© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einer der fünf Fermentlösungen und einige Tropfen Chloroform gebracht wurden und das gepfropfte Reagensglas in dem Wärmeofen bei 30° gestellt wurde, zeigte die Lösung durch die Jodprobe die bräunliche Farbe erst nach 20 Stunden. Gleich kleinen Volumen dieser fünf Fermentlösungen wurden gleich dünne und stärkefreie Schnitte des Gerstenkorns zugesetzt und die Präparate in Chloroformdampf in den Wärmeofen bei 31°—35° gelegt. Auf dem mikroskopischen Wege wurde das Verhalten genau beobachtet.

Die Reihenfolge war folgende:

	Lupinus-Auszug	*Phoenix*-Endo.-Asz.	*Phoenix*-Cotyl.-Asz.	*Aspergillus*-Auszug	Gerstenmalz-Auszug
Innenlamelle verschwand in	9 Stunden	9 St.	21 St.	94—116 St.	94—116 St,
Mittellamelle verschwand in	10—21 St.	21—33 St.	118 St.	ca. 312 St.	ca. 312 St.

Auf den Schnitten in den langsam wirkenden Fermenten wurden die Lösungen einige Mal erneuert.

Hierbei, weil verschiedene Auszüge sich so verschieden gegen Stärke und Reservecellulose verhalten, ist es sehr unwahrscheinlich, dass das stärkelösende und das celluloselösende Enzym ein und dasselbe sind.

Schliesslich möchte ich noch bemerken, dass von jedem Präparate, das Benutzung fand, Bakterien und Pilze durch Chloroform ferngehalten wurden.

Bald hoffe ich diese Versuche ausführlicher zu veröffentlichen.

3. December 1897.

Original-Referate aus botan. Gärten und Instituten.*)

Aus dem botanischen Institut zu Innsbruck.

Referent Prof. **E. Heinricher.**

Heinricher, E., Die grünen Halbschmarotzer. I. *Odontites*, *Euphrasia* und *Orthantha*. (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXI. Heft 1. 49 pp. 1 Tafel.)

Die Studien an *Lathraea* legten mir eine Anzahl Fragen bezüglich der grünen Halbschmarotzer nahe, und eine Reihe von Abhandlungen, welche diesen gewidmet werden soll, eröffnet die oben genannte. Ihre Ergebnisse knüpfen an die verdienstvollen Arbeiten Koch's[1]) über die parasitischen *Rhinanthaceen* an, welche sie theils bestätigen, theils erweitern. Während meiner Studien,

*) Um den Herren Institutsvorständen Gelegenheit zu geben, immer schnellstens und in zusammenhängender Weise den Fachgenossen von dem Mittheilung zu machen, was in ihren Laboratorien etc. gearbeitet worden ist, beabsichtigen wir, in Zukunft an dieser Stelle Autorreferate aufzunehmen, welche wie andere Referate honorirt und von denen den betreffenden Herren 25 Separata unentgeltlich auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden. Wir geben uns der Hoffnung hin, für diese Rubrik recht eifrige Unterstützung zu finden.

[1]) Zur Entwickelungsgeschichte der *Rhinanthaceen*. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XX und XXIII.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und als einige der Ergebnisse auszugsweise bereits veröffentlicht waren[1]), erschien Wettstein's „Monographie der Gattung *Euphrasia*"[2]), in welcher zum Theil die gleichen Fragen behandelt und dieselben Schlussfolgerungen gezogen werden. Einige unserer Ergebnisse stimmen nicht überein, und in anderen Fällen konnte ich mich mit der Beweisführung Wettstein's nicht einverstanden erklären. Inzwischen hat Herr Wettstein „Bemerkungen" zu meiner Abhandlung erscheinen lassen.[3]) Auf diese werde ich an anderer Stelle eingehen, hier aber dieselben völlig unberührt lassen, und mich auf eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse meiner Abhandlung, mit Zuziehung der nothwendigsten Begründung, einschränken. Diese lauten:

1. Die Samen von *Odontites Odontites* (und wohl aller chlorophyllhaltigen, parasitischen *Rhinanthaceen*) vermögen unabhängig von einer chemischen Reizung, die von einer Nährwurzel oder von einem zweiten lebenden Samen, überhaupt von lebendem Gewebe ausginge, zu keimen.

