

# Ueber die Zusammensetzung einiger Nektar-Arten

Autor(en): **Planta, A. v.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **30 (1885-1886)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594549>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## II.

# Ueber die Zusammensetzung einiger Nektar-Arten.

Von Dr. A. v. Planta.

(Für die Originalabhandlung siehe Hoppe-Seiler, Zeitschrift für physiologische Chemie, Band X, Heft 3.)

---

Ueber die chemische Zusammensetzung des Nektars der Pflanzen besitzen wir auf Grund früherer Untersuchungen nur unvollständige Kenntnisse. Die Literatur über den Nektar ist freilich ziemlich umfangreich; die Angaben aber, welche in den bezüglichen Arbeiten, z. B. in dem schönen Werke von Gaston Bonnier, „Les Nectaires, Etude critique anatomique et physiologique“ (einer gekrönten Preisschrift der Akademie der Wissenschaften zu Paris\*) zu finden sind, betreffen weit mehr die botanische als die chemische Seite des Gegenstandes. Worin der Grund dafür liegt, ist leicht zu errathen; es ist im Allgemeinen sehr schwer, von einer Pflanze den Nektar in einer für die chemische Untersuchung genügenden Menge rein zu gewinnen. Doch machen einige Gewächse eine Ausnahme; vor allem ist hier zu nennen die am Cap der guten Hoffnung einheimische *Protea mellifera*, deren Blüthen den Nektar so reichlich enthalten, dass man ihn leicht in grösserer Quantität zu sammeln vermag.

---

\* Erschienen zu Paris bei U. Masson 1879.

Im Verfolg meiner Studien über den Haushalt der Bienen war es mir von Interesse, einige Arten des bekanntlich zur Honigbereitung dienenden Nektars auf ihre Bestandtheile untersuchen zu können. Als günstigstes Untersuchungsobject musste der Nektar der *Protea mellifera* erscheinen; nach längerem Bemühen gelang es mir, durch die Vermittlung einiger später noch zu nennenden Personen, denselben in ausreichender Menge zu erhalten. Ausserdem untersuchte ich den Nektar zweier in unseren Gärten oder Gewächshäusern sich findenden Pflanzen, der *Bignonia radicans* und der *Hoya carnos*a. Endlich wurden noch einige Bestimmungen in den nektarhaltigen Flüssigkeiten ausgeführt, welche man durch Behandeln von Blüten mit destillirtem Wasser erhält.

Frägt man sich nach dem *Zwecke* und dem *Nutzen* des Nektars überhaupt, so scheint er in der That eine ebenso interessante als nützliche Aufgabe in der Natur zu erfüllen. Die Pflanzen, in deren Interesse es liegt, auf dem Wege der Kreuzung befruchtet zu werden, da ihre Nachkommenschaft, auf diesem Wege erzeugt — laut Versuchen von Darwin, Sachs, Müller und Andern — bedeutend kräftiger, keimungsfähiger und resistenter wird, müssen nothgedrungen einen Anziehungspunkt für die Insekten — darunter namentlich die Bienen — schaffen, um diesen Kreuzungsakt zu vermitteln. Dieses Vermittlungsbüreau bildet die Lockspeise des Nektars. Die Insekten suchen ihn auf und erfüllen damit gleichzeitig eine hohe und werthvolle Mission in der Natur. Die Stellung der Staubgefässe und der Narbe einerseits tragen wesentlich zur Erreichung dieses Zweckes bei; der Bau der Blüten anderseits ist derart, dass der

Nektar vor Wegspülung, zu starker Verdunstung und Verunreinigung durch Staub und Luft geschützt ist. Von der Unentbehrlichkeit der Insekten für die Befruchtung einer ganzen Zahl von Blüten, die ohne sie unbefruchtet bleiben müssten, will ich hier nicht reden. Die schönen Arbeiten von *Müller* und Andern liefern darüber ausführlichen Bericht, die Erfahrungen in jedem Frühjahr während der Blüthezeit unserer Obstbäume illustriren sie auch jedem Laien. Was endlich die Produktion des Nektars seitens der Pflanzen betrifft, so ist dieselbe am grössten Morgens und am geringsten Nachmittags. *Bonnier* (S. 165) hat zur Begründung dieser *Thatsache* an schönen Trachttagen heimkehrende Bienen, die nur Nektar brachten (also keine Pollenhöschen an hatten) und schwer beladen auf's Flugbrett fielen, gewogen und als Mittel von 10 Wägungen gefunden:

Gewicht Morgens 9 Uhr = 1,21 g.

