim, *Hyoscyamus*'e sarnaselt, kõige parem prügiühikutel peal, vististe, et seal bakteriate läbi palju nitraate tekib, mida taim armastab. Kultuurides edeneb ta ka kõige paremini tallisõnnikuga ja nitraatidega väetatud maal. Selle väetamise läbi võib lehtede saaki kahekordseks tõsta, kuid alkaloidide sisalduse peale jääb väetus ilma mõjuta, nagu seda Feldhaus ja Mitlacher (198) tõendavad, ainult Chevalier (199) saavutas väetamisega alkaloidide sisalduse suurenemist 0,1%-dist 0,2% peale.

Nagelvoort (200) soovib lehti õitseajal ühes õitega korjata, Dohme (201) seemneid lehtedest kõrvaldada. Et tugevaid ja palju lehti kandvaid taimi saavutada, soovib Pater sügist seemnete külvi.

Mis *Datura Stramoniumi* alkaloidide sisaldusse puudub, siis on siin veidi vähem vankumist konstateerida, kui *Belladonna* ja *Hyoscyamuse* juures, nagu seda järgnevast kirjanduse andmete ülevaatest leiame.

Alkaloididest sisaldab Stramonium peaausjalikult hüostsiamiini ja skopolaamiini, väga vaheldavas proportsioonis ja seemnetes peale nende veel atropiini. Hesse ja Bley poolt isoleeritud datriin ja Tromsdorffi (202) stramoniin on Ladenburgi ja Schmidt'i (v. üldine osa) uurimiste põhjal atropiin resp. hüostsiamiin. Seemned sisaldavad veel 16,7—25% rasvaõli (Holde, 203), ka sisaldavad lehed rohkesti salpeetrit

Esimest, minul tarvitada olevas kirjanduses, leiduvat Datura Stramoniumi mõjuainete silsalduse määramist tegi Günther (204), kes leidis: (veest vaba substantsi peale arvates) juures 0,065%, vartes 0,063%, lehtedes 0,307% ja seemnetes 0,365% alkaloidide

Kruse (205) leidis rasvast vabastatud seemnetes 0,388%, Stahl (206) lehtedes 0,408%. Nimetatud kolm järelkatsumist on kõik Tartus, prof. Dragendorffi juhatusel, Rohuteaduse Instituudis tehtud ja võib oletada, meie Botaanika aias kasvanud taimede juures. Schweisinger (207) võrdles Berliini lähedal „Rieselfelder“itel kultiveeritud taimede alkaloidsisaldust metsikult kasvanutega ja leidis, et vahe kuigi suur ei olnud, kultiveeritud taimede lehed sisaldasid 0,231% ja metsikutel, seitsmest aastast, 0,289%.

Thomson (208) analüüseeris 15 Ameerika okasõuna seemnete proovi ja leidis maksimum 0,5% ja miinimum 0,17%, keskmiselt 0,35% alkaloidide; 1890 aasta seemned sisaldasid maksimum 0,65% ja miinimum 0,3%, keskmiselt 0,4% alkaloidide.

Dohme (209) korjas Baltimore lähedal Ameerikas kasvavat okasõuna ja analüüseeris juurt, lehti, varsi ja seemneid, jaolt värsketena ja jaolt kuivatutena. Ta leidis, et varred värskelt võrdlemisi palju alkaloidide sisaldavad, nimelt 0,91%, lehed 0,87%, juured 0,68% ja seemned 0,58%, kuiva droogi peale arvates. Need arvud on võrdlemisi teiste uurijate poolt saadud arvudega liig kõrged.

Beckurts (210) võrdles 5 mitmesugust määramise meetodi ja leidis okasõunte lehtedes 0,3082% kuni 0,3700% alkaloidide.

E. Schmidt (211) leidis Marburgi botaanika aias kasvatud Stramoniumi lehtedes 0,4% alkaloidide. Turkestani okasõuna seemnetes leidis Stein (212) kõigist 0,01847% alkaloidide, mis vist küll eksitus on.

1903. aastal leidis Beckurts: (213) okasõuna lehtedes:

Redwoodi meetodi järel (v. Belladonna)	0,3179%
Schweisinger-Sarnowi meetodi järel	0,3198%
Digereerides hapustatud veega	0,3930%
Kelleri meetodi järel	0,3750%

A. Kircher (258), kes mitmete Datura liikide alkaloidide liikisi uuris, leidis Datura Stramoniumi lehtedest peaausjalikult ainult hüostsiamiini (0,3235%), Datura Metel'ist ainult skopolamiini, Datura quercifoliast ja Datura arboreast hüostsiamiini ja skopolamiini.

Feldhaus (214) uuris alkaloidide sisaldust *Datura Stramoniumi* üksikutes osades ja leidis:

Külviks tarvitatud seemnetes	0,33 %
Peajuurtes	0,10 %
Kõrvaljuurtes	0,25 %
Peatüves	0,09 %
Noortes oksades	0,36 %
Lehtedes	0,39 %
Emakas	0,54 %
Õie kroonis	0,43 %
Õie tuppel	0,30 %
Küpses viljakestas (perikarpium)	0,08 %
Seemneliistudes (placentae)	0,28 %
Valminud seemnes	0,48 %
Nendest seemnetest tõrkanud idudes	0,67 %

Lehe üksikute osade vahel oli alkaloid järgmiselt jaotud:

Assimileerivas koes	0,48 %
Kesk ja sekundaarnervides	0,39 %
Lehe vartel	0,69 %

see tähendab rohkem seal, kus parenhüümkoed asuvad.

Farr & Wright (215) leidsid 15 okasõuna seemne proovis 0,16 % kuni 0,28 %, keskmiselt 0,22 % ja lehtedes, 8 proovis, 0,12 %—0,3 %, keskmiselt 0,22 % alkaloidide.

Mitlacher (216), kes Korneuburgis, Austrias, *Datura Stramoniumi* kultiveeris, leidis analüüsil nende lehtedes väetud maa pealt 0,342 % ja väetamata maa pealt 0,325 %, seemnetes 0,279 %—0,309 % alkaloidide.

R. Gaze (217) konstateeris, et alkaloidide sisaldus hoolsa ja otstarbekohase alalhoidmise juures peaaegu sugugi ei alane. Ta leidis okasõuna lehtedes, mis veebruari kuus 1909. a. 0,205 % alkaloidide sisaldasid, märtsi kuul 1911. aastal 0,205 %, s. o. niisama palju, kui 2 aasta eest ja oktoobri kuul 1911. a., 0,212 %. Alkaloidide kasvamine on siin vee kaotusega seletatav, sest veebruaris 1909. sisaldas droog 11,11 % vett, oktoobris 1911. aga kõigest veel 6,5 %.

Andrews (218) analüüseeris Indias kasvavaid *Datura* liikisid ja leidis Punjab'is kasvanud *Datura Stramoniumi* üksikutes orgaanides: Vartes 0,23 %, väikeste taimede lehtedes 0,42 %, suuremate taimede lehtedes 0,38 %, väikeste taimede viljas 0,42 %, suuremate taimede viljas 0,43 %, mõlemate juurtes 0,19 % ja terves väikeses taimes 0,20 %. Madrasis kasvanud taime lehed sisaldasid 0,38 % ja seemned 0,173 alkaloidide.

Miller & Meader (219) leidsid Ameerikas kasvanud *Datura Stramoniumi* lehtedes 0,46 %—0,58 % ja sealse kodu oleva *Datura tatula* lehtedes 0,47 %—0,65 % alkaloidide, kuna Wilbert (220) sealsamas *Stramoniumi*

lehtedes kõigest 0,140%—0,470% leidis. Rustung & Landahl (221) teatavad, et Norra *Datura Stramoniumi* lehed 0,18% ja Rootsi omad 0,17%, *Datura tatula* lehed 0,214% alkaloide sisaldada Lõuna-Aafrika „Imperial Institute“ poolt võrreldi oma *Stramoniumi* lehtede alkaloidide sisaldust teiste maade lehtedega ja leiti:

Lõuna-Aafrika lehtedes	0,54%
India lehtedes	0,41—45%
Euroopa lehtedes	0,40%
Egüptuse lehtedes	0,28%

Ka teiste *Datura* liikide alkaloide on palju uuritud; toon siin kohal ainult, kui kõige täielikumad, Langenhan'i (222) analüüside tagajärjed. Langenhan leidis:

<i>Datura Stramonium gigantea</i> lehtedes	0,175—0,403%
<i>Datula inermis</i> lehtedes	0,240—0,496%
<i>Datura tatula</i> lehtedes	0,288—0,439%
<i>Datura tatula inermis</i> lehtedes	0,259—0,582%
<i>Datura Metel</i> lehtedes	0,445%
<i>Datura Leichardtii</i> lehtedes	0,286—0,490%
<i>Datura quercifolia</i> lehtedes	0,286—0,420%
<i>Datura fastuosa</i> lehtedes	0,223—0,25%

Datura arborea lehtedes leidis Kircher (223) 0,444% alkaloide, peasjalikult Skopolamini ja *Datura alba* õites Brown (224) 0,485% hüostsiini. Tschirch (225), kes kõikide autorite analüüside tagajärgi on läbivaatanud, leidis, et alkaloidide sisaldus *Datura Stramoniumi* lehtedes 0,056% ja 0,714 vahel kõigub, enamiste aga 0,2% kuni 0,5% on.

A. S Helios'e okasõuna kultuurid said, nagu teisedki kultuurid, suure ilmasõja ajal oma alguse. Seemned saadi Kaukaasia ja Krimmi kultuuridelt.

Väetakse maad nende kultuuride alla kompostsõnnikuga ja kaalisoolaga. Külvatakse kevadel vagudesse, umbes pool arsinat üksteisest eemale. Taim edeneb meil väga jõudsaste, õitseb ja kannab idanevaid seemneid. Kõrguses jääb ta ehk küll sooja kliima taimedest maha, kuid lehed on peaaegu sama suurused.