Koch hatte festgestellt, dass die Samen von *Rhinanthus* und *Euphrasia* zur Keimung einer andersartigen Nährpflanze nicht bedürfen. Die Mitwirkung einer chemischen Reizung bei der Keimung erschien mir durch seine Versuche, welche als Dichtsaaten des Parasiten ohne andere Nährpflanzen durchgeführt wurden, nicht ausgeschlossen. Denn wir wissen, dass Parasiten (*Cuscuta*, *Lathraea*) Saugorgane sozusagen in's eigene Fleisch entsenden (wo Wurzeln andern Wurzeln desselben Individuums oder andern Organen desselben begegnen), und dass grüne Halbschmarotzer (*Rhinanthus*, *Euphrasia*, *Odontites*) den ganzen Lebenslauf zurücklegen können, wenn ihnen die parasitische Ausnutzung anderer Artgenossen (bei Ausschluss anderer Wirthe) in hinreichender Masse möglich ist. Auch bei gleichzeitiger Nebeneinander-Aussaat von Samen solcher Parasiten könnte eine gegenseitige Anregung erfolgen, wäre es denkbar, dass ein Same das Leben im benachbarten spüre und die Keimung auf Grund chemischer Reizung stattfinde. Da, wie im 1. Abschnitte gezeigt wird, auch in Einzahl in je besondere Töpfe ausgelegte Samen von *Odontites* keimten (das Gleiche gilt für *Rhinanthus* und *Euphrasia*), so ergiebt sich, dass zur Keimung der Samen der grünen Halbschmarotzer eine chemische Reizung im Sinne des oben angeführten Satzes nicht nothwendig ist, und dass letzterer nunmehr einwurfsfrei begründet erscheint.

2. Die Haustorien von *Odontites Odontites* und wohl aller parasitischer *Rhinanthaceen* entstehen auf Grund eines von einem Nährobject auf die Parasitenwurzel ausgeübten chemischen Reizes.

---

[1]) Berichte des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereins in Innsbruck (Sitzung vom 25. Februar 1896); vergl. das Referat in No. 35, Jahrg. 1897 dieser Zeitschrift.

[2]) Leipzig, Engelmann, 1896.

[3]) Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXI. Heft 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In den Culturen, wo einzelne Pflänzchen des Parasiten in mit Flusssand gefüllten Töpfen gezogen wurden, traten an dem relativ reichlich entwickelten Wurzelsystem keine Haustorien auf. Sobald Wurzeln zweier nebeneinander wachsenden Parasiten, oder die eines Parasiten mit Wurzeln einer andersartigen Nährpflanze sich treffen, tritt hingegen Haustorienbildung ein. Die schon von Wettstein als wahrscheinlich hingestellte, bei der Haustorienanlage wirksame chemotaktische Reizung erschien mir durch die diesbezüglichen Versuche nicht nachgewiesen zu sein, weil sie ebenso sehr die Annahme eines Contactreizes zuliessen.[1])

3. In der Ausprägung des Parasitismus lässt sich zwischen den einzelnen Gattungen und Arten eine stufenweise Verschiedenheit feststellen. Dies tritt schon in den Dichtsaat-Culturen der einzelnen Parasiten, ohne andersartigen beigegebenen Wirth, zu Tage.

4. Alle in die Versuche einbezogenen Arten, *Odontites Odontites*, *Euphrasia stricta* und *Orthantha lutea*, vermögen in Dichtsaat, ohne andersartigen Wirth cultivirt, einzelne Individuen bis zum Blühen und wohl auch Fruchten zu entwickeln.

