

# Mycologisches Centralblatt, Bd. III, Heft 3.

Ausgegeben am 13. September 1913.

---

---

## Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti, II<sup>1)</sup>.

Von H. KLEBAHN.

(Mit 18 Textbildern.)

### II. Ein krankheitserregender Pilz auf *Darlingtonia californica*.

Auf den Darlingtonien (*Darlingtonia californica* TORR.) des Botanischen Gartens zu Hamburg trat Sommer 1904 eine Krankheit auf, an welcher zahlreiche Pflanzen rasch zugrunde gingen. Da der ganze wertvolle Bestand bedroht schien, wurde eine genaue Untersuchung vorgenommen. Anderweitige Arbeiten hinderten damals den Abschluß der Untersuchungen. Durch neuere Beobachtungen ergänzt, mögen die seinerzeit gewonnenen Ergebnisse jetzt veröffentlicht werden.

Die Krankheit äußerte sich in einer Braunfärbung des grünen Gewebes. Wenn dieselbe an den unteren Teilen der Kannen auftrat, brachte sie die ganzen Kannen rasch zum Absterben. Oft drang die Erkrankung in den kurzen Stengel ein und tötete dann die ganze Pflanze.

#### Infectionsversuche.

Da bei der microscopischen Untersuchung der gebräunten Gewebe Pilzmycel gefunden wurde und an der Oberfläche der kranken Teile Conidienlager auftraten, war es wahrscheinlich, daß ein Pilz die Ursache der Erkrankung sei. Es wurde daher zunächst durch Infectionsversuche der Frage näher getreten, ob sich durch einen der vorhandenen Pilze die Krankheitserscheinungen hervorrufen ließen.

Die auf den erkrankten Stellen zuerst sichtbar werdenden Fructificationen waren winzige Conidienlager, über denen sich, wenn man die Pflanzen feucht hielt, kleine weißliche oder etwas rötliche Höcker oder Ranken ansammelten. In Wasser gebracht, lösten sich die Ranken in zahllose längliche, farblose und einzellige Conidien auf. Diese gaben einen bequemen Ausgangspunkt sowohl für Infectionsversuche wie für Reinculturen.

Am 11. September 1905 wurden die in Wasser verteilten Conidien mittels eines Pinsels auf mehrere junge, gesunde Kannen aufgetragen. Nach 6 Tagen ließen sich winzige braune, etwas eingesunkene Flecken feststellen. Allmählich vergrößerten und vereinigten sich die Flecken, und dann breiteten sie sich so weit aus, daß die Kannen davon abstarben. Nach etwa 20 Tagen waren neue Conidienlager auf den braunen Flecken vorhanden.

Der Versuch zeigte, daß der Pilz ein Schmarotzer ist, der die Krankheit hervorrufft, und erweckte den Eindruck, daß es sich um einen sehr heftig wirkenden und schädlichen Schmarotzer handle. Auch Herr

<sup>1)</sup> Siehe diese Zeitschrift, Heft 2, 3, p. 49.

Obergärtner HILDEBRANDT, der die Darlingtonien unter seiner besonderen Aufsicht hatte und damals auch meine Versuchsculturen pflegte, gewann diesen Eindruck, wie er mir auf meine Nachfrage kürzlich bestätigte. Es wurde deshalb durch Ausscheiden aller erkrankenden Pflanzen energisch gegen die Krankheit vorgegangen, und es gelang auch, die Culturen zu erhalten. Als ich im Herbst 1912, um für die beabsichtigte Veröffentlichung noch einige Versuche machen zu können, die Culturen revidieren ließ, waren nur mit Mühe ein paar erkrankte Pflanzen aufzufinden.

Mit den Conidien, die sich beim Feuchthalten dieser Pflanzen unter Glasglocken bildeten, stellte ich neue Infectionsversuche an. Dabei fiel es auf, daß der Pilz jetzt sehr träge, langsam und wenig heftig in seiner Wirkung war. Junge Kannen von 1 cm Länge und größere, deren Gewebe noch von zarter Beschaffenheit waren, wurden wiederholt mit den in Wasser verteilten Conidien bepinselt. Meist war nach 8 Tagen noch nichts von den oben erwähnten Infectionsstellen zu sehen. In einigen Fällen trat überhaupt keine Infection ein, in anderen zeigten sich nach einiger Zeit braune Pünktchen, wie bei den Versuchen von 1905, und es folgte ein Absterben der geimpften Kannen, verbunden mit dem Auftreten von Conidienlagern auf dem gebräunten Gewebe. Aber die Veränderungen gingen langsam von statten, und die Krankheit breitete sich wenig aus.

Es ist möglich, daß die späte Jahreszeit, in der diese Versuche vorgenommen wurden, einen Teil der Schuld an dem geringen Erfolge trägt. Immerhin mag es gestattet sein, wenigstens die Frage einmal aufzuwerfen, ob sich im Laufe der verstrichenen 7 Jahre die Beziehungen zwischen dem Pilze und der Nährpflanze in dem Sinne geändert haben könnten, daß entweder der Pilz weniger virulent oder die Nährpflanzen widerstandsfähiger geworden wären. Wenn vielleicht der Pilz nicht aus der Heimat der Darlingtonien stammen sollte, sondern erst in der Cultur in Europa die Pflanzen befallen hätte, was immerhin möglich wäre<sup>1)</sup>, so könnte man sich vorstellen, daß zunächst ein sehr heftiger Befall eingetreten und im Laufe der Zeit dann eine gewisse gegenseitige Anpassung zustande gekommen wäre. Ich kann diesen Gedanken nicht weiter verfolgen, weil es an den nötigen Grundlagen fehlt. Mit den wertvollen Darlingtonien Versuche in umfassender Zahl anzustellen, war ich nicht in der Lage.

### Anatomische Untersuchung.

Ein Teil des künstlich inficierten Materials wurde zu einer genaueren anatomischen Untersuchung verwendet.

Bemerkenswerte Erscheinungen ergab die Untersuchung der jungen Infectionsstellen. Die Braunfärbung beruhte darauf, daß um die keimenden Sporen herum das Protoplasma der Epidermiszellen abgestorben und gebräunt war. Mehrfach wurden Flecke gefunden, auf denen nur eine einzige keimende Spore lag, und die nur aus einer ganz kleinen Gruppe gebräunter Zellen um die keimende Spore herum bestanden (Fig. 16). Es

1) Analogien dazu liefern der Übergang des *Peridermium Strobi* von *Pinus Cembra* auf *P. Strobus*, der Übergang des *Cronartium asclepiadeum* auf eine Reihe aus Südafrika und Südamerika eingeführter Zierpflanzen und ähnliche Fälle; vgl. KLEBAHN, Die wirtswechselnden Rostpilze (1904), 372—387; Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1907, 17, 147 usw. Über einige neuere interessante Beobachtungen dieser Art werde ich künftig an anderer Stelle berichten.

muß also wohl von den Conidien bei der Keimung ein heftig wirkender Giftstoff ausgeschieden werden, der die Abtötung der benachbarten Zellen bewirkt, noch ehe diese von den Keimschläuchen selbst durchwuchert werden. Man kann hieran den Gedanken anknüpfen, daß der Pilz vielleicht nur insoweit Parasit ist, als er die lebenden Zellen angreift und überwältigt, daß aber seine Ernährung und seine Entwicklung nur in dem, allerdings durch ihn selbst, getöteten Gewebe, also in saprophytischer Weise, vor sich geht. Es ist beachtenswert, daß schon eine einzige Spore die beschriebenen Erscheinungen hervorzubringen vermag.

