

# Wiesner- Festschrift

Im Auftrage des Festkomitees

redigiert von

K. LINSBAUER

LIBRARY  
NEW YORK  
BOTANICAL  
GARDEN

Mit 56 Textfiguren und 23 Tafeln

WIEN 1908

Verlagsbuchhandlung Carl Konegen (Ernst Stülpnagel)

# Das Hautgift der Cyripedien

von

A. Nestler (Prag).

Eingelangt am 9. September 1907.

»In der Familie der Orchidaceen sind drei Arten von Frauenschuh, nämlich *Cypripedium spectabile* Salisb., *C. pubescens* R. Br. und *C. parviflorum* Salisb., mit Drüsenhaaren versehen und haben da, wo diese Pflanzen wild wachsen, wie namentlich in den Staaten der Union, schon zu vielen Erkrankungen geführt. Nach Mac Dougals Versuchen an neun Menschen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß wir hier analoge Verhältnisse wie bei den Giftprimeln vor uns haben.«

Diese Bemerkung in Koberts Lehrbuch der Intoxikationen<sup>1)</sup> veranlaßte mich nach meinen Untersuchungen über das Primelhautgift<sup>2)</sup>, nicht allein jene drei genannten Spezies, sondern auch andere Cyripedien, namentlich unser einheimisches *Cypripedium calceolus* L. in Beziehung auf eine eventuelle hautreizende Wirkung, den Sitz und die Eigenschaften des Giftes zu prüfen.

Als Mac Dougal<sup>3)</sup> seine Untersuchungen und Experimente mit den oben genannten Cyripedien ausführte, war von der hautreizenden Wirkung der *Primula obconica* Hance und *Pr. sinensis* fast nichts bekannt; daher erwähnt er diese Primeln auch nicht bei der Aufzählung jener in Minnesota wild wachsenden oder kultivierten Pflanzen, bei denen eine hautreizende Wirkung mehr oder weniger

<sup>1)</sup> R. Kobert, Lehrbuch der Intoxikationen, 2. Aufl., 1906, Bd. II, S. 523.

<sup>2)</sup> A. Nestler, Hautreizende Primeln. Berlin, Borntraeger, 1904.

<sup>3)</sup> D. T. Mac Dougal, I. On the poisonous influence of *Cypripedium spectabile* and *C. pubescens*. Minnesota Botanical Studies, 1894, Nr. 9.

II. Poisonous influence of various species of *Cypripedium*. Min. Bot. Stud., 1895, Nr. 9.

sicher erwiesen war und die er, um jedem Zweifel zu begegnen, bei seinen Experimenten vollständig fernhielt. Obwohl also doch die Möglichkeit besteht, daß während der Ausführung seiner Versuche hautreizende Primeln in der Nähe waren, zweifle ich nicht an der Richtigkeit seiner Resultate, zumal die Giftwirkung jener Cypripedien, namentlich des *Cypripedium spectabile* bereits durch andere Erfahrungen bekannt war.

Dagegen sind die Angaben Mac Dougals über dieses Hautgift selbst und die Art seiner Wirkung überaus gering. Nach Jesups<sup>1)</sup> Versuch scheint die Wirkung dieses hautreizenden Giftes mitunter eine sehr heftige zu sein: Ein kräftiges Exemplar — *C. spectabile* — wurde nahe der Basis des Stengels abgebrochen und mit den Blättern leicht über den linken Oberarm gestreift. Vierzig Stunden später war der Arm stark geschwollen von der Schulter bis zu den Fingerspitzen. Die Fläche des von der Pflanze berührten Hautteiles betrug ungefähr 50 cm<sup>2</sup>. In zehn Tagen erhielt der Arm seine frühere Form wieder, aber die Wirkung war noch einen Monat bemerkbar. — Mac Dougal war anfangs über die eigentliche Ursache der hautreizenden Wirkung vollkommen im unklaren. Er bezeichnete zunächst einen fadenartigen Pilz, scheinbar ein Dematium, das seine Fäden in alle Zellen sendet, namentlich im Köpfchen der Drüsenhaare sich verzweigt«, als die Ursache jener Giftwirkung. Dann spricht er auch die Möglichkeit aus, daß die neben den Drüsenhaaren vorkommenden konischen Haare in die Haut eindringen und durch ihren »sauren Inhalt« eine Dermatitis hervorrufen können. Später bezeichnet er »das Sekret der Drüsenhaare« als die eigentliche Ursache jener hautreizenden Wirkung, nachdem er folgende Versuche gemacht hatte: »Proben der spitzigen und der Drüsenhaare, die auf der ganzen Pflanze (*C. spectabile*) vorkommen, werden der Pflanze entnommen und damit die Haut berührt. Es zeigte sich, daß die reizende Wirkung der Sekretion der Drüsenhaare allein zuzuschreiben ist.«<sup>2)</sup> Von diesem Sekret gibt Mac Dougal nur an, daß es in »Alkohol löslich sei und wie eine ölige Substanz reagiere« (l. c., II., S. 451). Ich bemerke hierzu, daß eine mechanische Wirkung der konischen Trichome, die allen von mir untersuchten Cypripedien nebst den Drüsenhaaren zukommen, von vornherein vollkommen ausge-

<sup>1)</sup> Mac Dougal, l. c., I, S. 35.

