Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 29 (1884-1885)

Artikel: Apistische Beiträge
Autor: Planta, A. v.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594731

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

II.

Apistische Beiträge

von

Dr. Ad. v. Planta.

1. Ueber die chemische Zusammensetzung des Blüthenstaubes der Haselstaude (Corylus Avellana) und der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris)*

Ueber die Zusammensetzung des Blüthenstaubes phanerogamer Gewächse ist noch wenig bekannt. Da solcher Blüthenstaub eine wichtige Rolle im Haushalte der Bienen spielt und auch in pflanzen-physiologischer Beziehung von Interesse ist, so versuchte ich in Nachfolgendem einen Beitrag zur nähern Kenntniss desselben zu liefern.

Sobald die Kätzchen dem Aufspringen nahe waren, wurden dieselben korbweise gesammelt, in geheizten Räumen auf Papier ausgebreitet und der ausfallende schwefelgelbe Blüthenstaub durch Absieben auf feinsten Trommelsieben von Unreinigkeiten befreit. Da er der Feuchtigkeit ausgesetzt sich sehr bald zersetzt, so wurde er sofort in nicht

* Vom Verf. zuerst in Dr. Fr. Nobbe's „Landwirthsch. Versuchsstationen" publicirt (Berlin 1885) und für den Jahresbericht in gedrängterer Form umgearbeitet. Vergl. ferner den vorjährigen Bericht, p. 3.

zu dicken Schichten über Schwefelsäure getrocknet. Auf diese Weise aufbewahrt hält er sich jahreweise ganz unverändert.

Der Grund, warum ich Hasel- und Kieferstaub wählte ist der, dass nur bei Pollen, welcher wie die genannten zum Flugstaub gehört, das Sammeln erfolgreich und ausgiebig betrieben werden kann. Die Untersuchung der beiden Pollen auf Wasser, auf stickstoffhaltige und stickstofffreie Substanzen und Asche ergab:

	Haselpollen.	Kieferpollen.
Wasser	4.98 %	7.66 %
Stickstoffhaltige Stoffe . .	30.06 „	16.56 „
Stickstofffreie „ . .	61.15 „	72.48 „
Asche	3.81 „	3.30 „

Wie man sieht, ist der Pollen sehr reich an stickstofffreien Substanzen, dieselben überwiegen an Menge bedeutend die Eiweissstoffe, trotzdem dass der Inhalt der Pollenkörner aus Protaplasma besteht und die Hülle derselben der Quantität nach nicht viel ausmacht. Dieses Resultat steht aber im Einklange mit den Ergebnissen, welche Reinke und Rodewald bei der Untersuchung des Protaplasma von Aethalium septicum erhalten haben. Die genannten Forscher finden, dass dieses Protaplasma reicher an stickstofffreien Substanzen als an Eiweissstoffen sei, und sie erklären auf Grund ihrer Untersuchungen die früher herrschende Anschauung, dass das Protaplasma *im Wesentlichen aus Eiweissstoffen bestehe, für ganz unrichtig.*

Ueber die Methoden, die bei der Untersuchung angewendet wurden, ist hier nicht der Platz zu reden und muss ich diessbezüglich, sowie betreffs der botanischen Details auf

die Originalabhandlungen verweisen. Für Haselpollen siehe: Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1884. 6. Serie p. 97.

Für Kieferpollen siehe die gleiche Zeitschrift 1885.

Aus der nachfolgenden Zusammenstellung der Bestandtheile der beiden Pollenarten erhält man einerseits ein Bild des gegenseitigen Verhältnisses derselben untereinander und einen Beweis für den Reichthum an Körpern, deren Anwesenheit im Pollen bisher gänzlich unbekannt war. Auch ersieht man daraus, dass der Pollen den Bienen, die ihn zu Bienenbrod verarbeiten, ein reiches Material nicht nur an Eiweissstoffen zum Aufbau der Körperbestandtheile in der überhäuften Brutstätte der jungen Generation und für die Leistungsfähigkeit der ältern Flug- und Brutbienen bietet, sondern ganz besonders an Kohlehydraten (zuckerartigen Körpern) für die Wachsbildung und den Athmungsprozess. Die Bedeutung dieser letzteren für die genannten Zwecke tritt durch ihre reiche Vertretung scharf in den Vordergrund.