Katsed tehti, nagu teistegi mugulaste juures 1922. ja 1923. aasta suvel, iga katse jaoks isesugust taime arenemise ajajärku valides. Katseteks võeti taimed ikka ühest ja sellest samast kohast ja võimalikult üksteise ligidal kasvavatest. Analüüeeritud saivad 1922. aastal lehed, varred, juured ja seemned. 1923. aastal ainult lehed ja seemned, sest et juured ja varred liiga vähesel praktilisel tähtsusega on ja pealegi väga vähe alkaloide sisaldavad. Analüüsid toimetati niisama kui eespoolsete *Atropa Belladonna* ja *Hyoscyamus niger*'i juures. Ka numbritus on sellesamas järjekorras.

Tabel nr. 3.

Datura Stramonium'i üksikute orgaanide alkaloidide sisalduse ülevaade, võrreldes värsketes ja kuivatutes.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Taime osade nimetus	Analüüsi Nr.	Korjamise aeg	Alkal. % värskes droogis	Kuiva järelejäägi %	Alkal. % kuiva järelejäägi peale	Alkal. leitud kuivas droogis %	Alkal. kadumise % kuivas droogis	Märkused
Juured (Radices)	II	30. VII 1922	0,01358	16,44	0,0826	0,0346	0,0480	Esimesel õitseaajal
"	III	10. VIII 1922	0,0158	17,67	0,0899	0,0436	0,0463	Kesk õitseaega
"	IV	21. VIII 1922	0,0124	18,56	0,0669	0,0286	0,0383	Õitseaaja lõpul
Varred (Caules)	II	30. VII 1922	0,0040	11,37	0,0352	0,0072	0,0280	Õitseaaja algul
"	III	10. VIII 1922	0,0031	12,31	0,0257	0,0020	0,0237	Kesk õitseaega
"	IV	21. VIII 1922	0,0028	14,73	0,0196	—	0,0196	Õitseaaja lõpul
Lehed (Folia)	I	1921 suvel	—	—	—	0,3100	—	Müügile määratud
"	II	30. VII 1922	0,0479	11,62	0,4128	0,1627	0,2501	Õitseaaja algul
"	III	10. VIII 1922	0,0523	14,14	0,3697	0,3436	0,0261	Kesk õitseaega
"	IV	21. VIII 1922	0,0468	14,39	0,3252	0,3123	0,0129	Õitseaaja lõpul
"	V	1922 suvel	—	—	—	0,3173	—	Müügile määratud
"	VII	10. VIII 1923	0,0413	11,47	0,3600	0,1575	0,2025	Enne õitsemist
"	VIII	16. VIII 1923	0,0511	14,82	0,3448	0,3248	0,0200	Kesk õitseaega
"	X	1923 suvel	—	—	—	0,3129	—	Müügile määratud
Seemned (Semina)	VI	1923 sügisel	—	—	—	0,2121	—	Müügile määratud
"	IX	20. X 1923	0,1994	84,12	0,2370	0,2129	0,0241	Küpsed seemned

Ridadel leiduvatel arvudel seesama tähendus, kui tabel I ja II.

Kokkuvõte

*Datura Stramonium*i üksikute orgaanide analüüsi tagajärgedest alkaloidide sisalduse suhtes, vastavalt tööalguses ülesseatud sihtidele, tabeli nr. 3 järel.

I.

Ka siin näeme sedasama pilti, kui *Belladonna* ja *Hyoscyamus*'e juures. Kõik taime osad kaotavad kuivatuse juures enam või vähem oma alkaloidide

sisaldusest, nooremad taime osad, mis rohkem vett sisaldavad kaotavad rohkem ja vanemad, vähema vee sisaldusega, vähem. *Datura Stramoniumi* juures on see kaotus iseäranis selgelt süstemaatiline kõikide orgaanide juures, *Belladonna* ja *Hyoscyamus'e* juures tuli mõni vähem erand nähtavale.

II.

Mõjuainete suurim sisaldus on: lehtedel kesk õitseagea, juurtel ja vartel õitseaja algul; viimased sisaldavad väga vähe alkaloide ja õitseaja lõpul kaotavad nad oma mõjuained täielikult kuivamise juures.

Korjamise ajaks oleks selle järel muidugi lehtedel kesk õitseagea ja juurtel, mis tegeliku tarvitamist ei leia, kevadel, õitseaja algul, kuna varred, kui alkaloidide sisalduse poolest väärtuseta, üldeldse korjamise alla ei käiks.

III.

Tschirch (243) normeerib okasõuna mõjuainete sisaldust 0,2% kuni 0,6%, keskmiselt 0,3% — 0,5%. Et meie okasõuna lehed õitse ajal kuivatutena 0,3430% sisaldavad, siis vastavad nad keskmise alkaloidide sisaldusega lehtedele. Seemned sisaldavad küll vähem alkaloide kui miinimum (0,33%) Tschirch'i järel, kuid see võib korjamise ajast tingitud olla, sest raske on õiget korjamise aega tabada. Sellest järgneb, et *Datura Stramoniumi* kultuur meil õigustatud on; peab ainult kohasest korjamise ajast kinni pidama. (Järgneb.)

Surmaputk. (Conium maculatum L.)

Seda taime tundsid juba Theophrast ja Dioscorides „Koneion“i nime all. Ladinlased, Plinius ja Scribonius Largus, nimetasid teda „Cicuta“, missugune nimetus terve keskaeg maksev oli ja praegugi veel Coniumi nimetuse kõrval tarvitusel on. Teaduslise nime „Conium maculatum“ andis talle uuesti Linné. Nimi „Conium“ tulla Kreeka keele sõnast „koneion“ = tolm, sest et taime oma plekkide tõttu kui tolmuga kaetud välja näeb; teine tähendus olla sõnast „konós“ = pööritus, taime kihvti mõju pärast. See kaheaastane rohuline taime, mille kodumaa arvatavasti Aasia on, kasvab nüüd üle terve Euroopa, Aasia ja

koguni Põhja- ja Lõuna-Ameerikas, enamiste teede ja põldude ääres, prügihunnikutel, majade ümbruses ja mujal, kus palju mädanevaid jäänuseid on. Ta on tüübiline kaheaastane taim, mis esimesel aastal ainult pikkasid juurelehti kasvatav, kuna varred ja õied alles teisel aastal ilmuvad. Kultuuri katseid temaga on tehtud Saksamaal (Bayern, Darmstadt, Erfurt ja t.) ja Ameerikas, kuid tagajärgedest on vähe teada. See vähene huvi Coniumi vastu on sellega seletatav, et see taim veel väga piiratud arstilist tarvitamist leiab.

Coniumi peaalkaloid on koniin, mida Geiger (226) esimesena taimest isoleeris ja mis värvita ja lõhnata, kõvasti alkaaliline vedelik on ja nii pahema kui ka parema poole pööravas teisendites olemas on.

Kõrvalalkaloididest sisaldab Conium metüülkoniini, mida Planta & Kukulé (227) isoleerisid ja ka värvita ja lõhnata vedelik on, siis Wertheim'i (228) poolt leitud konhüdriini ja Wolffenstein'i (252) poolt isoleeritud konitseiini. Nendele tuleb lisaks veel E. Merck'i (253) poolt 1891. a. leitud pseudokonhüdriini. Haensel (229) leidis taimes 0,0783% eeterlikku õli. Seemned sisaldavad rasvaõli ja õied hesperidiini. Coniumi alkaloidide konstitutsiooni uurimise ja sünteeside alal on, peale juba nimetute, paljudki töötanud. Nimetan siin kohal Geiger'i (230), Hoffmann'i (230), Ladenburg'i (231), Ahrens'i (232), Löffler'i (233), Dilling'i (234) ja t., kes nende konstitutsiooni, kui piperidiini saadused, kindlaks tegid ja sünteesi saavutasid. Neid alkaloide leidub Coniumi üksikutes orgaanides väga mitmel määral ja mitmes proportsioonis, selle järel, missuguses arenemise järgus taim on. Kõige rohkem sisaldab taim alkaloide täiel õitse ajal.

Farr & Wright (235) leidsid just sellel ajal 2,13%, kuna varasemas staadiumis kõigest 0,674% leidsid. Seemnetes leidsid needsamad autorid 0,8%—1,3%. Ka värskeid taime uurisid need autorid (236) mitmesugustel arenemiste ajajärgudel ja leidsid:

Noortes 4—5 tolli pikkuste taimede	juurtes	0,047%
" " " " "	lehtedes	0,031%
" " " " "	vartes	0,017%
4 jala kõrguste taimede	juurtes	0,022%
" " " " "	lehtedes	0,120%
" " " " "	vartes	0,019%
5 jala " " (õitsevate)	juurtes	0,050%
" " " " "	lehtedes	0,187%
" " " " "	vartes	0,064%
Värsked rohelised viljad andsid		0,725—1,088%
alkaloide soolhappe soolana (hüdroklooraadid).		

Beckurts (237) leidis oma meetodi järel 0,03083%—0,03850% alkaloide. Thomson (244) leidis Ameerika Coniumi seemnetes 0,17%—0,91%, keskmiselt 0,58%, alkaloide.

Dragendorff (238) leidis sadestades Mayeri reaktiiviga värsketes Coniumi lehtedes 0,084%—0,26%, Cavendoni (239) lehtedes 0,10%—0,16%.

Beckurts (240), võrreldes mitmeid metoode, leidis:

Schweissinger-Sarnowi (241) meetodi järel 0,03170%—0,0402%.

Alkaloidid leiduvad epidermises, koore parenhüümis ja nõremahuste ligidal, viljas iseäralises seesmise epidermise seina näol olevas koniumikihtis. (Tschirch 242).

Nagu nendest mõnest analüüsist näha, on Coniumi alkaloidide sisaldus väga vankuv. Arvud kuni 2,13%, mida Farr & Wright näitavad, on nähtavasti liialdatud. Beckurts'i arvud on meie oludele kõige rohkem vastavad, kuna Dragendorffi omad ka veidi suured on. Ka Tschirch (245) määrab Coniumi alkaloidide sisalduse 0,031% kuni 0,187%, taime arenemise staadiumi järele.