5. Stets findet unter diesen Culturbedingungen Haustorienbildung statt. Uebereinstimmend mit Koch's Versuchen mit *Rhinanthus* und *Euphrasia*, im Gegensatz zu Wettstein (Monographie, p. 27) rücksichtlich letzterer Gattung.[2]) Mittels der Saugwarzen werden die schwächeren Pflanzen von den stärkeren ausgesogen und parasitisch ausgenützt. Eine gleichzeitige Keimung mehrerer Parasiten Samen nebeneinander führt, weil die Pflänzchen mit ungefähr gleichen Kräften in das Ringen eintreten, schwerer zum Siege eines derselben. Hingegen ist ein früher aufgegangener Keimling, in dessen Umgebung in nicht zu ferner Zeit andere nachfolgen, befähigt, sich auf Kosten dieser weiter zu entwickeln.

---

[1]) Die Sätze 1 und 2 waren schon in meiner vorläufigen Mittheilung „Zur Kenntniss der parasitischen Samenpflanzen" (Berichte des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereins zu Innsbruck, 1896) ausgesprochen, allerdings 2 ohne Mittheilung der bezüglichen Versuche. Da auch Wettstein in seiner Monographie zu wesentlich den gleichen Sätzen gelangt, mir aber dieselbe erst 2—3 Wochen nach meinem diesbezüglichen Vortrage zuging, käme hier allenfalls die Prioritätsfrage in Sicht. Indess halte ich dieselbe für nebensächlich, weil die Priorität für Satz 1 Koch gebührt (bei Wettstein lautete derselbe „Die Keimung der *Euphrasia*-Samen erfolgt unabhängig von der Gegenwart eventueller Nährpflanzen"), der Einwand aber, den ich geltend machte, dass durch die Koch'schen Versuche nicht streng entschieden sei, ob bei der Keimung jegliche chemotaktische Reizung ausgeschlossen ist, trifft wegen wesentlich gleichartiger Versuchsanstellung auch für Wettstein zu. Satz 1 erscheint durch meine Versuche in erweiterter Fassung und vollauf begründet, bei Satz 2 handelt es sich darum, welche Beweisführung mehr Vertrauen erweckt und correcter erscheint.

[2]) In einer späteren Mittheilung „Zur Kenntniss der Ernährungsverhältnisse von *Euphrasia*-Arten", Oesterr. Botan. Zeitschrift, 1897, No. 9, p. 3 auch von Wettstein festgestellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei *Odontites Odontites* entwickeln sich bei nicht zu grosser Dichtsaat der Parasiten-Samen relativ viele Pflänzchen zu blühenden Pflanzen. Exemplare mit bis zu 20 Blüten und auch fruchtend wurden so erzogen. Es spricht sich darin ein verhältnissmässig geringer Anspruch nach parasitisch erworbenem Nahrungszuschuss aus. In Uebereinstimmung damit erhält man bei zu weit gehender Dichtsaat des Parasiten, insbesondere wenn ziemlich gleichzeitige Keimung stattfand, zwar auch noch blühende Pflanzen, jedoch von viel schwächerer Ausbildung als die früher erwähnten; d. h. zu grosse Dichtsaat führt bei *Odontites Odontites* zu verzwergten Formen, gerade so wie bei anderen nicht parasitischen Pflanzen.

Vielmehr Anspruch auf parasitisch erlangten Nahrungszuschuss verräth *Euphrasia stricta* bei Dichtsaat-Cultur. Nur wenige Individuen kommen auf Kosten vieler Artgenossen bis zur Blütenbildung. Auch die stärksten Exemplare bilden nur 2—3 Blüten, die meisten nur eine aus. Die Pflanzen sind bei Ausschluss andersartiger Nährpflanzen stets ausgeprägt nanistisch.

Orthantha lutea hält, was ihren Parasitismus betrifft, wahrscheinlich ungefähr die Mitte zwischen *Odontites Odontites* und *Euphrasia stricta*.

6. Die Zugabe einer andersartigen Nährpflanze ergab (*Odontites Odontites* und *Euphrasia stricta*) um das drei- und vierfache kräftigere Exemplare, als sie die Dichtsaat-Culturen des Parasiten allein geliefert haben.