„ Mittags 1 „ = 1,07 g.

Gleichte Beobachtungen machte er bei 62° Breite in Norwegen und bei 1700 m. Höhe in den Alpen. In den heissen Ebenen der Provence in Frankreich findet man nur am Morgen früh Nektar in den Pflanzen, später nicht mehr. Die Bienen fliegen dann nicht mehr aus. In Algier, in der Umgegend von Blidah, finden die Bienen nur in der frühen Morgenstunde ihre Ernte; um 8 früh sind schon alle zu Hause (*Bonnier*, S. 166).

### I. Nektar der *Protea mellifera*.

*Botanisches.* Der Gefälligkeit des Herrn Prof. *Cramer* verdanke ich folgende Notizen:

„Es gibt eine grosse Zahl (circa 60) Protea-Arten; alle leben in Afrika. Honig liefern nicht nur *Protea mellifera*, sondern auch andere. In seiner *Flora capensis*\* sagt *Thunberg* über *Protea mellifera* (Zuykerbosches, Zuykerboom, Tulpboom): Dieselbe blüht hauptsächlich im Herbst, im März und den folgenden Monaten. Die Blüthenköpfchen sind zur Blüthezeit oft zur Hälfte mit wässerigem Honigsaft angefüllt, welcher von Insekten und Unreinigkeiten durch Filtration befreit und auf gelindem Feuer eingedickt einen vorzüglichen Syrup liefert, der gegen Husten und andere Brustkrankheiten getrunken wird.

#### **A. Untersuchung des zur Syrup-Consistenz eingedampften Nektars.**

Ich erhielt den Nektar der *Protea mellifera* zuerst nur in derjenigen Form, in welcher er in der Capstadt verkauft wird, nämlich eingedickt bis zur Syrup-Consistenz. Durch Vermittlung des Herrn Missions-Direktors v. *Dewitz* in Niesky kam ich im Sommer 1883 in den Besitz von zwei Flaschen solchen Protea-Syrups. Der Inhalt der einen Flasche wog 922 g., derjenige der andern 1055 g. In beiden Flaschen fand sich eine krystallinische Ausscheidung, über deren Natur später Näheres mitgetheilt werden wird.

Ueber die Eigenschaften dieses Syrups ist Folgendes anzugeben: Derselbe bildete eine dunkelbraune Flüssigkeit von aromatischem, an Bananen erinnernden Geruch und angenehmem, süßem Geschmack. Das spezifische Gewicht desselben, bestimmt mit Hilfe eines Pyknometers bei 15° war = 1,375 (eine zweite, in einem 20 cm<sup>3</sup> Fläschchen

\* Stuttgart 1873.

ausgeführte Bestimmung ergab die Zahl 1,372). Eine wässrigere Lösung des Syrups zeigte schwachsaure Reaktion; sie gab weder mit Bleiessig und mit salpetersaurem Quecksilberoxyd, noch mit Phosphorwolframsäure (unter Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure) einen Niederschlag; Eiweisskörper fehlten also hier vollständig. Es waren aber überhaupt keine stickstoffhaltigen Körper vorhanden; zwei nach der Methode von *Kjeldahl* ausgeführte Bestimmungen hatten ein ganz negatives Resultat.

Ich bestimmte im Syrup den Gehalt an *Trockensubstanz*, an *Zucker* und an *Aschebestandtheilen*.

Der mittlere Trockengehalt betrug 73,17 %

An Zucker enthielt der Syrup	70,08 %	Glykose
und	1,31 %	Rohrzucker
zusammen	71,39 %	Zucker.

Vergleicht man diese Zahl mit dem Trockengehalt des Syrups (= 73,17 %), so sieht man, dass neben Zucker nur höchst geringe Mengen anderer Bestandtheile im Syrup sich vorfinden.

Ueber die Natur des im Syrup vorhandenen Zuckers gab die Untersuchung der aus dem Syrup ausgeschiedenen Krystalle noch nähern Aufschluss. Diese Krystalle erwiesen sich nämlich als *Traubenzucker* (Dextrose).

