

IV.

1. Im Allgemeinen kriechen die dickeren Oscillarien schneller als die dünneren, bei gleicher, mittlerer Temperatur (ca. 20° C.). Das Maximum fand ich für *Oscillaria princeps* mit 4 μ pro Secunde, für *Oscillaria Froelichii* var. *fusca* mit 2,5 μ pro Secunde, für verschiedene zartere Formen mit 1 bis 2 μ pro Secunde, für eine dünne Form aber auch 4 μ pro Secunde.

2. Das Anstossen der Fadenspitze an einen festen Gegenstand bewirkt keine Umkehr, ebensowenig das Streichen mit einem Papierschnitzel vorwärts oder rückwärts, oder das Biegen der freien Enden.

3. Bei gewissen dünnen Arten lässt sich die Umbildung der geraden Fäden in Spiralen beobachten. Die beiden Enden kriechen — unter Drehung in entgegengesetztem Sinne — gegen einander, während die Mitte sich abhebt. Zunächst entsteht eine Schlinge, dann eine Spiralschleife unter der Schlinge, dann noch eine u. s. f. bis der Faden einen Spiralzopf bildet. Das Verhalten wäre ein guter Beweis für die Existenz antagonistischer Zonen am selben Faden, wenn es nach dem früher Ausgeführten noch einen solchen brauchte.

19. P. Magnus: Ueber das Mycelium des *Aecidium Magellanicum* Berk.

Mit Tafel IV.

Eingegangen am 26. Februar 1897.

Vor 20 Jahren theilte ich in der Hedwigia 1876 mit, dass ich bei Potsdam das bisher nur von der Magellanstrasse bekannte *Aecidium Magellanicum* Berk. aufgefunden hatte, und dass es in Deutschland und Ungarn weit verbreitet sei. Seitdem ist es noch an vielen Standorten in- und ausserhalb Europas gefunden worden. Es ist dadurch sehr ausgezeichnet, dass es Hexenbesen auf der Berberitze hervorbringt. Ich zog daher damals die Folgerung, dass ein perennirendes Mycel im Stamme der Triebe des Hexenbesens sein müsste, konnte dasselbe aber dort nicht nachweisen, sondern sah nur das Mycel in den Stielen der inficirten Blätter, und zwar bis zu deren Ausgangspunkte vom Stamme. Dieses Mycel beschrieb ich als ein intercellulares, das Haustorien in die benachbarten Zellen entsendet. Wenn auch spätere Forscher, wie namentlich RATHAY („Untersuchungen über die Spermogonien der Rostpilze“, Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Bd. XLVI, 1882,

S. 14), durch ihre Beobachtungen ebenfalls die Nothwendigkeit eines im Stamme perennirenden Mycels darlegten, so hat doch keiner dasselbe mikroskopisch nachgewiesen. Nur J. ERIKSSON beschreibt in einer soeben in COHN's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, Bd. VIII, Heft 1 erschienenen Arbeit über den Hexenbesenrost der Berberitze ein sehr eigenthümliches Mycel im Stamme der Triebe des Hexenbesens. Er sagt, dass er auffand „an Längsschnitten von Stammgliedern zwischen kranken Blattrosetten im farblosen Cambiumgewebe, unmittelbar ausserhalb des Holzcyinders, deutliche Pilzstränge. Diese Stränge, welche mehr nackten Plasmabändern, als wahren wandumkleideten Fäden glichen, liessen sich leicht an den darin befindlichen gelben Körnern erkennen und von Zelle zu Zelle verfolgen. Auffallend ist es, dass diese Pilzstränge im Innern der Zellen verlaufen. Dieses widerstreitet der allgemeinen Vorstellung, dass das Mycelium der parasitischen Pilze immer auf die Intercellularräume beschränkt sei, wenn man nur die Haustorien — wo solche vorkommen — ausnimmt, welche in das Lumen der Zelle hineingehen, um die Nahrung für den Pilz einzusaugen. Es scheint hier auch für ein intercellulares Mycelium kein Raum zu sein, da die Zellen des Cambiums ohne Zwischenräume dicht an einander schliessen. Erst im Zellengewebe der Blätter trifft man ein derartiges Mycelium, in sehr jungen Stadien entweder als vereinzelte gewundene Fäden, oder als pseudoparenchymatische Aggregate solcher Fäden“.