Koniini kvantitatiivse määramise metoode on mitmeidki soovitud, nagu Lyons (246), Gripps (247), Schweissinger & Sarnow (248), Beckurts (249), Gordin (250), E. Schmidt (251) ja t. Valiti E. Schmidt'i meetod kui kõige uuem ja kergem. Meetod on järgmine: 10 gr. kõige peenemat pulbrit valatakse klaasis 60 gr. eetri ja 60 gr. petrooleetriga üle, raputakse tugevalt läbi ja lisatakse segule 10 ccm. 10% naatronlehelist juurde. Segu lastakse sagedaste läbiloksutades 3 tundi seista ja filtreeritakse segust 60 gr. (vastavalt 5 gr. pulbrile) kinnikaetud kolbesse ja juhitakse sellest tugev ja kuiv õhuvool läbi. Peale selle valatakse eetrilahu otsepüstiseisva seintega lahutuslehtrisse, loputakse kolb 3 korda à 5 ccm. eetriga, loputised ühendatakse eetrilahuga ja loksutakse eetrilahu esiteks 10 ccm. ja siis veel kolm korda à 5 ccm. 2% soolhappega välja. Väljatõmbed valatakse jällegi niisamasugusse lahutuslehtrisse, alkaliseeritakse soodaga ja loksutakse 4 korda 5 ccm. kloroformiga välja. Ka need kloroformi väljatõmbed asetakse pärast lõpulikku selgimist, jällegi lahutuslehtrisse, lisatakse 20 ccm 1/100 n. soolhapet juurde ja niipalju eetrit, et kloroformi ja eetri segu soolhappe peal ujub, ja raputakse tugevalt läbi. Peale lõpulikku selgimist filtreeritakse soolhapu lahu läbi väikese filtri 200 ccm. mahutusega klaasi, loksutakse kloroform-eetrilahu veel 3 korda à 10 ccm. veega ja filtreeritakse need väljatõmbed läbi sellesama filtri samasesse kolbi, lisatakse vett kuni 100 ccm. juurde ja titreeritakse üleliigne soolhape 1/100 n. kaalilehelisega tagasi, joodeosiini indikaatorina tarvitades. Iga 1 ccm. neutraliseerimiseks tarvitatud 1/100 n. soolhappe lahu vastab 0,00127 gr. koniinile, mille peale lihtsuse suhtes ka kõik teised Coniumi alkaloidid arvatakse.

A. S. Helios'e kultuurid asutati hra prof. Kessleri poolt sõja aegus; seemneid sai tema jällegi Kaukaasiast ja Krimmist. Kultuurid asuvad ühe küüni seina ääres ja kasvavad seal, ükskord külvatud, iseenesest edasi. Analüüsiks võeti terveid taimeid 1922. aastal õitse aja algul, keskel ja õitseaja lõpul; 1923. aastal enne õitse aega ja õitse aja keskel.

Analüüsiks tarvitati ainult väiksemaid lehti ja peenemaid varsi, kuna jämedamad varred kõrvale jäeti. Varred ja lehed peenustati võimalikult peeneks ja tambiti portselaanuhmris ühetaoliseks pudruks, uhmer loputati mitu korda eetri ja petrooleetri seguga, mida pärast ärakaalutud purgis olevas analüüsiks määratud seguga ühendati. Et värsketes taimedes võrdlemisi kuivadega vähem alkaloidide oodata oli, siis võeti värskeid taimi analüüsiks poole rohkem kui meetoodis ette on nähtud s. o. 20 gr., kuna muidu meetodist täpisealt kinni peeti ja pikendati digereerimise aega 8 tunnini.

Tabel nr. 4.

Conium maculatum'i rohu alkaloidide sisalduse ülevaade, võrreldes värskes ja kuivatud.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Taime osade nimetus	Analüüsi Nr.	Korjamise aeg	Alkal. % värskes droogis	Kuiva järeljäägi %	Alkal. % kuiva järeljäägi peale	Alkal. leitud % kuivas droogis	Alkal. kadumise % kuivas droogis	Märkused
Herba <i>Conii maculati</i> .	I.	5. VII. 1922	0,00762	24,28	0,03148	0,02794	0,00354	Enne õitseaega.
	II.	20. VII. 1922	0,00952	25,12	0,03791	0,03428	0,00363	Kesk õitseaega.
	III.	5. VIII. 1922	0,01206	31,46	0,03803	0,03556	0,00247	Õitseaaja lõpul.
	IV.	20. VII. 1923	0,00444	22,73	0,01955	0,01524	0,00431	Enne õitseaega.
	V.	16. VIII. 1923	0,01079	29,31	0,03970	0,03302	0,00668	Õitseaaja lõpul.

Kokkuvõte

üleväl oleva tabeli kohta, vastavalt töö alguses ülesseatud sihtidele.

I.

Ka *Conium*'i rohi kaotab kuivamise juures jao omist alkaloididest, kuid kaotus ei ole õitsevate taimede juures mitte väga suur ja keerleb umbes 10% ümber, enne õitsemist aga palju suurem olles. Et vee sisaldus siin vähem kõikuvam on, kui teistes analüseeritud taimedes, siis ei ole vahekord vee sisalduse % ja alkaloidide kadumise % vahel nii silmapaistev, kui mugulaliste juures.

II.

Nagu tabelist näha, sisaldab surmaputk õitseaaja lõpu pool, kui juba noor vili tekkimas on, kõige rohkem alkaloidide, — on sellega ka kõige kohasem korjamise aeg selle rohule.

III.

Ka surmaputkes saavutavad meie kultuurid keskmist droogi, võrreldes teiste maadega, kuid, et selle rohu järel vähe nõudmist on, ei teeni ta suurt tähelepanu.

Tubak (*Nicotiana Tabacum* et *Nicotiana rustica*).

Ehk küll tubak arstirohutaime alla ei kuulu, siiski oli huvi selle siin kultiveeritud, alkaloide sisaldava taime lehti analüseerida ja nimelt: värskeid lehti, neidsamu lehti kuivatult ja viimaks fermenteeritult. Kõik minule kättesaadavas kirjanduses olevad andmed tubaka alkaloidide sisalduse üle käivad fermenteeritud tubaka kohta, ilma fermenteerimata tubaka analüüse ei olnud leida, rääkimata veel värske lehtede analüüsist ja ei tohiks sellepärast minu sellekohastel analüüsidel teatav väärtus puududa.

Tubak sisaldab nikotiini, kui peaalkaloidi, nikoteiini, nikotelliini ja nikotimiini väga vahelduvates hulkades: 0,3% kuni 5,8%, Tschirch'i (254) järel, ja 0,68% kuni 4,8%, Kissling'i (255) järel, müügil olevas fermenteeritud tubakas.

Nende alkaloidide määramiseks soovitab Tschirch (256) Keller'i meetodi, mis järgmine on ja mille järele siinse tubaka lehed ka analüseeriti:

6 gr. söötkaali üle kuivatud tubakapulbert valatakse 200 ccm. mahutusega klaasis 60 gr. eetri ja 60 gr. petrooleetriga üle, lisatakse 10 ccm. 20% kaalilehelist juurde, raputakse $\frac{1}{4}$ tunni jooksul tihti ja tugevasti läbi ja lastakse siis 3—4 tundi rahulikult seista. Peale seda filtreeritakse läbi väikese filtri 100 gr. 200 ccm. mahutusega klaasi ja juhitakse eeterlisest vedelikust 1—2 minuti kestvuselt tugev õhuvool läbi, mille läbi ammoniak ära lendub. Nüüd lisatakse ammoniakust vaba vedelikule 10 ccm. alkoholi, 1 tilk joodeosiini lahu ja 10 ccm. vett juurde ja siis kubiiksenteetri kaupa $\frac{1}{10}$ n. soolhapet kuni täielise vedeliku valastamiseni. Üleliigne soolhape titreeritakse tagasi $\frac{1}{10}$ n. ammoniakuga kuni nõrga roosa värvituseni.

Iga ccm. $\frac{1}{10}$ n. soolhape lahu vastab 0,0162 gr. nikotiinile.

Et värsketes lehtedes vähem alkaloide on, võeti ka siin, nagu Coniumi juures, värskeid lehti 6 gr. asemel 12 gr. ja lasti 8 tundi seista, muidu aga kõigiti meetodist kinni pidades.

Analüüsiks korjati värsked lehed nii *Nicotiana Tabacum*'i, kui ka *Nicotiana rustica* küljest nende õitse ajal 21. augustil 1922 aastal, lõigati peeneks ja toimetati muidu, nagu Coniumi juures kirjeldud, kaks korda à 12 gr. värskeid lehti kohe analüseerides ja teisi kuivama pannes.

Fermenteerimiseks asetati õhukuivad, veega parajalt niisutatud *Nicotiana rustica* lehed õhukindla plekkkarbikesse ja hoiti haudumiskapis 30° C. juures 3 päeva, võeti karbikesest välja ja kuivatati kuivatuskapis 20—25° C. juures konstant kaaluni. Lehed omasid selle läbi tume pruuni värvi ja tubaka lõhna.

Analüüsi tagajärjed on järgmisest tabelist näha;

Tabel nr. 5.

1	3	4	5	6	7	8	9
Nimetus	Korjamise aeg	Alkal. % värskes droogis	Kuiva järeljäägi %	Alkal. % kuiva järeljäägi peale	Alkal. % leitud kuivas droogis	Alkal. kadumise % kuivat. droogis.	Märkused
Folia Nicot. Tabacum.	21. VIII. 1922.	0,1620	12,78	1,2676	0,9234	0,3442	Õitseajal.
Folia Nicot. rustica.	21. VIII. 1922.	0,1539	9,54	1,6130	1,2474	0,3656	Õitseajal.
Dito fermenteeritud.	21. VIII. 1922.	0,1539	9,54	1,6130	0,9720	0,6412	

Sellest on näha, et ka tubaka lehed kuivatuse juures paljugi omist alkaloididest kaotavad, see kaotus suureneb veelgi tubaka fermenteerimise läbi, nagu tabelist näha.

Lühikene kokkuvõte töö tagajärgedest.

Töö algul ülesseatud sihtidest kinnipidades jõuan järgneva kokkuvõttele:

I.