Die Prüfung des Protea-Syrups im Polarisationsapparat zeigte, dass derselbe ziemlich stark *linksdrehend* war. Die durch Thierkohle entfärbte Lösung drehte im *Soleil-Ventzke*'schen Polarisations-Apparat im 200 mm. Rohr 18° nach links.

Hält man dieses Resultat mit der Thatsache zusammen, dass aus dem Protea-Syrup *Dextrose* auskrystallisirt, so muss man es für sehr wahrscheinlich erklären, dass neben dieser Zuckerart im Syrup *Levulose* sich vorfindet. Es scheint, dass *Levulose* und *Dextrose* nicht in demjenigen Mengenverhältniss vorhanden sind, in welchem sie durch Inversion des Rohrzuckers entstehen, sondern dass die *Levulose* überwiegt; andernfalls könnte der Syrup nicht stark linksdrehend sein.

*Prüfung auf Ameisensäure:* Da im Bienenhonig eine geringe Menge von Ameisensäure nachgewiesen ist, so war es von Interesse, den Syrup auf einen Gehalt an dieser Säure zu untersuchen.

Bei richtiger Operation trat keine Reduktion der Silberlösung ein — somit keine Ameisensäure vorhanden.

*Bestimmung des Aschegehaltes:* Der Inhalt von Asche beträgt 1,45 % für die Trockensubstanz und 1,06 % für den ungetrockneten Syrup.

In 100 Theilen Asche:

Phosphorsäure	1,04	Theile
Schwefelsäure	4,64	„
Chlor	7,85	„
Kali	15,00	„

Schliesslich sei noch der Gehalt des nicht filtrirten Syrups an *suspendirten Stoffen* (Pollenkörner etc.) aufgeführt. 64 g. Syrup gaben 0,1982 g. Filtrerrückstand. Nach den von Herrn Prof. C. Cramer mir gemachten Mittheilungen stimmten die aus dem Syrup abfiltrirten Pollenkörner im Aussehen unter dem Mikroskop vollständig mit

den Pollen der *Protea mellifera* aus der hiesigen botanischen Sammlung überein, eine Thatsache, welche als ein Beweis für die Aechtheit des Syrups angesehen werden kann.

### **B. Untersuchung des frischen Protea-Nektars.**

Mit den im Vorigen mitgetheilten Versuchsergebnissen konnte ich mich noch nicht begnügen; es erschien mir wünschenswerth, *Protea mellifera* zu untersuchen, welcher nicht zuvor einer Eindampfoperation unterworfen worden war.

Dieses Ziel liess sich nur erreichen, indem auf den frisch eingesammelten Nektar eine der üblichen Conservirungsmethoden angewendet und derselbe dadurch befähigt wurde, den weiten Transport vom Cap her ohne Veränderung zu ertragen. Während ich verhältnissmässig leicht in den Besitz des Protea-Syrups gelangt war, fiel es mir sehr schwer, frisch konservirten Protea-Nektar zu erhalten. Nur der Ausdauer und Willenskraft des Herrn Missionsdirektors *v. Dewitz* in Niesky, sowie der Herren *Hickel* und *Hettasch*, Missionäre der Herrenhuterstationen im Capland, verdanke ich es, dass mein Wunsch sich erfüllen liess. Ich sage diesen Herren hiemit öffentlich meinen warmen Dank.

Zunächst frug es sich, wie konserviren? Ich schlug den obgenannten Herren vor, den frisch eingesammelten Nektar in kleine Blechbüchsen von 9 cm. Höhe und 5 cm. Durchmesser einzufüllen, sodann die Büchsen zuzulöthen und 1½—2 Stunden lang in kochendem Wasser zu erhitzen. Dieses Verfahren erwies sich auch als geeignet. Welche Schwierigkeiten aber der Durchführung meines Vorschlags aus den an Ort und Stelle obwaltenden Verhältnissen



erwachsen, davon hat Herr Missionär *Hickel* in einem Briefe eine interessante Schilderung entworfen.