	Haselpollen.	Kieferpollen.
Wasser	4.98 %	7.66 %
Stickstoff	4.81 „	2.65 „
Eiweissstoffe . , ...	**30.06** „	**16.56** „
Stickstoffrfreie Stoffe . .	**61.15** „	**72.48** „
Asche	3.81 „	3.30 „
Hypoxanthin (und Guanin) .	0.15 „	0.04 „
Rohrzucker	**14.70** „	**11.24** „
Stärke	5.26 „	7.06 „
Farbstoff (in der wässerigen Lösung)	2.06 „	—
Cuticula	3.02 %	21.97 %
Wachsartiger Körper . .	3.67 „	3.56 „
Fettsäuren	4.20 „	10.63 „
Harzartige Bitterstoffe . .	8.41 „	7.93 „

Qualitativ nachgewiesen wurde auch noch Cholestearin.

Dieses bunte Gemisch von Körpern, wie sie oben aufgeführt sind, findet sich sonst in der Natur in allen Ecken und Enden vertheilt; so ist das Cholestearin ein Bestandtheil der Galle, namentlich der Gallensteine, ist aber auch im Gehirn und Blut nachgewiesen und ebenfalls im Pflanzenreiche in den Erbsen, den Maiskörnern, dem Olivenöle. — Das Hypoxantin ist ein Körper, der im Fleisch des Pferdes, der Ochsen und Hasen gefunden wurde. Die Cuticula ist die Substanz der Pollenhüllen.

Wirft man zum Schlusse einen Blick auf voranstehende Tabelle, so ersieht man daraus alsbald, dass bei ungefähr gleichem Procent-Gehalt der beiden Pollenarten an Asche, wachsartigen Körpern und harzigen Bitterstoffen, der Haselpollen dem Kieferpollen besonders in Bezug auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile weit voran ist; der Kieferpollen ist dagegen reicher an Cuticula, an Fettsäuren und an Stärke. Auffallend ist der weit grössere Gehalt des Kieferpollens an Cuticula. Dies mag wohl mit dem Vorhandensein der Luftsäcke, die zu beiden Seiten jedes Pollenkornes angebracht sind, zusammenhängen. Die weiblichen Blüthen der Kiefer befinden sich nämlich in der Krone des Baumes, daher diese Luftballons zum leichtern Emporfliegen des Samenstaubes.

Mit dem geringen Gehalt des Kieferpollens an Bienen-Nährstoffen und mit dem relativ hohen Gehalt an unverdaulicher Cuticula hängt auch wohl die Thatsache zusammen, dass die Bienen den Kieferpollen nicht so gern eintragen wie den Haselpollen und andere Pollenarten. Den schweizerischen Bienenzüchtern wenigstens gilt es als feststehend, dass

die Bienen, bei sonst reicher Pollenauswahl die Kiefer gänzlich bei Seite lassen. Anders steht es damit im nördlichen Deutschland, wo ausgedehnte Kieferwaldungen gegenüber anderer, besserer Pollenausbeute in den Vordergrund treten. Dort befliegen die Bienen auch die Kiefern zur Blüthezeit fleissig.

Wie der Blüthenstaub der Haselstaude, so hat auch derjenige der Kiefer nach den im Vorigen gemachten Mittheilungen eine sehr komplizirte Zusammensetzung und es ist wahrscheinlich, dass bei Fortführung der Arbeit ausser den von mir darin nachgewiesenen Bestandtheilen noch andere aufzufinden sein werden. Eine erschöpfende Bearbeitung des Gegenstandes ist aber erschwert durch den Umstand, dass die Hüllen der Pollenkörner dem Eindringen mancher Extractionsflüssigkeiten starken Widerstand entgegensetzen.