<sup>2)</sup> Mac Dougal, II, S. 450 und 451.

geschlossen ist, da sie sehr weich sind. Die Gegenwart eines Pilzes auf den oberirdischen Organen war gewiß eine nur zufällige Erscheinung, möglicherweise begünstigt durch einen sehr feuchten Raum, in dem die abgeschnittenen Exemplare gehalten wurden.

Es blieb daher für meine Untersuchungen, da es sich bei der Infektion um bloße Berührung der oberirdischen Organe handelt, nur das leicht übertragbare Sekret der Drüsenhaare übrig, mit welchem einwandfreie Experimente vorzunehmen waren.

Aus meinen Untersuchungen will ich an dieser Stelle nur jene über *Cypripedium spectabile* hervorheben, zumal sich nur diese Spezies bei mir als wirksam erwies, womit durchaus nicht gesagt sein soll, daß die beiden anderen Arten, *C. pubescens* und *C. parviflorum* nicht auch hautreizend sein können, da das Sekret ihrer Drüsenhaare mit dem bei *C. spectabile* übereinstimmt. Ich muß aber bemerken, daß auch das Sekret der gleichfalls von mir untersuchten *C. acaule*, *C. montanum* und *C. calceolus* in den wesentlichen Eigenschaften dem von *C. spectabile* gleich erscheint.

### **Cypripedium spectabile Salisb.**

Sehr gut entwickelte Exemplare<sup>1)</sup>, die aber leider nicht zur Blütenentwicklung kamen, so daß es mir versagt war, zu prüfen, ob, wie Mac Dougal angibt, das Sekret zur Zeit der Bildung der Samenkapseln das Maximum seiner Wirkung erreiche.

Stengel: sehr stark behaart, überwiegend Köpfchenhaare, 0.3 bis 1.5 *mm* lang, aus drei bis sieben Zellen bestehend; mitunter fast ausschließlich solche Drüsenhaare und nur in sehr geringer Menge konische, mehrzellige Trichome, letztere bis 2 *mm* und darüber lang. — Laubblätter: Oberseite: überwiegend Köpfchenhaare; Unterseite: überwiegend konische Haare, namentlich auf den Nervenbahnen; Blattrand: konische und Köpfchenhaare ungefähr in gleicher Menge, mitunter überwiegend konisch.

Der Zellkern der birnförmigen Köpfchenzelle zwei- bis viermal größer als der der Stielzellen, sonst kein auffallender Inhalt in derselben; sie erscheint, in Luft oder Wasser untersucht, niemals becherförmig eingestülpt. Eine solche Einstülpung erfolgt erst nach Zusatz gewisser Substanzen, zum Beispiel Chloralhydrat; nach ungefähr fünf Minuten stellt sich dann die ursprüngliche

---

<sup>1)</sup> Bezogen von Haage und Schmidt und kultiviert im Garten des pflanzenphysiologischen Instituts der deutschen Universität Prag.

Form wieder her. Das Sekret dieser Drüsenzelle, schon mit freiem Auge, besser mit einer Lupe sichtbar, ist entweder farblos oder hell- bis dunkelbraun; mitunter auch an den Stielzellen größere Sekretmassen; auch kommt es vor, daß das ganze Drüsenhaar von einer mächtigen Sekretmasse eingehüllt ist; also ganz analoge Erscheinungen wie bei *Primula obconica*.

Wenn man den Stengel oder die Oberseite eines Laubblattes mit einem reinen Objektträger sehr schwach berührt, um kein Trichom zu verletzen, so erhält man überaus zahlreiche, farblose, seltener schwach gelblich oder bräunlich gefärbte Sekretmassen, die sich für weitere Untersuchungen sehr gut eignen. Die Eigenschaften derselben sind ganz andere als die des Primelsekrets: sie sind fettartig, vollständig homogen; selbst nach vielen Tagen zeigen sich keine Veränderungen, keine Kristallbildungen.