Die Keimung selbst ist sehr charakteristisch (Fig. 16—17). Die Conidie teilt sich durch eine Querwand. Eine der beiden Zellen sendet einen kurzen dünnen Keimschlauch aus, der sich mit seinem Ende der

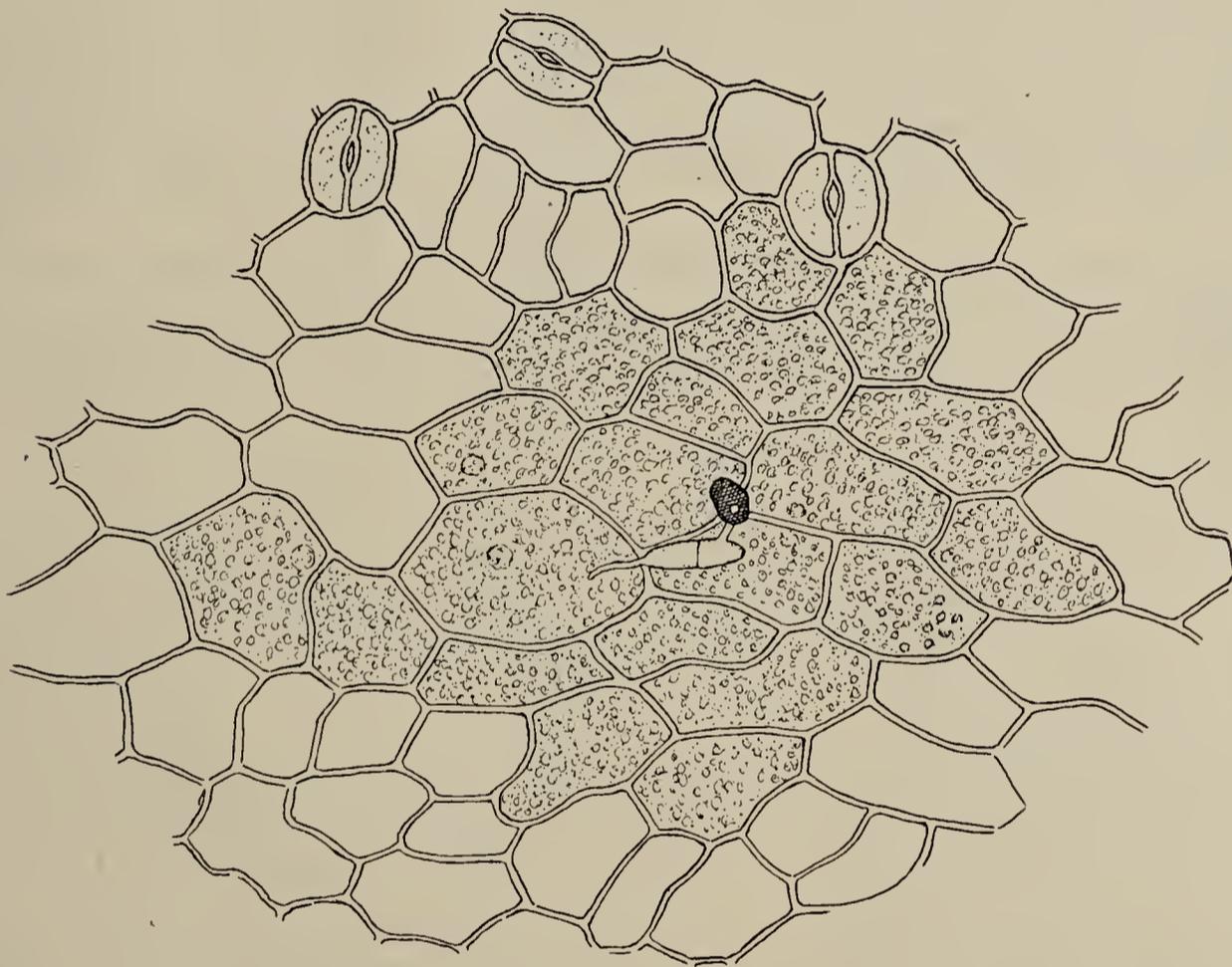


Fig. 16. Epidermisstück mit einer keimenden Conidie von *Gloeosporium Darlingtoniae*. Der eine Keimschlauch hat ein Appressorium gebildet. Die um die keimende Conidie herum liegenden Epidermiszellen haben gekrümelten gebräunten Inhalt. Vergr.  $433/1$ .

Epidermis fest anlegt, dann daselbst anschwillt und eine 6—7  $\mu$  große rundliche oder etwas eckige Zelle bildet, deren Membran sich dunkelbraun färbt. Wo diese Zelle der Epidermis aufsitzt, findet man in ihrer Membran in der Regel einen hellen Punkt, manchmal über der gemeinsamen Wandstelle, wo zwei oder auch drei (Fig. 17a) Epidermiszellen zusammenstoßen, manchmal aber auch über der Fläche der Außenwand einer Epidermiszelle (Fig. 17b). Ich fasse diese Gebilde als Appressorien auf; es wird bei Besprechung der Reinculturen noch darauf zurückzukommen sein. Mitunter wächst aus derselben Abteilung der gekeimten Conidie oder auch aus der anderen noch ein zweiter Keimschlauch hervor (Fig. 16). Es konnte nicht festgestellt werden, ob dieser die Aufgabe übernimmt, in die Gewebe einzudringen, oder ob der sich einbohrende

Keimschlauch von dem hellen Punkte des Appressoriums ausgeht. Auch auf den kleinen braunen Flecken von *Darlingtonien* aus den Culturen des Gartens, die auf dem natürlichen Wege erkrankt waren, gelang es, die braunen Appressorien aufzufinden (15. Sept. 1905).

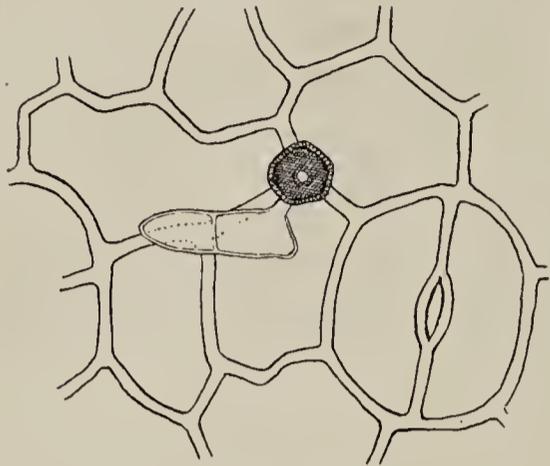


Fig. 17 a.

Keimende Conidien. Appressorien mit verschiedener Lage des hellen Porus. Vergr.  $893/1$ .

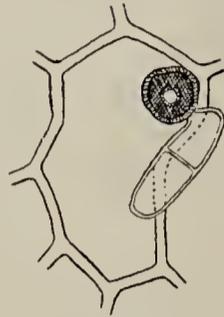


Fig. 17 b.

Durch künstliche Infection gebräunte und mit jungen Conidienlagern besetzte Gewebestücke wurden in Alcohol conserviert, in Paraffin eingebettet und mit dem Microtom geschnitten. Die Färbung fand nach dem in dem Abschnitt über die Dahlienkrankheit geschilderten Verfahren mit Bleu coton GBBBB und Orange G statt.

Das erkrankte Gewebe ist von Mycel durchzogen. Es lassen sich intrazelluläre und interzelluläre Hyphen unterscheiden. Erstere waren an den infizierten und untersuchten Teilen der Kannen, die nicht besonders

reich an Interzellularräumen sind, in der überwiegenden Zahl vorhanden (Fig. 18). Sie sind nur etwa  $1,5-2 \mu$  dick und verlaufen, sich wenig verzweigend und ohne sich in auffälliger Weise zu verknäueln. fast gerade

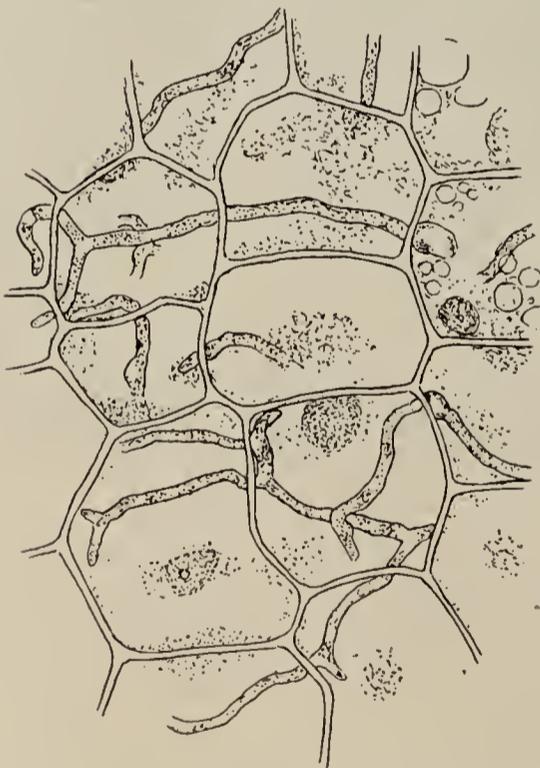


Fig. 18. Schnitt aus dem Gewebe einer *Darlingtonia*-Kanne mit dünnen intrazellulär verlaufenden Hyphen. Vergr.  $771/1$ .