Kõik minu poolt analüseeritud taime osad kaotavad ilma erandita kuivatamise protsessi juures jao omist mõjuainetest, kuid väga mitmesuurusel määral. Üldiselt mõne vähese ja väikese erandiga, on see kaotus seda suurem, mida enam taime osa kuivatamise juures vett kaotab. Et aga nooremad taimeosad rohkem vett kaotavad, kui vanemad, siis maksab minu väide ühtlasi ka nooremate taime osade kohta. Üksikute taime orgaanidest kaotavad üldiselt kõige rohkem mõjuaineid juured, siis järgnevad varred, lehed ja viimaks seemned. Taimede järel kaotavad üldiselt kõige rohkem Hyoscyamuse orgaanid, siis Datura, Belladonna, Nicotiana ja lõpuks Coniumi omad. Kõige suurem kaotus on Datura vartel, No. IV, nimelt kõik ehk 100%, ehk kui seda mitte arvesse võtta, siis jällegi Datura vartel No. III. Siin kaduvad värskes vartes leiduvatest ja kuiva järeljäägi peale arvatud 0,0257% alkaloididest tervelt 0,0237% ja üldisest alkaloidide hulgast 92,49%; kõige vähem Belladonna lehed No. III ja nimelt 0,3123% kõigist 0,0073% ehk alkaloidide hulga peale arvates 2,33%.

II.

Mis otstarbekohase korjamise ajasse puudub, on juba seda iga üksiku taime orgaani kohta vastaval kohal käsitatud. Üldiselt sisaldavad juured enne ja pärast vegetatsiooni perioodi rohkem alkaloide kui sellel ajal, varred (peale Belladonna) õitse aja algul, lehed Belladonnal õitse aja esimesel poolel, Hyoscyamus'el ja Datural õitse aja keskel ja Coniumil õitse aja lõpul. Aastate järel sisaldavad 1923. aasta taimed vähem alkaloide, kui 1922. omad, mis küll, ka kirjanduses leiduvate andmete järel, külma, vihmase ja hilise suve arvele tuleb panna.

III.

Meil kultiveeritud taimede orgaanide mõjuainete sisaldus on, võrreldes teiste maade omadega, keskmine ja vastavad arstimise vahenditena tarvitud droogid selles suhtes kõigiti teaduse nõuetele.

Sellest järgneb, et meie maa kliima, kui ka maapind nende arstirohu taimede kultuurile tarvilisel määral soodne on.

Järjeldused.

I. Galeenilisi präparaate tuleks otstarbekohasemalt värsketest taimeosadest valmistada, mille läbi präparaadid mõjuainete sisalduse poolest väärtuslisemad saaksid.

II. Niisuguste värsketest taimeosadest valmistatud präparaatide mõjuainete püsivust ja präparaatide eneste alalhoidu tuleb uurimise alla võtta ja kuivadest droogidest valmistatud präparaatidega võrrelda.

III. Tubaka ekstrakti, mida kahjulikkude putukate hävitamiseks hea eduga tarvitakse, iseäranis taimede juures, tuleks värsketest tubaka lehtedest valmistada, mille läbi ta kaugelt mõjuvam saaks.

IV. Tuleb otstarbekohaste meetodide väljatöötamisele asuda, mõjuainete määramiseks värsketes taimeosades ja väljatöötatud metoode üksteisega võrrelda, nagu seda meetodidega kuivade droogide jaoks igatpidi tehtud.

V. Oleks soovitav meil *Hyoscyamus muticus*'e ja *Datura Tatula* kultiveerimisega katseid teha, nende suurema alkaloidide sisalduse pärast, võrdlemisi *Hyoscyamus niger* ja *Datura Stramonium*'ga.

VI. Brüsseli rahvusvahelisel kongressil 2. juulil 1907. a. vastuvõetud ühtlastele narkootiliste galeeniliste präparaatide mõjuainete sisalduse normidele peaks järgnema kokkulepe ka ühiste meetodide kohta, nende mõjuainete määramiseks, mida siis iga maa farmakopeasse tuleks sissevõtta.

VII. Praegune, käsi- ja õpperaamatute poolt soovitatud droogide kuivatusviis ei näita otstarbekohane olevat ja tarvitab põhjalikku uurimist ja selle tagajärgedele vastavat uuendust. (Järgneb.)

23. Schmidt & Schick, *Arch. d. Pharm.*, 1891, p. 432.

24. Schmidt, *Arch. d. Pharm.*, 1894, p. 497.

25. Ladenburg, *Ber. d. Chem. Gesell.*, 1892, p. 1849.

26. Hübschmann, *Arch. d. Pharm.*, 1892, p. 43.

27. Hesse, *Chem. Zentralbl.*, 1892, p. 355.

28. Hesse, *Pharm. Zeitung*, 1891, p. 125; *Arch. d. Pharm.*, 1891, p. 723.

29. Bley, *Lieb. Annal.*, 3, p. 145.

30. Merck, *Arch. d. Pharm.*, 1891, p. 43.

31. Gadamer, *Arch. d. Pharm.*, 1891, p. 43.

32. Fyfe & Reynolds, *Chem. Soc. Trans.*, 1908, p. 2077, refer.

Chem. Centralbl. 1909 I p. 37.

33. Tschirch, *Handb. d. Pharmakogn.*, III, p. 264.

34. Dieckmann, *Vergleich. Untersuch. u. Wert.* — Diss. Bern, 1913.

Tarvitatud kirjandus.

1. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. 1, 2, p. 414.
2. Günther, Pharm. Zeitsch. f. Russl. VIII, (1869), p. 89.
3. Dragendorff, Wertbest. starkwirk. Drogen, St. Petersburg. 1874, p. 26.
4. van Itallie, Nieuw Tijdschr. voor Pharm., 1888, p. 354. refer. Jahresber. f. Pharm. 1888 p. 81.
5. Kremel, Zeitschr. d. allgem. Oesterr. Apoth. Ver., 1888, p. 354.
6. Sievers, Amer. Journ. of Pharm., 1914, p. 97.
7. Thorey, Ueber d. Verteil. d. Stickst. i. schwarz. u. weiss. Bilsenkr. Diss. Dorpat, 1869.
8. Günther, Pharm. Zeitschr. f. Russl. VIII, (1869), p. 89.
9. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. 1, 2, p. 360.
10. Schroff, Zeitschr. d. Gesellschaft der Aerzte in Wien, 1852, refer. Arch. d. Pharm. 1852 p. 73.
11. Schütte, Arch. d. Pharm., 1891, p. 492.
12. Thorey, v. No. 7.
13. Lefort, Journ. de Pharm. et de Chem. 4 Ser. XV. p. 265. (1852).
14. Dohme, Pharm. Zeitg. 1893, p. 782.
15. Farr & Wright, Pharm. Journ. a. Transact., 1899, p. 89.
16. Brandes, Buchners Repet., 1820, p. 8.
17. Mein, Lieb. Annal., 1833, p. 67.
18. Geiger & Hesse, Lieb. Annal., 1833, p. 5, 43, 270.
19. Geiger & Hesse, ibid.
20. Ladenburg, Ber. d. deutsch. Chem. Gesell., 1880, p. 380.
21. v. Planta, Annal. d. Chem. u. Pharm., 74, p. 252.
22. Will, Ber. d. deutsch. Chem. Gesellsch., 1888, p. 1717.
23. Schmidt & Schütte, Arch. d. Pharm., 1891, p. 492.
24. Schmidt, Arch. d. Pharm., 1892, p. 228, 1894, p. 409.
25. Ladenburg, Ber. d. deutsch. Chem. Gesell., 1880, p. 1549.
26. Hübschmann, Arch. d. Pharm., 1858, p. 62.
27. Hesse, Chem. Zentrbl., 1892, p. 527.
28. Hesse, Pharm. Zeitung, 1891, p. 135, Arch. d. Pharm., 1891, p. 723.
29. Bley, Lieb. Annal. 3. p., 135.
30. Merck, Arch. d. Pharm., 1893, p. 117.
31. Gadamer, Arch. d. Pharm., 1898, p. 382.
32. Pymann & Reynolds, Journ. of the Chem. Society, 1908, p. 2077, refer. Chem. Centralbl. 1909 I p. 555.
33. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. III, p. 264.
34. Dichgans, Vergleich. Untersuch. u. Wertbestimm. Diss. Bern, 1913.

35. Auenmüller, Schweizer. Apoth. Zeitung. 1920. No. 35, 36, 37.
36. Parts, Къ вoпр. опредѣл. нормир. фармак. сильнод. средствъ. Дисс. Петерб. 1914.
37. Dragendorff, Die chem. Wertbestimm. starkwirk. Drogen, 1874, p. 26.
38. Koppe, Die Atropinvergiftung, Disser. Dorpat, 1865.
39. Günther, Pharm. Zeitschr. f. Russl., 1869, p. 89.
40. Lösch, Pharm. Zeitung, 1879, p. 686.
41. Schweissinger, Arch. d. Pharm., 1885, p. 611.
42. Kunz, Arch. d. Pharm., 1886, p. 71.
43. Goblenz, Pharm. Journ. a. Transact. III, p. 89, ref. Arch. d. Pharm. 1885, p. 897.
44. Dieterich, Pharm. Centr. 1887. p. 21.
45. Beckurts, Pharm. Centr. 1887, p. 505.
46. Cavendon, Arch. d. Pharm. 1888, p. 1133.
47. van Itallie, Apoth. Zeitung, 1888, p. 833.
48. Schweissinger & Sarnow, Pharm. Centr., 1890, p. 771.
50. Keller, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm., 1894, p. 567.
51. Beuttner, Caesar & Loretz, Jahresber., 1904, p. 91.
52. Rapp, Pharm. Centr. 1920, p. 552, 569.
53. Hertzog, Apoth. Zeitung, 1920, p. 256.
54. Vene farmakopea, VI, 1910, p. 184, 188.
55. Dragendorff, Wertbestimm. starkwirk. Drogen, 1874, p. 26, 27.
56. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. I, p. 367, III, p. 122.
57. Lefort, Journ. de Pharm. et de Chemie, 1872, b. 265.
58. de Wèvre, Pharm. Jahresber. 1873, p. 5.
59. Anema, Nederl. Tijdschr. voor Pharm., 1892, p. 218. ref. Jahresber. Pharm. 1892, p. 44.
60. Clautriau, Journ. de la Soc. Belg. d. Microscop. 1894, p. 35, ref. Jahresber. d. Pharm. 1894 ja Chem. Centrbl. 1894, p. 793.
61. Feldhaus, Arch. d. Pharm., 1905, p. 328.
62. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. p. 265, Bd. III.
63. Burmann, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1912, Nr. 1, 2.
64. Schmidt & Meyer, Apoth. Zeitung, 1910, p. 239.
65. Javillier, Compt. rend. d. i. Sc. 150, p. 1360, ref. Chem. Centrbl., 1910. II, p. 234.
66. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. III, p. 265.
67. Chevalier, Compt. rend., ref. Chem., Centrbl. 1910, I, p. 1268.
68. Mitlacher & Wasicky, Pharm. Post, 1911, p. 507.
69. Carr, Chem. a. Druggist, 1912, p. 42.
70. Ransom & Henderson, Chem. a. Druggist, 1912, p. 53.
71. Unger, Apoth. Zeitung, 1912. p. 763.
72. Burmann, Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 1913, p. 618.
73. Goris & Deluard, Bull. d. Scienc. Pharmac. 1922, p. 74.
74. Sievers, Amer. Journ. of Pharm., 1916, p. 193.
75. Carr, Chem. a. Druggist, 1912, ref. Tschirch, Handb. Pharm. III, p. 266.
76. Bornemann, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1913, p. 118.
77. Troegele, Ueber das Verhalten d. Alkal. in Atr. Bellad., Diss. Würzburg, 1910.
78. Errera, Annal. d. i. Soc. Belge d. Microscop. 1889, p. 118, ref. Tunmann Mik-rochemie d. Pflanze p. 267.
79. Ripert, Compt. rend. 1921, ref. Jahresber. d. Pharm. 1921, p. 51.
80. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. III. p. 276.

