

ARCHIV DER PHARMACIE.

9. Band, 2. Heft.

A. Originalmittheilungen.

Untersuchungen aus dem pharmaceutischen Institute der Universität Dorpat.

Mitgetheilt v. Dragendorff.

I. Ueber einige abyssinische Heilmittel.

Während meines vorjährigen Aufenthaltes in Carlsruhe kam ich in den Besitz kleiner Proben von drei Heilmitteln, welche in Abyssinien Verwendung finden und welche im Jahre 1874 durch Dr. W. Schimper zum Zweck wissenschaftlicher Begutachtung nach Europa gesandt waren. Ich habe, soweit das Material reichte, diese drei Mittel chemischen Analysen unterworfen und auch einige pharmakologische Versuche angestellt, worüber ich im Folgenden berichten will. Die Angaben über Abstammung und in Abyssinien eingeführte Anwendungsweise, mit denen ich meine Besprechung der drei Mittel einleiten will, entnehme ich einem Schreiben des Herrn Dr. W. Schimper, in welches mir Einsicht zu nehmen gestattet war.

1. Add-Add.

Die unter diesem Namen mir vorgelegte Drogue stellt die Blätter eines zur Familie der Celastraceen gehörigen Baumes, des *Celastrus obscurus*, dar. Die Mutterpflanze ist in allen Hochländern Abyssiniens in einer Höhe von 8000 bis 10,000 Fuss über der Meeresfläche sehr verbreitet, geht aber nicht unter 8000 Fuss hinab. (In einer Höhe von

4000—7000 Fuss kommen Celastraceen-Stauden vor, welche gleichfalls z. Th. als „Add-Add“ bezeichnet waren, welche aber die Wirkungen des *C. obscurus* nicht besitzen. Die Blätter, sowie sie mir vorliegen, sind eiförmig, oben abgerundet, oder ausgekerbt, etwas in den Blattstiel verschmälert. Der Blattstiel ist holzig, 0,7—0,8 Ctm. lang, die Lamina lederartig, 3—6 Ctm. lang, 2 bis 3,5 Ctm. breit, bei jüngeren Exemplaren flach ausgebreitet, bei älteren etwas zum Mittelnerv gefaltet und durch Rückwärtsbiegung des Mittelnerven wenig gekrümmt. Unter der Lupe sind keine Punktirungen durch Oeldrüsen und selbst auf der Unterseite des Blattes keine Härchen erkennbar. Der Blattrand ist fein gekerbt, das Blatt netzadrig, der weissliche Mittelnerv auf der Unterseite ziemlich stark hervortretend. Nach dem Trocknen hat das Blatt eine hellgrüne bis bräunlich grüne Färbung, das Pulver ist dem der Sumachblätter ähnlich. Der Geschmack der Blätter ist adstringirend-bitter, der Geruch erinnert an den des schwarzen Thees.

Das Mittel wird namentlich bei der in Abyssinien vorkommenden Kollakrankheit angewendet. Ueber diese finde ich in den mir mitgetheilten Notizen Folgendes:

Kolla ist eigentlich die Bezeichnung für die im Innern Abyssiniens vorkommenden Niederungen von 5000 Fuss abwärts bis zu 2600 Fuss hin. In diesen Gegenden kommt während der Regenzeit (Juni bis Ende October) eine äusserst üppige Vegetation vor, während von November bis Mai die Bäume entlaubt, die dichtstehenden Gräser von 5—8 Fuss Höhe und die meisten kleineren Gewächse verdorrt sind. Namentlich während der Regenzeit, aber selbst während der trocknen Monate, entwickeln sich reichlich Miasmen, namentlich in den feuchten Thaleinschnitten. Sie zwingen den Eingeborenen seine Wohnungen möglichst fern von diesen wasserreichen Stellen auf kleinen Erhebungen und Hügeln anzulegen und bei Reisen etc. auch stets die letztbezeichneten Stellen als Schlafplatz zu benutzen. Dabei wird ausserdem noch die Vorsicht angewendet, dass man durch Abbrennen etc. die Vegetation von dem Lagerplatz entfernt. Können diese

Vorsichtsmaassregeln nicht beobachtet werden, so läuft der Reisende grosse Gefahr von der sehr contagiösen, sogenannten Kollakrankheit befallen zu werden. Grosse Hitze, Kopf- und Rückenschmerz, auffallender Trübsinn und Depression, Störungen der Herzthätigkeit, denen abzuhelpen gewöhnlich möglichst schnell ein starker aber kurzer Aderlass angewendet wird, grosse Disposition des Blutes zu Zersetzungen, werden als Hauptsymptome der Krankheit angegeben, welche letztere, wenn nicht schnelle Hülfe erfolgt, innerhalb 21 Tagen mit Tode endet und bei der namentlich der 3., 7., 11., 14. und 21. Tag als kritische gelten. Ueber die Therapie dieser Krankheit — der vorliegende Bericht stammt nicht aus der Feder eines Mediciners — wird mitgetheilt, dass bald nach Ausführung des Aderlasses ein starkes Brechmittel (2 bis 3 g. Brechweinstein) gereicht wird und darauf mit Wasser verdünnte Salzsäure (auf eine Flasche Wasser 4—8 Tropfen starker Salzsäure, so dass das Getränk, von dem innerhalb 12 Stunden 4—6 kleine arabische Tassen voll genommen werden, einer starken Citronen-Limonade an Acidität gleichkommt). Opium soll durchaus vermieden, Chinin jedenfalls nicht gleich gebraucht werden. Thut die Salzsäure ihre Dienste, so nimmt gegen den 7. Tag hin die Intensität der Krankheit ab und nun soll die geeignete Zeit kommen, um das dieselbe begleitende Fieber zu bekämpfen. Man verordnet nun wohl Chinin; besser soll aber die gepulverte Chinarinde und am Besten eben unser Add-Add wirken. Abkochungen der ungepulverten Blätter, so concentrirt, dass sie dunkelbraun, aber nicht schwarzbraun sind, lässt man anstatt der Salzsäure, auch wohl anfangs neben derselben, benutzen. Der Patient erholt sich allmählig; man lässt ihn nach Ablauf der ersten 7 Tage etwa 500 bis 1000 Schritt weit von der Stelle, wo er erkrankte, in etwas höher gelegenes Terrain, aber nur ganz allmählig in das eigentliche Hochland bringen. Die Reconvalescenz dauert lange Zeit; monatelang fast allnächtlich stellen sich während derselben sehr schmerzhaftc Wadenkrämpfe ein, gegen welche man die unter II zu besprechende Ubyaea anwendet; auch

Würgen und Erbrechen, namentlich gegen Anbruch des Tages, werden noch eine Zeit lang beobachtet.

Ich habe das Add-Add theils als Pulver, theils in Form unzerkleinerter Blätter zur Verfügung gehabt und bei beiden Proben keine wesentlichen Abweichungen im chemischen Verhalten beobachtet. Die im Verlaufe meiner Untersuchung ausgeführten quantitativen Bestimmungen erfolgten sämmtlich mit gepulvertem Material, welches während der Arbeit luftdicht verschlossen aufbewahrt wurde.

Dieses Pulver hatte einen Gehalt von 5,60 % Feuchtigkeit und es lieferte beim Verbrennen 9,78 % Asche, von welcher aber 1,07 % Sand in Abrechnung zu bringen sind; also wahre Asche = 8,71 %. Die Asche braust mit Salzsäure nicht sehr stark auf (Kalium- und Calciumcarbonat); sie enthält neben etwas Eisen-, Calcium- und Magnesiumphosphat, namentlich Phosphat des Kaliums.

Ueber den weiteren Verlauf meiner Untersuchung werde ich, da in den letzten Jahren nur wenig derartige Arbeiten veröffentlicht worden sind und namentlich Anhängern damit gedient sein dürfte, etwas ausführlicher berichten.

I. Untersuchung auf ätherisches Oel, Fett etc.

5 g. des gepulverten Krautes wurden mit 20 C.C. leichtsiedendem Petroleumäther in einer cylindrischen Flasche mit gutschliessendem Glasstöpsel mehrere Tage unter zeitweisem Umschütteln macerirt und es wurden schliesslich, nachdem die überstehende grüne Flüssigkeit sich vollständig geklärt hatte, zwei Portionen derselben auf tarirten Glasschaalen in der von Osse (Arch. f. Pharm. Ser. 3. B. 7. p. 104. 1875) beschriebenen Weise bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigt. Der Rückstand, als er soweit als möglich constantes Gewicht erlangt hatte, wurde gewogen und von je 1 C.C. Auszug erhalten.