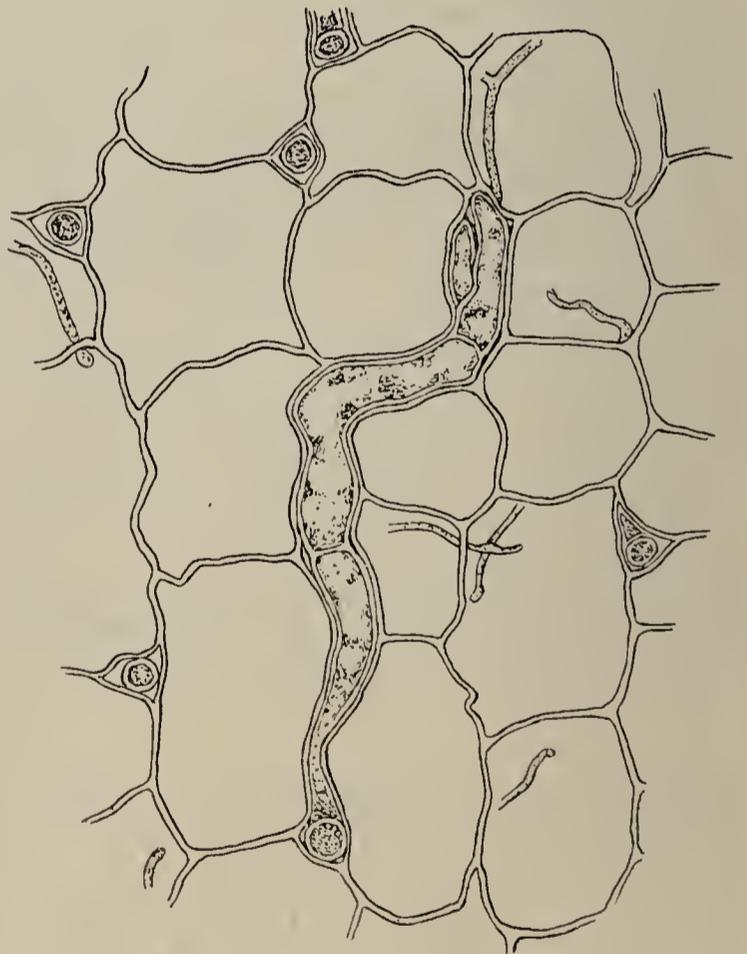


Fig. 19. Desgleichen mit dünnen intrazellulär und dicken interzellulär verlaufenden Hyphen. Vergr.  $771/1$ .

reich an Interzellularräumen sind, in der überwiegenden Zahl vorhanden (Fig. 18). Sie sind nur etwa  $1,5-2 \mu$  dick und verlaufen, sich wenig verzweigend und ohne sich in auffälliger Weise zu verknäueln. fast gerade

oder in schwachen Krümmungen durch das Lumen der Zellen, durch die Zellwände von einer Zelle zu der benachbarten dringend. Die interzellularen Hyphen sind bis  $5,5 \mu$  dick, sie füllen die spärlichen Interzellularräume mit ihrer Dicke mehr oder weniger aus und folgen ihnen in ihrem Verlaufe (Fig. 19).

Die schon erwähnte heftige Wirkung des Pilzes macht sich auch in den Geweben bemerkbar. Das Protoplasma nimmt eine körnige oder krümelige Beschaffenheit an, ballt sich an einzelnen Stellen der Zellen zusammen und zeigt blasige Hohlräume und rundliche, mitunter hohlkugelige Abscheidungen, die zum Teil etwas an Sphärocrystalle erinnern. An den gefärbten Präparaten sind diese Abscheidungen meist gelb gefärbt, während Reste des Plasmas und des Zellkerns als blaue Klumpen erscheinen. Ein Zerfall und Verschrumpfen der Gewebe, wie er an zarteren, von Fungi imperfecti ergriffenen Blättern eine häufige Erscheinung ist, tritt dagegen nicht ein. Das derbe, fest gefügte Gewebe bewahrt vielmehr seine Structur, und die Schnitte geben daher, abgesehen von den klumpigen, unregelmäßigen Inhaltmassen, ein klares und übersichtliches Bild (Fig. 18—21).

Die Conidienlager (Fig. 20) entstehen unter der Cuticula außerhalb der Epidermiszellen. Sie heben die Cuticula zunächst zu einem Höcker empor, durchbrechen sie dann aber bald (Fig. 21). Seitlich von dem Lager breiten sich Hyphen in der Außenwand der Epidermiszellen unter der Cuticula eine kurze Strecke weit aus. Die Epidermiszellen unter dem Lager bleiben im wesentlichen erhalten, wenigstens in ihrem unteren Teile; sie werden aber teilweise von Mycel durchwachsen und von oben her mehr oder weniger zerstört. Über der Epidermis verflechten sich die Pilzhyphen zu einem niedrigen, pseudoparenchymatisch erscheinenden Polster, und von diesem strahlen die Conidienträger, in der Mitte nach oben und an den Rändern seitlich gerichtet, aus, als ca.  $2 \mu$  dicke, gegen  $15-22 \mu$  lange Hyphen, die unten zum Teil aus gemeinsamen Zellen entspringen, in ihren oberen Teilen aber unverzweigt und nur durch wenige Querwände gegliedert sind (Fig. 22). Die freien Enden, die etwa  $14-18 \mu$  lang sind, verjüngen sich zu Spitzen, an denen die Conidien abgegliedert werden. Diese sind, wie oben schon angedeutet, einzellig,

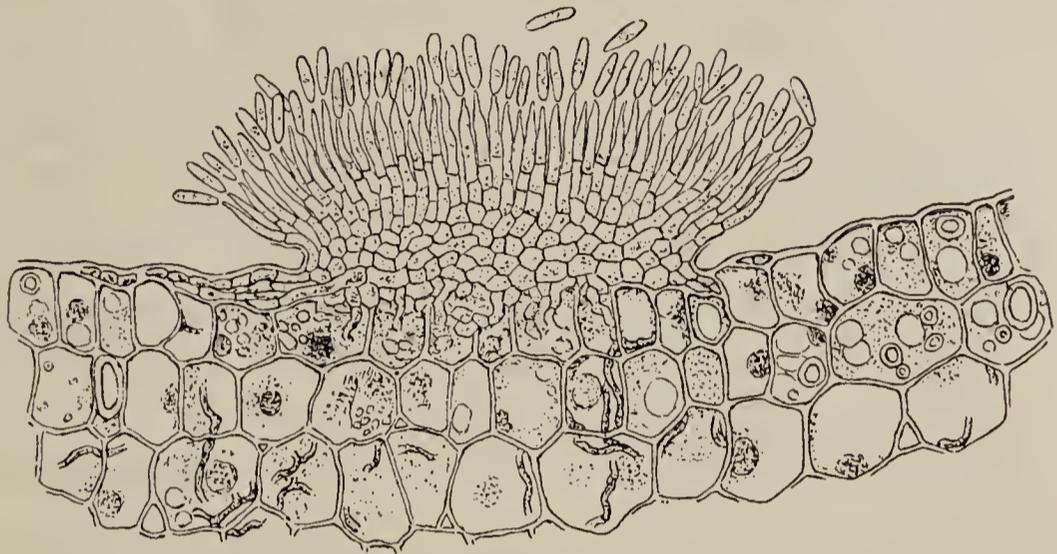


Fig. 20. Conidienlager von *Gloeosporium Darlingtoniae*.  
Vergr.  $\frac{378}{1}$ .

Die Conidienlager (Fig. 20) entstehen unter der Cuticula außerhalb der Epidermiszellen. Sie heben die Cuticula zunächst zu einem Höcker empor, durchbrechen sie dann aber bald (Fig. 21). Seitlich von dem Lager breiten sich Hyphen in der Außenwand der Epidermiszellen unter der Cuticula eine kurze Strecke weit aus. Die Epidermiszellen unter dem Lager bleiben im wesentlichen erhalten, wenigstens in ihrem unteren Teile; sie werden aber teilweise von Mycel durchwachsen und von oben her mehr oder weniger zerstört. Über der Epidermis verflechten sich die Pilzhyphen zu einem niedrigen, pseudoparenchymatisch erscheinenden Polster, und von diesem strahlen die Conidienträger, in der Mitte nach oben und an den Rändern seitlich gerichtet, aus, als ca.  $2 \mu$  dicke, gegen  $15-22 \mu$  lange Hyphen, die unten zum Teil aus gemeinsamen Zellen entspringen, in ihren oberen Teilen aber unverzweigt und nur durch wenige Querwände gegliedert sind (Fig. 22). Die freien Enden, die etwa  $14-18 \mu$  lang sind, verjüngen sich zu Spitzen, an denen die Conidien abgegliedert werden. Diese sind, wie oben schon angedeutet, einzellig,