81. E. Schmidt & Schütte, Arch. d. Pharm., 1891, p. 492.
82. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. III. p. 277.
83. Kircher, Ueber das Hyoscyamin u. Atropin, Diss. Marburg, 1905.
84. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. III. p. 277.
85. Paschkis, Arch. d. Pharm. 1885, p. 541.
86. Dragendorff, Wertbestimm. starkwirk. Drogen, 1874.
87. Koppe, Die Atropinvergiftung, Dissert. Dorpat, 1865.
88. Schroff, Zeitschr. d. Aerzte in Wien, 1852, ref. Arch. d. Pharm. 1852, p. 73.
89. Günther, Pharm. Zeitschr. f. Russl. 1869, p. 89.
90. Lefort, Journ. d. Pharm. et d. Chem., 1872, p. 265.
91. Lösch, Chem. Centrbl. 1879, p. 812, 826.
92. Buddel, Arch. d. Pharm., 1882, p. 414.
93. Gerrard, Pharm. Zeitung, 1884, p. 670.
94. Schoonbroodt, Journ. de Médec. d. Bruxelles XV. V. p. 16, XV. VI, p. 62. ref. Arch. d. Pharm.
95. Lyons, Pharm. Post, 1886, p. 870.
96. Cavendoni, L'Orosi, A. XI, p. 301, ref. Arch. d. Pharm. 1888, p. 1133.
97. van Itallie, Nieuw Tijdschr. voor Pharm. 1888, p. 354. ref. Jahresber. d. Pharm. 1888, p. 81.
98. Kremel, Arzneimittelpfprüfung, Wien, 1889.
99. Schütte, Arch. d. Pharm., 1891, p. 492.
100. Dieterich, Helfenb. Annal. 1888, p. 14.
101. Schweissinger, Pharm. Zeitung, 1891, p. 607.
102. Beckurts, Pharm. Centr., 1894, p. 566.
103. Keller, Pharm. Zeitung, 1894, p. 345.
104. Kremel, Zeitschr. d. allg. Oesterr. Apoth. Ver., 1896, Nr. 26.
105. Gerrard, Pharm. Journ. a. Transact. 6, III, p. 190, ref. Ap. Ztg. 1896, p. 17.
106. Kremel, Prüf. d. Arzneimittel, Wien, 1889, p. 26.
107. Coblenz, Arch. d. Pharm. 1885, p. 897.
108. E. Schmidt, Apoth. Zeitung, 1900, p. 14.
109. Fromme, Ber. Caeser & Loretz, 1902.
110. Beckurts, Apoth. Zeitung, 1903, p. 73.
111. Dunstan & Ransom, Pharm. Journ., ref. Apoth. Ztg. 1903, p. 73.
112. Redwood, Pharm. Ztg. 1884, p. 230.
113. Schweissinger & Sarnow, Pharm. Centr. 1890. p. 74.
114. Keller, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1894, p. 68.
115. Panchaud, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1903, p. 483.
116. Fersberg, Pharm. Post, 1905, p. 2.
117. Roder, Jahresber. d. Klosters Menburg bei Wien, 1905.
118. Feldhaus, Arch. d. Pharm. 1905, p. 328.
119. Rippetoe, Amer. Journ. of Pharm. 57, p. 523.
120. Carr & Reynolds, Pharm. Journ. a. Tr. 1908, p. 542.
121. Williams, Pharm. Journ. a. Tr. 1909, p. 473.
122. Burmann, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm., 1912, Nr. 1. 2.
123. Unger, Apoth. Zeitung, 1912, p. 763.
124. Carr, Chem. Zeitung, 1912, p. 1309.
125. Ransom & Henderson, Chem. Zeitung, 1912, p. 1308.
126. Gaze, Apoth. Zeitung, 1912, p. 402.
127. Bornemann, Yearb. of t. Amer. Pharm. Ass., 1912, p. 114.

128. Parts, v. Nr. 36, p. 23.
129. D. Hooper, Pharm. Journ. a. Tr., 1913, p. 369.
130. Haynes & Newcomb, Amer. Journ. of Pharm., 1913, p. 431.
131. Carr, Amer. Journ. of Pharm. 1913, p. 487.
132. Sievers, Amer. Journ., of Pharm. 1914, p. 97.
133. Sievers, Amer. Journ. of Pharm. 1916, p. 193.
134. Miller & Reed, Yearb. of t. Amer. Pharm. Ass., 1914, p. 103.
135. Wilbert, Journ. of the Amer. Pharm. Ass., 1914, p. 1286.
136. Arny, Amer. Journ. of Pharm., 1917, p. 254.
137. Mitlacher, Zeitschr. d. allg. Oesterr. Apoth. Ver. 1912, p. 575.
138. Rustung, Norg. Apoth. Tidskr., ref. Yearb. Amer. Pharm. Ass., 1919, p. 534.
139. Pater, Pharm. Centrth. 1922, p. 77.
140. Goris & Larsonneau, Bull. d. Sc. Pharm., ref. Jahresber. f. Pharm. 1922, 50
141. Goris & Deluard, Bul. d. Sc. Pharm., 1922, p. 74.
142. Sievers, Amer. Journ. Pharm. 1910, p. 838.
143. Wentzky, Apoth. Zeitung, 1898, p. 6.
144. Jermstadt, Norg. Apoth. Tidskr., 1915, p. 389, ref. Jahresber. f. Pharm. 1915.
145. Panchaud, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm., 1903, p. 483.
146. Flückiger, Pharmakognosie, p. 711.
147. Klinge, Flora Ehst-, Liv- und Kurlands, 1882, p. 202.
148. Focke, ref. Tschirch Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 283.
149. Chevalier, Jahresber. f. Pharm., 1910, p. 75.
150. Carr & Reynolds, Amer. Journ. of Pharm. 1908, p. 523.
151. Pater, ref. Tschirch Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 285.
152. Kinzel & Kozma, Handb. d. Pharmakogn. III, p. 285.
153. Gerrard, Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 291.
154. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III. 292.
155. Dichgans, Vergl. Unters. Atr. Hyosc. dissert. Bern, 1913.
156. Parts, v. Nr. 36, p. 31.
157. Geiger & Hesse, Lieb. Annal., 1833, p. 43 ja edasi.
158. Ludwig, Arch. d. Pharm., 1866, p. 177.
159. Schoonbroodt, Vierteljahrschr. f. prakt. Pharm. 18, p. 79.
160. Wadgymar, Proceed. of the Amer. Pharm. Ass. 1867, p. 404.
161. Lösch, Chem. Centrbl., 1879, p. 812.
162. Höhn, Arch. d. Pharm., 1874, p. 215.
163. Höhn & Reichardt, Annal. d. Chemie u. Pharm. 157, p. 98.
164. Thorey, über d. Vert. d. Stickstoffs in schw. u. w. Bilsenkr. Dissert. 1869.
165. Cavendoni, L'Orosi, 1888, p. 301, ref. Arch. d. Pharm. 1888, II, p. 1133.
166. Gerrard, Pharm. Journ. a. Tr. 1891, p. 149.
167. Schweissinger, Pharm. Ztng. 1891, p. 23.
168. Dohme, Pharm. Ztng., 1893, p. 782.
169. Beckurts, Pharm. Centrth., 1894, p. 566.
170. Beckurts, Apoth. Ztng. 1903, p. 82.
171. Dunstan & Ransom, Pharm. Journ. a. Tr. 1883, p. 624.
172. Schweissinger & Sarnow, Pharm. Centrth. 1890, p. 774.
173. Redwood, Pharm. Ztng., 1884, p. 230.
174. Caesar & Loretz, Gesch. Ber. 1901, p. 36.
175. La Wall & Reynolds, Amer. Journ. of Pharm., 1899, p. 8.
176. E. Schmidt, Apoth. Ztng. 1900, p. 13.