### Mikrochemische Eigenschaften des Sekrets.

In Wasser: unlöslich; die früher strukturlose Masse erscheint von zahlreichen winzig kleinen glänzenden Körnchen durchsetzt; sehr leicht löslich in: Alkohol, Äther, Petroläther, Benzol, Schwefelkohlenstoff; nach dem Verdunsten dieser Substanzen keine Kristallbildungen; Osmiumsäure (0·4  $\frac{0}{10}$  ig): sofort bräunlich, später dunkelbraun bis schwärzlich; — Eisenchlorid in Wasser (1:10): zunächst keine Reaktion, später gelbbraun bis rotbraun; — Chlorzinkjod: zunächst gelb, später rotbraun; — Jodwasser: gelb bis gelbbraun; Jod-Jodkalium: schmutziggelbbraun; — Anilinblau, schwache, wässrige Lösung: das Sekret speichert sofort den Farbstoff, so daß jedes kleinste Teilchen desselben gefärbt erscheint; die Mitte der Sekretmasse stark blau und wie von zahlreichen kleinen Körnchen durchsetzt, der Rand dagegen schwach blau und strukturlos; — Safranin, schwache Lösung in Wasser: ebenfalls rasche Speicherung des Farbstoffes; — bei Zusatz von 0·4  $\frac{0}{10}$  oder 0·2  $\frac{0}{10}$  Kalilauge oder stark verdünntem Ammoniak Bildung schöner Myelinformen, welche bei gleichzeitiger Anwesenheit von Anilinblau oder Safranin schön gefärbt erscheinen. Aus diesen Eigenschaften des Sekrets der Drüsenhaare von *Cypripedium spectabile* geht hervor, daß es von anderer chemischer Beschaffenheit ist als das der Drüsenhaare von *Primula obconica*; es zeigen sich unter keinen Umständen Kristallbildungen; sehr charakteristisch ist seine Eignung zur Bildung von Myelinformen bei Anwesenheit

verdünnter Kalilauge oder verdünnten Ammoniaks, woraus geschlossen werden kann, daß hier (wenigstens teilweise) eine Fettsäure (Ölsäure?)<sup>1)</sup> vorhanden ist. Denn »ohne Fettsäuren keine Myelinformen«.<sup>2)</sup>

### Hautreizende Wirkung des Sekrets.

Da speziell von dieser Art durch Erfahrung und Experiment die hautreizende Wirkung bewiesen zu sein scheint, wurden die entsprechenden Versuche mit besonderer Sorgfalt durchgeführt und zwar zu verschiedenen Zeiten mit Pflanzen, die im Kalthaus und im freien Gartenbeet standen. Diese Orchidee entwickelt, wie man schon mit einer Lupe, noch besser durch an Blatt oder Stengel sanft angedrückten Objektträger erkennen kann, augenscheinlich die meisten Sekretmassen unter allen untersuchten Cyripedien.

Versuche im April 1907. Einreiben der Innenseite des linken Unterarmes mit der Oberseite eines gut behaarten Blattes (aus dem Kalthause); Einreiben der Haut an der Innenseite des Mittelfingers der linken Hand mit dem stark behaarten Stengel; Festhalten eines größeren Blattstückes auf der Innenseite des rechten Unterarmes durch fünf Stunden. — Alle diese Versuche hatten nicht den geringsten Erfolg.

Versuche im Mai 1907 mit Pflanzen aus dem freien Gartenbeet.

8. Mai, 8 Uhr 30 Minuten vormittags: Einreiben der Innenseite des Mittelfingers der linken Hand mit einem Blatte;

5 Uhr nachmittags: ein deutliches Jucken fühlbar, sonst nichts sichtbar.

9. Mai, vormittags: eine schwache Rötung an der infizierten Stelle, ab und zu deutliches Jucken. Dieser Zustand bleibt bis zum 12. Mai.

12. Mai: 16 kleine Bläschen von dem Aussehen der durch Primelgift verursachten Infektion: jedes Bläschen im Zentrum etwas dunkler, wässerig aussehend; kein weiteres Gefühl. Die Bläschen verschwinden in den folgenden Tagen allmählich.

20. Mai: der letzte Versuch an einem anderen Finger wiederholt, jedoch ohne jeden Erfolg.

30. Mai: Versuch mit einem sehr gut entwickelten Exemplar des Kalthauses.

<sup>1)</sup> A. Nestler, Myelin und Eiweißkristalle in der Frucht von *Capsicum annuum* L. Sitzungsab. d. k. Akad. 1906, S. 5.

<sup>2)</sup> Em. Senft, Über die Myelinformen bildende Substanz in Gingkosamen. Sonderabdruck aus der Pharm. Post 1907, Seite 20 (des Sonderabd.).

Sekretmassen der Blätter und des Stengels werden zuerst durch sanfte Berührung auf Objektträger übertragen, mikroskopisch untersucht und dann auf jene Innenseite des Mittelfingers der linken Hand gebracht, die bereits früher infiziert worden war. Es wurden auf diese Weise bestimmt große Sekretmassen auf eine verhältnismäßig kleine Hautstelle übertragen.