Die Conidienlager (Fig. 20) entstehen unter der Cuticula außerhalb der Epidermiszellen. Sie heben die Cuticula zunächst zu einem Höcker empor, durchbrechen sie dann aber bald (Fig. 21). Seitlich von dem Lager breiten sich Hyphen in der Außenwand der Epidermiszellen unter der Cuticula eine kurze Strecke weit aus. Die Epidermiszellen unter dem Lager bleiben im wesentlichen erhalten, wenigstens in ihrem unteren Teile; sie werden aber teilweise von Mycel durchwachsen und von oben her mehr oder weniger zerstört. Über der Epidermis verflechten sich die Pilzhyphen zu einem niedrigen, pseudoparenchymatisch erscheinenden Polster, und von diesem strahlen die Conidienträger, in der Mitte nach oben und an den Rändern seitlich gerichtet, aus, als ca.  $2 \mu$  dicke, gegen  $15-22 \mu$  lange Hyphen, die unten zum Teil aus gemeinsamen Zellen entspringen, in ihren oberen Teilen aber unverzweigt und nur durch wenige Querwände gegliedert sind (Fig. 22). Die freien Enden, die etwa  $14-18 \mu$  lang sind, verjüngen sich zu Spitzen, an denen die Conidien abgegliedert werden. Diese sind, wie oben schon angedeutet, einzellig,

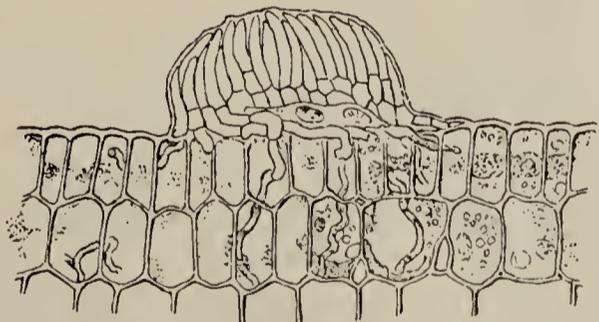


Fig. 21. Junges Conidienlager von *Gloeosporium Darlingtoniae*, noch von der Cuticula bedeckt. Vergr.  $\frac{771}{1}$ .

länglich ellipsoidisch oder fast cylindrisch, gerade oder kaum gekrümmt, an den Enden gerundet oder kaum verjüngt, mitunter an einer Seite wenig dicker, 16—18  $\mu$  lang, 3,5—3,7  $\mu$  dick (Fig. 23a). Membran und Inhalt sind farblos; in der Mitte ist eine helle Partie, die, wie Färbungen zeigen, dem Zellkern entspricht, nach den Enden zu finden sich körnige Inhaltsbestandteile. In den Schnitten sieht man an jedem Träger nur je eine Conidie; da aber beim Feuchthalten der Lager sich kleine Häufchen darüber ansammeln, und da insbesondere in den Reinculturen (s. unten) sich mehrere Conidien an der Spitze desselben Trägers bilden, so ist anzunehmen, daß auch in den Lagern wiederholte Conidienbildung an den Trägern stattfindet. Die Conidienlager haben eine Breite von etwa 100  $\mu$  und eine Höhe über der Epidermis von etwa 50  $\mu$ .

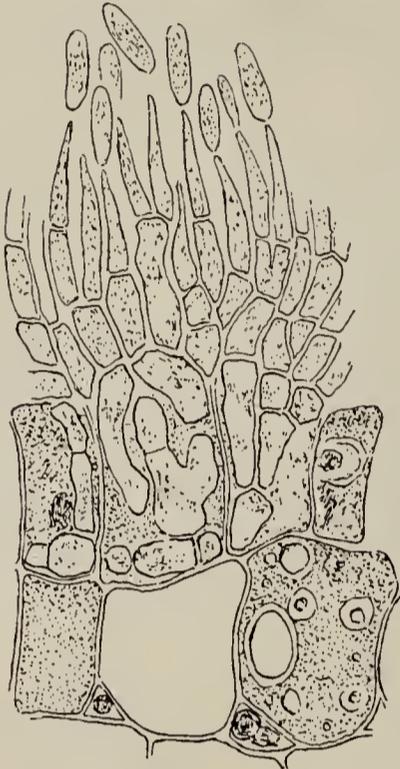


Fig. 22. Teil eines Conidienlagers mit den darunter befindlichen Wirtszellen. Vergr.  $893/1$ .

### Reinculturen.

Die Keimung der Conidien findet auch leicht auf künstlichem Nährboden statt; es wurde Pflaumenagar verwendet. Zur Beobachtung dienten die von mir wiederholt benutzten und früher beschriebenen feuchten Kammern<sup>1)</sup>.

Die Erscheinungen verlaufen etwas anders als bei der Infektion der Nährpflanze. Die Conidie (Fig. 23a) teilt sich und bildet aus einer oder aus beiden Zellen einen Keimschlauch (Fig. 23b). Die rundlichen braunwandigen Zellen, die auf der lebenden Pflanze alsbald und fast unmittelbar neben der Conidie entstehen und oben als Appressorien bezeichnet

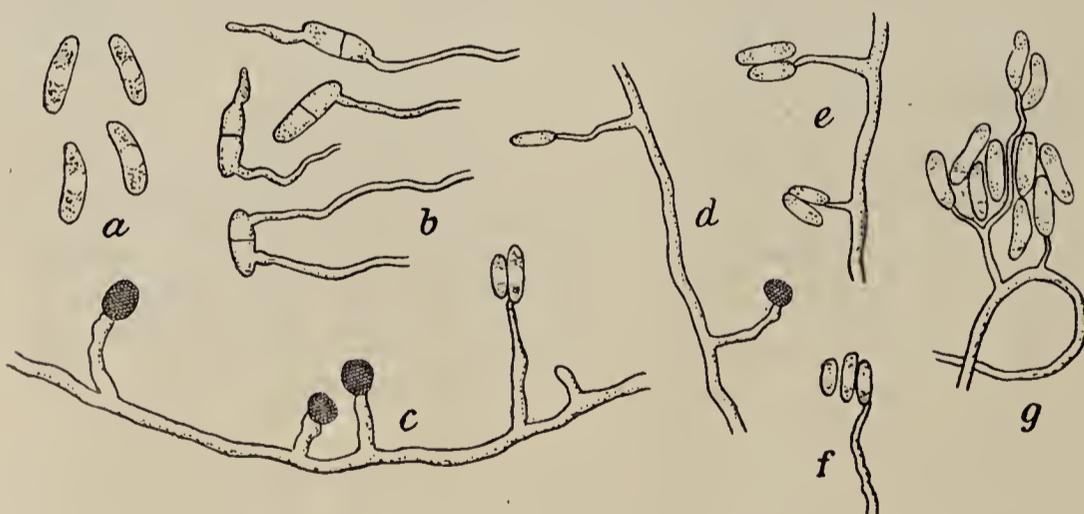


Fig. 23. *Gloeosporium Darlingtoniae* in Reincultur. a Conidien. b Keimende Conidien. c und d Bildung von Appressorien und Conidien an Mycelfäden. e—g Verschiedene Stadien der Conidienbildung. Vergr.  $347/1$ .

wurden, werden auch hier gebildet, aber erst an dem etwas weiter ausgebildeten Mycel, und dann gleich in größerer Anzahl (Fig. 23c u. d). Von den längeren Hyphen wachsen kurze Seitenzweige aus, die sich nach dem Deckglase hinwenden, und diesem legen sich

die Appressorien an, die am Ende der Zweige entstehen. Man sieht daher bei hoher Einstellung des Microscops wesentlich nur diese braunen Zellen, bei tieferer das Mycel.

1) Jahrb. f. wiss. Bot. 1905, 41, 489.

Ähnliche Gebilde sind mehrfach beobachtet worden. Die Bezeichnung und Deutung als „Appressorien“ oder „Haftorgane“ rührt von FRANK<sup>1)</sup> her, der sie bei *Fusicladium Tremulae*, *Gloeosporium Lindemuthianum* und *Polystigma rubrum* zuerst beschrieb. DE BARY<sup>2)</sup>, BÜSGEN<sup>3)</sup> und andere Autoren haben sich teils vom physiologischen, teils vom morphologischen Standpunkt mit ihnen beschäftigt. Mehrfach sind die Appressorien auch beobachtet und beschrieben worden, ohne daß ihre Bedeutung erkannt wurde, so besonders von amerikanischen Autoren; H. HASSELBRING<sup>4)</sup>, der auch die Literatur zusammenstellt, weist wieder auf ihre Bedeutung hin und gibt gute Abbildungen.

