

# ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von Dr. Richard R. v. Wettstein,  
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien.

LVI. Jahrgang, N<sup>o</sup>. 2.

Wien, Februar 1906.

## Beiträge zur „histologischen Blütenbiologie“.

Von Dr. Otto Porsch (Wien).

(Aus dem botanischen Institute der k. k. Universität in Wien.)

### II.

#### Weitere Untersuchungen über Futterhaare.

(Mit Tafel III.)

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die von Prof. v. Wettstein ursprünglich für *Maxillaria rufescens* Lindl. nachgewiesenen Futterhaare<sup>1)</sup> legten mir den Gedanken nahe, daß diese biologisch interessanten Organe auch bei anderen als den von mir bisher näher untersuchten Arten der Gattung nachweisbar sein dürften. Es war dies aus folgenden Gründen zu erwarten. Vor allem spricht hiefür der auffallend einheitliche Blütenbau dieser artenreichen Gattung, welche nach Pfitzer<sup>2)</sup> über 100 von Brasilien und Mexiko bis nach Westindien verbreitete Arten umfaßt, von denen nach der neuesten gründlichen Bearbeitung der Gattung, die wir Cogniaux<sup>3)</sup> verdanken, auf Brasilien allein 74 entfallen. Weiters deutete der Mangel einer Nektarabsonderung und eines Spornes bei sonstiger Augenfälligkeit der meist wohlriechenden, in der Regel ansehnlichen und lebhaft gefärbten Blüten darauf hin. Die Ausbildung von Futterhaaren war besonders bei jenen Arten

<sup>1)</sup> Vgl. v. Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien, Wien 1904, p. 30, Porsch, Die Anlockungsmittel der Blumen im Lichte neuerer Forschung in Mitteil. d. naturwiss. Ver. d. Universität Wien, II 1904 p. 52—53, Beiträge zur „histologischen Blütenbiologie“ I. Über zwei neue Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte. Diese Zeitschr. 1905 Nr. 5 ff. und Orchideenbearbeitung der Expedition der kaiserl. Akademie nach Südbrasilien in Denkschr. d. Wiener Akademie 1906.

<sup>2)</sup> In Engler-Prantls Natürl. Pflanzenfamilien II. 6. 1889 p. 187.

<sup>3)</sup> In Flor. brasil. III. 6 1904.

vorauszusehen, deren Blüten keinen fleischigen Callus besitzen, dessen zuckerhaltiges Gewebe einen Ersatz für den mangelnden Nektar bilden könnte. Denn in den früheren von mir genauer untersuchten Fällen wurde der scheinbare Callus durch die in bestimmter Anordnung dicht stehenden Futterhaare repräsentiert.

Diese Vermutung wurde durch die Untersuchung zweier weiterer Arten der Gattung bestätigt, die im hiesigen botanischen Garten kürzlich unter dem Orchideenmateriale zur Blüte gelangten, welches die im Jahre 1901 unter Leitung Prof. v. Wettsteins unternommene Expedition der kaiserlichen Akademie aus Südbrasilien lebend mitgebracht hatte. Gleichzeitig habe ich diesen Anlaß benützt, um auch bei den übrigen von der Expedition lebend mitgebrachten Orchideen, sowie in der Literatur nach Angaben über ähnliche Bildungen Umschau zu halten, und es hat sich hierbei herausgestellt, daß den Nektar biologisch stellvertretende, auf Haarbildungen zurückzuführende Organe im Bereiche tropischer Orchideen, ja wahrscheinlich auch in der heimischen Flora viel verbreiteter sein dürften als allgemein angenommen wird. Ich bin fest überzeugt, daß eine gründliche anatomische Untersuchung einer ganzen Reihe sporn- und honigloser Orchideengattungen die Ausbildung ähnlicher Organe als ziemlich verbreitet nachweisen dürfte. Die erste methodische Forderung für die Berechtigung einer derartigen Auffassung für diejenigen Fälle, in denen die Tätigkeit der Insekten an der Blüte nicht direkt beobachtet werden kann — was bei den tropischen Orchideen leider fast Regel ist — bleibt aber unbedingt der Nachweis eigener histologischer, mikrochemischer oder anderweitiger Anpassungseinrichtungen. Denn bei der anatomischen und physiologischen Vielseitigkeit der Haarbildungen der Blüte, die in den Dienst der verschiedensten, biologisch wichtigen Arbeitsleistungen gestellt sein können, erscheint gerade hier die weitgehendste Vorsicht geboten. So sehr einerseits die vorliegenden Ausführungen zum Nachweise ähnlicher Organe anregen möchten, ebenso nachdrücklich wollen dieselben aber auch andererseits vor einer auf oberflächliche Untersuchung gegründeten Deutung warnen.