177. Panchaud, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1903, 483.
178. R. Gaze, Apoth. Ztng. 1912, p. 402.
179. Mitlacher, Zeitschr. d. allg. Oesterr. Apoth. Ver., 1912, p. 401.
180. Beuttner, Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1914, p. 558.
181. Parts, v. Nr. 36, p. 31.
182. Wilbert, Journ. of the Amer. Pharm. Ass., 1914, p. 1286.
183. Nygard, Alb. candit. pharm. Helsingf., ref. Tschirch, Hndb. d. Pharm. III, 290.
184. Fassbender, Berliner Berichte, 1878, p. 1357.
185. Newcomb & Haynes, Amer. Journ. of Pharm. 1910, p. 1.
186. Landahl, Norges Tidsr. f. Pharm., ref. Yearb. Amer. Pharm. Ass., 1919, p. 534.
187. Koch, Amer. Journ. of Pharm., 1919, p. 68.
188. Gadamer, Arch. d. Pharm. 1898, p. 704.
189. Doward, Amer. Journ. Pharm. 1908, p. 201.
190. Hughes, Yeab. Amer. Pharm., Ass., 1908, p. 598.
191. Barnes, Chem. a. Druggist, 1916, p. 530.
192. Henderson & Ransom, Pharm. Journ. a. Tr. 1903, p. 159.
193. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 290.
194. Donavani, Pharm. Journ. a. Tr., I. Ser. 3, p. 907.
195. E. Meyer, Botan. Erläuterung, 1852, p. 16, ref. Flückiger, Pharmakogn. p. 708.
196. De Candolle, Geographie botanique, p. 731, ref. Flückiger, Pharmakogn. p. 708.
197. Klinge, Flora Ehst- Liv- u. Kurl., p. 203.
198. Mitlacher, Zeitschr. d. allg. Oesterr. Apoth. Ver., 1912, p. 391.
199. Chevalier, Jahresber. f. Pharm., 1910, p. 75.
200. Nagelvoordt, Amer. Journ. of Pharm., 1897, p. 142.
201. Dohme, Amer. Journ. of Pharm. 1893, p. ref. Tschirch, Hndb. Pharm. III, p. 296.
202. Tromsdorff, Arch. d. Pharm. 1839, p. 81.
203. Holde, Chem. Zentrbl. 1902, II, p. 417.
204. Günther, Pharm. Jahresber., 1869, p. 55.
205. Kruse, Dragendorff, Wertbestimm., p. 29.
206. Stahl, Dragendorff, Wertbestimm., p. 28.
207. Schweissinger, Pharm. Centrhl., 1891, p. 585.
208. Thomson, Proceed. Amer. Pharm. Ass., 1922, p. 264.
209. Dohme, Amer. Journ. Pharm. 1893, p. 479.
210. Beckurts, Pharm. Centrhl. 1894, p. 567.
211. Schmidt, Apoth. Ztng. 1900, p. 14.
212. Stein, Rep. f. Pharm. Bd. 23, p. 65.
213. Beckurts, Apoth. Ztng. 1903, p. 110.
214. Feldhaus, Arch. d. Pharm. 1905, p. 329.
215. Farr & Wright, Pharm. Journ. a. Tr. 1906, p. 310.
216. Mitlacher, Zeitsch. d. allg. Oesterr. Apoth. Ver. 1912, p. 391.
217. Gaze, Apoth. Ztng. 1912, p. 402.
218. Andrews, Journ. of the chem. Society, 1911, p. 96, ref. Apt. Ztg. 1912, p. 453.
219. Miller & Meader, Amer. Journ. of Pharm. 1912, p. 442.
220. Wilbert, Journ. Amer. Pharm. Ass. 1914, 280.
221. Chemist and Druggist, 1916, p. 868.
222. Langenhan, Rep. Pharm. Stat. University of Wisconsin, 1916, p. 52.
223. Kircher, Arch. Pharm. 1905, p. 309.
224. Brown, Pharm. Journ. a. Tr. 1896, p. 1367.
225. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 304.

226. Geiger & Hesse, Mag. d. Pharm. 1831, p. 35, 72, 259.
227. v. Planta & Kekulé, Lieb. Annal. 1854, p. 89.
228. Wertheim, Lieb. Annal., 1856, 123.
229. Haensel, Apoth. Ztng., 1904, p. 557.
230. Hoffmann, Ber. d. deutsch. Chem. Gesell., 1881, 1882, 1883.
231. Ladenburg, Ber. d. deutsch. Chem. Gesell., 1886, 1906, 1907.
232. Ahrens, Ber. d. deutsch. Chem. Gesell., 1902.
233. Löffler, Ber. d. deutsch. Chem. Gesell. 1909.
234. Dilling, Pharm. Journ. a. Tr. 1909, ref. Czapek, Bioch. d. Pflanze, p. 271, III.
235. Farr & Wright, Pharm. Journ. a. Tr. 1904, 185, ref. Czapek, Bioch. d. Pflanze, p. 271.
236. Farr & Wright, Pharm. Journ. a. Tr. 1896, 1362, ref. Apoth. Ztng., 1896, p. 759
237. Beckurts, Pharm. Centrhl. 1894, p. 567.
238. Dragendorff, Wertbest. starkwirk. Drogen, 1874, p. 50.
239. Cavendoni, Arch. d. Pharm., 1888, p. 81.
240. Beckurts, Apoth. Ztng. 1903, p. 8133.
241. Schweissinger & Sarnow. Pharm. Centrhl., 1890, p. 771.
242. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III, 216.
243. Tschirch, Handb. d. Pharmakogn. III, p. 302.
244. Thomson, Proceed. Amer. Pharm. Ass., 1892, 262.
245. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III, 216.
246. Lyons, Man. Pharm. Assaying, ref. Gordin. Arch. d. Pharm. 1901, p. 229.
247. Gripps, Pharm. Journ. a. Tr. 131, ref. Gordin, Arch. d. Pharm. 1001, p. 229.
248. Schweissinger & Sarnow, v. Nr. 241, p. 771.
249. Beckurts, Apoth. Ztng, 1903, 81.
250. Gordin, Arch. d. Pharm. 1901, 229.
251. E. Schmidt, Lehrbuch d. Pharm. Chemie, II, 2, p. 1673.
252. Wolfenstein, Ber. d. deutsch. Chem. Ges., 1895, p. 302.
253. Merck, Ber. d. deutsch. Chem. Ges., 1891, 1671.
254. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 241.
255. R. Kissling, Hndb. d. Tabaks, p. 74.
256. Tschirch, Hndb. d. Pharmakogn. III, p. 241.
257. Keller, Pharm. Centrhl. 1898, p. 497.
258. Kircher, Arch. d. Pharm., 1905, p. 309.

Märkus: Töös on mõnede autorite nimedesse vead tekkinud: nimelt: Nr. 52, 73, 119 ja 141, mida kirjanduse nimestiku järel parandada palun, kus nimed õiged. **H. Metsapa.**

Über die Abnahme des Alkaloidgehaltes in Pflanzenteilen beim Trocknungsprozess.

Experimentelle Untersuchung der in Tartu kultivierten narkotischen Arzneipflanzen.

(Aus dem Pharmakognostischen Institut der Universität Tartu (Dorpat). Direktor Prof. J. Stamm.)

Von Privatdozent Dr. **H. Metsapa**, älter. Assistent des Instituts.

Autoreferat *).

Tschirsch weist im Kapitel „vergleichende Pharmakochemie“ seines „Handbuches der Pharmakognosie“ darauf hin, dass das vergleichend chemische Studium der frischen und der getrockneten Arzneipflanzen bisher ganz vernachlässigt worden ist, trotzdem dieses zu wertvollen, auch praktisch wichtigen Resultaten führen muss.

Wenn auch verschiedene Autoren, wie Schoonbroodt, Dragendorff, van Itallie, Krmel u. a., die Feststellung gemacht haben, dass der Gehalt an wirksamen Bestandteilen in Pflanzen beim Trocknen derselben abnimmt, so fehlen doch Daten darüber, wie sich die verschiedenen Teile der Arzneipflanzen einer Ernte in bezug auf ihren Alkaloidgehalt beim Trocknen verhalten.

Um einen Beitrag zu dieser Frage zu liefern, wurden von mir verschiedene Teile der in Tartu auf den Feldern der A. G. „Helios“ kultivierten mydriatischen Solanaceen (*Atropa Belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Datura Stramonium*) sowie *Conium maculatum*, *Nicotiana Tabacum* und *N. rustica* auf ihren Alkaloidgehalt in frischem und in getrocknetem Zustande untersucht. Um ferner festzustellen, in welcher Vegetationsperiode die Teile der Pflanzen am meisten wirksame Bestandteile enthalten, resp. beim Trocknen verlieren, wurden die Teile der Pflanzen verschiedener Vegetationsperioden analysiert. Letztere Daten dürften dann beim Einsammeln der Droge von gewissem Werte sein. Zuletzt lag mir noch ob den Wert dieser einheimischen kultivierten, Pflanzen überhaupt zu bestimmen und mit den Werten derselben Pflanzen anderer Länder laut vorliegenden diesbezüglichen Arbeiten zu vergleichen.

Die Ausgangssamen zu diesen Kulturen sind russischer Provenienz und stammen aus der Krim und dem Kaukasus. Angelegt wurden die Kulturen während des Weltkrieges in den Jahren 1915 und 1916.

Um noch das Schwanken des Alkaloidgehaltes in den einzelnen Jahren zu kontrollieren, wurden Pflanzen vom Jahre 1921 (trockene Handelsware), 1922 und 1923 (frische und getrocknete Droge) untersucht.

Die frischen Pflanzenteile wurden immer von nebeneinander wachsenden Pflanzen genommen, nach sorgfältiger Reinigung von Erde und Staub sofort fein zerschnitten und gut durchgemischt. Ein Teil der Mischung wurde genau abgewogen und vor Staub und Licht geschützt auf einem luftigen Boden getrocknet, der andere Teil wurde in einem Porzellanmörser zu möglichst feinem homogenen Brei zerstampft und mit der entsprechenden Menge Alkohol digeriert. Die günstigste Digestionszeit, so wie die Stärke des benutzten Alkohols wurden vorher durch eingehende Versuche festgestellt.

Zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes der mydriatischen Solanaceen benutzte ich die Methode von Keller-Beuttner, bei *Conium maculatum* die von E. Schmidt angegebene und bei *Nicotiana* die Keller'sche Methode.

Atropa Belladonna. L.

Untersucht wurden die Wurzel, Stengel und Blätter. Die Wurzel im Frühjahr, vor dem Erscheinen der Blätter, zur Zeit der ersten Blüte, während der vollen Blüte, am Schluss der Blütezeit und im Spätherbst nach dem Verschwinden der oberirdischen Teile. Die Stengel und Blätter wurden am Anfang der Blütezeit, in der Mitte derselben und gegen Ende der Blüte analysiert. Die Resultate der Untersuchung sind in der folgenden Tabelle angeführt.