1. Juni, 8 Uhr vormittags: einige kleine Bläschen; die infizierte Stelle schwach gerötet; kein Jucken.

2 Uhr nachmittags: zwei größere und einige kleine Bläschen, deutliches Jucken.

2. Juni, 8 Uhr vormittags: in der verfloßenen Nacht stärkeres Jucken an der infizierten Stelle; diese ist auf einer Fläche von ungefähr  $1.5 \text{ cm}^2$  deutlich gerötet; außer den beiden größeren Bläschen noch viele kleine, alle von demselben Aussehen wie bei dem ersten erfolgreichen Versuch.

2 Uhr nachmittags: heftiges Jucken, die Bläschen treten durchweg deutlicher hervor.

3. Juni: dieselben Erscheinungen wie am vorhergehenden Tage; keine weitere Ausbreitung.

An den folgenden Tagen: Eintrocknen der Bläschen und leichtes Abschuppen der Haut.

Es sei noch erwähnt, daß durch tagelanges Arbeiten mit den oberirdischen Organen dieser Orchidee niemals die geringste Infektion bemerkt werden konnte; ferner daß, wie direkte Versuche mit aus Blättern und Stengel ausgepreßtem Zellsaft zeigten, eine mechanische Wirkung der Raphiden oder vielleicht ein Übertragen eines Giftstoffes durch diese Nadeln vollkommen ausgeschlossen erscheint.

Jene zwei erfolgreichen Versuche lassen jedoch meines Erachtens keinen Zweifel zu, daß das Sekret der Drüsenhaare von *Cypripedium spectabile* tatsächlich hautreizend wirkt. Wenn die Wirkung desselben bei mir im Vergleiche zu anderen Erfahrungen sehr gering war, so kann das verschiedene Ursachen haben.

Erstens ist der Umstand zu berücksichtigen, daß dieses Hautgift nach Mac Dougal erst während der Bildung der Samenkapseln das Maximum seiner Wirkung erreichen soll. Da meine Pflanzen, wie gesagt, überhaupt nicht zur Blüte gelangten, konnte ich jene Behauptung auch nicht überprüfen. Dann ist es möglich, daß ich für dieses Hautgift überhaupt wenig empfänglich bin oder zur Zeit meiner Versuche sehr wenig empfänglich war. — Daß

manche Personen gegenüber diesem Hautgift überhaupt immun sind, geht aus den Bemerkungen von Kunze und J. Nervins Hyde<sup>1)</sup> hervor, welche die giftige Wirkung der *Cypripedien* überhaupt bezweifeln. Mac Dougal selbst vermutet, daß diese Orchideen von der Mehrzahl der Menschen ohne Schaden berührt werden können. So viel steht fest, daß dieses Hautgift wie bei den hautreizenden Primeln von Drüsenhaaren produziert wird, aber von ganz anderer chemischer Beschaffenheit ist wie das Primelhautgift.

Mac Dougal erwähnt schließlich, daß speziell *Cypripedium spectabile* (und *C. pubescens*) durch das giftige Sekret der Drüsenhaare, ferner durch die Raphiden in den oberirdischen Organen unangenehm für das weidende Vieh sei. Es sei wiederholt bemerkt worden, daß eine große Anzahl dieser Pflanzen auf Weideplätzen im Walde unberührt gefunden wurde, während das umgebende Gras kurz abgefressen war.

Dieser Behauptung kann ich, was zunächst das Sekret der Haare anbelangt, nicht beistimmen, da dieses Gift, auf die Haut des Menschen übertragen, nicht sofort in bemerkenswerter Weise wirkt, sondern erst nach einiger Zeit. Wenn dieses Sekret den weidenden Tieren augenblicklich beim Fressen der Pflanzen sehr unangenehm werden würde, dann wäre wohl diese Ursache ihrer Abneigung verständlich. Das ist aber durch nichts erwiesen.

Wir wissen auch nicht, wie dieses Hautgift auf dem Gaumen des Menschen wirkt. Und was die Raphiden anbelangt, so ist ihre Menge doch zu gering, um als Schutzmittel gegenüber größeren Tieren angesehen werden zu können. Ich erinnere daran, daß wir beim Genusse von Ananas, Spargel, Weintrauben u. a. nichts von der Anwesenheit der Raphiden merken.<sup>2)</sup>

Wenn jene Orchideen tatsächlich von den weidenden Tieren unberührt gelassen werden, so wird wohl die Annahme näher liegen, daß ihnen diese Pflanzen einfach nicht schmecken, ohne daß für diese Abneigung Sekret und Raphiden maßgebend sind.

<sup>1)</sup> Mac Dougal, l. c., I, Seite 34.

<sup>2)</sup> L. Lewin, Über die toxikologische Stellung der Raphiden. Berichte der deutsch. bot. Ges. 1920, S. 55.