II. Ueber Wachsfärbung.*)

Welches ist die Ursache der Wachsfärbung?

Ist dieselbe dem Honig oder dem Blüthenstaube zuzuschreiben?

Am 13. August 1884 schrieb mir Hr. Bertrand, der thätige Redaktor des „Bulletin d'apiculture", Folgendes:

„Hr. v. Layens**) sendet mir soeben aus Frankreich drei schöne Wachsmuster in der Hoffnung, Sie würden so

*) Uebersetzt aus dem „Bulletin d'apiculture de la Suisse romande", und in der „Schweiz. Bienenzeitung" abgedruckt.

**) Den Besuchern der Landesausstellung und den Lesern des „Bulletin d'apiculture" als hervorragender Schriftsteller und Bienenzüchter bekannt.

freundlich sein, dieselben zu untersuchen und den Gründen nachforschen, warum die Einen sich bleichen, während die Andern es nicht thun. Er schreibt wörtlich:

„Sie finden 3 Muster:

1) Reines Wachs aus dem „Gâtinais“ (Provinz südlich von Paris mit berühmtem Esparsette-Honig); dasselbe ist stark orangeroth, es ist seine natürliche Farbe. Gesammelt im Jahre 1883.

2) Ein Wachsmuster aus den Heiden bei Bordeaux (Landes de Bordeaux), gesammelt 1882.

3) Ein Muster von eben daher, vom Jahre 1884.

Sie werden bemerken, dass das Wachs von 1882 viel blasser ist, als dasjenige von 1884. Dieses Wachs, welches 1882 ebenso gefärbt war, wie das von 1884, hat seine gelbe Färbung fast ganz verloren. Aus diesem Grunde wollte ich ein ganz junges Produkt von gleicher Herkunft haben.

Der *Honig*, welcher zur Darstellung des Wachses der Heidegegend von Bordeaux diente, wurde fast ausschliesslich von Heide gewonnen, während der Wachs von „Gâtinais“ fast ausschliesslich von Esparsette-Honig herrührt. Da nun der weisse Honig von der Esparsette ein rothes Wachs und der rothe Honig der Heide ein gelbes Wachs liefert, so erscheint es *nicht unwahrscheinlich*, dass die Färbung des Wachses ihren Grund in *Pollen* findet, da die Bienen doch gezwungen sind, zur Wachsbildung Pollen zu verwenden. Dieses — so sagt immer Hr. v. Layens — ist eine einfache Vermuthung. Sei dem nun wie da wolle — so kann ich Ihnen in diesem Falle die Reinheit der Wachse und ihre Herkunft garantiren. Mit Hülfe der Säure kann

man alle Wachse bleichen, allein dort liegt nicht der Knoten, vielmehr handelt es sich darum zu wissen: *„warum gewisse Wachsarten,* z. B. diejenigen der *Heiden bei Bordeaux,* auf *natürlichem* Wege unter dem *Einflusse des Lichtes* sich bleichen, während *diejenigen vom „Gâtinais“ roth bleiben?*

Wegen der ausserordentlichen Verschiedenheit der Honige in der Schweiz wäre es auch von grossem Interesse, Wachsarten aus verschiedenen Höhenregionen zu studiren; ich war an der zürcherischen Landesausstellung erstaunt über den Reichthum an verschiedenen Wachsen.“

Soweit der Bericht des Herrn v. Layens.