7. Bei *Odontites Odontites* gelang es, dass einzelne Individuen für sich allein cultivirt, unter Bedingungen, welche parasitische und saprophytische Ernährung ausschlossen, bis zur Blüte gebracht wurden. Dies bestätigt in prägnanter Weise das oben hervorgehobene, geringe Bedürfniss nach parasitisch erlangtem Nahrungszuschuss bei *Odontites Odontites*, und in Zusammenhang mit dieser hervortretenden, grösseren Ernährungsthätigkeit von *Odontites* steht, dass ihre Wurzeln sich durch relativ reiche Bildung von Wurzelhaaren auszeichnen.

Euphrasia stricta oder *E. Rostkoviana* für sich, als einzelnes Individuum cultivirt, gelangt nicht über die Anlage des dritten oder vierten Blattpaares hinaus und geht frühzeitig ein.

Die Frage, ob Haustorienbildung auch durch im Substrate vorhandene Humuspartikelchen inducirt und ob die parasitische Ernährung durch saprophytische ersetzt werden könne, erscheint durch die diesbezüglich mit *Odontites* angestellten Versuche mit Sicherheit noch nicht entschieden.

8. *Odontites Odontites* konnte auf zwei, auf's Gerathewohl ausgewählten dicotylen Nährpflanzen: *Vicia sativa* und *Tifolium pratense*, zur Blüte gebracht werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Wurzeln der Wirthspflanzen waren vom Parasiten mittels zahlreicher Haustorien ergriffen. Auch *Euphrasia stricta* bildete auf den Wurzeln von *Vicia sativa* Haustorien.

Diese Versuche bildeten die erste Begründung für meine, gegenüber der herrschenden Ansicht (Koch, Wettstein in der Monographie), dass als Wirthspflanzen der *Euphrasien* hauptsächlich die *Monocotylen* in Betracht kämen, auf p. 108 geäusserte, gegentheilige Anschauung, „dass die Auswahl der Wirthspflanzen bei der Mehrzahl der grünen Halbschmarotzer keine weitgehende ist, sondern dass sie ergreifen, was sie eben finden etc.“ [1])

9. Die verspätete Zugabe einer Wirthspflanze prägt sich in einer kümmerlichen Entwickelung des Parasiten (*Odontites Odontites*) aus.

10. Ein schädigender Einfluss des Parasiten (*Odontites Odontites*) auf die Wirthspflanze war deutlich zu erkennen.

11. Die Samen sämmtlicher grünen, parasitischen *Rhinanthaceen* scheinen frühestens in dem der Samenreife folgenden Frühjahr zu keimen.

12. Das Frühjahr ist die hauptsächlichste Keimungszeit, doch ist eine strenge Beschränkung auf diese Zeit für *Odontites* und *Euphrasia* nicht vorhanden. Es sinkt indess bei, mit vorschreitender Jahreszeit nach und nach angestellten Aussaaten, die Zahl der Keimlinge. (Für *Odontites Odontites* letzte Aussaat, mit nachträglichem Keimerfolg im selben Jahre, am 23. Juni, für *Euphrasia stricta* am 22. Mai.) Die im Jahre, der Aussaat nicht gekeimten Samen können dies aber im nächsten Frühjahre thun, denn:

13. Die Keimfähigkeit der Samen bleibt sowohl bei *Odontites* als bei *Euphrasia* (hier im Gegensatz zu Wettstein, der für *Euphrasia* den Verlust der Keimfähigkeit