I. 0,0174 g.

II. 0,0169 g. Rückstand.

Nach dem Erhitzen auf 100° verringerte sich das Gewicht von

I. auf 0,0097 g. und von II. auf 0,0095 g.

Was nun hinterblieb, war ein durch etwas Chlorophyll gefärbtes Fett. Aus dieser Analyse berechnet sich der Gehalt an äth. Oel zu resp. 3,08 % und 2,96 %, im Mittel zu 3,02 %, der an Fett zu resp. 3,86 % und 3,80 %, im Mittel zu 3,83 %.

Als der Rest der Flüssigkeit abfiltrirt, der Rückstand mit Petroleumäther ausgewaschen, der Auszug destillirt und der Rückstand bei 100° erhitzt wurde, lieferte dieser Theil noch 0,1749 g. eines bei gewöhnlicher Temperatur weichen Fettes = 3,89 %.

Der in Petroleumäther lösliche Antheil der Droge ist fast vollständig auch in Aether löslich. Er enthält neben dem äth. Oel und Fett, wie gesagt, wenig Chlorophyll aber keine bitterschmeckenden Substanzen.

II. Bestimmung der in Aether löslichen Substanzen, Harz etc.

a) 5 g. des Pulvers wurden mit entwässertem Aether mehrere Tage macerirt, dann filtrirt, mit Aether nachgewaschen, der schön grüne Aetherauszug auf ca. 5. C. C. abdestillirt. Der nun erkaltete Rückstand schied sehr geringe Mengen von Chlorophyll und Wachs ab, auf deren Mengenbestimmung verzichtet wurde. Weiter verdunstet, bis constantes Gewicht eingetreten war, hinterliess der Auszug 0,3155 g. Rückstand, der sich zu ca. $\frac{2}{3}$ auch in kaltem absolutem Alkohol auflöste (es hinterblieb namentlich Fett ungelöst) und der kaum bitterlich schmeckte. Es waren hier demnach in Summa 6,31 % Fett, Harz und Chlorophyll isolirt. Da nun nach dem vorigen Versuche die Fettmenge 3,83 % ausmacht, so bleibt für Harz und Chlorophyll 2,48 % übrig.

b) Extraction des in I gebliebenen Rückstandes des Add-Add mit Aether lieferte 0,1400 g. harziger, wenig bitterer Massen, welche auch in absolutem Alkohol löslich waren = 2,80 %. Mittel aus Versuch II. a) und b) 2,64 % Harz und wenig Chlorophyll.

III. Bestimmung der in Alkohol löslichen Substanzen, Gerbsäure, Phlobaphen, Bitterstoff etc.

a) 10 g. des Pulvers werden mit absolutem Alkohol durch mehrtägige Maceration etc. erschöpft, der Auszug, nachdem er auf 10 C.C. abdestillirt und erkaltet worden, scheidet nichts Wesentliches ab, wohl aber erfolgte Abscheidung grüner Massen, als die Flüssigkeit mit 30 C.C. Wasser gemengt, erwärmt und dann kalt gestellt wird. Der Niederschlag ist nach dem Trocknen bei $110^{\circ} = 0,6957$ g.; er enthält etwas Wachs, Fett, Harz und Chlorophyll und Phlobaphen, in Summa also 6,96 %.

Das Filtrat von diesem Niederschlage ist sehr bitter und adstringirend und besteht grösstentheils aus Bitterstoff, Gerbstoff und Aschenbestandtheilen in Summa, nach dem Trocknen bei 110° gewogen, 1,3550 g. = 13,55 %.

b) Bei einer Wiederholung der Alkoholextraction mit einer neuen Menge des Pulvers wurden als Summa der in Alkohol von 90 % löslichen Substanzen 20,21 %, als davon durch Wasser entziehbar 19,41 % ermittelt. Der in Wasser lösliche Antheil dieses alkoholischen Extractes hinterblieb, nach der Beseitigung der Gerbsäure mit Bleioxyd und nach Entfärbung mit Thierkohle verdunstet, theilweise krystallinisch. Es handelt sich hier im Wesentlichen um ein Gemenge von Bitterstoffen, deren einer in Aether aufgenommen wird und in conc. Schwefelsäure anfangs gelb, dann schön grün löslich ist, während der andere (grössere) in absolutem Aether unlöslich ist. Offenbar sind es die hier vorliegenden Bitterstoffe, welche neben der reichlich vorhandenen Gerbsäure für den *Celastrus obscurus* besonders charakteristisch sind.¹

c) Die Menge der in Alkohol von 90 % löslichen Substanzen, welche der in Aether unlösliche Rückstand von II. a lieferte, betrug 20,27 %; auch hier handelte es sich vorzugsweise um Bitterstoff, Gerbstoff und geringe Quantitäten

1) Die Differenz zwischen diesem und dem folgenden Versuche einerseits und Versuch III. a andererseits erklärt sich daraus, dass der schwächere Weingeist weniger Fett und mehr Gerbstoff aufgenommen hat.

von Aschensubstanzen. Von der Abwesenheit des Zuckers in diesem Auszuge habe ich mich überzeugt.

IV. Untersuchung der in Wasser löslichen Substanzen, Schleim, Gerbsäure, Pflanzensäuren etc.

a. 1) 10 g. des Pulvers wurden durch 5 malige Behandlung mit je 100 g. Wasser bei 100° extrahirt, die filtrirten Auszüge wurden auf 500 C.C. gebracht.

Hiervon wurden 50 C.C. im Platinschälchen verdunstet und der Rückstand, nachdem er bei 110° constantes Gewicht angenommen hatte, gewogen. Seine Menge entsprach 0,3211 g., was nach Abzug der beim Verbrennen hinterbleibenden Aschenmenge = 0,0418 g. 27,93 % in Wasser löslicher Substanzen ausmacht. Der wieder gelöste Rückstand gab starke Gerbsäurereactionen.

2) Andere 150 C.C. des Wasserauszeuges wurden bis auf 25 C.C. eingedampft und dann mit 75 C.C. absol. Alkohols gemengt. Es wurden nach 24 stündigem Stehen abfiltrirt 0,3200 g. Schleim und Salze, oder nach Abzug von 0,0653 g. Aschensubstanz 8,48 % in Wasser löslicher Pflanzenschleim. Der Schleim war durch längeres Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker umzuwandeln.

3) 50 C.C. des Auszuges dienten zur Bestimmung des Gerbstoffes mittelst Kupferacetat. Der durch dieses ausgefällte Niederschlag wog nach dem Trocknen 0,1939 g., das durch Glühen etc. ermittelte Kupferoxyd desselben 0,0768 g., demnach Gerbstoff allein 0,1171 g. = 11,71 %. Ein zweiter Versuch ergab 12,12 %, Mittel aus beiden 11,91 %.

4) Ein Versuch, den Gerbstoff in 50 C.C. Auszug nach der Methode zu bestimmen, welche Carpené für die Ermittlung der im Weine vorhandenen Gerbsäure proponirt hat, scheiterte wohl namentlich deshalb, weil der Celastrus-Gerbstoff einen wesentlich anderen Wirkungswerth gegen Chamäleon besitzt, wie die zum Einstellen des Titres benutzte Galläpfelgerbsäure.

5) Bei einem Versuche, durch Bleiacetat den Gerbstoff zu fällen, wurden aus 50 C.C. Auszug 0,2883 g. Nieder-

schlag und aus diesem 0,1369 g. Bleioxyd erhalten = 15,14 %, es sind hier aber mit dem Gerbstoff auch noch andere Substanzen, namentlich Weinsäure gefällt worden (siehe später unter IV. c.)

6) Auch ein Versuch, durch Kochen mit verdünnter Salzsäure dem Gerbstoff in ein dem Eichenroth verwandtes Spaltungsproduct umzuwandeln und durch Wägung dieses letzteren die durch Kupferacetat gefundene Gerbsäuremenge zu bestätigen, gab kein ganz befriedigendes Resultat, weil auch der im Wasserauszuge vorhandene Bitterstoff unter diesen Umständen ein unlösliches Product lieferte. Die Menge der nach dem Kochen und Abkühlen abfiltrirten Substanzen machte 15,39 % vom Gewichte des Pulvers aus.