Die vorliegende Mitteilung beschränkt sich dem Gesagten zufolge zunächst auf die Darstellung des Baues der Futterhaare zweier bisher daraufhin noch nicht untersuchter Arten (*Maxillaria marginata* Fenzl und *M. porphyrostele* Rehb. fil.). Im Anschluß hieran seien noch einige Fälle erwähnt, die ich bei anderen brasilianischen Orchideen nachweisen konnte und die in einer späteren Mitteilung gelegentlich ausführlicher behandelt werden sollen. Weiters schließe ich noch aus der einschlägigen Literatur einige auf unser Thema bezügliche Angaben an, welche die weitere Verbreitung dieser Organe zeigen sollen. Letztere machen auf Vollständigkeit umsoweniger Anspruch, als ich in einer späteren Arbeit noch ausführlicher darauf zurückzukommen hoffe.

## Eigene Untersuchungsergebnisse.

*Maxillaria marginata* Fenzl.

(Taf. III, Fig. 1 u. 14.)

Die meist in Einzahl, seltener zu zweien oder mehr entwickelten, nach Honig duftenden Blüten dieser Art besitzen länglich-lanzettliche, spitze Sepalen von hell orangegelber oder bisweilen grünlichgelber Grundfarbe mit ziegel- oder zinnoberroten Rändern. Auch an der Basis derselben finden sich bisweilen schmale, rote Streifen. Die kürzeren Petalen sind schmallanzettlich, ebenfalls spitz, schwach gekrümmt und stimmen in der Grundfarbe und Färbung der Ränder mit ersteren überein.<sup>1)</sup> Das dem Säulenfuß beweglich angegliederte Labellum ist kürzer als die seitlichen Sepalen und deutlich dreilappig mit aufgerichteten Seitenlappen. Letztere sind länglich, an der Spitze abgerundet oder stumpf spitzlich und ganzrandig (Fig. 1). Der Mittellappen ist deutlich vorgezogen, oblong-zungenförmig, vorne abgerundet und häufig seicht ausgerandet (Fig. 1). Die Grundfarbe des Labellums ist hell elfenbeinfarben bis hellgelb, im basalen Teile dottergelb und unregelmäßig schwarz purpurn oder weinfarben gefleckt (Fig. 1). Die Flecke reihen sich mitunter, aber keineswegs immer, wie nach den beiden zitierten Abbildungen zu erwarten wäre, am Rande des schwach gewellten Mittellappens reihenweise nebeneinander und bilden dann bisweilen durch seitliche Verschmelzung einen breiten, dunkel purpurnen Band. (Vgl. Lindley l. c. Cogniaux l. c. Taf. 10 Fig. 9 a.)

Die basale Hälfte des Labellums wird von einem fleischigen Callus von länglichem, vorne abgerundetem Umriss eingenommen, welcher in entsprechender Entfernung ober der Basis des Mittellappens aufhört. Er besitzt dieselbe Grundfarbe wie das Labellum und ist ebenso wie dieses, aber mit kleineren schwarzpurpurnen Fleckchen oder Strichelchen versehen (Fig. 1). Bei der Beobachtung mit einer starken Lupe erweist er sich als mit Tausenden von Futterhaaren dicht besetzt, wodurch der Farbenton desselben mehr matt, kleig erscheint. Cogniaux gibt den Gesamteindruck desselben in seiner Beschreibung sehr gut mit den Worten wieder: „labello . . . . superne densiuscule furfuraceo-puberulo“ (l. c. p. 48). Die Futterhaare treten bloß noch unmittelbar neben dem Callus an den Seitenlappen in geringer Zahl auf und verlieren sich sowohl seitwärts als vor demselben gegen den Mittellappen zu vollständig. Im grobmorphologischen Gesamtbau deckt sich die Blüte unserer Art dem Gesagten zufolge fast vollständig mit jener von *M. rufescens* Lindl., bezüglich derer auf die Darstellung und Abbildung meiner früheren Arbeit verwiesen sei (l. c. Taf. III Fig. 1). Nur ist der

<sup>1)</sup> Eine gute farbige Abbildung des Habitus der Pflanze gibt Lindley in Bot. Reg. XVIII 1832 Taf. 1830, gute Habitus- und Detailabbildungen überdies Cogniaux l. c. III 6 Taf. 10.

Callus bei *M. marginata* Fenzl bedeutend kürzer als bei jener Art. (Vgl. Porsch l. c. Taf. III Fig. 2 mit Fig. 1 dieser Mitteilung.)