So ERIKSSON a. a. O. Mir mussten diese Angaben sehr auffallen. Ich habe im Verlaufe meiner Uredineen-Untersuchungen, die zu einem grossen Theile wegen des zur Weiterführung der Untersuchungen fehlenden Materials noch nicht veröffentlicht sind, sehr viele Uredineenmycelien untersucht und nie etwas ähnliches gefunden. Auch die in späteren Jahren gelegentlich beim *Accidium Magellanicum* Berk. gesehenen Bilder stimmten mit den ERIKSSON'schen Beschreibungen und Abbildungen nicht überein. Ich untersuchte daher sofort in Spiritus conservirtes Material, das ich am 14. Mai auf der Pfaueninsel bei Potsdam gesammelt hatte. Die Untersuchung ergab dann auch, dass das stammbewohnende Mycel von *Accidium Magellanicum* Berk. sich ganz anders verhält, als ERIKSSON angegeben, und in den wesentlichen Punkten mit dem der anderen Uredineen übereinstimmt.

Ich begann mit der Untersuchung des Blattstiels, bei dem ich, wie schon erwähnt, ein intercellulares Mycel mit Haustorien angegeben hatte. ERIKSSON citirt meine Angabe der Haustorien ohne Widerspruch, erwähnt aber selbst in seiner Beschreibung nicht Haustorien und bildet auch solche nicht ab. Wie ich l. c. angegeben habe, ist ein intercellulares Mycel vorhanden, das den Wandungen der Parenchymzellen ganz dicht anliegt (s. Fig. 1 bei *m*) und Haustorien in die Parenchymzellen hineinsendet. Diese Haustorien ragen mit 1 bis 3 Schläuchen frei in das Lumen der Parenchymzellen, indem das Haustorium

entweder einfach bleibt, oder gleich nach seinem Eintritt in die Parenchymzelle in zwei bis drei Zweige auswächst. Die Zweige sind krampfaderig angeschwollen (s. Fig. 1). Das Mycel geht zuweilen bis an die Epidermis und sendet auch in die Epidermiszellen Haustorien. Eine recht bemerkenswerthe Erscheinung ist, dass häufig die Wände zwischen denen das Mycel verläuft, sich tief bräunen und das Mycel in denselben nebst den Haustorien abstirbt (s. Fig. 2).

Ich untersuchte nun die holzigen Achsen der die inficirten Blattrosetten tragenden Kurztriebe des Hexenbesens und fand dort ebenfalls intercellulares Mycel mit Haustorien im Marke und im Rindenparenchym. In der primären Rinde quellen die Zellwände der Parenchymzellen, zwischen denen das intercellulare Mycel einherkriecht, collenchymatisch auf, so dass sie weit dicker erscheinen, als die Wände der vom Mycel nicht berührten Parenchymzellen. Solche Parenchymzellen, zwischen deren Wänden das Mycel einherzieht, treten inselartig im Querschnitt auf und fallen schon durch die collenchymatisch verdickten Wände im Gegensatz zu den Wänden der sie umgebenden Parenchymzellen auf (s. Fig. 3). Die Haustorien, die das Mycel in die Parenchymzellen sendet, sehen ganz anders aus, als die in den Parenchymzellen des Blattstieles oder der Blattspreite. Sie sind stets bald nach ihrem Eintritt von einem Punkte aus verzweigt, der nur selten etwas entfernt vom Eintritte liegt, wodurch dann das Haustorium gestielt erscheint (s. Fig. 6); die Zweige sind wiederum torulös angeschwollen, winden sich und verflechten sich aber dicht um und durch einander, so dass das ganze Haustorium als ein dichtes Knäuel mit zahlreichen vorspringenden Tuberkeln erscheint (s. Fig. 3 und 5—8), das im Lumen der Zelle liegt. Sie zeigen so viele Aehnlichkeit mit den Mycelien der endotrophischen Mykorrhiza. Auch im Stamme der Kurztriebe tritt häufig Bräunung des älteren Mycels und der es umgebenden Wände ein, und solche pathologisch afficirten Zellgruppen werden häufig durch rings herum auftretende Korkbildung ausgeschieden (s. Fig. 4 und 5).