Derselbe schreibt:

„Mit *Heitasch* wollte ich schon den Nektar senden, schickte darum einen Sammler aus, der aber am dritten Tage wieder kam und nur eine geschlossene Blüthe mitbrachte; es war noch zu früh. Dann kam eine solche Regenzeit, wie sie seit Jahren hier am Cap nicht gewesen ist. Nun sandte ich wieder einen Mann in eine Schlucht des Tafelberges (bei der Capstadt) der kam wieder und sagte, die Blumen seien aufgeblüht, aber alles sei vom Regen ausgewaschen. — Nun schrieb ich an *Kimick* in *Mamre* (auch eine unserer Stationen): „„Bitte, biete alle Deine Kräfte auf, dass ich den Nektar kriege!““ Ich schickte ebenfalls einen dritten Mann aus, den ich nach langem Herumlaufen bekam, der brachte mir eine 8 Unzenflasche voll. Ich dachte, ich will's wenigstens mit der probiren! machte sie mit Draht zu und liess sie kochen. Aber als sie eine Stunde lang gekocht hatte, goss mein Hottentotmädchen Wasser in guter Meinung nach und — aus war die Freude! — Von *Mamre* bekam ich die Nachricht, die ersten drei Büchsen wären beim Löthen verunglückt, es müsse von vorn angefangen werden. Endlich kam der Nektar wohlbehalten von *Mamre* an, ein befreundeter englischer Prediger, der dort besuchte, hatte ihn mitgenommen und brachte mir ihn Sonnabend Abend sofort vom Bahnhof den 20 Minuten weiten Weg persönlich mit. Ich hatte wegen des Sonntags noch reichlich zu thun, machte aber doch sofort Feuer

und kochte den Nektar, froh, dass es endlich so weit war. Montags ging ich damit zu unserm Agenten ( $\frac{1}{2}$  Stunde weit), der aber gerade keine Sendung nach Europa hatte und von keiner wusste und mir anrieth, per „sample post“ (Paquet) zu senden. Ich packte die Büchsen ein und brachte das Paquet auf das nächste Postbureau. Das wollte es aber nicht annehmen, da es *auslaufen* und *Schaden* thun könnte. Ich lief also weiter bis, wer weiss wohin, zum Generalpostmeister. Der rief seinerseits Clerk No. 1 und dieser wieder Clerk No. 2 und der verschwand mit dem Paquet, ich weiss nicht wohin. Endlich gab nur die heiligste Versicherung, dass der Inhalt „for scientific purposes“ zu wissenschaftlichen Zwecken sei — den Ausschlag und ich war mein Paquet los. Jetzt hoffe ich nur noch das Eine, dass der Nektar seinen Bestimmungsort erreichen möge.“

Soweit Herr Hickel. Die Frucht seiner Arbeit folgt hier! —

Im August 1885 sah ich mich im Besitz von drei Büchsen mit Nektar. Die bei Untersuchung des Letztern erhaltenen Resultate theile ich im Folgenden mit. Der Nektar bildete eine gelbliche nicht ganz klare Flüssigkeit, er besass ebenso wie der Protea-Syrup einen aromatischen, an Bananen erinnernden Geruch und einen sehr angenehmen süssen Geschmack; die Reaktion war sehr schwach sauer. Nach der Filtration durch Papier zeigte er nur noch eine ganz schwache Trübung. Die auf dem Filter zurückgebliebene geringe Substanzmenge zeigte unter dem Mikroskop Pollenkörner und Sprosshefpilze; letztere waren aber, wie

einige von Herrn Dr. Dufour ausgeführte Versuche zeigten, abgestorben (die Konservierungsmethode war also von Wirkung gewesen). Der filtrirte Nektar gab weder mit Bleiessig und salpetersaurem Quecksilberoxyd, noch mit Phosphorwolframsäure (unter Zusatz von Salzsäure oder Schwefelsäure) einen Niederschlag. Somit keine Eiweisskörper. Für das spezifische Gewicht wurden mittelst einer *Westphal'schen* Waage bei 15° C. folgende Zahlen gefunden:

Nektar aus Büchse I 1,078

„ „ „ II 1,079

„ „ „ III 1,077

*Die Bestimmung des Gehalts an Trockensubstanz ergab = 17,66 % Trockensubstanz.*

*Bestimmung des Zuckergehaltes:* Der Gehalt des Nektars an Glykose betrug 17,06 %.

Vergleicht man diese Zahl mit Trockensubstanzgehalt (17,66 %), so sieht man, dass neben Zucker nur sehr geringe Mengen anderer Stoffe vorhanden waren.