Herr Bertrand fügt bei:

„Ich erlaube mir noch zu bemerken, dass mein Esparsette-Honig von Nyon, identisch mit demjenigen von „Gâtinais“ ein rothes Wachs liefert gleich diesem und dass mein dunkler Honig von Gryon stets ein hellgelbes Wachs liefert. Ebenso gibt mein zweiter Honig von Nyon oder von Allévays, der stets dunkel gefärbt ist, immer ein hellgelbes Wachs. Ich möchte, soweit meine eigenen Erfahrungen reichen, sagen:

„Weissem Honig entspricht dunkles Wachs und dunklem Honig helles Wachs!“

Das ist es, was mir die beiden Herren Bienenzüchter wörtlich mittheilen.

Der Gegenstand verdient volles Interesse.

Nach meinen Untersuchungen, die hier unten folgen, lässt sich das Resultat in folgende wenige Worte zusammenfassen:

Der gelehrte Bienenzüchter von Frankreich, Hr. von Layens, hat vielen Scharfsinn bewiesen, wenn er oben sagt: Da der weisse Honig von Esparsette ein rothes Wachs und der rothe Honig der Heide gelbes Wachs produziren, ergibt sich, dass die Färbung des Wachses wahrscheinlich dem Pollen zu verdanken ist etc. etc.

Gerade da liegt die Wahrheit; der Pollen ist es, der das Wachs färbt und nicht der Honig, obgleich dieser Letztere vorwaltend das Bildungsmaterial für das Wachs liefert.

Dank der Gefälligkeit des Herrn Jäggi, Conservator der Sammlung im botanischen Garten zu Zürich, hatte ich Anlass, mir Pollen von Esparsette und von verschiedenen Heidearten zu verschaffen. Wir haben dieselben unter dem Mikroskop untersucht. Der Pollen von Esparsette hat eine gelbe Farbe, die bei konzentrirtem Zustande in's Rothe zieht, während der Heide-Pollen nur schwach gelb, fast weiss ist. Ich sage der *Pollen*, denn die Antheren der der Heideblüthe, die denselben eingeschlossen haben, sind braun gefärbt. Man darf die beiden Dinge nicht miteinander verwechseln. Es gibt Bienenzüchter, die sagen: „Der Heide-Pollen ist braun.“ Das ist ein Irrthum. Alles das ist in Uebereinstimmung mit der Aussage des Herrn v. Layens: „Dass die Esparsette rothes Wachs und die Heide leicht gelb gefärbtes liefere, welches sich am Lichte sehr leicht entfärbt. Die backsteinförmigen Wachsmuster, welche ich erhielt, wogen per Stück ca. ein Pfund; diejenigen von der Heide bei Bordeaux waren vollkommen weiss, während das Muster von „Gâtinais“ orangeroth war. Man frägt sich, wie die farblosen, unendlich feinen und

durchsichtigen Wachsblättchen das gefärbte Ansehen des Wachses bedingen können? Vorerst muss man sich sagen, dass jede färbende Substanz, in hohem Grade verdünnt, schliesslich farblos aussieht, ferner, dass flüchtige Körper (Ameisensäure) im Bienenstocke bei Lichtabschluss, allein Luftgegenwart, dazu beitragen können, die dem Pollen zu verdankende Wachsfärbung mehr hervortreten zu lassen.

1) Der Blüthenstaub (Pollen) enthält färbende Substanzen. Nicht nur sieht man dieses schon mit blossem Auge, allein ich habe auch chemisch die Farbstoffe der Pollen für sich, wie diejenige des Bienenbrodes aus den Bienenstöcken dargestellt. Siehe darüber meine Arbeiten über den Pollen der Haselnussstaude und der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris) in. „Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen von Nobbe, 1884 und 1885."

Im Blüthenstaub der Haselstaude habe ich zwar gelbe Farbstoffe abgeschieden, wovon der eine löslich in Wasser, der andere nur löslich in Alkohol war.