Was zunächst die Form der Haare anbelangt, so ist als konstant hervorzuheben, daß dieselben regelmäßig mehrzellig und zwar mindestens zweizellig, gewöhnlich aber fünf- bis achtzellig sind (Fig. 14). In ihrem Gesamteindruck stehen sie also unter den von mir untersuchten Arten jenen von *M. villosa* Cogn. und *M. iridifolia* Rehb. f. am nächsten. (Vgl. Porsch l. c. Taf. IV Fig. 12.) Sie unterscheiden sich jedoch, wie aus der folgenden Darstellung hervorgeht, durch mehrere Merkmale sowohl anatomisch als auch cytologisch von ihnen. Die einzelnen Haarzellen sind sphäroidisch bis beinahe kugelig, die Endzellen meist mehr oder weniger kugelförmig. Im Gegensatze zu jenen der beiden erwähnten Arten grenzen sie nicht mit fast ebenen oder bloß schwach gewölbten, sondern mit sehr stark gewölbten Wänden aneinander derart, daß der stark konvexen Wölbung der Basalwand der einzelnen Haarzelle eine adäquate konkave Wölbung der Apikalwand der darunter liegenden Zelle entspricht oder auch umgekehrt. (Vgl. Fig. 14.) Im Gegensatze zur mehr oder weniger kugelförmigen Gestalt der distalen Haarzellen ist die Basalzelle, welche die ganze Zellreihe zu tragen hat, höher als breit und an der Basis in verschiedenem Grade, nur selten so stark wie bei *M. ochroleuca* Lodd. verschmälert. (Vgl. Fig. 14 mit Taf. IV, Fig. 3—4 meiner früheren Arbeit.) Es sind daher auch weitgehende Anpassungseinrichtungen an den benachbarten Epidermiszellen überflüssig, und dies umsomehr, als die Haare in sehr großer Menge seitlich dicht aneinander gedrängt den hier deutlich ausgeprägten Callus besiedeln. Außerdem geben in gewissem Grade auch die an die Basalzelle unmittelbar angrenzenden Epidermiszellen, zwischen denen die Basalzellen eingekeilt erscheinen, durch ihre stark vorgewölbten Außenwände eine Stütze ab. (Fig. 14.) Es liegt hier zum Teile eine ähnliche Einrichtung vor, wie ich sie für *M. ochroleuca* Lodd. nachgewiesen habe, nur ist sie in viel schwächerem Grade ausgeprägt. (Vgl. Porsch l. c. Taf. IV Fig. 3—4.) Durch die häufige basale Verschmälерung unterscheiden sich die Haare unserer Art auch von jenen der *M. villosa* Cogn., deren Basalzellen immer mit breiter Grundfläche aufsitzen und auch in der Gestalt wesentlich abweichen. (Vgl. Taf. III Fig. 11, und Taf. IV Fig. 12 meiner früheren Abhandlung.)

Wie bereits erwähnt, sind die Haare zwei- bis achtzellig, gewöhnlich fünf- bis sechszellig. Bei der kugeligen bis halbkugeligen Gestalt der Endzellen und der Form der verlängerten Basalzellen erinnern die zweizelligen Haare der Gestalt nach lebhaft an Hutpilze. (Fig. 14 Futterhaar rechts.) Jedoch nicht immer bleibt das Haar bei der Bildung einer einzigen Zellreihe stehen. Es besteht deutlich die Tendenz, die Endzelle durch Teilung zu vermehren, wie die Endzellen überhaupt konstant merklich größer als die mittleren Haarzellen sind. (Vgl. Fig. 14.) Diese Tendenz kommt ent-

weder darin zum Ausdrucke, daß sich die Endzelle durch eine vertikale Scheidewand in zwei Tochterzellen teilt, wodurch eine zweizellige Kopfzelle zustande kommt. (Fig. 14 Futterhaar rechts von der Mitte.) Von diesen kann sich wieder eine teilen, die dann an der darunter liegenden Haarzelle seitlich herabzuhängen scheint, bzw. ihr anliegt, oder es teilen sich beide, und es kommt auf diese Weise ein vierzelliges Köpfchen zustande. Doch alle die genannten Bildungen stellen mehr Ausnahmefälle dar, der Normalfall wird durch Haare mit einer Endzelle repräsentiert.