Ich glaube berechtigt zu sein, den Versuch mit Kupferacetat für denjenigen anzusehen, welcher den richtigen Ausdruck für die Gesammtmenge des Gerbstoffes gewährt.

b. 1) Der nach der Weingeistextraction hinterbleibende Rückstand des Pulvers (III. a.) wurde mit heissem Wasser ausgezogen und der Auszug auf 260 C.C. gebracht.

Davon wurden 26,0 wie in IV. a., verdunstet und hinterliessen dieselben 0,1860 g. Rückstand mit 0,0367 g. unbrennlicher Substanz = 14,93 % in Wasser leicht löslicher, in Alkohol schwer löslicher Substanzen. Durch Subtraction dieser Zahl von der in IV. a. 1. ermittelten Gesammtmenge der in Wasser löslichen Substanzen findet man als in Alkohol und Wasser zugleich lösliche Materien 13,00 % (Gerbstoff und Bitterstoff.)

2) In der Alkohollösung (III. a.) befanden sich nach Fällung der in Wasser unlöslichen Stoffe, namentlich die Gesammtmenge der Bitterstoffe und ein Theil des Gerbstoffes. Wurde anstatt mit absolutem Alkohol mit Weingeist von 90 % extrahirt (III. c.) so war die Menge des in Lösung gehenden Gerbstoffes reichlicher wie dort; eine vollständige Extraction desselben durch absoluten Alkohol war schwer zu erreichen, während der Bitterstoff auch in absol. Alkohol leicht vollständig übergeht (conf. V. a.) Um nun ein ungefähres Urtheil über die Menge des Bitterstoffes zu erlangen,

welcher in den Blättern vorkommt, musste ermittelt werden, wie viel Gerbsäure noch bei dem Versuche III. a. ungelöst geblieben war. Es wurden desshalb 52 C.C. des in IV. b. 1. erhaltenen Wasserauszuges mit Kupferacetat gefällt und 0,1337 g. Niederschlag mit 0,0466 g. Kupferoxyd = 4,35 % Gerbsäure erhalten.

3) Ein ähnlicher Versuch mit anderen 52 C.C. ergab 0,3321 g. Bleiniederschlag mit 0,2154 g. Bleioxyd = 0,1167 g., organische Substanz = 5,835 %.

4) Ein dritter Versuch mit 52 C.C., durch Kochen mit Salzsäure das Celastrusroth abzuscheiden und aus diesem die Gerbsäure zu berechnen (da hier der Bitterstoff zuvor beseitigt worden, so ist der Versuch zu verwerthen), ergab 0,0979 g. = 4,89 %. Aus den Versuchen IV. b. 2. und 4. würde sich als Durchschnitt 4,62 % Gerbsäure berechnen, welche beim Versuche III. a. nicht vom Alkohol gelöst worden. Alkohol muss demnach bei jenem Versuche 7,29 % der Gerbsäure aufgenommen haben, nach deren Abzug von der Summe der in Alkohol und Wasser löslichen Substanzen (13,55 %) höchstens 6,09 % Bitterstoff berechnet werden kann. Voraussichtlich verringert sich diese Menge noch um etwa 1—2 %, die für fremde, nicht weiter qualificirbare Verunreinigungen des Bitterstoffes und Aschensubstanzen anzusetzen sind.

c) In der wässrigen Abkochung einer neuen Portion des Pulvers wurde der Schleim durch Alkohol, nach der Destillation wiederum die Gerbsäure durch Kupferacetat gefällt, schnell filtrirt und das Filtrat mit Bleiacetat versetzt. Hier fielen die sonst noch vorhandenen „Pflanzensäuren“ aus. Aus 2 g. des Pulvers wurden 0,0486 g. organische Substanz des Niederschlages ermittelt = 2,43 % organische Säuren. Zerlegung einer grösseren Portion eines so dargestellten Bleiniederschlages mit Schwefelwasserstoff und qualitative Untersuchung der wiederabgeschiedenen Säure ergab vorzugsweise die Gegenwart von Weinsäure. (Fällbarkeit durch Kalkwasser in der Kälte, Löslichkeit des Niederschlages in Chlorammoniumsolution etc.)

Ein Theil der durch Bleiacetat fällbaren Pflanzen-Säuren muss sich auch in Weingeist lösen und zwar darf man auf Grundlage der Versuche IV. b. 2., IV. b. 3, IV. b. 4 und IV. c. annehmen, dass etwa die Hälfte in Weingeistlösung übergeht. Aus der Differenz der Versuche IV. a. 3 und IV. a. 5 hätte man 3,43 % Weinsäure etc. erwarten dürfen. Da aber dort die Filtration erst nach längerem Stehen erfolgte, so vermuthe ich, dass durch Bildung von Bleicarbonat etc. ein Fehler entstand, den zu vermeiden ich in Versuch IV. c. bestrebt war.

Subtrahiren wir die Summe des Pflanzenschleimes, des Gerbstoffes und der Pflanzensäuren (= 22,82 %) von der Gesamtmenge der in Wasser löslichen verbrennlichen Substanzen, die nach IV. a = 27,93 % ist, so bleibt ein Rest 5,11 % für den Bitterstoff und andere lösliche Substanzen, was die in IV. b. 4. angestellte Rechnung bestätigt.

V. Bestimmung der in Wasser unlöslichen, in Alkohol löslichen Substanzen und des Calciumoxalates.

a) Der in Wasser unlösliche Theil von IV. a. wurde wieder getrocknet und mit absolutem Alkohol bei Zimmertemperatur ausgezogen; das Alkoholextract wog, nachdem es bei 110° constantes Gewicht angenommen hatte, 0,6532 g. = 6,53 % (conf. Verf. III. a.); es enthielt Fett, Chlorophyll, Harz, Phlobaphen, aber war nicht bitter. Die Bitterstoffe des *Celastrus obscurus* sind, wie gesagt, sowohl durch Alkohol wie durch Wasser leicht in Lösung zu bringen.

b) Das in a. gebliebene Residuum wurde wieder getrocknet und bei gewöhnlicher Temperatur mit 250 C.C. stark salzsäurehaltigem Wasser 24 Stunden in verschlossener Flasche ausgezogen, dann ausgepresst, unter Vermeidung der Verdunstung filtrirt. 200 C.C. des Filtrates wurden mit überschüssigem Natriumacetat versetzt und es wurde, nachdem dem ausgeschiedenen Calciumoxalat mehrere Tage Ruhe gegönnt war, der Niederschlag auf einem doppelten Filter gesammelt etc. Das Gewicht des Oxalates betrug 0,1795 g.,

woraus, nachdem noch $\frac{1}{5}$ hinzu addirt worden, sich 1,32 % an Kalk gebundener Oxalsäure (2,15 % Calciumoxalates) berechnet.

VI. Bestimmung des Phlobaphens, Pectins und Pararabins.

a) Die in Wasser unlöslichen Rückstände von 5 g. des Pulvers wurden mit 200 C.C. sehr verdünnter Natronlauge (1 % NaHO) 24 Stunden macerirt, dann abgepresst, sedimentirt und auf 100 C.C. der klaren Flüssigkeit 200 C.C. Weingeist von 95 % Tr. zugemischt. Der gallertige Niederschlag wurde abfiltrirt, mit Weingeist ausgewaschen, bei 110° getrocknet. Sein Gewicht war 0,1394 g., wovon aber 0,0602 g. als Asche abzurechnen sind. Das macht auf die 5 g. Pulver 0,1584 g. pectinartige Substanzen (man darf wohl sagen in Wasser unlöslichen, in verd. Natronlauge löslichen Pflanzenschleimes) = 3,18 % „Pectin“.

b) Das weingeistige Filtrat von VI. a. gab beim Verdunsten 0,0145 g. in salzsäurehaltigen Wasser unlöslichen, in Ammoniakwasser löslichen Rückstandes d. h. in 5 g. Kraut 0,0285 g. Phlobaphen = 0,57 %.

c) Der Rückstand der Extraction VI. a. wurde mehrmals mit Wasser abgewaschen und dann mit 200 C.C. schwach salzsäurehaltigen Wassers 12 Stunden macerirt, zuletzt in einer Flasche mit Rückflusskühler einmal schnell aufgeköcht. Auch hier wurden 100 C.C. des abgepressten und geklärten Auszuges, nachdem mit Natronhydrat genau neutralisirt war, mit 200 C.C. Alkohol gefällt und der gallertige Niederschlag, wie in VI. a. behandelt. Er wog 0,1375 g., wovon 0,1138 g. Aschensubstanz und als Calciumoxalat vorhandene Oxalsäure waren. Die 5 g. des Pulvers enthielten demnach 0,0474 g. = 0,95 % Pararabin.