Das Vorhandensein von *Rohrzucker* liess sich nicht mit Sicherheit nachweisen. Dass in dieser Hinsicht der frische Nektar eine Verschiedenheit vom *Protea-Syrup* zeigte, kann nicht auffallen. Es ist ja möglich, dass der Nektar der gleichen Pflanze zu verschiedenen Zeiten nicht genau die gleiche Zusammenstellung besitzt, dass er also in einem Zeitpunkt etwas *Rohrzucker* enthält, in einem andern dagegen nicht (welche Annahme auch mit den von *Bonnier* in seinem oben zitierten Werk gemachten Angaben übereinstimmt). Möglich wäre es auch, dass eine geringe, in dem frischen *Protea-Nektar* enthaltene *Rohrzucker*menge beim Erhitzen desselben in den zugelötheten Blechbüchsen invertirt worden ist.

*Bestimmung des Drehungsvermögens:* Dasselbe betrug im *Soleil-Ventzke'schen* Polarisationsapparat nach einer Bestimmung 19,17 ‰ links, nach einer andern 18,0 ‰ links.

Der Nektar war also ebenso wie der Protea-Syrup stark linksdrehend. Demnach ist anzunehmen, dass in ihm mehr Levulose als Dextrose enthalten war.

Eine auffallende Thatsache ist, dass der Nektar schon in der Kälte rasch Fehling'sche Lösung reduzierte.

*Bestimmung des Aschegehaltes:* 50 cm<sup>3</sup> Nektar lieferten 0,1357 g. = 0,2518 ‰ Asche. Die Trockensubstanz des Nektars enthält also 1,43 ‰ Asche, während in der Trockensubstanz des Protea-Syrup 1,49 ‰ Asche gefunden wurden.

Eine Prüfung des Nektars auf *Ameisensäure*, ausgeführt unter denselben Vorsichtsmassregeln, wie beim Protea-Syrup (d. h. also unter Entfernung des ölartigen, flüchtigen Körpers), ergab ein *negatives* Resultat.

Vergleicht man die bei Untersuchung des *konservirten Nektars* erhaltenen Resultate mit denjenigen, welche bei Untersuchung des *Protea-Syrups* sich ergeben, so zeigt sich, abgesehen von dem sehr ungleichen Wassergehalt, keine als *wesentlich* zu bezeichnende *Differenz*; alles spricht dafür, dass auch der Protea-Syrup ächt und unverfälscht war.

## II. Nektar der *Hoya carnosa*.

Dieser Nektar wurde aus dem Blütenkelchen eines im Zimmer gezogenen Exemplars der *Hoya carnosa* durch Aufsaugen mittelst einer Glaspipette gewonnen. Da ich verhindert war, denselben sofort zu untersuchen, so wurde er in einer ganz flachen Glasschale über Schwefelsäure gestellt.

Er trocknete hier schnell zu einer wasserklaren farblosen Masse ein; 5,4414 g. des frischen Nektars gaben so 2,4414 g. solchen Rückstandes

*Bestimmung des Gehalts an Trockensubstanz:* Für den frischen Nektar berechnet sich ein Trockengehalt von 40,77 %.

*Bestimmung des Drehungsvermögens:* Der oben erwähnte, in Wasser gelöste Rückstand drehte im *Soleil-Ventzke'schen* Polarisationsapparat im 200 mm. Rohr 12° nach rechts.

*Bestimmung des Zuckergehaltes:* Derselbe beträgt an

Rohrzucker . . . . .	35,65 %
an Glykose . . . . .	4,99 %
	zusammen 40,64 %

Der Gehalt des frischen Nektars an Trockensubstanz beträgt, wie oben angegeben wurde, 40,77 %. Man sieht, dass neben Zucker nur ausserordentlich geringe Mengen anderer Stoffe sich vorfanden.

*Bestimmung des Aschegehaltes:* 5,2 cm<sup>3</sup> der obigen Lösung gaben 0,0006 g. Asche = 0,105 %.

### III. Nektar der *Bignonia radicans*.

Durch Herrn *Jäggi*, Conservator der botanischen Sammlung, wurde ich auf obige, im hiesigen botanischen Garten kultivirte Pflanze aufmerksam gemacht. Aus den Blütenkelchen derselben liess sich der Nektar leicht durch Absaugen mittelst einer Pipette gewinnen. Derselbe war nach der Filtration klar und leicht gefärbt. Er gab weder mit Bleiessig, noch mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen

Niederschlag. Somit *keine Eiweisskörper* anwesend. Sein *Drehungsvermögen* wurde in einer mit gleich viel Wasser verdünnten Probe bestimmt; die Flüssigkeit drehte im *Soleil-Ventzke'schen* Apparat im 200 mm. Rohr  $1^{\circ}$  nach links.