Auch im Marke, namentlich an der Markscheide, tritt das Mycel häufig auf. Das Mark hat abwechselnde, horizontale, vielschichtige Lagen dünnwandiger Parenchymzellen und starkwandiger getüpfelter Parenchymzellen. Verläuft das Mycel zwischen den Wänden dünnwandiger Markzellen, so quellen auch diese collenchymatisch auf, und das Mycel sendet eben solche knäuelartige Haustorien in die benachbarten Parenchymzellen. Zwischen den Wänden der starkwandigen Parenchymzellen konnte ich aber keine Aufquellung der Wand bemerken. Die Haustorien treten hier häufig durch die Tüpfel in das Zelllumen ein (s. Fig. 6).

Im Hauptstamme der Aeste des Hexenbesens, im Stamme der Langtriebe habe ich auch das Mycel in der Rinde und im Marke beobachtet. Im Marke bietet es genau dieselben Erscheinungen, wie

im Marke der Kurztriebe dar. In der Rinde sind meist die im primären Rindenparenchym verlaufenden Mycelzüge schon durch die geschilderten, ringsum verlaufenden Korkbildungen ausgeschieden worden. Hingegen treten häufig Mycelzüge im Weichbaste auf (s. Fig. 7 und 8). Auch hier quellen die Wände, zwischen denen das Mycel verläuft, etwas auf, und das Mycel entsendet auch häufig knäueiförmige Haustorien in die benachbarten Zellen. Auch hier tritt an älteren Stellen Bräunung der Mycelzüge und benachbarten Zellen ein, die auch später durch ringsum stattfindende Korkbildung meistens ausgeschieden werden. Im Cambium habe ich hingegen niemals Mycel bemerkt.

Wir sehen also, dass im primären Rindenparenchym, im Weichbaste und Marke des Stammes der Langtriebe und Kurztriebe der von *Accidium Magellanicum* Berk. hervorgebrachten Hexenbesen ein intercellulares Mycel verläuft, das zahlreiche knäueiförmige Haustorien in die von ihm berührten Zellen entsendet, ähnlich wie ich es 1876 l. c. aus dem Blattstiele beschrieben hatte.

Wenn ERIKSSON, wie oben angeführt, l. c. meint, dass das Mycelium der parasitischen Pilze, soweit bisher bekannt, immer, abgesehen von den Haustorien, auf die Intercellularräume beschränkt sei, so kann ich dem nicht ganz beistimmen. Schon 1842 hat C. NÄGELI in *Linnaea*, Vol. XVI, S. 279—281 gezeigt, dass seiner *Schinzia cellulicola* ein intercellulares Mycel zukommt, und ich habe das für die anderen mir bekannt gewordenen Glieder der auf den Typus der *Schinzia cellulicola* Naeg. beschränkten Gattung *Schinzia* bestätigt (siehe Verhandlungen des botan. Vereins der Provinz Brandenburg, XX. Jahrg. 1878, Sitzungsberichte S. 53 sq. und Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1888, S. 100 sq., sowie Abhandl. der Naturforsch. Gesellsch. in Nürnberg, Bd. X, 1892). Auch von der Gattung *Pythium* ist es bekannt, dass das Mycelium ihrer parasitischen Glieder intracellular wächst. Auch *Ustilago Zeae* (Beckm.) Ung., *Cintractia Montagnei* (Tul.) Magn. und *Cintractia Krugiana* Magn. haben intracellulares Mycel. Von der *Cintractia Caricis* (Pers.) Magn. habe ich in den Abhandlungen des Botanischen Vereins, XXXVII. Jahrgang S. 78, kurz angegeben, dass ihr Mycel die Zellen der sklerenchymatischen Wandung des Fruchtknotens durchsetzt. Doch handelt es sich in letzterem Falle wohl nicht um eine intracellulare Ernährung der Mycelien. Hingegen möchte ich hier hervorheben, dass, während die Mycelien von *Chaetocladium* und *Piptocephalis* den Mucorineen, auf denen sie parasitieren, aussen aufsitzen, das Mycel von *Cincinobolus* in den Schläuchen der befallenen *Erysiphe* einherkriecht, d. h. intracellular parasitirt. Auf die intracellularen Mycelien der endotrophischen Mykorrhiza wurde schon oben hingewiesen. Der Parasitismus vollzieht sich eben in sehr verschiedener Weise bei den verschiedenen parasitischen Pilzen.