Bezüglich der absoluten Höhe der Haare ist zu betonen, daß dieselbe jenen von *M. villosa* Cogn. merklich nachsteht, eine Tatsache, die mit einer anderen Erscheinung im Zusammenhang stehen dürfte. Bei *M. villosa* Cogn. wird der ganze, für das freie Auge sichtbare scheinbare „Callus“ des Labellums von den dicht aneinander stehenden, durch ihre lange Basalzelle emporgehobenen Futterhaare gebildet. Bei unserer Art ist dagegen ein kräftiger, aus durchschnittlich zehn Zellschichten des Grundgewebes bestehender wirklicher Callus ausgebildet, dem die ihrer absoluten Höhe nach kürzeren Haare aufsitzen. Der Schlußeffekt ist in beiden Fällen derselbe. In beiden Fällen erscheint das dem Insekt dargebotene Futterhaarquantum entsprechend emporgehoben, bei *M. villosa* Cogn. durch die absolute Höhe der infolge ihrer stark verlängerten Basalzellen noch mehr verlängerten Futterhaare selbst, bei *M. marginata* Fenzl dagegen durch die Ausbildung eines durchschnittlich zehn Zellschichten hohen, dem Grundgewebe angehörigen Callus, bei dementsprechend geringerer Höhe der einzelnen Haare. Das erstere Verhalten zeigen auch *M. rufescens* Lindl. und *M. iridifolia* Rehb. f. und zum Teil auch, wie aus dem späteren hervorgehen wird, *M. porphyrostele* Rehb. f. Die biologische Bedeutung einer callösen Längsschwiele, die ja bei vielen Orchideen auch dort zur Ausbildung gelangt, wo normal Nektar sezerniert wird, kann in diesen Fällen wohl nur darin bestehen, das besuchende Insekt emporzuheben, gewissermaßen höher zu postieren. Denn je höher das Insekt zu sitzen kommt, desto größer wird begreiflicherweise die Wahrscheinlichkeit einer Berührung seines Rückens mit der Klebmasse des Polliniums und damit der Pollenübertragung. So laufen zwei verschiedene Erscheinungen, einerseits die absolute Höhe der einzelnen Haare, andererseits die Entwicklung eines echten Callus in ihrer Ausbildung miteinander parallel und ergänzen sich gegenseitig.

Die Membran der Haare ist genau so wie bei den übrigen von mir bisher untersuchten Arten von Futterhaaren auffallend dünn und besteht den Reaktionen mit Chlorzinkjod und Jod und Schwefelsäure zufolge aus reiner Cellulose. Sie ist im Gesamtumfange der eigentlichen Haarzellen sowohl als der Basalzelle

überall gleichmäßig dünn und steht zur Membrandicke der subepidermalen Zellen in einem zwar deutlichen, aber niemals so auffallenden Kontrast wie bei *M. villosa* Cogn. (Vgl. Fig. 14 mit Taf. III Fig. 11, und Taf. IV Fig. 12 meiner früheren Abhandlung.) Scharf ausgeprägte Einrichtungen, welche das Abreißen des ganzen Haares besonders erleichtern, fehlen hier. Infolge der kugeligen Gestalt der einzelnen, das Haar konstituierenden Zellen und der dadurch bedingten relativ kleinen gemeinsamen Berührungsfläche der angrenzenden Haarzellen wird jedenfalls die Trennung derselben beim Abfressen sehr erleichtert. In den Freihandschnitten, in denen der größte Teil der Haare durch das Rasiermesser abgerissen wurde, erscheinen sowohl die basalen Hälften der Haare erhalten als einzelne Zellen abgerissen. Inwieweit dies dem natürlichen, durch die Insekten herbeigeführten Zustande entspricht, kann endgiltig nur durch die Untersuchung am natürlichen Standorte von Insekten benagter Labellen entschieden werden. Da mir im ganzen bloß ein intaktes Labellum zur Verfügung stand, war es mir nicht möglich, entwicklungsgeschichtlich festzustellen, ob sich die einzelnen Haarzellen nicht später bis zu einem gewissen Grade trennen, wie dies Janse und Penzig, ersterer für *Maxillaria*, letzterer für *Rondeletia* nachgewiesen haben. (Vgl. das im II. Abschnitte dieser Mitteilung diesbezüglich Gesagte.) Ihrem anatomischen Bau sowohl als ihrem Zellinhalte nach weichen jedoch die Haarzellen unserer Art von den von diesen beiden Autoren beschriebenen Fällen gänzlich ab. Handelt es sich ja auch in diesen Fällen nach Janse und Penzig höchstwahrscheinlich um eine Pollenimitation, die hier schwerlich vorliegen dürfte, wie schon die Beobachtung mit freiem Auge ergibt. Bezüglich der speziellen Unterschiede werde ich mich im zweiten Abschnitte näher auslassen.