VII. Bestimmung des Stickstoffs, Albumins etc.

a) Bei der Verbrennung mit Natronkalk lieferten 0,7281 g. des Pulvers 0,1628 g. Platinsalmiak = 0,0102 g. Stickstoff = 1,4024 %.

b) 5 g. des Pulvers wurden mit Wasser bei 30° extrahirt, der Auszug wurde unter Zusatz von wenig Essigsäure erhitzt und schied 0,0445 g. = 0,89 % Pflanzenalbumin aus.

Aus der in VII. a. angegebenen Stickstoffmenge würden sich 8,75 % eiweissartige Substanzen berechnen, vorausgesetzt, dass nicht ein Theil des Stickstoffes in Form von Alkaloiden, Ammoniak und Salpetersäure vorhanden wäre. In der That hat die Untersuchung auf Alkaloide ein negatives Resultat (conf. IX.), diejenige auf Ammoniak und Salpetersäure nur sehr geringe Mengen derselben ergeben, es kann demnach behauptet werden, dass jedenfalls die grössere Menge des Stickstoffs in Form einer in Wasser schwerlöslichen albuminartigen Verbindung vorliege und dass diese gegen 7,5 % vom Gewichte der Blätter ausmache.

VIII. Bestimmung des Zellstoffs.

Die Cellulose wurde in dem in Weingeist und Wasser unlöslichen Rückstande von IV. b. 1. nach Maceration mit Kaliumchlorat und Salpetersäure von 1,18 sp. Gew., Auswaschen mit Wasser, Ammoniakwasser, Alkohol etc. bestimmt. Ihre Menge betrug nach Abzug der unverbrennlichen Beimengungen 1,6438 g. = 16,44 % Zellstoff.

Die Analyse giebt bis hieher keine Auskunft über 16,34 % der im *Celastrus obscurus* vorhandenen Substanzen, von denen erwartet werden muss, dass sie in Petroleumäther, Aether, Alkohol, Wasser, verd. Salzsäure und verd. Natronlauge unlöslich, aber durch das Gemenge von Kaliumchlorat und Salpetersäure oxydirbar sind. Wir sind berechtigt anzunehmen, dass es sogenannte Cuticularsubstanzen, Vasculose, Lignin etc. sind, welche wir hier vor uns haben.

IX. Untersuchung auf Alkaloide und Bitterstoffe.

a) Zur Untersuchung auf Alkaloide wurden 10 g. des Pulvers mit Wasser in der Wärme extrahirt und der Auszug eingedampft bis zur Syrupdicke, darauf mit einigen Raum-

theilen Alkohols von 95 %o gemengt und 24 Stunden kalt gestellt. Nachdem filtrirt und der Alkohol durch Destillation beseitigt worden, wurde der Destillationsrückstand durch schwach schwefelsäurehaltiges Wasser verdünnt, filtrirt und dem in meiner „Ermittelung der Gifte“ beschriebenen Ausschüttelverfahren unterworfen. Es wurden gewonnen

1) aus saurer Lösung

durch Petroleumäther: nur ein geringer fettiger Rückstand ohne krystallinische Beimengungen, durch conc. Schwefelsäure braun, nur an einzelnen Stellen etwas röthlichviolett werdend, nicht alkaloidisch und nicht bitter;

durch Benzin: ziemlich reichliche Mengen einer in Wasser theilweise löslichen, bitterschmeckenden, nicht alkaloidischen Substanz, welche amorph hinterbleibt, durch conc. Schwefelsäure braun, durch Salzsäure nicht roth, durch Eisenchlorid nicht violett gefärbt wird. Es ist ein geringer Antheil der in Wasser löslichen Bitterstoffe, aber keine Salicylsäure oder dieser verwandte Substanz vorhanden;

durch Chloroform wurde der mit Benzin erschöpften Flüssigkeit nur wenig amorphe, nicht alkaloidische, wenig bitterschmeckende Substanz entzogen, welche sich in conc. Schwefelsäure grünbraun löste. (Auf eventuelle Gegenwart von Benzoësäure wurde besondere Rücksicht genommen.)

2) Aus ammoniakalisch gemachter Lösung wurde ausgeschüttelt

durch Petroläther: nichts,

durch Benzin: geringe Mengen einer amorphen, nicht alkaloidischen Substanz,

durch Aether: ebenso,

durch Chloroform: ebenso, aber etwas bitterschmeckender, sehr geringer Rückstand, der gleichfalls keine, oder doch nur spurweise Reaction mit den empfindlichsten Fällungsmitteln für Alkaloide gab.

b) Wiederholung des Versuches, bei welcher das Pulver sogleich mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgezogen war, gab dasselbe Resultat. Ein Theil dieses schwefelsäurehaltigen Auszuges, direct mit Jodkalium, Kaliumquecksilberjodid etc. untersucht, lieferte gleichfalls keine Reactionen, welche zu weiterer Prüfung auf Alkaloide auffordern könnten.

Bemerken will ich hier noch, dass angesichts der Thatsache, dass die Blätter einiger Celastrus- und Catha-Arten in Arabien etc. als Theesurrogat benutzt werden, von mir besondere Rücksicht auf das Vorkommen von Caffein genommen wurde, dass dieses aber nicht nachweisbar war.

Die ganze Versuchsreihe hatte mich demnach nur in der Meinung bestärken können, dass, wenn der Celastrus obscurus überhaupt Wirksames enthalte, dieses in den stickstofffreien Bitterstoffen gesucht werden müsse.

c) Um über die Natur dieser letzteren weitere Informationen zu gewinnen, wurden 10 g. des Pulvers mit siedendem Wasser erschöpft, die Abkochung unter Zusatz geschlemmten Bleioxides so lange eingedampft, bis eine kleine Probe derselben abfiltrirt, durch ein Gemenge von Ferro- und Ferridsalz nur noch etwas dunkler bräunlich, nicht tintenfarben wurde. Einige Tropfen dieses Filtrates gaben direct keine Zuckerreaction, wohl aber nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, welches letztere unter Abscheidung einer harzigen Substanz und unter Entwicklung eines starken dem Menyanthol ähnlichen Geruches vor sich geht.

Es war hiernach wahrscheinlich, dass der Bitterstoff glycosidisch und dem Menyanthin ähnlich sei.

Zur weiteren Isolirung des Bitterstoffes wurde die mit Bleioxyd erhitzte Abkochung, nachdem sie zum dünnen Brei eingedampft war, mit 3 Raumtheilen Alkohol von 95 % gemengt, nach 12stündigem Stehen filtrirt, vom Filtrate bei Luftverdünnung der grössere Theil des Weingeistes abdestillirt und der Rest desselben über Schwefelsäure verdunstet; der Rückstand, welcher hier bleibt, ist theilweise krystallinisch, er lässt sich durch absoluten Aether oder Chloroform in zwei Antheile zerlegen, deren einer — der kleinere —

in diesen Flüssigkeiten — wenn auch nur recht schwer — löslich ist.¹

Der in Aether und Chloroform lösliche Antheil der Bitterstoffe hinterbleibt beim Verdunsten seiner Lösungen amorph, er schmeckt rein bitter und löst sich meistens in conc. Schwefelsäure mit grünbrauner, mitunter auch mit schön violetter, fast blauer Farbe. Auch durch Ausschütteln der Wasserlösung mit absolutem Aether kann dieser Antheil als eine fast farblose harzige Substanz gewonnen werden, die beim Erwärmen mit verd. Schwefelsäure starken Menyantholgeruch entwickelt. Den Antheil des Bitterstoffes, welcher in Aether nicht gelöst wurde, löste ich wieder in Wasser auf; ich behandelte mit Thierkohle und erhielt, nachdem der grössere Theil des Wassers wieder bei 40°, der Rest über Schwefelsäure bei Zimmertemperatur verdunstet war, eine wenig gefärbte theilweise krystallinische Masse, welche gleichfalls beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure die schon oben geschilderten Zersetzungen erfuhr und mit conc. Schwefelsäure grünbraune Färbung annahm.