Es ist bemerkenswert, daß besonders zahlreiche der in Betracht kommenden Pilze den Gattungen *Gloeosporium* und *Colletotrichum* angehören. Dies gilt auch für die bei HASSELBRING nicht oder noch nicht erwähnten Arbeiten von POTEBNIA<sup>5)</sup>, ITO<sup>6)</sup> und NAMYSLOWSKI<sup>7)</sup>. Anscheinend sind auch einige Abbildungen bei BERTHA STONEMAN<sup>8)</sup> hierher zu ziehen. Meine Beobachtungen über den *Darlingtonia*-Pilz wurden von POTEBNIA (der bei mir arbeitete) bereits erwähnt, aber unter dem Namen *Discula Darlingtoniae*, was nunmehr zu corrigieren ist (vgl. unten).

Gleichzeitig mit den Appressorien werden Conidien gebildet, und zwar gleichfalls an kurzen Seitenzweigen der längeren Hyphen. Zunächst entsteht eine einzelne Conidie, an der Spitze des verjüngten Trägers hervorsprossend und mit ihrer Längsachse in die Verlängerung des Trägers fallend (Fig. 23 d). Eine zweite folgt nach, ungefähr an derselben Stelle des Trägers hervorwachsend, drängt sich neben die erste und schiebt sie zur Seite (Fig. 23 c und e). In derselben Weise kann eine dritte folgen, so daß man oft drei Conidien parallel nebeneinander liegen sieht (Fig. 23 f). Später wird ihre Zahl größer und dann liegen sie unregelmäßiger (Fig. 23 g). In ihrer Gestalt und sonstigen Beschaffenheit sind diese Conidien den in den Lagern auf der Nährpflanze entstandenen völlig gleich. Ihre Größe ist meist etwas geringer, 10—16:3—4  $\mu$ , wohl weil sie in den feuchten Kammern unter weniger günstigen Ernährungsbedingungen entstehen.

Nach seinem Verhalten in größeren Culturen in Röhren oder Petrischalen gehört der Pilz zu denjenigen, die eine starke Ausbreitung des Mycels zeigen und daher in verhältnismäßig kurzer Zeit die ganze Oberfläche des Agars einnehmen. Dabei fällt besonders die Entwicklung des Luftmycels auf, das einem winzigen Wollvlies vergleichbar, als 2—3 mm hohe Schicht den Agar überzieht. Die Farbe des Luftmycels ist aschgrau mit einem Stich ins Grüne oder auch ins Violette. Die unteren Teile desselben sind dünnfädig, während sich in den obersten, d. h. äußersten

1) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1883, 1, 29 ff.

2) Bot. Zeitung 1886, 44, 377 ff.

3) Bot. Zeitung 1893, 51, 53.

4) Bot. Gazette 1906, 42, 135.

5) Zur Entwicklungsgeschichte einiger Ascomyceten. Charkow 1908, p. 129. S. auch Ann. mycol. 1910, 8, 82.

6) The Botanical Magazine, Tokyo 1911, 25, 199.

7) Bull. Ac. Sc. Cracovie 1906, 255. Verf. zeichnet nur schwarze Kleckse und sagt nichts über ihre Deutung.

8) Bot. Gazette 1898, 26, 69 (Fig. 87, 88, 95, 103?).

Teilen dickere, oft unregelmäßig aufgeschwollene Hyphen finden. Flüssigkeitströpfchen werden zwischen den Hyphen ausgeschieden. Ob sie die Conidien umhüllen, die an den Lufthyphen fortdauernd gebildet werden, ließ sich nicht feststellen. Die Gegenwart der letzteren an zahlreichen Stellen des Luftmycels ergab sich an Microtomschnitten durch fixierte Reinculturen, doch waren die Conidien nicht in ihrer ursprünglichen

Lagerung erkennbar. Die Größe dieser Conidien betrug 6—13 : 1,5—3,5  $\mu$ .

Im Agar bildet das Mycel in den oberflächlichen Schichten ein dichtes Geflecht, und es nimmt hier eine etwas dunklere Farbe an, welche dasselbe bei dichterem Ansammlung, z. B. oft an den Rändern der Cultur, fast schwarz erscheinen

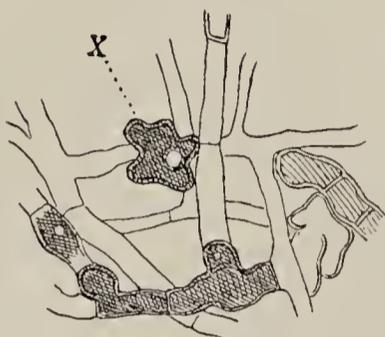


Fig. 24.

An der Glaswand befindliche Teile aus älteren Agar-Reinculturen. *x* Appressorien, *y* benachbarte gebräunte Hyphen. Vergr.  $\frac{688}{1}$ .

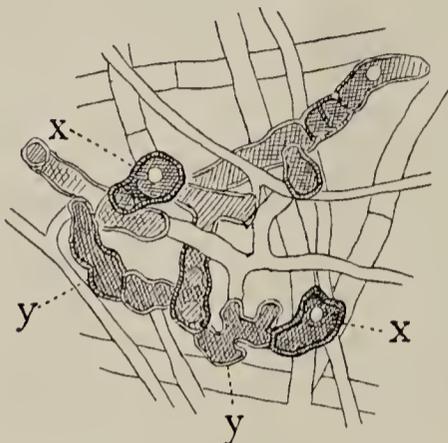


Fig. 25.

läßt. In die Tiefe dringen spärliche Hyphen senkrecht abwärts. Wo die Agarschicht nicht dick ist und die Hyphen die Glaswand erreichen, werden der letztgenannten angelagert braune Zellen gebildet, die den früher beschriebenen Appressorien entsprechen und auch den hellen Punkt in der Membran zeigen. Mitunter entstehen sie vereinzelt an dünnwandig und hell bleibenden Hyphen (Fig. 24 *x*). Häufiger erhalten auch die angrenzenden Hyphenglieder verdickte und gebräunte Wände und nehmen unregelmäßig angeschwollene Gestalt an (Fig. 25 *y*).

### *Gloeosporium Darlingtoniae* n. sp.

In dem nächstfolgenden Abschnitte dieser Arbeit wird gezeigt werden, daß der vorliegende Pilz mit dem einzigen auf „*Darlingtonia*“ angegebenen Pilze, *Discula Darlingtoniae* (v. THÜM.) SACC., nichts zu tun hat. Er muß daher als eine neue Erscheinung auf *Darlingtonia* angesehen werden. Für die Einordnung desselben in das System der Fungi imperfecti kann nur die Familie der *Melanconiaceen* und innerhalb dieser die Gattung *Gloeosporium* DESM. et MONT. (Ann. sc. nat. 1849, 295) in Betracht kommen. Die für *Hainesia* ELL. et SACC. (Syll. 3, 698), im Gegensatz zu *Gloeosporium*, angegebenen Merkmale: „Sporenlager lebhaft gefärbt, meist gelbrot; Sporenträger oft verzweigt, mit seiten- und endständigen Sporen“ treffen nicht zu. Dagegen paßt der Pilz allerdings besser zu der Angabe unter *Hainesia*: „Sporenlager bald hervortretend“ als zu der unter *Gloeosporium*: „Sporenlager lange bedeckt“<sup>1)</sup>. Übrigens umfaßt die Gattung *Gloeosporium* eine bunt zusammengesetzte Gesellschaft, Conidienformen zu *Sphaeriaceen* (*Gnomonia*, *Glomerella* usw.), zu *Discomyceten* (*Pseudopeziza*) und solche von unbekannter Zugehörigkeit,

1) Vgl. ALLESCHER in RABENHORST, Cryptogamenflora, Pilze 7, 448 u. 450; LINDAU in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-Fam. 1, 1\*\*, 399.

die letzteren die große Mehrzahl bildend<sup>1)</sup>. Eine sichere Scheidung und Einteilung ist bisher nicht bekannt, kann auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht versucht werden, und es kann hier nur gesagt werden, daß der *Darlingtonia*-Pilz durch den Bau seiner Conidienlager sowohl von dem Typus der *Gnomonia-Gloeosporien*, wie von dem des *Pseudopeziza-Gloeosporiums* verschieden ist. Übrigens dürfte vielleicht gerade die oben beschriebene Appressorienbildung, die den beiden letztgenannten Typen fehlt, geeignet sein, eine Gruppe der *Gloeosporien* auszuscheiden und deren Vertreter mit anderen Pilzen, die das gleiche Verhalten zeigen (*Colletotrichum*), in nähere Beziehung zu bringen.

Was die Species des Pilzes betrifft, so wurde schon oben die Möglichkeit berührt, daß derselbe von einer anderen Pflanze auf *Darlingtonia* übergegangen sein könnte. Da sich aber des näheren in diesem Sinne auch nicht einmal eine Vermutung äußern läßt, so bleibt einstweilen nichts weiter übrig, als den Pilz als neue Species anzusehen. Er mag als *Gloeosporium Darlingtoniae* bezeichnet werden.