Der Blüthenstaub der Kiefer, der nur schwach gelb gefärbt und von harzartigem Charakter ist, enthält keinen in Wasser löslichen Farbstoff. Das Bienenbrod, mit Aether behandelt, hinterlässt nach Verdunstung des Aethers einen orangenrothen Rückstand von aller Schönheit, und dieser Aetherrückstand hinwiederum nach halbstündigem Kochen mit Alkohol als unlöslich in diesem Lösungsmittel das *Myrizin* mit tiefrother Farbe, während die *Cerotinsäure* in gelblichrother Modifikation in Lösung übergeht. Das Myrizin hatte seinen Schmelzpunkt bei 58°, die Cerotinsäure bei 63°. Die Körper sind hier noch keineswegs chemisch rein, noch auch scharf von einander getrennt,

auch enthalten beide noch Farbstoff; Ursachen genug, dass sie weder den Schmelzpunkt der reinen Cerotinsäure, der bei 70° C. liegt, noch auch denjenigen vom reinen Myrizin, das bei 65° C. schmilzt, zeigen. Dennoch ersieht man leicht ihre Neigung, sich den Schmelzpunkten der Componenten jeden Wachses, demjenigen des reinen Myrizines zu nähern.

Das Bienenbrod (der Pollen) enthält somit schon die Bestandtheile des künftigen Wachses. Unstreitig aber ist der Hauptfaktor bei Zubereitung der feinen Wachsblättchen seitens der Arbeitsbienen, der Honig. Derselbe ist durch Zersetzung im Bienenkörper der hauptsächlichste Träger des Wachses und erhält dieses letztere seine Färbung durch den Pollen, resp. Bienenbrod, welches stets gleichzeitig mit dem Honig seine Verwendung bei der Wabenbildung findet. Der Honig enthält keine abscheidbaren Farbstoffe. Das Schmelzen der Wachswaben hat zum Resultate, dass eine ausserordentlich fein vertheilte Färbung auf kleinerem Raume konzentrirt und der Wahrnehmnng zugänglicher gemacht wird. Der Honig enthält anderseits nur Spuren von in Aether löslichen Fettkörpern. So habe ich in einem Honig von Tamins (Kt. Graubünden) nur 0,1603 % in Aether lösliche Fettkörper gefunden, in einem andern von Churwalden (Kt. Graubünden) 0,0357 %, in einem dritten von Tavetsch (Hochalpen von Graubünden) 0,0967, in einem Akazienhonig (Robnia pseudoacacia) von Ingolstadt (Bayern) 0,0400 %; und im Nektar der Fritillaria imperialis 0,0545 %. Mischt man diese Fettkörper der Honige mit ätherischen Pflanzenölen, so findet man, dass der Schmelzpunkt des Gemisches in dem Verhältniss sinkt, wie das

ätherische Oel an Menge zunimmt. Ich fand einen Schmelzpunkt bei 40° C. und nach dem Entölen bei 60°.

Das Bienenwachs schmilzt bei 63,5° C.

Nach diesen Thatsachen ist es zweifellos, dass das Wachs kein Produkt ist, welches sich fertig im Honig findet, sondern dass die Bienen es *produciren* und zwar dadurch produciren, dass sie den Honig in Wachs umsetzen. Der physiologische Process besteht darin, dass der Zucker des Honigs gespalten wird in Wachs, der Pollen färbt es. In der That erscheint es sehr natürlich, dass die Bienen die Eiweisskörper des Pollen zur Nahrung der jungen Larven benutzen, indem der Honig davon nur sehr wenig enthält, während er das Material zur Wachsbildung in reicher Menge als Zucker darbietet.

3) Welches sind die Beziehungen zwischen der färbenden Substanz des Wachses von „Gâtinais“ und derjenigen des analysirten Bienenbrodes?

Antwort: Es ist absolut der gleiche Farbstoff.