c) Um dem Einwand zu begegnen, dass beim Erwärmen des Auszuges bereits eine theilweise Zersetzung erfolgt sei, wurde ein neuer Versuch mit 10 g. des Pulvers in der Art gemacht, dass dasselbe wiederum mit Wasser ausgezogen, die Abkochung bei Luftverdünnung etwas eingeeengt, dann abgekühlt und mit reiner Leimlösung vom Gerbstoff befreit wurde. Das Filtrat vom Leimniederschlage wurde bei Luftverdünnung destillirt, bis der Rückstand syrupös war, dann durch Fällung mit Alkohol vom überschüssigen Leim und Schleim befreit, wiederum bei Luftverdünnung destillirt und endlich über Schwefelsäure ausgetrocknet. Der Rückstand hatte gleiche Eigenschaften wie der in IX. b. erhaltene; er gab namentlich an Aether einen ähnlich reagirenden Bitterstoff, wie letzterer ab.

1) Extrahirt man das Kraut direct mit Aether, so geht er nicht in Lösung.

d) Da hieraus geschlossen werden konnte, dass die Einwirkung des Bleioxydes keine stärkere Zersetzung der Bitterstoffe, wie das in c. beschriebene Verfahren bewirke, wurde nach der in b. beschriebenen Methode versucht, eine etwas grössere Menge derselben zu erhalten. 200 g. der Blätter wurden auf einmal verarbeitet und es wurde nur insofern von dem in b. erwähnten Verfahren abgewichen, als der Verdunstungsrückstand der mit Alkohol versetzten und dann filtrirten Flüssigkeit mit Glaspulver gemengt und nochmals mit absolutem Alkohol aufgenommen wurde. Hierbei blieben noch einige fremde Substanzen ungelöst.

Nach neuem Abdunsten der Solution wurde der Rückstand in möglichst wenig absol. Alkohol gelöst, die Lösung so lange mit Aether versetzt, als dieser etwas fällte, der innerhalb 48 Stunden ausgeschiedene harzige Niederschlag wurde mit Aetheralkohol nachgewaschen und die vereinigten Aether-Alkohollösungen wurden verdunstet. Mit dem wieder in absol. Alkohol aufgenommenen Rückstande wurde nochmals die Aetherfällung wiederholt. Sowohl die durch Aether abgeschiedenen, als die nach Verdunsten der Aetheralkohollösung hinterbleibenden Massen wurden schliesslich in Wasser gelöst, wobei der in Aether lösliche Theil eine grössere Menge harziger Substanz ungelöst liess, und mit Thierkohle behandelt.

Alle drei Producte zeigten das gleiche Verhalten gegen concentrirte und verdünnte kochende Schwefelsäure. Beim Kochen mit derselben entwickelte der in Aether schwer lösliche starken Geruch nach Menyanthol, der in Aether lösliche, in Wasser unlösliche und der in Aether, Alkohol und Wasser lösliche weniger, aber gleichfalls deutlichen Geruch nach demselben. Zucker war in reichlicher Menge aus dem erst-erwähnten, durch Aether fällbaren Bitterstoff abzuscheiden, in geringer Menge aber aus den beiden letztbezeichneten, sowie aus dem durch Aether aus wässriger Lösung ausschüttelbaren Bitterstoff.

Ich vermuthe hiernach, dass in dem *Celastrus obscurus* ursprünglich der in Wasser und Alkohol leicht lösliche Bitter-

stoff, welcher durch Aether gefällt wird und welchem ich vorläufig den Namen Celastrin beilegen will, vorkommt. Die mit diesem abgeschiedenen Substanzen halte ich für Zersetzungsproducte des Celastrins, welche allerdings z. Th. schon unter Einfluss der Lebensvorgänge aus ihm entstanden sind und zwar in der Art, dass sich der grössere Theil oder aller Zucker und ein Theil des flüchtigen Complexes aus dem Celastrin abgespalten hat und vorzugsweise das harzige Zersetzungsproduct desselben übrig geblieben ist. Leider konnte ich aus dem zu meiner Verfügung stehenden Material nur ca. 3 g. des Celastrins gewinnen und auch diese waren für eine Analyse nicht rein genug. Ich bedaure desshalb, auf eine weitere Untersuchung dieses Bitterstoffes vorläufig verzichten zu müssen.

X. Weitere Untersuchung der Gerbsäure.

Die Celastrus-Gerbsäure wurde aus dem in IX. b. und IX. d. erhaltenen Bleisalz durch Zerlegung mit Schwefelwasserstoff, Eindampfen der wässrigen Lösung bis zur Syrupconsistenz bei Luftverdünnung, Zumischen von Alkohol, Filtriren und Austrocknen gewonnen. Sie ist bräunlich, amorph, in absolutem Alkohol sehr schwer, in wasserhaltigem leicht, in absolutem Aether nicht löslich. Durch Ferroferridsalze wird sie blauschwarz gefällt; mit Blei-, Kupfer-, Zinnoxidulsalzen und Leim liefert sie die für Gerbsäuren charakteristischen Niederschläge; durch Brechweinstein wird sie nicht präcipitirt. Das Kupfersalz wird in der Regel mit einem Gehalt von 36 — 39 % Kupferoxyd erhalten. Kochen mit verdünnten Säuren liefert keine der Gallussäure, sondern eine dem Eichenroth ähnliche Substanz neben Zucker. Ersteres Spaltungsproduct, welches die Eigenschaften der Phlobaphene besitzt und von dem eine kleine Menge aus den getrockneten Blättern (conf. VI. b.) vorliegt, will ich Celastrusroth nennen.

Im Hinblick auf den hohen Gehalt der Blätter an Gerbsäure, dürfte es zweckmässig sein, dieselben als Ersatz von Eichenrinde etc. ins Auge zu fassen.

Recapitulation.

Die Analyse der *Folia Celastris obscuri* hat ergeben auf 100 Theile:

Feuchtigkeit	5,60	Theile.	
Asche	8,71	-	
Sand	1,07	-	
Albumin	0,87	-	} 1,4 % Stickstoff.
Sonstige eiweissartige Substanzen	7,52	-	
Zellstoff	16,44	-	
Cuticularsubstanz, Vasculose, Lignin	16,34	-	
Pararabin	0,95	-	
Pectinsubstanz	3,18	-	
In Wasser löslicher Schleim	8,48	-	
Aetherisches Oel	3,03	-	
Fett	3,83	-	
Harz und Chlorophyll	2,64	-	
Phlobaphen	0,57	-	
Gerbsäure	11,91	-	
Bitterstoffe (<i>Celastrin</i> etc.)	5,11	-	
Weinsäure etc.	2,43	-	
Oxalsäure (als Calciumoxalat)	1,32	-	
			100,00 Theile.

Von allen aufgefundenen Bestandtheilen können nur die Gerbsäure, das ätherische Oel und die Bitterstoffe eine medicinische Wirkung des *Celastrus obscurus* erklären. Keiner dieser Bestandtheile scheint mir aber im Stande zu sein, Wirkungen hervorzurufen, welche das Add-Add auch für europäische Verhältnisse empfehlenswerth erscheinen liessen.

Die Gerbsäure unserer Drogue theilt mit den bekannteren Gerbstoffen die adstringirenden Wirkungen, hat aber, soweit ich sie studiren konnte, keine Vorzüge vor denselben.

Das ätherische Oel, mit dem ich allerdings nur einige wenige Versuche machen konnte, hat, wie mir scheint, keine besonders hervorragenden therapeutischen Eigenschaften, namentlich keine, welche es mit dem *Eucalyptol*

vergleichen liessen. Seinen Geruch kann ich am Besten mit dem der schlechteren Theesorten vergleichen.