### III. „*Discula Darlingtoniae*“ (v. THÜM.) SACC.

Unter dem Namen *Discella Darlingtoniae* hat F. v. THÜMEN in den Fungi Lusitani Nr. 318 einen Pilz herausgegeben und mit folgender Diagnose beschrieben: „Peritheciis dense gregariis, superficiali-insidentibus, disciformi-depressis, minutis, opaco-atris, cito expallescens; sporulis numerosis, cylindrico-ellipsoideis, utrinque rotundatis, simplicibus, intus homoganeo-grumulosus, 16—18:6—7, pellucidis, hyalinis; basidiis brevibus, subrectis, hyalinis. Hab. in ramulis emortuis *Darlingtoniae glomeratae* in horto botanico Coimbra Lusitaniae (MOLLER).“

Die Angabe „simplicibus“ scheint bedeuten zu sollen, daß die Conidien einzellig sind.

SACCARDO<sup>2)</sup> unterscheidet von der Gattung *Discella* mit zweizelligen Conidien die Gattung *Discula* mit einzelligen und versetzt den Pilz in diese; er gibt aber daselbst nicht an, daß er ihn selbst untersucht habe.

Sporenform und Größe des im vorigen Abschnitt beschriebenen *Gloeosporium* stimmen mit den Angaben der vorstehenden Diagnose allenfalls überein; dagegen fehlt demselben die Peridie, die für die Einordnung in eine der Gattungen *Discula* und *Discella* notwendig wäre. Allerdings kann die Peridie bei beiden Gattungen „gleichsam aus dem veränderten Substrat gebildet“ sein, und v. THÜMEN äußert sich in den Diagnosen viel zu unbestimmt über das Gehäuse. Um die Frage zu entscheiden, mußte Originalmaterial verglichen werden. Nachfrage in Berlin ergab, daß das THÜMENSche Exsiccata im Kgl. Botanischen Museum vorhanden ist, und Herr Prof. LINDAU hatte die Liebeshuldigung, mir dasselbe zur Vergleichung zu übersenden.

1) KLEBAHN, Untersuchungen über einige *Fungi imperfecti* usw. Jahrb. f. wiss. Bot. 1905, 41, 515—558; Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1906, 16, 65—83; 1908, 18, 129—154. — S. ferner: STONEMAN, Bot. Gaz. 1898, 26, 69—120. LIND, Arkiv för Botanik 1908, 7, No. 8. SHEAR and WOOD, Bot. Gaz. 1907, 43, 259—266. POTEBNIA, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Ascomyceten. Charkow 1908 (russisch), s. auch Annal. mycol. 1910, 8, 42. WOLF, Ann. mycol. 1912, 10, 488.

2) Sylloge 3, 676.

Die Untersuchung zeigte alsbald, daß das Substrat überhaupt nicht einer *Darlingtonia* angehört, sondern aus Zweigstücken einer strauchigen oder halbstrauchigen Pflanze besteht. Zwei Zweige sind vierkantig, mit etwas flügelartig entwickelten Kanten; sie enthalten viel Mark und wenig Holz. Zwei andere sind rundlich, mit schwach entwickelten Leisten und weniger Mark. Die Rinde ist an allen stark verwittert.

Es gibt nun außer der gewöhnlich als *Darlingtonia* bezeichneten „insectenfressenden“ Pflanze mit der einzigen Art *D. californica* TORREY [in SMITHSONS Contrib. (1854), 6, 12], Familie *Sarraceniaceae*, auch eine *Leguminosen*-Gattung *Darlingtonia*, die von DE CANDOLLE, Ann. sc. nat. 1825, 1. Ser., 4, 97 beschrieben wurde. Von den sechs Arten der letzteren sind fünf, nämlich *D. brachyloba* DC., *brevifolia* RAFIN., *glandulosa* DC., *illinoënsis* DC. und *intermedia* TORR. im Index Kewensis der Gattung *Desmanthus* WILLD., Spec. pl. (1805), 4, 1044, die sechste, *D. virgata* RAFIN., der Gattung *Neptunia* LOUR., Fl. Cochinch. (1790) 653, [als *N. lutea* BENTH.] zugewiesen. Eine *Darlingtonia glomerata* wird überhaupt nicht erwähnt. Wohl gibt es eine *Mimosa glomerata* FORSK., Fl. aegypt. arab. 177, und eine *Acacia glomerata* BENTH. in HOOK., Lond. Journ. Bot. 1842, 1, 521. Die Vergleichung des Exsiccats mit Herbarmaterial von *Desmanthus brachylobus* BENTH. und *D. virgatus* WILLD. ergab weder bestimmte Gründe für noch gegen die Identifizierung mit einer dieser Arten.

Auf meine Bitte war Herr Prof. Dr. H. HARMS so liebenswürdig, sich das Exsiccat näher anzusehen. Er schreibt: „Die vorliegende Pflanze scheint nicht zu einer der mir bekannten *Desmanthus*-Arten zu gehören, dagegen ist es wohl möglich, daß es *Calliandra tetragona* BENTH. ist, eine in botanischen Gärten häufig cultivierte *Mimosee*, wozu die vierkantigen Stengel zu vergleichen sind.“

Nach dem Voraufgehenden steht es fest, daß der oben beschriebene Pilz auf *Darlingtonia californica* mit *Discula (Discella) Darlingtoniae* THÜMEN nichts zu tun hat und daher als neue Species angesehen werden kann, wie es oben geschehen ist.

Es lag aber nahe, auch den v. THÜMENSchen Pilz einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Da das Material spärlich war, beschränkte ich mich darauf, ein kleines mit Fruchtkörpern besetztes Rindenstückchen abzulösen, in Paraffin einzubetten und mit dem Microtom zu schneiden. Die Schnitte enthielten zwei verschiedenartige Pilzbildungen.

Am auffälligsten waren Pycniden von kugelig oder ellipsoidischer, d. h. von oben her zusammengedrückter Form, die ganz in die Rinde eingesenkt entstehen und nur mit ihrer nur undeutlich als Papille entwickelten Mündung die Oberfläche erreichen (Fig. 26). Die Breite wurde in einem Falle zu 157  $\mu$ , die Höhe zu 142  $\mu$  gemessen. Die Wand des Gehäuses ist 3—4 Zellenlagen stark und 5—7  $\mu$  dick; an der Papille erreicht sie eine Dicke von 17  $\mu$ ; die Durchbohrung ist 3—4  $\mu$  weit. Man unterscheidet eine äußere Schicht mit bräunlich gefärbten Zellwänden und eine innere Schicht mit farblosen Wänden. Von den Zellen der innersten Lage, oft von deren mit einer stumpfen Spitze nach innen vorspringendem mittleren Teile, gehen Fäden aus, welche die Conidien tragen oder in solche übergehen. Genauer über die Art der Entstehung der Conidien ist auch an nur 2  $\mu$  dicken Schnitten nicht zu erkennen. Die Conidien selbst sind spindelförmig mit abgerundeten Enden, durch eine Querwand

zweizellig, schwach bräunlich gefärbt, 9—14  $\mu$  lang, in der Mitte ca. 2,5  $\mu$  dick (Fig. 27).

Außer diesen Pycniden fanden sich Bildungen braunen Mycels, die den Eindruck alter, etwas verwitterter Fruchtkörper machen (Fig. 28 u. 29). Sie nehmen den Raum mehrerer Epidermiszellen ein. Eine mehr oder weniger uhrglasförmige Zone gebräunten Pseudoparenchym senkt sich in das Gewebe der Nährpflanze ein; oben wölbt sich die emporgehobene Außenwand der Epidermiszellen darüber, an deren Innenseite sich in der