Vom *Accidium Magellanicum* Berk. möchte ich noch bei dieser Gelegenheit hervorheben, dass die Ausbildung des Gewebes der be-

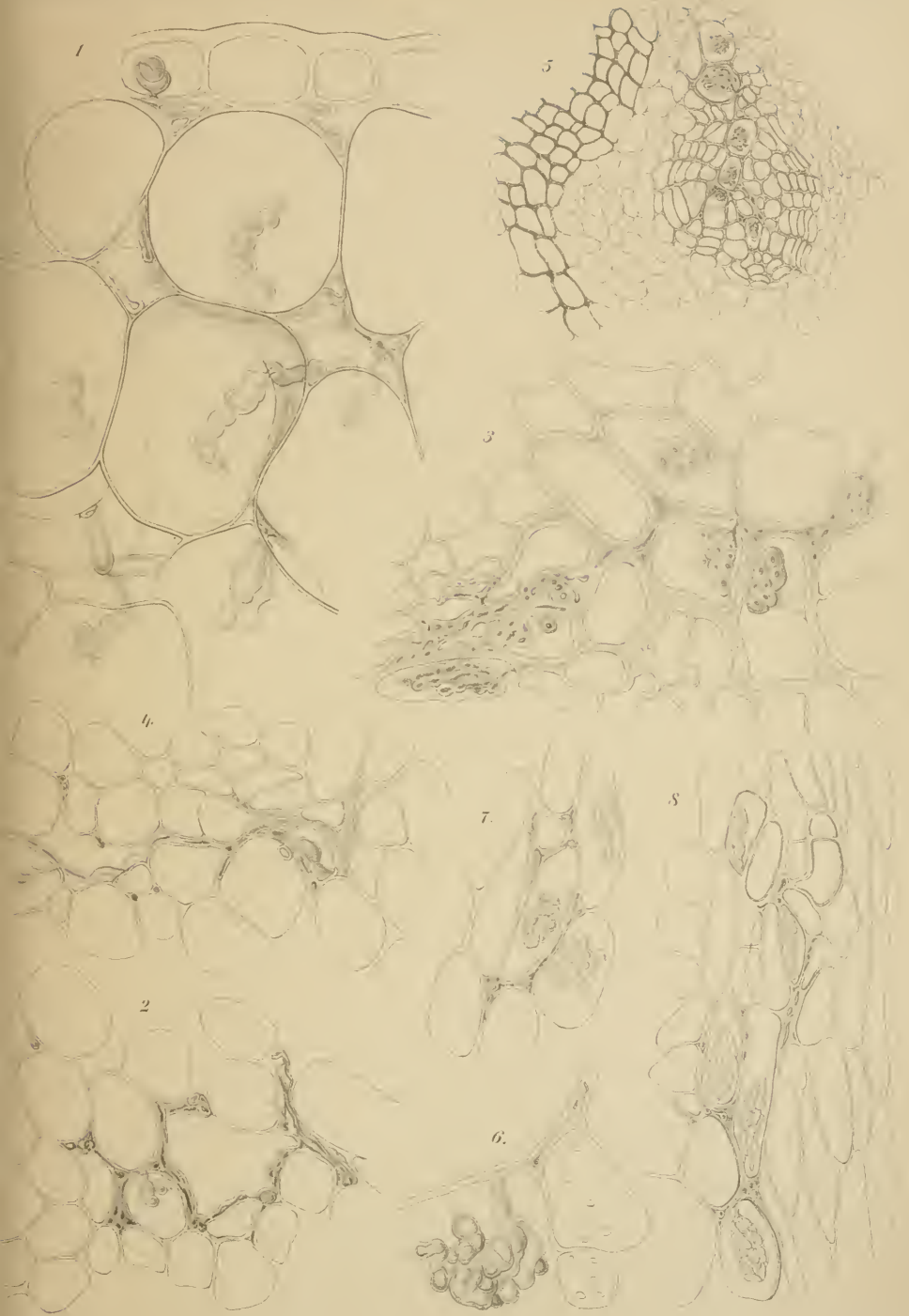
fallenen Blätter in zwei Punkten von den gesunden Blättern abweicht. Die Zellen des einschichtigen Pallisadenparenchyms unter der Oberseite werden meist kürzer als beim gesunden Blatte und die Bildung der weiten Intercellularräume zwischen dem Blattparenchym der Blattunterseite unterbleibt fast gänzlich; die Intercellularräume bleiben meist klein, die Zellen schliessen dichter an einander. Es mag dies damit zusammenhängen, dass die ganzen Blätter kleiner bleiben; aber es möchte auch mit der sehr reducirten Kohlensäureassimilation der inficirten Blätter zusammenhängen, in Folge deren sich keine Intercellularräume für die Regulirung des Gaswechsels auszubilden brauchen. Auch möchte ich schliesslich darauf hinweisen, dass, während bei *Aecidium Magellanicum* das Pallisadenparenchym der inficirten Blätter niedrig bleibt, beim *Aecidium* von *Puccinia graminis* Pers. (*Aecidium Berberidis* Gmel.) umgekehrt auf den inficirten pustelartig ausgewachsenen Blattflecken gerade das Pallisadenparenchym mächtig ausgewachsen ist und sich die Pallisadenzellen häufig in 2—3 über einander liegende theilen. Dieser verschiedene Einfluss der beiden so ähnlichen Parasiten verdient hervorgehoben zu werden; er könnte zusammenhängen mit dem Entwicklungszustande des Blattgewebes zur Zeit, wo das parasitische Mycel in's Blatt eintritt.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Mycel des *Aecidium Magellanicum* Berk. in *Berberis vulgaris*.