Ich spreche hier nur vom rothen Wachse von „Gâtinais“, denn dasjenige der Heide bei Bordeaux war — Dank dem fast farblosen Heidepollen, dem er seine Spur von Färbung verdanken könnte — völlig farblos, als es in meine Hände kam. Wenn man das rothe Wachs von „Gâtinais“ in Aether löst und nach dessen Entfernung mit Alkohol kocht, erhält man die zwei ganz gleichen Substanzen wie dann, wenn man Bienenbrod in ganz gleicher Weise behandelt. Die Cerotinsäure, noch unrein, schmilzt bei 63° C. und das Myricin bei 52,5° C. Im Bienenbrode fand ich, wie oben angegeben, den Schmelzpunkt der Cerotinsäure bei

63° und denjenigen des andern Bestandtheiles des Wachses, des Myricin bei 58°.

Die Cerotinsäure in ätherischer Lösung zeigte deutlich die saure Reaktion.

4) *Entfärbung des Wachses.*

Wenn man von dem orangenrothen Wachs von „Gâtinais“ in einem kleinen Kölbchen eine dünne Schicht an dessen oberer Wölbung anschmilzt, und in der untern Wölbung etwas Wasser, dem man ganz wenig Terpentinöl beifügt, einlaufen lässt, sodann in einem Stativ eingeklemmt dem Sonnenlichte aussetzt — so ist nach wenigen Tagen das Wachs vollkommen gebleicht. Das gleiche Verfahren mit Weglassung von Terpentinöl dient zum Bleichen im Grossen.

Ich habe auch mit Chlorkalk, den ich trocken dem Wachse beimischte und erhitzte, das Wachs sofort entfärbt. Die gleichen Methoden dienten mir mit Erfolg zum Entfärben der abgeschiedenen gelbrothen Cerotinsäure und des orangenrothen Myricines. Endlich liefert die gleiche Operation, wenn sie mit dem Farbstoffe des Pollens im Bienenbrode vorgenommen wird, gleichfalls ein schneeweisses Produkt. Die zum Entfärben eines Wachses nöthige Zeit hängt vollständig vom Charakter des Farbstoffes ab, je nachdem er mehr oder weniger der Einwirkung des Sauerstoffes der Atmosphäre und dem Licht wiedersteht. Mit unsern Bekleidungsstoffen verhält es sich ganz gleich — mit dem Wachse von „Gâtinais“ und „Landes de Bordeaux“ ebenso.

5) *Enthält der Honig so viel Farbstoff, dass man im Stande ist, ihn auszuziehen?*

Antwort: Nein. Die Färbung verdankt der Honig theils den ätherischen Oelen, welche in minimer Menge in den Nectarien der Pflanzen enthalten sind. Sie erfahren an der Luft und unter dem Einflusse der Wärme Oxydationen, die sie dunkler färben; theilweise rührt die Färbung auch vom Fruchtzucker und gummiartigen Körpern her, welche beide nicht krystallisationsfähig sind, wohl aber in dickeren Schichten, gelb bis braun gefärbt erscheinen. Je mehr ein Honig Fruchtzucker, Wasser, gummiartige Körper und ätherische Oele enthält, um so weniger enthält er krystallisationsfähigen Zucker und um so grösser wird der flüssig bleibende Theil sein. Mit andern Worten: Je mehr nicht krystallisirende Körper ein Honig enthält, um so weniger *fest* erscheint er und umgekehrt. Damit ist keineswegs gesagt, dass diese Honige weniger gut und schmackhaft seien, im Gegentheil, die Honige der Ebenen, reich an ätherischen Oelen verschiedener Art — sind von vorzüglichem Geschmacke: allein was die Isolirung resp. chemische Abscheidung von eigentlichen Farbstoffen des Honigs betrifft — so ist das bis anhin noch Niemandem gelungen. Ich gedenke ein andermal auf die Honigfärbungen zurückzükommen.

Im Vorstehenden glaube ich zur Genüge nachgewiesen zu haben, dass die Farbe des Wachses dem Pollen und nicht dem Honige zuzuschreiben ist.