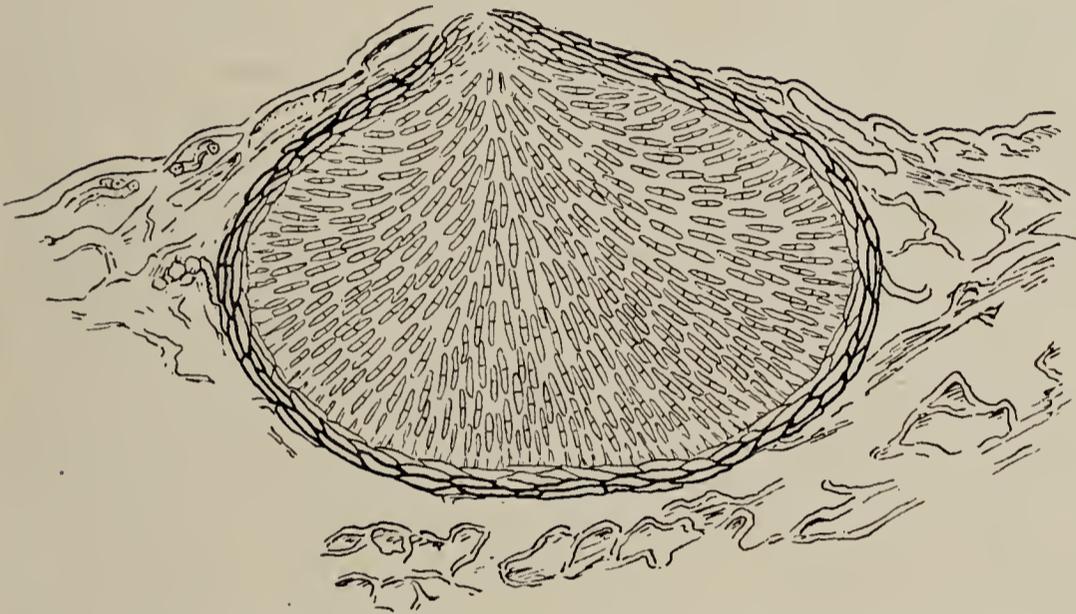


Fig. 26. Pycnide von *Diplodina Thuemeniana*. Vergr.  $\frac{347}{1}$ .

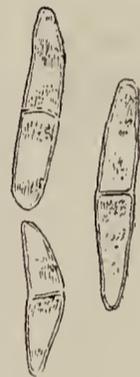


Fig. 27. Conidien von *Diplodina Thuemeniana*. Vergr.  $\frac{1360}{1}$ .

Regel noch braune Pilzausscheidungen oder Reste einer undeutlichen Gehäusedecke finden. Meist ist sie in der Mitte aufgerissen. Der dazwischen liegende Hohlraum ist in der Regel leer; in einigen Fällen fanden sich spärliche Reste cylindrischer Conidien von 10—11  $\mu$  Länge und 2,5  $\mu$  Dicke. In Flächenschnitten sieht man diese Pilzkörper als rundliche oder meist längliche Pseudoparenchymbildungen, über denen die Epidermis durch einen Längsriß geöffnet ist. Sie sind 130—420  $\mu$  lang bei 130 bis 180  $\mu$  Breite.

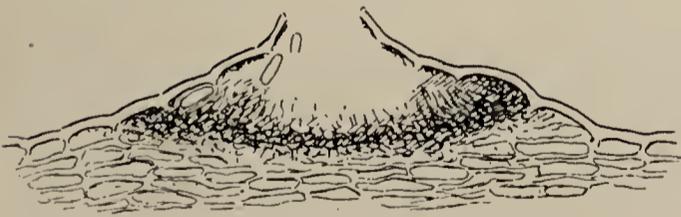


Fig. 28. Verwitterte Pycnide des *Diplodina* begleitenden Pilzes (*Discella Darlingtoniae* THÜM.??). Vergr.  $\frac{186}{1}$ .

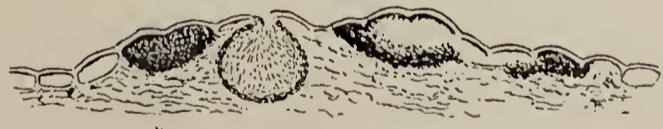


Fig. 29. *Diplodina Thuemeniana* (x) und der begleitende Pilz (y) in unmittelbarer Nachbarschaft. Vergr.  $\frac{117}{1}$ .

Ob die beiden Fruchtkörperarten demselben Pilze angehören oder nicht, ist durch die microscopische Untersuchung nicht festzustellen. Sie finden sich unmittelbar nebeneinander (Fig. 29 x u. y), scheinbar aus demselben Mycel hervorgehend, oder auch so, daß Pycniden der ersten Art sich unter solchen der zweiten Art entwickeln. Es macht den Eindruck, als ob entweder zwei verschiedene Fruchtkörperformen einander ablösen, oder als ob der erstbeschriebene Pilz sich des von dem zweiten vorbereiteten Nährbodens bemächtigt.

Was nun die Beziehung der gefundenen Pilze zu THÜMENS *Discella Darlingtoniae* betrifft, so mag hier zunächst die Erfahrung wiederholt werden, daß Exsiccaten notorisch häufig falsch sind, da die Herausgeber sich meist nicht die Mühe gegeben haben, jedes Exemplar genau zu prüfen. Selbst Originallexsiccaten darf aus diesem Grunde nicht allzuviel Wert beigelegt werden.

Im vorliegenden Falle gehören die vorhandenen gut entwickelten Pilzlager sicher weder zu *Discella* noch zu *Discula*, sondern zu einer typischen *Sphaerioideen*-Gattung, entweder zu *Ascochyta* LIBERT<sup>1)</sup> oder zu *Diplodina* WESTENDORP<sup>2)</sup>. Die Gattung *Diplodia* FRIES<sup>3)</sup>, übrigens von *Diplodina* vielleicht kaum ganz scharf getrennt, kann wohl als ausgeschlossen gelten, da die Sporen des vorliegenden Pilzes nur schwach bräunlich, nicht dunkelbraun gefärbt sind.

Die beiden Gattungen *Ascochyta* und *Diplodina* werden von den Autoren ziemlich unbestimmt und nicht gleichmäßig unterschieden. Das Gehäuse öffnet sich bei *Ascochyta* mit einem einfachen Porus, seltener mit einer kleinen Mündungspapille; bei *Diplodina* ist meist eine Mündungspapille vorhanden. *Ascochyta* kommt nach LINDAU<sup>4)</sup> als Parasit auf verfärbten Flecken lebender Blätter und Zweige, *Diplodina* als Saprophyt auf Ästen und Zweigen vor; ALLESCHER<sup>5)</sup> beschränkt *Ascochyta* auf die blattbewohnenden, *Diplodina* auf die zweig- und stengelbewohnenden Formen. Die Trennung der beiden Gattungen ist also keinesfalls eine natürliche; es liegt ein ähnliches Verhältnis vor, wie zwischen *Gloeosporium* und *Myxosporium*, *Phyllosticta* und *Phoma*, *Septoria* und *Rhabdospora*, und es gibt sicher mehr als die bisher klargelegten Fälle, daß derselbe Pilz bald der einen, bald der anderen dieser Gattungen zugewiesen werden kann, je nach dem Substrat, auf dem er zufällig gefunden wird<sup>6)</sup>.

Da die Mündungspapille des vorliegenden Pilzes immerhin mehr als eine bloße Durchbohrung der Gehäusewand ist, und da der Pilz selbst bisher nur auf Zweigen beobachtet wurde und den Eindruck eines Saprophyten macht, so wird man ihn im Falle der Beibehaltung der vorhandenen künstlichen Trennung zu *Diplodina* stellen müssen.

Es ist nun zunächst die Frage zu erörtern, ob der vorliegende Pilz mit einer bereits beschriebenen Art identisch sein könnte. Auf *Calliandra tetragona* ist kein entsprechender Pilz bekannt geworden. Auf anderen Leguminosen, und an derartige Substrate würde man zunächst zu denken haben, finden sich aber mehrere, die mit dem vorliegenden, insbesondere in der Größe der Pycniden und der Conidien übereinstimmen, z. B. *Ascochyta Laburni* SACC., Mich. 1, 530 = *Diplodina Laburni* (SACC.) ALLESCHER, Pilze 6, 684 (Pycniden 120  $\mu$ , Conidien cylindrisch, beidendig gerundet, 10—12:2  $\mu$ . Auf *Cytisus Laburnum*), *A. densiuscula* SACC. et MALBR. in SACC., Mich. 2, 621 = *D. densiuscula* (SACC. et

1) Exs., pro minore parte; vgl. SACCARDO, Mich. 1, 161; Syll., 3, 384.

2) 5<sup>e</sup> notice p. 19: SACCARDO, Syll. 3, 411.

3) Summa veg. Scand. 416.

4) In ENGLER-PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. 1, 1\*\*, 367.

5) Pilze 6, 624 u. 675 in RABENHORST, Cryptogamenflora.

6) KLEBAHN, Untersuchungen über einige Fungi imperfecti usw. Jahrb. f. Wiss. Bot. 1905, 41, 541ff.; Krankheiten des Selleries, Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1910, 20, 11 und 26.