- Fig. 1. Querschnitt des Blattstiels mit dem lebenden intercellularen Mycel und den Haustorien. Vergr. 765.
- „ 2. Parenchym aus dem Querschnitt des Blattstiels mit intercellularem Mycel, das sich bereits nebst den Wänden gebräunt hat. Vergr. 420.
- „ 3. Parenchym aus dem Querschnitt der primären Rinde des Kurztriebes. Die Wände, zwischen denen das intercellulare Mycel verläuft, sind collenchymatisch angeschwollen, die Haustorien sind knäuelartig. Vergrößerung 420.
- „ 4. Parenchym aus der primären Rinde des Stammquerschnittes des Kurztriebes; das Mycel und die Zellwandungen, zwischen denen es einherzieht, sind gebräunt; in den umgebenden Parenchymzellen wird die Korkbildung durch tangentielle Theilungen eingeleitet. Vergr. 420.
- „ 5. Querschnitt aus der primären Rinde des Kurztriebes. Die vom Mycel durchzogene und gebräunte Gewebepartie fast vollständig vom Korke eingeschlossen. Nur an der Stelle, wo das Mycel am jüngsten ist, ist der Korkcylinder noch nicht vollständig geschlossen. Vergr. 240.
- „ 6. Getüpfelte Markzellen des Kurztriebes mit intercellularem Mycel und Haustorien im Querschnitte. Vergr. 765.
- „ 7. Mycel im Längsschnitte des Weichbastes des Langtriebes des Hexenbesens. Vergr. 420.
- „ 8. Mycel im Längsschnitte des Weichbastes des Langtriebes des Hexenbesens. Vergr. 240.