Für die nachfolgenden analytischen Bestimmungen diente der wasserhelle Syrup, welcher durch Eintrocknen von 3,8720 g. frischen Nektars in einer flachen Glasschale über Schwefelsäure erhalten worden war. Dieser Syrup wurde bei Beginn der Untersuchung in Wasser gelöst und die Lösung auf 200 cm<sup>3</sup> verdünnt.

*Bestimmung des Gehalts an Trockensubstanz*: 25 cm<sup>3</sup> der obigen Lösung gaben beim Eindampfen in einem Platinschälchen unter Zusatz von etwas Sand und Austrocknen des Rückstandes bei 100 Grad 0,0750 g. Trockensubstanz. Demnach enthält der frische Nektar 15,30% Trockensubstanz.

*Bestimmung des Zuckergehalts*: Derselbe besteht aus:

Glykose = 14,84 %

Rohrzucker = 0,43 %

Total = 15,27 %

*Bestimmung des Aschegehalts*: Der frische Nektar enthält 0,45 %. Die Trockensubstanz desselben 3,00 % Asche. Ebenso wie der Protea-Nektar reduzirte auch der Bignonia-Nektar schon in der Kälte rasch die Fehling'sche Lösung.

Im Vorigen sind die Resultate mitgetheilt, welche sich bei Untersuchung derjenigen Nektararten ergaben, die ich in reinem Zustand erhalten konnte. Aus den gemachten Mittheilungen ist zu ersehen, dass diese Nektararten neben

Zucker nur höchst geringe Mengen anderer Stoffe enthielten. Die Abwesenheit stickstoffhaltiger Substanzen wurde beim Protea-Nektar bestimmt nachgewiesen und ist auch für die beiden anderen Nektararten als wahrscheinlich anzunehmen. Der Protea-Nektar enthält in geringer Menge einen flüchtigen Stoff, welcher wahrscheinlich seinen aromatischen Geruch bedingt. Geringe Mengen von Aschebestandtheilen fanden sich in allen drei Nektararten vor. Was die Natur des vorhandenen Zuckers betrifft, so prävalirte im Hoya-Nektar der Rohrzucker; im Bignonia-Nektar war neben Glykose nur sehr wenig Rohrzucker vorhanden und im frischen Protea-Nektar fehlte der letztere ganz. Dass aber auch in dieser Nektarart zuweilen Rohrzucker vorhanden ist, geht daraus hervor, dass der Protea-Syrup etwas Rohrzucker enthielt. Die Zahlen, welche für den Gehalt dieser Nektararten an Trockensubstanz und an Zucker gefunden wurden, stelle ich in Folgendem zusammen:

Nektarart	Gehalt an Trockensubstanz	Zucker in 100 Theilen des frischen Nektars	Zucker in 100 Theilen Trocken- substanz
Bignonia-Nektar	15,30 %	14,84 % Glykose 0,43 % Rohrzucker <hr/> 15,27 %	97,00 % Glykose 2,85 % Rohrzucker <hr/> 99,85 %
Protea-Nektar	17,66 %	17,06 % Glykose 0,00 % Rohrzucker <hr/> 17,06 %	96,60 % Glykose 0,00 % Rohrzucker <hr/> 96,60 %
Hoya-Nektar	40,77 %	4,99 % Glykose 35,65 % Rohrzucker <hr/> 40,64 %	12,24 % Glykose 87,44 % Rohrzucker <hr/> 99,68 %



In seinem früher zitierten Werk (auf Seite 192) sagt *Bonnier*: „Das Verhältniss von Rohrzucker zur Glykose im Nektar, und den Nektargefässen wechselt nicht nur bei den verschiedenen Pflanzen, sondern auch bei der gleichen Pflanze je nach dem Alter der Nektarorgane. Der Rohrzuckergehalt nimmt zu im Verhältniss der Ausbildung der Zuckerorgane, er nimmt ab im Verhältniss, wie die Frucht zunimmt oder das Blattwerk das Ende seines Wachstums erreicht hat. Die Abnahme des Rohrzuckers geschieht durch ein Ferment, welches denselben in Glykose umwandelt.“ *Bonnier* hat dieses Ferment aus den Nektarorganen (Ovarium, Blumenblätter, Receptaculum, Kelchblätter) ausgezogen und mit demselben Rohrzucker invertirt (l. c. S. 195); auch gibt er an, dieses Ferment zur Abscheidung gebracht zu haben.