Ihrem Zellinhalt nach fallen die Haare durch ihren auffallend stark entwickelten Protoplasten auf, der an in absolutem Alkohol beobachteten Schnitten, welcher die Eiweißkörper intakt läßt, durch seinen bräunlichen Farbenton deutlich hervortritt. Weiters besitzt jede Haarzelle einen großen Zellkern, welcher in den Endzellen gewöhnlich der oberen Membran, in den übrigen Zellen der basalen Membran anliegt. (Fig. 14.) Der Protoplast ist wie bei *M. rufescens* Lindl. außerordentlich reich an Eiweiß und Fett. Ersteres tritt in Form zahlreicher, verschieden großer und verschieden geformter, im Wasser löslicher Körnchen, letzteres in zahlreichen, dem Plasma eingebetteten Tröpfchen auf. Niemals fand ich dagegen das Eiweiß wie bei *M. villosa* Cogn. in Form großer Eiweißkrystalloide vor. In vollem Einklange hiemit stehen die Ergebnisse der mikrochemischen Reaktionen, die in derselben Weise wie bei *M. rufescens* Lindl. etc. vorgenommen wurden. (Vgl. das diesbezüglich in meiner früheren Abhandlung Gesagte.) Hier seien bloß die Braunrotfärbung mit Millonschem und Raspailschem Reagens, die intensive Braunfärbung durch die verschiedenen Jodpräparate und Gelbfärbung durch Salpetersäure erwähnt. Der

Fettgehalt ergab sich aus der Behandlung mit Alkannatinktur und 1%iger Osmiumsäure.

Im Gegensatz zur reichlichen Entwicklung von Fett und Eiweiß waren wenigstens an dem mir vorliegenden Materiale weder Stärke noch Zucker auch nur in Spuren nachweisbar, und zwar letzterer weder mit Fehlingscher Lösung nach der von Schimper<sup>1)</sup> vorgeschlagenen Methode noch mit dem von Senft jüngst mit großem Erfolge angewendeten essigsäuren Phenylhydrazin.<sup>2)</sup> Wie bei *M. rufescens* Lindl. sind also auch bei *M. marginata* Fenzl die Futterhaare reich an Eiweiß und Fett, enthalten dagegen weder Stärke noch Zucker.

(Fortsetzung folgt.)

## Kleiner Beitrag zur Kenntnis der Süßwasseralgenflora Spitzbergens.

Von Dr. Siegf. Stockmayer (Unterwaltersdorf, N.-Ö.).

(Mit 10 Textfiguren.)

Auf einer vor mehreren Jahren zum Zwecke des Studiums des Lichtgenusses der Pflanzen im arktischen Gebiete unternommenen Reise sammelte mein verehrter Lehrer, Prof. Wiesner, auch zwei Proben von Süßwasseralgen, die er mir zur Bestimmung übergab. Sie entstammen beide dem Gebiete der Adventbay; die eine bestand nur aus *Nostoc commune*, die andere aus einer Watte von sterilem *Zygnema*, dazwischen fanden sich 23 Algenarten, besonders Desmidiaceen und Bacillarien, aber meist in spärlicher Individuenzahl. Außerdem übergab mir Herr Prof. Wiesner über mein Ersuchen die von ihm ebendort gesammelten Moose und Flechten zur Durchsicht. Von diesen erwiesen sich aber alle Proben algenleer — von einigen zerbrochenen Bacillarienschalen und nicht bestimmbar einzelnen Zellen von Chroococcaceen abgesehen — bis auf eine einzige. Es lagen mir also im ganzen drei Proben, I, II und III, vor.

I war signiert: „Adventbay, schleimige Massen auf der Tundra“ und enthielt nur:

1. *Nostoc commune* Vaucher; Bornet et Flahault, Révision des Nostocacées hétérocystées in Annales des sciences natur., VII. sér., tom. VII, p. 203, 1888, in typischer Ausbildung, dazwischen spärlich ziemlich desorganisierte Fäden, wahrscheinlich von *Zygonium ericetorum* Kütz.

II war bezeichnet: „Adventbay, Tundra, trockener Boden“.

<sup>1)</sup> Vgl. Zimmermann, Botan. Mikrotechnik (1892) p. 75.

<sup>2)</sup> Senft, Über den mikrochemischen Zuckernachweis mit essigsäurem Phenylhydrazin. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Mathem.-naturw. Klasse CXIII Abt. 1 1904.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische  
Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische  
Botanische Zeitschrift = Plant Systematics](#)



and Evolution

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 056

Autor(en)/Author(s): Porsch Otto

Artikel/Article: Beitrage zur "histologischen  
Blütenbiologie". 41-47