	Seite
H. Dingler, Rückschlag der Kelchblätter bei <i>Campanula pyramidalis</i>	335
L. J. Čelakovský, Merkwürdige Culturform von <i>Philadelphus</i> . Fig. 1—2 . . .	433
M. Raciborski, Lijer, eine Maiskrankheit	478

Uebersicht der Hefte.

Heft 1 (S. 1—110) ausgegeben am 25. Februar 1897.
Heft 2 (S. 111—152) ausgegeben am 23. März 1897.
Heft 3 (S. 153—210) ausgegeben am 28. April 1897.
Heft 4 (S. 211—276) ausgegeben am 26. Mai 1897.
Heft 5 (S. 277—320) ausgegeben am 23. Juni 1897.
Heft 6 (S. 321—360) ausgegeben am 27. Juli 1897.
Heft 7 (S. 361—428) ausgegeben am 7. September 1897.
Heft 8 (S. 429—478) ausgegeben am 24. November 1897.
Heft 9 (S. 479—492) ausgegeben am 23. December 1897.
Heft 10 (S. 493—552) ausgegeben am 25. Januar 1898.
Geschäftsbericht 1897 [S. (1)—(86)] ausgegeben am 24. November.
Verzeichniss der Pflanzennamen, Mitgliederliste und Register (Schlussheft) [S. (87)—(132)] ausgegeben am 10. März 1898.

Berichtigungen.

In Bd. XIV ist nachzutragen:

Seite 420, Zeile 6 von oben lies „winzige“ statt „einzig“.

„ 422 lies in der Erklärung der Abbildungen „e Bractea tertiaria“ statt „Bractea secundaria“.

Im vorliegenden Bande ist zu berichtigen:

Seite 68 steht Fig. 2 auf dem Kopf.

- „ 151, Zeile 22 von oben lies „intracellular“ statt „intercellular“.
- „ 198, Zeile 5 von oben lies „von dem Oele gebunden“ statt „von ihm gebunden“.
- „ 198, Zeile 5 und 4 von unten lies: „Wenn man einem alten Blatte“ statt „Wenn in einem alten Blatte“.
- „ 198, Zeile 4 von unten ist das Schlusswort der Zeile „die“ zu streichen.
- „ 239 lies in der Ueberschrift der Arbeit von PURIEWITSCH „organisirten Körper“ statt „organischen Körper“.
- „ 280, Zeile 13 von oben lies „Jakttagelser“ statt „Jaktagelser“.
- „ 288, Zeile 12 von oben lies „g und h“ statt „d und h“.
- „ 288, Zeile 12 von unten lies „dass diese sich“ statt „dass diese sich sich“.
- „ 289, Zeile 15 von unten lies „180°“ statt „80“.
- „ 290 lies in Zeile 2 der Figurenerklärung für Fig. 1—6 „festgesetzte“ statt „fortgesetzte“.
- „ 408, Zeile 9 von unten lies „*Epilithon membranaceum*“ statt „*Epilithon membranacea*“.
- „ 427, Zeile 1 von unten lies „*Anectochilus*“ statt „*Anecochilus*“.
- „ 538, Zeile 12 von oben lies „0,3-procentige“ statt „3-procentige“.
- „ 541, Zeile 3 von unten lies „Salze im Dunkeln in den Blättern“ statt „Salze in den Blättern“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Magnus Paul Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber das Mycelium des Aecidium Magellanicum Berk. 148-152](#)