*) Originalarbeit in estnischer Sprache, *Pharmacia* 1923, 1924, 1925.

Tabelle I.
Atropa Belladonna. L.

Pflanzenteile	No. der Analyse	Einsammlungszeit	Alkaloid o/o der frischen Droge	Trockenrückstand o/o	Alkaloid o/o berechnet auf den Trockenrückst.	Alkaloid o/o der trockenen Droge	Alkaloidverlust o/o beim Trocknen	Entwicklungsstadium während der Ernte und Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wurzel	II	5. VII 1922	0,0583	10,33	0,5643	0,2014	0,3629	Zu Beginn der Blüte.
"	III	16. VII 1922	0,0523	13,68	0,3823	0,1609	0,2214	Während der Blüte.
"	IV	30. VII 1922	0,0456	19,02	0,2395	0,1750	0,0645	Am Ende der Blüte.
"	VI	28. V 1923	0,0638	13 24	0,4818	0,3163	0,1655	Vor Auftreten der Blätter im Frühlings
"	X	12. XI 1923	0,1525	18,93	0,8055	0,7230	0,0825	Nach Abfall der Blätter im Herbst.
Stengel	II	5. VII 1922	0,0083	12,06	0,0698	0,0208	0,0490	Zu Beginn der Blüte.
"	III	16. VII 1922	0,0069	13,90	0,0498	0,0338	0,0160	Während der Blüte.
"	IV	30. VII 1922	0,0130	21,46	0,0605	0,0488	0,0117	Am Ende der Blüte.
Blätter	I	Sommer 1921	—	—	—	0,3017	—	Handelsware.
"	II	5. VII 1922	0,0762	17,94	0,4253	0,3858	0,0395	Zu Beginn der Blüte.
"	III	16. VII 1922	0,0783	25,08	0,3123	0,3050	0,0073	Während der Blüte.
"	IV	30. VII 1922	0,0731	22,12	0,3121	0,2670	0,0451	Am Ende der Blüte.
"	V	Sommer 1922	—	—	—	0,3259	—	Handelsware.
"	VII	5. VIII 1923	0,0479	13,46	0,3562	0,2508	0,1054	Vor der Blüte.
"	VIII	5. VIII 1923	0,0618	15,82	0,3906	0,3219	0,0687	Zu Beginn der Blüte.
"	IX	Sommer 1923	—	—	—	0,3158	—	Handelsware.

Ergebnisse:

1.

Der Unterschied des Prozentgehaltes an Alkaloiden in frischen und in getrockneten Teilen der Belladonnapflanze ist augenfällig gross. Die Pflanzenorgane verlieren beim Trocknen viel von ihrem Alkaloidgehalt, in manchen Fällen weit über die Hälfte. Dieser Verlust scheint in Beziehung zum Wassergehalt zu stehen und ist um so grösser, je mehr der betreffende Teil der Pflanze Wasser enthält.

2.

Am meisten wirksame Bestandteile enthalten: die Wurzel im Herbst, nach der Vegetationsperiode, die Blätter nach der ersten Blütezeit, die Stengel am Ende der Blüte; diese Zeitpunkte wären denn auch bei uns als die günstigsten zur Einsammlung der einzelnen Organe anzusehen.

3.

Im Vergleich mit Atropa Belladonna anderer Länder sind die Organe der in Eesti kultivierten Atropa, in Bezug auf ihren Alkaloidgehalt, von mittlerem Werte und entsprechen daher den Anforderungen der Landespharmakopöe; somit ist die Kultur der Tollkirsche in Eesti durchaus am Platze.

Hyoscyamus niger L.

Zur Untersuchung gelangten die Wurzel, Stengel, Blätter und reifen Samen der zweijährigen Pflanze im zweiten Jahre der Entwicklung, während verschiedener Vegetationsperioden, wie bei *Atropa Belladonna*. Ausserdem wurden die Rosettenblätter der Pflanze im ersten Jahre, ebenso die Handelsdroge derselben Kulturen von 1921, 1922 und 1923 analysiert. Ferner wurden die Blätter von *Hyoscyamus*-Pflanzen, welche durch Stratifizierung der Samen der normalen zweijährigen Pflanze (Einfrierenlassen der Samen im Winter) einjährig geworden waren, d. h. schon im ersten Jahre blühten und reife Samen lieferten, untersucht. Auch die Blätter einer hier wild wachsenden Pflanze wurden analysiert.

Die Ergebnisse der Analyse sind in untenstehender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle II.
***Hyoscyamus niger* L.**

Pflanzenteile	No. der Analyse	Einsammlungs- zeit	Alkaloid % der frischen Droge	Trockenrück- stand %	Alkaloid % be- rechnet auf den Trockenrückst.	Alkaloid % der trockenen Droge	Alkaloidver- lust % beim Trocknen	Entwicklungsstadium während der Ernte und Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wurzel	II	10. VI. 1922	0,0196	14,86	0,1356	0,0679	0,0677	Zu Beginn der Blüte.
"	III	5. VII 1922	0,0257	28,50	0,0901	0,0861	0,0040	Während der Blüte.
"	IV	30. VII 1922	0,0249	23,44	0,1062	0,0369	0,0693	Am Ende der Blüte.
Stengel	II	10. VI 1922	0,0062	19,33	0,0320	0,0135	0,0185	Zu Beginn der Blüte.
"	III	5. VII 1922	0,0050	27,23	0,0183	0,0112	0,0071	Während der Blüte.
"	IV	30. VII 1922	0,0043	38,42	0,0111	0,0089	0,0022	Am Ende der Blüte.
Blätter	I	Sommer 1921	—	—	—	0,0300	—	Handelsware.
"	II	10. VI 1922	0,0135	12,32	0,1095	0,0661	0,0434	Zu Beginn der Blüte.
"	III	5. VII 1922	0,0199	16,79	0,1083	0,0757	0,0326	Während der Blüte.
"	IV	30. VII 1922	0,0184	22,40	0,0821	0,0569	0,0252	Am Ende der Blüte.
"	V	16. VII 1922	0,0154	11,00	0,1400	0,0617	0,0783	Stratifiziert
"	VI	10. VIII 1922	0,0039	8,53	0,0461	0,0153	0,0308	Einjährige Pflanze.
"	VII	Sommer 1922	—	—	—	0,0564	—	Handelsware.
"	VIII	15. VII 1923	0,0126	13,46	0,0935	0,0466	0,0469	Vor der Blüte.
"	IX	10. VIII 1923	0,0187	15,22	0,1222	0,0684	0,0538	Während der Blüte.
"	X	26. VII 1923	—	—	—	0,0813	—	Wilde Pflanze.
"	XI	Sommer 1923	—	—	—	0,0653	—	Handelsware.
Samen	XII	20. X 1923	0,0588	86,73	0,0676	0,0579	0,0097	Reife Samen.

Ergebnisse:

1.

Ebenso, wie bei *Atropa Belladonna*, ist beim Trocknen der *Hyoscyamus*pflanzenteile ein grosser Verlust an Alkaloiden entstanden. Dieser Verlust steht zu dem Wassergehalt der Pflanzenteile in enger Beziehung; je grösser der Wassergehalt, um so grösser der Verlust an Alkaloiden; doch stehen Wassergehalt und Alkaloidverlust nicht immer in direktem Verhältnis zu einander. Verhältnismässig wenig an Alkaloiden verlieren beim Trocknen die reifen Samen.

2.

Den Meistgehalt an Alkaloiden besitzen die Blätter während der vollen Blüte der Pflanze, die Wurzel dagegen am Anfang der Blütezeit, ebenso die Stengel; die letzteren enthalten jedoch so wenig wirksame Bestandteile, dass sie praktisch kaum zu verwerten sind.

3.

Obwohl einige Pharmakopöen, Z. B. die russische, den Alkaloidgehalt der Bilsenkrautblätter mit Minimum 0,1 % normieren, ist doch der grössere Teil der Autoritäten (Tschirch, E. Schmidt u. a.) der Meinung, dass diese Forderung zu hoch sei und fordern einen Mindestgehalt von 0,06 %. Dieser Norm würden auch die Blätter des hiesigen *Hyoscyamus* genügen und den Pflanzen anderer Länder diesbezüglich zur Seite stehen. Auch die Samen sind fast gleichwertig. Entgegen den Angaben Tschirch's und Schmidt's, enthalten die Blätter der *Hyoscyamus*pflanze im ersten Jahre weniger Alkaloide als im zweiten, welcher Ansicht auch Cavendon i ist. Die Stratifizierung der Samen erhöht den Alkaloidgehalt der Pflanze merklich, doch immerhin nicht bis zur Höhe der zweijährigen Pflanze; da die Pflanze ausserdem recht niedrig ist und nur kleine Blätter trägt, wird ihre Kultur wohl kaum lohnend sein; als physiologisches Experiment bietet sie jedoch ein gewisses Interesse. Die bei uns wild wachsende Pflanze enthält wohl etwas mehr Alkaloide, als die kultivierte, doch, da sie nur vereinzelt vorkommt, kommen ihre Blätter praktisch, als Droge, wohl kaum in Betracht.

Datura Stramonium. L.

Auch hier wurde am selben Arbeitsplan festgehalten, wie bei den ersten Pflanzen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind aus der Tabelle No. III zu ersehen. Untersucht wurden Wurzel, Stengel, Blätter und reife Samen vom Jahre 1922 und 1923, ausserdem die Handelsdroge vom Jahre 1921, 1922 und 1923.

Tabelle III.

Datura Stramonium. L.