Was endlich die Bitterstoffe angeht, so haben Versuche, welche durch Stud. medicin. Victor Schwarz ausgeführt wurden, constatirt, dass sie beim Hunde, welcher durch Injectionen von Heuinfus. und Eiter fiebernd gemacht war, keine bedeutendere Temperaturniedrigung bewirken. Dergleichen habe ich nicht bemerkt, dass sie auf farblose Blutkörperchen etc. wie Chinin wirken, oder dass sie endlich Fäulnissprocesse, Bacterienentwicklung und dergl. verhindern können. Sie mögen als Tonica, wie z. B. unsere *Menyanthes trifoliata* etc. einen gewissen Werth besitzen, ich glaube aber annehmen zu dürfen, dass die nach Europa versandten, getrockneten Blätter¹ sich kaum durch irgend eine Eigenschaft vor diesen empfehlen würden.

Grade hier, glaube ich, haben wir auch ein Vergleichsobject, welches uns die Anwendung des Add-Add erklären lässt, vor uns. Zu allen Zeiten und bei allen Völkern findet sich bei Patienten, welche an Faulfebern, Intermittens etc. leiden, ein fast instinctiver Trieb, bittere oder abstringirend-bittere Pflanzentheile zu sich zu nehmen. Er hat den Indianer Südamerikas zur Ausnutzung der Chinarinde geführt, dem Griechen die *Centaurea* und *Gentiana*, unseren Vorfahren die *Menyanthes trifoliata*, welche wir noch heute „Fiebertee“ nennen und andere ähnliche Medicamente, dem Abyssinier den *Celastrus obscurus* in die Hände gegeben. So ungleich auch der absolute therapeutische Werth dieser Mittel sein mag, ihr relativer Werth ist insofern ein gleicher, als sie die Mittel repräsentiren, welche ein Volk im Jahrhunderte oder Jahrtausende langen Verkehr mit der Vegetation seines Heimathlandes und durch gleich langes, wenn auch noch so rohes Beobachten als die wirksamsten erkannt, die ihm für diesen Zweck von dieser heimathlichen Vegetation geliefert worden. Speciell in diesem Falle, wo zwar

1) Natürlich kann ich nur über das getrocknete, schon mehrere Jahre aufbewahrte Kraut urtheilen; für frisches Kraut gebe ich selbstverständlich die Möglichkeit abweichender Wirkungen zu.

eine Blutvergiftung angenommen, aber behauptet wird, dass Add-Add und auch Chinin erst nach Beseitigung derselben indicirt sind, darf man wohl annehmen, dass das Mittel vorzugsweise als Tonicum oder Roborans wirke.

Interessant ist die nahe chemische Uebereinstimmung des Celastrins und Menyanthins, trotzdem die Mutterpflanzen sich im botanischen System bekanntlich sehr fern stehen. Von sonstigen Celastraceen würde zu bemerken sein, dass, wie gesagt einige wie *Catha edulis* Forsk. und *C. spinosa* Forsk. unter dem Namen Khât in Arabien als Thee getrunken werden. Der Aufguss soll beleben und gilt als Präservativ gegen die Pest. Dass sie durch Vorhandensein eines Bitterstoffes ausgezeichnet wären, kann ich aus der mir bekannten Literatur nicht entnehmen. Die mir vorliegenden Blätter der *Catha edulis* schmecken nicht bitter und kaum adstringierend. Der nordamerikanische *Celastrus scandens* L., dessen Rinde als Ersatz unserer *Dulcamara* dient, ist viel weniger bitter als das Add-Add und nicht adstringierend. Mit einer kleinen Probe dieser Rinde habe ich einen Versuch gemacht, einen dem Celastrin ähnlichen Bitterstoff durch den beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure eintretenden Menyantholgeruch nachzuweisen, der ein positives Resultat hatte. Vielleicht erhalte ich einmal durch die Güte eines amerikanischen Freundes etwas mehr Material, um den Bitterstoff aus der „bitter sweet bark“ darzustellen, bei dem allerdings kaum auf eine grosse Ausbeute gerechnet werden kann. Die bitter adstringierende Wurzel von *Celastrus senegalensis* Sam. dient in den Senegalländern bei chronischen Diarrhöen, die von *Celastrus sepiarius* Dennst. in Malabar bei Manie; *C. Onixa* Sieb. soll in Japan Verwendung finden.

2. Tschuking oder Zerechtit (Tigré = Taschenani Citrado)

sollen die Blätter, Blüten und Früchte der *Ubyaea Schimperi* sein. Was mir vorliegt, besteht fast nur aus Blütenständen einer Compositee, welche grosse Aehnlichkeit mit unseren *Flores Millefolii* besitzen. Die kleinen Blütenköpfchen sind ohne die Stiele eingesammelt und im Laufe

der Zeit z. Th. auseinandergefallen. Sie sind fast kugelförmig, armlüthig, ca. 2 Mill. im Durchmesser haltend, mit einem mehrreihigen, starkwolligen Hüllkelch versehen. Der Blütenboden ist, soweit ich an den mir vorliegenden Proben erkennen kann, nackt, halbkugelig. Auf demselben glaube ich sterile, kurze, zungenförmige, weisse Randblüthen und fertile, fast weisse Scheibenblüthen erkennen zu können.¹ Uebrigens ist ein Theil der Blüthen schon abgeblüht. Der Geruch der Droge erinnert an *Millefolium*, doch ist ein schwacher Beigeruch nach *Cina* oder *Tanacetum* erkennbar. Der Geschmack ist nur wenig bitterlich-aromatisch. Die Pflanze wächst in allen Theilen Abyssiniens, deren Höhe zwischen 5000 und 10,000 Fuss über der Meeresfläche liegt. Sie liebt Aecker und Brachfelder, wo sie Mitte Juni² erscheint und im October reif ist. Zu medicinischem Gebrauch ist sie vor vollständiger Reife zu sammeln.

Ueber die Anwendung habe ich schon früher gesagt, dass dieselbe zunächst bei der Nachkur der Rollakrankheit statt hat. Das Pulver der *Ubyaea* wird mit Wasser und zerriebener Seife zu einem Brei gekocht, welcher Abends als Kataplasma auf die Waden gelegt wird und die obengeschilderten Krämpfe in circa 10—15 Tagen bekämpfen soll. Ausserdem wird das Mittel als kräftiges und dabei milde wirkendes Antispasmodicum innerlich gebraucht; in concentrirteren Decocten soll es magenstärkend, schweisstreibend wirken und bei Syphilis soll es vollkommen die Sarsaparilla ersetzen.

Auch zu technischen Zwecken soll die *Ubyaea* sich eignen. Als Zusatz zur Seife, soll sie diese stark schäumend machen, die reinigende Wirkung derselben bedeutend erhöhen, so dass sie nicht nur für die Zeugwäsche, sondern auch als Toiletteartikel empfohlen wird.

1) Leider ist mir die Flora Abyssinica von Roch, in deren erstem Theile p. 447 die Gattung *Ubyaea* Gay's beschrieben sein soll, nicht zugänglich.

2) In einer Höhe von 8000—10,000 Fuss schon im Februar bis April, so dass sie im Mai die zum Einsammeln geeignete Entwicklung erreicht hat.

Meine Analyse dieses Mittels wurde in ziemlich ähnlicher Weise, wie die des Add-Add ausgeführt, ich werde desshalb über dieselbe nur detaillirt berichten, wo Abweichungen von dem dort beschriebenen Modus procedendi nothwendig wurden. Das zu derselben benutzte Material hatte einen Feuchtigkeitsgehalt = 6,11 %, es hatte eine Aschenmenge = 12,04 %, wovon aber 2,81 % Sand abzuziehen sind. Die Menge der wahren Asche betrug demnach 9,23 %.

I. Untersuchung auf ätherisches Oel, Fett etc.

Die Verdunstung von 2 C.C. des Petroleumätherauszuges 1 : 5 bei gewöhnlicher Temperatur ergab 0,0129 g. Rückstand, der beim Erhitzen auf 100° sich auf 0,0059 g. verminderte = 1,73 % ätherisches Oel und 1,48 % Fett plus Chlorophyll. Wiederholung des Versuches ergab resp. 0,0125 g. und 0,0056 g., demnach 1,72 % ätherisches Oel und 1,40 % Fett etc. 21 C.C. des Petroleumätherauszuges bei 100° verdunstet, gaben 0,0624 g. Fett etc. = 1,49 %, im Mittel 1,725 % ätherisches Oel und 1,46 % Fett, Chlorophyll etc. Der Fettrückstand ist nicht bitter und nur zum geringen Theile in Alkohol, vollständig im Aether löslich.