Für diese Arbeiten dienten ihm *Helleborus niger*, *Hyacinthus orientalis* und *Primula sinensis*. Den Wassergehalt der Nektare fand *Bonnier* sehr wechselnd, so z. B. bei *Fritillaria imperialis* mehr als 90 % Wasser; im Allgemeinen schwankte der Wassergehalt zwischen 60 und 85 %. Aus dem Nektar von *Mirabilis*, *Fuchsia*, *Helleborus niger* und *Agave americana* konnte *Bonnier* den Rohrzucker in Kristallen erhalten.

#### **IV. Bestimmung des Zuckergehaltes der Flüssigkeiten, welche bei Extraction von Blüten mit Wasser erhalten werden.**

Die Blüten der meisten Pflanzen erhalten den Nektar in so geringer Menge, dass man denselben durch Absaugen mittelst einer Pipette nicht gut gewinnen kann, derselbe

lässt sich aber mit Wasser ausziehen. Natürlich kann das Wasser aus den Blüten auch gewisse andere Stoffe auflösen; man erhält demnach in solcher Weise nicht reine Nektarlösungen, kann aber doch durch Bestimmung des Zuckergehaltes dieser Lösungen sich Aufschluss darüber verschaffen, wie viel Zucker ungefähr in Form von Nektar in den Blüten sich vorfindet. Einige solche Bestimmungen sind von mir ausgeführt worden.

#### **A. Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*).**

215 g. frischer Alpenrosenblüten (abgepflückt an einem trockenen Morgen) wurden mit circa 3 l. destillirten Wassers in einer grossen Porzellanschale eine Stunde lang (unter häufigem Untertauchen) in Berührung gelassen. Die Flüssigkeit wurde dann abfiltrirt, die Blüten mit der Hand so lange abgepresst, als sie noch Flüssigkeit abgaben. Die so gewonnene Lösung, welche sehr schwach sauer reagirte, wurde mit Soda neutralisirt und im Wasserbade bis zur Trockne verdunstet; dieser Trockenrückstand diente dann später zur Zuckerbestimmung. Die beim Wiederauflösen desselben im Wasser erhaltene Lösung war stark gefärbt; sie wurde jedoch fast farblos, als sie mit etwas Bleizucker versetzt, dann filtrirt und durch Einleiten von Schwefelwasserstoff vom gelösten Blei befreit worden war; sie konnte nun gut mit Fehling'scher Lösung titrirt werden. Nach dem Ergebniss der Titration enthielten 26 cm<sup>3</sup> dieser Flüssigkeit 0,10 g. Glykose; in den ursprünglichen 350 cm<sup>3</sup>, erhalten aus 215 g. Blüten, waren demnach 1,3461 g. Glykose enthalten; Rohrzucker wurde nicht gefunden. Das Gewicht von 100 Blüten betrug 7,5 g.; in obigen 215 g.

waren demnach 2866 Stück Blüten enthalten. Dieses Quantum ergab 1,3461 g. Glykose. Um 1 g. Zucker (entsprechend 1,3 g. Honig) gewinnen zu können, müssen demnach die Bienen mindestens 2129 Alpenrosenblüten befliegen.

### B. Esparsette (*Onobrychis sativa*).

Verfahren wie bei den vorigen Blüten, nur wurden hier die Blütenköpfchen gepflückt, von denen bekannt ist, dass nicht alle Einzelblüten gleichzeitig zur Entwicklung gelangen; 345 g. Blütenköpfchen wurden mit Wasser extrahiert, die Flüssigkeit enthielt 0,1358 g. Glykose. 24 Blütenköpfchen wogen 11,02 g. Um 1 g. Glykose (= 1,3 g. Honig) zu sammeln, müssen die Bienen somit 5530 Stück Blütenköpfchen (resp. die daran eben *blühenden Theile*) befliegen.