Pflanzenteile	No. der Analyse	Einsammlungszeit	Alkaloid % der frischen Droge	Trockenrückstand o/o	Alkaloid % berechnet auf den Trockenrückst	Alkaloid o/o der trockenen Droge	Alkaloidverlust o/o beim Trocknen	Entwickelungsstadium während der Ernte und Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wurzel	II	30. VII 1922	0,01358	16,44	0,0826	0,0346	0,0480	Zu Beginn der Blüte.
"	III	10. VIII 1922	0,0158	17,67	0,0899	0,0436	0,0463	Während der Blüte.
"	IV	21. VIII 1922	0,0124	18,56	0,0669	0,0286	0,0383	Am Ende der Blüte.
Stengel	II	30. VII 1922	0,0040	11,37	0,0352	0,0072	0,0280	Zu Beginn der Blüte.
"	III	10. VIII 1922	0,0031	12,31	0,0257	0,0020	0,0237	Während der Blüte.
"	IV	21. VIII 1922	0,0028	14,73	0,0196	0	0,0196	Am Ende der Blüte.
Blätter	I	Sommer 1921	—	—	—	0 3100	—	Handelsware.

Pflanzenteile	No. der Analyse	Einsammlungs- zeit	Alkaloid %/o der frischen Droge	Trockenrück- stand o/o	Alkaloid o/o be- rechnet auf den Trockenrückst.	Alkaloid %/o der trockenen Droge	Alkaloidver- lust o/o beim Trocknen	Entwickelungsstadium während der Ernte und Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9
"	II	30. VII 1922	0,0479	11,62	0,4128	0,1627	0,2501	Zu Beginn der Blüte.
"	III	10. VIII 1922	0,0523	14,14	0,3697	0,3436	0,0261	Während der Blüte.
"	IV	21. VIII 1922	0,0468	14,39	0,3252	0,3123	0,0129	Am Ende der Blüte.
"	V	Sommer 1922	—	—	—	0,3173	—	Handelsware.
"	VII	10. VIII 1923	0,0413	11,47	0,3600	0,1575	0,2025	Vor der Blüte.
"	VIII	16. VIII 1923	0,0511	14,82	0,3448	0,3248	0,0200	Während der Blüte.
"	X	Sommer 1923	—	—	—	0,3129	—	Handelsware.
Samen	VI	Herbst 1923	—	—	—	0,2121	—	Handelsware.
"	IX	20. X 1923	0,1994	84,12	0,2370	0,2129	0,0241	Reife Samen.

Ergebnisse.

1.

Hier wiederholt sich wiederum dasselbe Bild wie bei *Atropa Belladonna* und *Hyoscyamus niger*. Alle Teile der *Datura*-Pflanze verlieren beim Trocknen mehr oder weniger von ihrem Alkaloidgehalt, die jüngeren, mit mehr Wassergehalt, mehr, und die älteren, mit weniger Wassergehalt, weniger.

2.

Den Meistgehalt an Alkaloiden haben die Blätter während der vollen Blüte, die Wurzel und Stengel am Anfang der Blütezeit; die letzteren enthalten sehr wenig Alkaloide und verlieren dieselben vollständig beim Trocknen gegen Ende der Blütezeit.

3.

Tschirch normiert den Gehalt an wirksamen Bestandteilen der *Datura* mit 0,20/o—0,6/o, durchschnittlich mit 0,30/o—0,50/o. Da die Blätter unserer *Datura* während der Blüte getrocknet 0,3436/o Alkaloide enthalten, so entsprechen sie dem mittleren Werte. Die Samen enthalten allerdings weniger Alkaloide, als das von Tschirch geforderte Minimum (0,33/o), doch dieser Umstand kann durch die Einsammlungszeit, die schwer richtig zu treffen ist, bedingt sein. Aus obigen folgt, dass auch die Kultur des Stechapfels bei uns möglich ist.

Conium maculatum. L.

Hier wurde das frische Kraut, d. h. junge Zweigspitzen, Blätter und Blüten, ebenfalls vor während und nach der Blütezeit untersucht. Als Untersuchungsmethode wurde, wie oben erwähnt, die von E. Schmidt angegebene (Ausführl. Lehrbuch der pharmazeut. Chemie, II, 2, pag. 1673) benutzt. Die Resultate sind folgende:

Tabelle IV.
Conium maculatum. L.

Pflanzenteile.	No. der Analyse.	Einsammlungs-zeit.	Alkaloid % der frischen Droge.	Trockenrückstand %	Alkaloid % berechnet auf den Trockenrückstand.	Alkaloid % der trockenen Droge.	Alkaloidverlust % beim Trocknen.	Entwickelungsstadium während der Ernte und Bemerkungen.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Herba Conii maculati.	I.	5. VII. 1922	0,00762	24,28	0,03148	0,02794	0,00354	Vor der Blüte.
	II.	20. VII. 1922	0,00952	25,12	0,03791	0,03423	0,00363	Während der Blüte.
	III.	5. VIII. 1922	0,01206	31,46	0,03803	0,03556	0,00247	Am Ende der Blüte.
	IV.	20. VII. 1923	0,00444	22,73	0,01955	0,01524	0,00431	Vor der Blüte.
	V.	16. VIII. 1923	0,01079	29,31	0,03970	0,03302	0,00668	Am Ende der Blüte.

Ergebnisse.

1.

Wie zu erwarten war, verliert auch das Schierlingskraut beim Trocknen einen Teil seine Alkaloidgehaltes, doch ist dieser Verlust bei der blühenden Pflanze meist gering und schwankt um 10% herum; vor der Blüte ist aber der Verlust bedeutend grösser. Da auch der Wassergehalt dieser Pflanze beim Trocknen weniger schwankend ist, als bei den anderen untersuchten Pflanzen, so ist auch das Verhältnis des Wassergehalt % zu den %/0 des Verlustes an Alkaloiden nicht so augenfällig, wie bei den Solanaceen.

2.

Wie aus der Tabelle zu ersehen, enthält das Schierlingskraut gegen Ende der Blütezeit, wo sich schon junge Früchte bilden, am meisten Alkaloide. Hiernach ist dieser Zeitpunkt der zur Ernte geeigneteste.

3.

Auch Conium maculatum unserer Kulturen ist von mittlerem Wert, doch wird die Droge im Lande selbst wenig gebraucht.

Nicotiana Tabacum und N. rustica. L.

Obwohl der Tabak, als Arzneipflanze, seine Rolle ausgespielt hat und jetzt fast nur als Genusspflanze in allen Ländern kultiviert wird, war es doch von Interesse die Blätter des bei uns kultivierten Tabaks zu analysieren und zwar frische Blätter, getrocknete und schliesslich fermentierte. Da sich die mir zugänglichen analytischen Daten nur auf den fermentierten Tabak bezogen habe ich sowohl die frischen Blätter, als auch die getrockneten, ohne vorherige Fermentierung wie auch nach derselben analysiert.

Tabelle V.

Nicotiana Tabacum und N. rustica. L.

Benennung der Pflanzenteile.	Einsammlungs-zeit.	Alkaloid % der frischen Droge.	Trockenrückstand %	Alkaloid % berechnet auf den Trockenrückstand.	Alkaloid % der trockenen Droge.	Alkaloidverlust % beim Trocknen.	Entwickelungsstadium während der Ernte und Bemerkungen.
1	2	3	4	5	6	7	8
Folia Nicot. Tabacum.	21. VIII. 1922	0,1620	12,78	1,2676	0,9234	0,3442	Während der Blüte.
Folia Nicot. rustica.	21. VIII. 1922	0,1539	9,54	1,6130	1,2474	0,3656	Während der Blüte.
Dito fermentiert.	21. VIII. 1922	0,1539	9,54	1,6130	0,9720	0,6412	

Zwecks Fermentierung wurden die gut getrockneten Blätter der *Nicotiana rustica* mit Wasser gleichmässig durchfeuchtet und in einem luftdicht verschlossenen Blechkästchen 3 Tage lang bei einer Temperatur von 300 C. gehalten. Darauf wurden die Blätter im Trockenschrank bei 20—25° bis zum konstanten Gewicht getrocknet. Durch diese Behandlung bekamen die Tabaksblätter eine braune Färbung und den charakteristischen Tabaksgeruch.

Ergebnisse:

Wie aus der Tabelle zu ersehen, verlieren die Tabaksblätter beim Trocknen recht viel von ihrem Alkaloidgehalt, bedeutend mehr aber noch nach dem Fermentieren derselben.

Kurze Zusammenfassung aller Ergebnisse:

I.

Alle von mir untersuchten Pflanzenteile verlieren, ohne Ausnahme, beim Trocknen einen Teil ihrer wirksamen Bestandteile, doch ist dieser Verlust sehr verschieden, nicht allein während der verschiedenen Vegetationsperioden, sondern auch in einzelnen Jahren. Im Allgemeinen, mit geringer Ausnahme, ist dieser Verlust um so grösser, je mehr der betreffende Pflanzenteil Wasser enthält und bezieht sich dieses sowohl auf jüngere, wie auch auf ältere Pflanzenorgane. Von einzelnen Organen verlieren an wirksamen Bestandteilen am meisten die Wurzel, dann folgen die Stengel, Blätter und am wenigsten die reifen Samen. Nach den Pflanzen geordnet verlieren am meisten Alkaloide die Organe des *Hyoscyamus*, dann der *Datura*, *Belladonna*, *Nicotiana*, und am wenigsten diejenigen des *Coniums*. Der Verlust, bezogen auf den Gesamtalkaloidgehalt, schwankt abgesehen vom Stechapfelstengel (Tabelle III, Analyse No. IV), zwischen 2,330/o und 92,490/o.

II.

Die günstigste Einsammlungszeit ist bei den entsprechenden Pflanzen besprochen. Im Allgemeinen enthalten am meisten Alkaloide: die Wurzel vor und nach der Vegetationsperiode, die Stengel am Anfang der Blütezeit, die Blätter der *Belladonna* in der ersten Hälfte der Blüte, bei *Hyoscyamus* und *Datura* während der vollen Blüte und bei *Conium* gegen Ende der Blütezeit. Nach den Jahren fanden sich am wenigsten Alkaloide im Jahre 1923, was wohl auf den kalten und regnerischen Sommer dieses Jahres zurückzuführen ist. Diese Ansicht steht auch mit den Angaben der Literatur in Einklang.

III.

Die in Eesti kultivierten und von mir untersuchten Pflanzen haben im Vergleich mit den entsprechenden Pflanzen anderer Länder einen mittleren Wert und entsprechen daher den Forderungen der Landespharmakopöe.

A

55828

i 302991597