II. Bestimmung der in Aether löslichen Substanzen, Harz etc.

a) 5 g. der Drogue gaben 0,1793 g. in Aether lösliche Substanz (bei 100° bis zu constantem Gewicht erhitzt) = 3,59 % Fett, Chlorophyll,¹ Harz und eine Spur Bitterstoff.

b) Der in Petroleumäther unlösliche Theil von 5 g. der Drogue, gab an Aether noch 0,1026 g. = 2,05 % Harz und Chlorophyll etc. Die Differenz zwischen a und b

1) In den Petrolätherauszügen dieses und der meisten Vegetabilien finden sich nur geringe Mengen Chlorophyll. Die grössere Menge desselben ist im Aetherauszuge zu suchen.

würden für Anwesenheit von 1,54 % Fett sprechen. Mittel aus I. und II. Demnach 1,50 % Fett und Chlorophyll. Die in Aether lösliche Substanz (a) ist grösstentheils in absol. Alkohol schwerlöslich; sie schmeckt nur schwach bitterlich.

III. Bestimmung der in Alkohol löslichen Substanzen, Harz, Zucker, Gerbsäure, Bitterstoff etc.

a) 5 g. der Drogue gaben an absoluten Alkohol bei Zimmertemperatur ab 0,3807 g. = 7,61 %. Hiervon werden von Aether aufgenommen 0,0483 g. Fett und Chlorophyll = 0,97 %. Der in Aether unlösliche Theil wird nur zum Theil von Wasser gelöst, in diesem letzteren Auszuge, der bitterlich schmeckt, weist alkalische Kupferlösung Zucker und Ferriferrosalz Gerbsäure nach. Der in Wasser unlösliche Antheil beträgt 0,1201 g. und stellt ein in Natronlauge lösliches Harz dar = 2,40 %.

b) Der in Aether unlösliche Rückstand von II. a. giebt an absoluten Alkohol 0,2744 g. = 5,49 % ab, grösstentheils Harz, etwas Zucker und Gerbstoff, aber wenig bitter-schmeckende Substanz. Die Summen dieser letzteren betrüge (Differenz aus b. u. a. — 5,49 — 2,40 =) 3,09 %.

IV. Untersuchung der in Wasser löslichen Substanzen, Schleim, Zucker, Gerbsäure, Pflanzensäuren etc.

a) 10 g. der Drogue wurden mit Wasser bei 100° extrahirt und der Auszug auf 500 C.C. gebracht.

1) 50 C.C. des Auszuges hinterliessen 0,3027 g. Verdunstungsrückstand mit 0,079 % g. Asche. Hieraus berechnen sich 22,37 % in Wasser lösliche verbrennliche Bestandtheile und 7,90 % in Wasser lösliche unverbrennliche Substanzen. Es sind demnach über 85 % der wahren Aschenmenge in einer in Wasser löslichen Verbindungsform in der Drogue.

2) 50 C.C. des Auszuges wurden zur Syrupconsistenz abgedampft und es wurden dann durch Alkohol 0,0691 g.

Pflanzenschleim mit 0,0493 g. Aschensubstanz = 0,98 % gefällt.

3) Bei einer zweiten Portion des Auszuges von 50 C.C. wurde versucht nach Fällung mit Alkohol den noch feuchten Niederschlag wieder in Wasser zu lösen, was leicht erfolgte und durch Kochen mit verd. Schwefelsäure den Schleim in Zucker umzuwandeln; es ergab sich dabei, dass bei 15 Minuten langem Erhitzen nur eine geringe Menge Zucker entstanden war. Längeres Kochen ergab allerdings bedeutende Mengen einer Glycose.

4) Das alkoholische Filtrat vom Schleimniederschlage (IV. a. 3) wurde bei ca. 40° eingedampft, der Rückstand in Wasser aufgenommen, die Lösung auf 50 C.C. gebracht. 22,2 C.C. derselben reducirten das in 10 C.C. Fehling'scher Lösung vorhandene Kupferoxyd, aber die Reduction erfolgte ziemlich träge, erst nach längerem Kochen. Es ist wahrscheinlich, dass in der Ubyaea keine Glycose, sondern eine Saccharose oder ein verwandtes Kohlehydrat vorliegt. Aus dem Resultate dieser Analyse würden sich 11,26 % zuckerartige Substanz berechnen.

5) Eine directe Bestimmung des Zuckers mit dem Wasserauszuge (IV. a. 1.) der Ubyaea ergab auf 10 C.C. Fehling'scher Lösung einen Verbrauch von 19,8 C.C. = 12,62 % zuckerartige Substanz. Auch hier erfolgte die Reduction langsam, die Flüssigkeit blieb blassgrünlich, ohne dass Blutlaugensalz in ihr noch Kupferoxyd angezeigt hätte.

6) Bei einem anderen Versuche, bei welchem 50 C.C. des Wasserauszuges vor dem Titiren eine Zeit lang unter Rückflusskühlung mit verd. Schwefelsäure gekocht waren (die Flüssigkeit trübte sich dabei — Zersetzung der Gerbsäure), verbrauchten 10 C.C. Fehling'scher Solution 19,0 C.C. = 13,16 % zuckerartiger Substanz. Es ist wohl anzunehmen, dass die Zuckermenge hier etwas zu hoch gefunden wurde und dass Versuch 5) den richtigsten Ausdruck für dieselbe gewährt.

7) 100 C.C. des Wasserauszuges gaben mit Kupferacetat 0,0961 g. gerbsauren Kupfers und diese 0,0396 g. Kupferoxyd. Die Gerbsäuremenge berechnet sich danach zu

0,0565 g. = 2,82 %. Die Gerbsäure grünt Eisensalze, fällt Leim aus concentrirteren Lösungen, wird aus eingedampften Solutionen theilweise durch Chlorammonium niedergeschlagen.

8) 100 C.C. des Auszuges wurden mit Alkohol vom Schleim, dann durch Kupferacetat von Gerbsäure befreit, endlich wurden durch Bleiacetat die Pflanzensäuren niedergeschlagen. Der Bleiniederschlag wog 0,1956 g., die Bleioxydmenge in ihm 0,1234 g. = 0,0722 g. = 3,61 % Pflanzensäuren. Die qualitative Analyse ergab Anwesenheit von wenig Oxalsäure und Citronensäure, etwas mehr Weinsäure. Diese Säuren müssen in Form neutraler Salze vorhanden sein, denn der wässrige Auszug der Ubyaea reagirt fast neutral.

b) Der in Alkohol unlösliche Theil von III. a. gab an Wasser noch 1,3365 g. mit 0,3500 g. Aschensubstanz ab = 19,73 % Schleim, Zucker, Gerbsäure etc. (ein Theil des Zuckers und der Gerbsäure waren schon in Alkohollösung übergegangen.)

V. Bestimmung der in Wasser unlöslichen, in Alkohol löslichen Substanzen, des Calciumoxalates und der pararabinartigen Substanzen.

a) Der in Wasser unlösliche Theil von IV. a. gab an absol. Alkohol 0,2736 g. Harz und Chlorophyll etc. = 2,74 % ab (Vers. III. a. hatte 2,40 % ergeben).

b) Der hier bleibende Rückstand gab an Salzsäure 0,0155 g. durch Natriumacetat fällbares Kalkoxalat = 0,96 % Oxalsäure.

c) Aus dem Filtrate vom oxalsauren Kalk fällte Weingeist nach Neutralisation mit Natronhydrat einen gelatinösen Niederschlag = 0,4572 g. mit 0,2302 g. Aschensubstanz = 0,2270 g. eines pararabinartigen Körpers 2,27 %.