Da der Bienenhonig fast ausschliesslich vom Nektar her stammt, so ist es von Interesse, die Zusammensetzung beider Substanzen zu vergleichen. In der folgenden Tabelle stelle ich zunächst die für den *Wassergehalt der Nektare* gefundenen Zahlen mit denjenigen zusammen, welche ich für den *Wassergehalt einiger Honigsorten* erhalten habe.

	Nektare	Ältere Honige	Jüngere Honige
Protea-Nektar . . . . .	82,34 %	—	—
Hoya carnosa . . . . .	59,23 %	—	—
Bignonia radicans . . . . .	84,70 %	—	—
Fritillaria imperialis . . . . .	93,40 %	—	—
Aus dem Departement des Landes Vom Senegal . . . . .	—	19,09 %	—
Meliponenhonig . . . . .	—	25,59 %	—
Aus Graubünden 2000' . . . . .	—	18,84 %	—
Esparsette . . . . .	—	18,61 %	21,74 %
Aus Graubünden 4650' . . . . .	—	19,44 %	—
„ „ Hochalpen . . . . .	—	17,52 %	20,41 %
Buchweizen . . . . .	—	—	21,68 %
Akazienhonig Ingolstadt . . . . .	—	—	33,36 %
			20,29 %

Während somit die Nektare im Wassergehalt zwischen 58 und 93 % sich bewegen, enthalten die älteren Honige nur 17—25 % und die jüngeren 20—21 %; nur ausnahmsweise wurden in einem Falle 33 % gefunden. Daraus ist zu schliessen, dass die Bienen einen beträchtlichen Theil vom Wasser des Nektars wegschaffen, während sie denselben in ihrem Honigmagen aufbewahren. (Dass in 14 Tagen, während welchen die Honigzellen offen bleiben, viel Wasser aus denselben verdunstet, ist nicht anzunehmen; auch lehrt die Untersuchung des von den Bienen frisch erbrochenen Honigs, dass derselbe schon sehr konzentriert in die Zellen abgegeben wird.)

Eine Vergleichung der Nektare und des Honigs in Bezug auf den *Zuckergehalt* lässt sich mit Hilfe der folgenden Tabelle machen, in welcher für eine Anzahl von Honigarten die Glykosenmengen angegeben sind, welche bei Untersuchung der Honige direkt vorgefunden werden oder bei der Inversion aus Rohrzucker entstehen.\*

	100 Theile Trockensubstanz enthalten	
	<b>Glykose:</b>	
	Vorhanden:	Durch Inversion entstanden:
<b>A. Aeltere Honige.</b>		
Vom Departement des Landes . . . . .	87,00	1,00
Vom Senegal . . . . .	85,40	3,70
Aus Graubünden 2000' . . . . .	80,60	2,70
Esparsette-Honig . . . . .	88,70	0,00
Aus Graubünden 4650' . . . . .	84,10	0,50
<b>B. Jüngere Honige.</b>		
Aus Graubünden, Alpenregion . . . . .	81,69	10,60
„ „ 2000' . . . . .	81,60	9,30
„ „ Alpenregion . . . . .	87,20	0,80

\* Siehe deutsche Bienenzeitung 1879 No. 12.

Während in manchen Nektararten der Rohrzucker in beträchtlicher Menge auftritt, findet sich derselbe nur in einigen Alpenhonigen in etwas grösser Quantität; die meisten Honigsorten enthalten nur wenig davon und zuweilen fehlt er ganz. Es ist anzunehmen, dass bei der Honigbereitung der Rohrzucker des Nektars durch ein im Speichel der Bienen enthaltenes, dem Honig sich beimischendes Ferment nach und nach invertirt wird.

Weitere Unterschiede zwischen dem Honig und dem Nektar dürften wohl darin liegen, dass der erstere etwas Stickstoff und eine geringe Menge von Ameisensäure enthält; die Abwesenheit beider Stoffe ist ja wenigstens für den Protea-Nektar bestimmt nachgewiesen worden. Was den Ursprung der Ameisensäure im Honig betrifft, so hat *Müllenhof* die Ansicht ausgesprochen, dass die Bienen vor dem Zudeckeln der Honigzellen mittelst ihres Giftstachels eine geringe Menge von Ameisensäure in den Honig hineinbringen. Dass die Ameisensäure stark antiseptische Eigenschaften besitzt, ist von *E. Erlenmeyer* nachgewiesen worden.

---