---

[1]) Für *Euphrasia* erbrachte ich schon im Frühjahr 1897 den Beweis, dass *E. Rostkoviana* auf verschiedenen dicotylen Nährpflanzen gezogen und zur Blüte gebracht werden könne. Bei dem, gelegentlich der Jahresversammlung des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereins, am 7. Mai 1897 gehaltenen Vortrage (vergl. den XXIII. Jahresbericht, p. XX) demonstrirte ich blühende *Euphrasia Rostkoviana* in einer mit *Möhringia trinervia* besetzten Topf-Cultur, ferner die gleiche *Euphrasia* blühend in einem Topfe, in welchem verschiedene *Dicotylen* (*Sonchus*, *Rumex*, *Capsella*, *Stellaria*, *Veronica*, *Euphorbia* und *Polygonum*) vertreten waren. Weitere Versuche ergaben während des Sommers 1897 noch ein viel reicheres Beleg-Material auch rücksichtlich anderer *Euphrasia*-Arten, welches in einer II. Abhandlung eingehend erörtert werden soll. Wohl sichert mir aber diese vorläufige, im Mai gemachte Mittheilung, in der Frage über die Ernährbarkeit von *Euphrasia* durch *Dicotyledonen*, die Priorität gegenüber Wettstein, der in der September-Nummer der Oesterreichischen Botanischen Zeitschrift 1897 über ähnliche diesbezügliche Versuche mit *Euphrasia Rostkoviana* berichtete.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach Ablauf des der Reife folgenden Frühjahres angiebt) und wohl bei sämmtlichen grünen, parasitischen *Rhinanthaceen* zwei, selbst drei Jahre erhalten.

14. Die Keimung der Samen der grünen parasitischen *Rhinanthaceen* erfolgt, so wie die jener von *Lathraea*, sehr ungleichzeitig.

Hand-Guide to the Botanic Gardens Buitenzorg. Published under Supervision of the Director. 8⁰. 36, 4 pp. With a Plan. Batavia (G. Kolff & Co.) 1897.

Révolle, Louis, Le Muséum d'histoire naturelle de Grenoble. Historique et dispositions générales; organisation des collections dauphinoises. 8⁰. 31 pp. (Bibliothèque scientifique du Dauphiné.) Grenoble (Drevet) 1897.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

Darwin, Francis, Observations on stomata by a new method. (Extracted from the Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. IX. 1897. Part VI. p. 303—308.)

Gelehrte Gesellschaften.

Davin, V., Session extraordinaire de la Société botanique de France tenue à Barcelonnette (Basses-Alpes du 1er au 8 août 1897). (Revue horticole des Bouches-du-Rhône. Année XLIII. 1897. No. 517. p. 130—135.)

Referate.

Bohlin, K., Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition. I. *Protococcoideen.* (Bihang Kgl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. XXIII. Afd. III. No. 7.) 47 pp. 2 Taf. Stockholm 1897.

Verf. hatte Gelegenheit, 63 in Liquor Hantzschii aufbewahrte Collectionen, die von Herren Malme und Lindman in Brasilien und Paraguay gesammelt worden waren, zu untersuchen. Die besten Sammlungen stammten aus Cuyabá und Corumbá in Matto Grosso in Brasilien und aus Aregua in Paraguay.

Gefunden wurden: Von *Volvocaceae*: 5 Arten in 4 Gattungen; *Tetrasporeae*: 10 Arten in 9 Gattungen; *Pleurococcaceae*: 10 Arten in 4 Gattungen; *Hydrodictyaceae:* 13 Arten in 4 Gattungen.

Neue Gattungen sind:

Ecballocystis. Thallus macroscopicus viridis, stratum efficiens. Cellulae oblongae, in divisione membrana cellulae maternae dehiscens; cellulae sororiae ad eam se figentes excreto mucoso, interstitium conicum cellularum explente. Amylum adest. *E. pulvinata.* Gehört zu den *Tetrasporeae.*

Pilidiocystis. Alga viridis, cellulis ovoideis, membrana ex maxima parte tenuis, incolorata, sed ad angustiorem partem cellulae incrassata, umbonem rubellum efficiente, ad partem latiorem cellulae tuberculo minimo, stipitem unum

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 73

Autor(en)/Author(s): Heinricher Emil

Artikel/Article: Original-Referate aus botan. Gärten und Instituten.*) Aus dem botanischen Institut zu Innsbruck. 108-113