VI. Bestimmung der in Wasser unlöslichen „Pectinkörper.“

a) Der in Wasser unlösliche Theil von 10 g. Ubyaea wurde mit 250 C.C. sehr verdünnter Natronlauge 24 Stunden

macerirt. 50 C. C. des Auszuges wurden mit Salzsäure genau neutralisirt und mit 100 C. C. Alkohol von 95 % Tr. versetzt. Der abfiltrirte und getrocknete Niederschlag wog 0,0565 g., die Aschenmenge in demselben 0,0113 g.; der Gehalt an „pectinartigen Körpern“ ist demnach = 2,26 %.

b) 50 C. C. des Auszuges gaben mit 150 C. C. versetzt, ohne neutralisirt zu sein, 0,0717 g. Niederschlag mit 0,0239 Asche = 2,39 % „Pectin“. Das Mittel aus a. u. b. ergiebt 2,32 % „Pectin“.

VII. Bestimmung des Stickstoffs, Ammoniaks, Albumins etc.

a. 1) 0,5301 g. des entwässerten Krautes lieferten bei der Verbrennung mit Natronkalk etc. 0,3441 g. Platinsalmiak = 2,99 % Stickstoff.

2) 0,4735 g. desselben gaben 0,312 g. Platinsalmiak = 2,85 %; Mittel auf die ungetrocknete Substanz berechnet aus 1 u. 2 = 2,75 % Stickstoff.

b. Ein Versuch, Salpetersäure im Wasserauszuge durch Wasserstoffdeficit volumetrisch zu bestimmen, führte zu der Ueberzeugung, dass nur Spuren dieser Säure zugegen sind.

c. 1) Zur Bestimmung des Ammoniaks wurden 0,995 g. des Krautes mit verdünntem Weingeist erschöpft, der Auszug wurde unter Zusatz von Magnesia destillirt, so lange noch alkalisch reagirende Substanzen übergingen. Letztere wurden in Salzsäure aufgefangen und es wurde nach Zusatz von Platinchlorid zum Destillate etc. erhalten 0,1745 g. Platinsalmiak = 0,92 % Ammoniak.

2) Eine Controlanalyse lieferte aus 0,785 g. Kraut 0,1425 g. Platinsalmiak = 0,94 %. Mittel aus c. 1 u. 2 = 0,93 % Ammoniak (0,77 % Stickstoff).

d. 5 g. des Krautes gaben bei Behandlung mit Wasser von 30° an dieses 0,0463 g. coagulirbares Pflanzen-eiweiss = 0,93 % ab.

e. Die wässrigen Auszüge des Krautes lieferten mit solchen Alkaloidreagentien, welche gegen Ammoniaksalze indiffe-

rent sind, keine Niederschläge. Auch die später zu erwähnenden Versuche, durch Ausschütteln Alkaloid nachzuweisen, gaben negatives Resultat.

Da nun die Gesamtmenge des Stickstoffs nach Abzug der für Ammoniak berechenbaren Stickstoffmenge einen Rest = 1,98 % = 12,67 % albuminartiger Substanzen ergibt, so muss die Menge der in Wasser unlöslichen Eiweisskörper $(12,67 - 0,93) = 11,74$ % betragen.

VIII. Bestimmung des Zellstoffs.

5 g. der Ubyaea lieferten 1,9000 g. Zellstoff = 38,00 %, von denen noch für Sand 2,81 % abzuziehen sind, also wahre Zellstoffmenge 35,19 %. Die noch fehlenden 2,57 % des Gesamtgewichtes der Drogue sind für Vasculose, Cuticularsubstanzen und dergl. anzusetzen.

IX. Untersuchung auf Alkaloide und Bitterstoffe.

a) Ausschüttelungen der mit Wasser und schwefelsäurehaltigem Wasser angefertigten Auszüge der Ubyaea lieferten übereinstimmend

1) aus saurer Lösung

durch Petroleumäther: eine sehr geringe Menge harziger, wenig bitterer, in conc. Schwefelsäure mit brauner Farbe löslicher Substanz;

durch Benzin: gleiches Resultat, nur etwas mehr Rückstand, welcher beim Erwärmen alkalische Kupferlösung reducirt und Eisenvitriol grünbräunlich färbt;

2) aus ammoniakalischer Lösung

durch Petroleumäther, Benzin und Chloroform keine Substanzen, welche durch alkaloidische oder charakteristische Farbenreactionen ausgezeichnet wären. Nach diesen Versuchen ist nur die Anwesenheit einer geringen Menge eines glycosidischen Bitterstoffes wahrscheinlich, der aber, da er wenig hervortretende Eigenschaften hat und nur in sehr geringer Menge vorkommt, nicht weiter verfolgt wurde.

b) Nicht wahrscheinlich war nach dem Ausfall dieser Versuche das Vorkommen einer saponinartigen Substanz, auf welche ich glaubte nach den mir vorliegenden Mittheilungen über medicinische und technische Verwendung, namentlich auch wegen des Vergleiches mit der Sarsaparilla, meine Aufmerksamkeit richten zu müssen. Saponin hätte sich in der aus saurer Lösung mit Chloroform erhaltenen Ausschüttelung finden müssen. Ausserdem habe ich noch 10 g. der Ubyaea zu einem directen Versuche auf Saponin verwandt. Sie wurden in der Wärme mit Wasser ausgezogen, der Auszug zur Trockne gebracht und ihr Verdunstungsrückstand mit siedendem verdünntem Weingeist extrahirt. Auch dieser Auszug wurde wieder grösstentheils verdunstet und der Rückstand mit conc. Barytwasser gemengt. Es entstand ein voluminöser Niederschlag, wie solcher bei Gegenwart von Saponin entstehen muss. Als aber der Niederschlag abfiltrirt, mit Wasser angeschüttelt und mit Kohlensäure zersetzt war, wurde nach dem Filtriren des Baryumcarbonates eine Lösung erhalten, die beim Verdunsten keine saponinartige Substanz hinterliess und die auch nach erneuerter Behandlung mit verd. Alkohol nichts abgab, welches beim Zusammenkommen mit Wasser wie Saponin geschäumt, oder beim Stehen mit conc. Schwefelsäure die für Saponin, Sennegin, Digitonin etc. charakteristischen Farbenreactionen gegeben hätte.

Ich bin geneigt den in Alkohollösung durch Barytwasser gefällten Niederschlag mit dem Vorhandensein des in IV. a. 5 besprochenen Kohlehydrates in Zusammenhang zu bringen. Es sind bereits mehrere Kohlehydrate — Inulin, Levulin, Triticin etc. bekannt, welche ähnlich gegen Barytwasser reagiren. Nach Erwärmen der nach IX. b. gewonnenen Masse mit verdünnter Säure wurden Zuckerreactionen erhalten.

Recapitulation.

Die Analyse der Flores Ubyaeae Schimperii hat ergeben auf 100 Theile:

Feuchtigkeit	6,11	Theile.	
Asche	9,23	-	
Sand	2,81	-	
Ammoniak	0,93	-	} 2,75 % Stickstoff.
Albumin	0,93	-	
Sonstige eiweissartige Substanz	11,74	-	
Zellstoff	35,19	-	
Vasculose, Cuticularsubstanz etc.	2,57	-	
Pararabin	2,27	-	
Pectinsubstanz	2,32	-	
Im Wasser löslichen Schleim	1,98	-	
Kohlehydrat (nicht Glycose)	11,26	-	
Aetherisches Oel	1,72	-	
Fett und wenig Chlorophyll	1,50	-	
Harz und Chlorophyll	2,05	-	
Gerbsäure	2,82	-	
Weinsäure nebst wenig Oxal- und Citronensäure	3,61	-	
Oxalsäure (an Calcium gebunden)	0,96	-	
			100,00 Theile.

Medicinische Wirkungen der Ubyaea Schimperii können nach diesen Resultaten allerdings wohl nicht völlig geläugnet werden und es dürften an denselben ausser den Kaliumsalzen wohl namentlich das ätherische Oel, die Gerbsäure und der spurweise vorhandene Bitterstoff theilnehmen. Es darf aber jedenfalls das Mittel nicht zu den heroischen gerechnet werden. Suchen wir auch für dieses nach einem Vergleichsobject in der europäischen Series medicaminum, so würden wir dasselbe wohl in den Flores Millefolii und allenfalls Flores Chamomillae finden, die ja gleichfalls als Antispasmodica, Sudorifera etc. Anwendung finden. Bestandtheile, welche eine Substitution der Sarsaparilla durch Ubyaea rechtfertigen könnten, vermag ich nicht nachzuweisen.

(Fortsetzung folgt.)