MALBR.) ALLESCHER, l. c. 697 (Conidien schmal länglich, beidendig stumpflich  $9-12:3,5 \mu$ . Auf *Sarothamnus scoparius*), *A. Sophorae* ALLESCHER in SYDOW, Hedw. 1897, (163) = *D. Sophorae* ALLESCHER, Pilze 6, 698 (Conidien fast cylindrisch, beidendig stumpflich,  $10-14:2 \mu$ . Auf *Sophora japonica*), *D. Caraganae* VESTERGRÉN, Jahrescatalog d. Wiener Cryptog.-Tauschanstalt 1897, 4 (Pycniden  $200-250 \mu$ , Conidien cylindrisch, beidendig stumpf abgerundet,  $12-16:2,5 \mu$ ; auf *Caragana arborescens*), *D. Saccardiana* F. TASSI, Atti R. Acc. dei Fisiocr. Siena 4. ser. 8, 1896; Rev. Myc. 1896, 168 (Pycniden  $180-200 \mu$ , Conidien  $10-12:4 \mu$ . Auf *Albizzia Julibrissin*). Mehr ist aber nicht zu sagen. Die Diagnosen sind zu ungenau, um die Pilze ohne die Substrate erkennen zu lassen. Es ist sicher sehr schwer, genauere Diagnosen zu geben, aber die Autoren scheinen meist ohne viel Kritik jede auf einem neuen Substrat gefundene Pilzform als neue Art aufgestellt zu haben. So liegt eine erdrückende und verwirrende Masse zum Teil recht wertlosen Materials vor. Man sollte einmal aufhören, immer nur neue Arten zu beschreiben, und zuvor versuchen, das Vorhandene kritisch zu sichten, eine Arbeit, welche die Verfasser der Sammelwerke leider viel zu wenig ausgeführt haben.

Da für die Identifizierung des vorliegenden Pilzes mit einem der genannten keine bestimmten Gründe geltend zu machen sind, bleibt nichts übrig, als ihn einstweilen getrennt zu halten. Er mag nach dem Herausgeber des Exsiccats als *Diplodina Thuemeniana* bezeichnet werden. Leider war es nicht möglich, denselben über den Zustand der mangelhaft bekannten Pilze zu erheben, weil das Nährsubstrat nicht bestimmt werden konnte.

Eher als die gut erhaltene *Diplodina* könnte die verwitterte zweite Fruchtform, die in dem vorliegenden Exsiccate gefunden wurde, der v. THÜMENSCHEN *Discella Darlingtoniae* entsprechen. Die Angaben über das Gehäuse (superficiali-insidentibus, disciformi-depressis) passen; dagegen sind die spärlichen Sporen, die gefunden wurden, kürzer und viel schmaler, als sie nach v. THÜMEN sein sollten. Da die Diagnose keine weiteren charakteristischen Merkmale nennt, muß ich die vorliegende Frage unentschieden lassen. Vielleicht gelingt es einmal, in einem anderen Exemplar des Exsiccats besser erhaltene Fruchtkörper zu finden.

#### IV. Eine *Pestalozzia* auf *Darlingtonia californica*.

Außer dem *Gloeosporium* war auf den kranken *Darlingtonien* noch ein zweiter Pilz zugegen, der nach der Beschaffenheit seiner Conidien der Gattung *Pestalozzia* DE NOT. angehört. Die Untersuchung dieses Pilzes wurde zum Teil von Herrn ARNOLD SHARPLES, Mycologist of the Malay Colonies, der von October bis December im botanischen Institut unter meiner Leitung arbeitete, ausgeführt. Die nachfolgende Darstellung enthält die Erfahrungen des Herrn SHARPLES, die er infolge seiner Abreise nach Indien nicht selbst weiter verwerten wollte, ergänzt durch eigene Beobachtungen.

Die Conidienlager des Pilzes erscheinen auf toten Geweben der *Darlingtonia*, z. B. auf den trockenen Rändern an abgeschnittenen Kannen, auch wohl auf Kannen, die durch das *Gloeosporium* getötet sind, in Gestalt zerstreuter, schwarzer, etwas erhabener Pusteln. Sie sind von dick-

linsenförmiger Gestalt, 130—200  $\mu$  breit, 90—120  $\mu$  hoch, und ringsum von einem dünnwandigen, farblosen oder schwach gelblichen, unregelmäßigen, pseudoparenchymatischen Gehäuse umgeben (Fig. 30). Die untere Hälfte des Gehäuses, die uhrglasförmig in das Gewebe eingesenkt ist, bildet nach innen die Conidien. Der obere Teil, der eine mitunter kegelförmig gestaltete Decke über dem Lager bildet, öffnet sich nebst der darüber befindlichen, erhaltenen oder auch von dem Pilz durchwucherten und mehr oder weniger zerstörten Epidermis durch ein unregelmäßiges Loch. Die Conidien wachsen als dünn keulenförmige Zellen mit fadenförmigem Stiel aus den Zellen des Hymeniums hervor. Später teilen sie sich durch vier Querwände in fünf Zellen. Ausgewachsen sind sie spindelförmig, 26—31  $\mu$  lang, 7—9  $\mu$  dick (Fig. 35, 12f im folgenden Abschnitt). Die unterste Zelle ist klein, farblos und kegelförmig in den dünnen Stiel verjüngt, der als ein 5—8  $\mu$  langer, fadenförmiger Fortsatz an der Spore sitzen bleibt. Die zweite Zelle verbreitert sich nach oben, ihre Membran ist blaß olivenbraun. Die dritte Zelle ist in der Regel die dickste, ihre

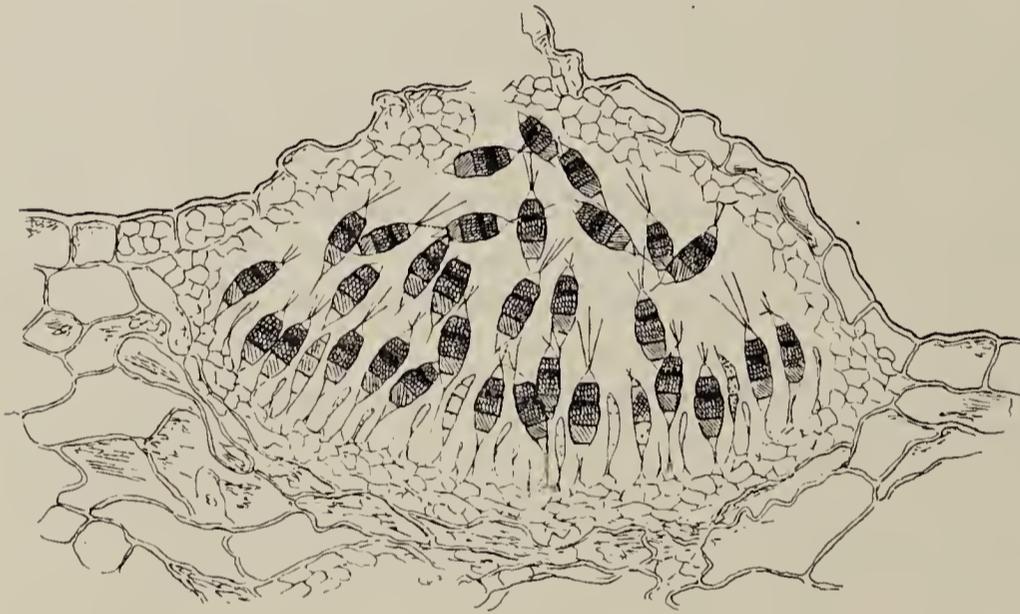


Fig. 30. *Pestalozzia versicolor* auf *Darlingtonia californica*. Querschnitt durch eine Pycnide. Nach einem Microtomschnitt. Vergr.  $\frac{331}{1}$ .

Gestalt ist tonnenförmig, ihre Wand dunkelolivbraun. Die vierte Zelle ist ebenso dunkel gefärbt und unten ebenso breit wie die dritte, sie wird aber nach oben zu schmaler. Die fünfte Zelle bildet eine kleine farblose, kegelförmige Spitze auf der vierten und trägt oben in der Regel drei, mitunter auch vier oder fünf farblose, fadenförmige Fortsätze von 26 bis

33  $\mu$  Länge und kaum  $\frac{1}{2}$   $\mu$  Dicke, deren enges Lumen mit dem Zellenlumen in Verbindung steht: Diese Borsten oder Cilien sind oft etwas unregelmäßig gebogen und stehen nach verschiedenen Richtungen ab. Die dunkle Färbung der mittleren Zellen ist am stärksten an den Stellen, wo die Querwände den Seitenwänden ansitzen. Diese Ansatzstellen erscheinen bei schräger Lage der Querwände als dunkel gefärbte Ringe. Besonders auffällig und charakteristisch ist die dunkle Färbung zwischen der dritten und vierten Zelle.

Neben der *Pestalozzia* fanden sich in den Microtomschnitten noch Conidienlager mit cylindrischen einzelligen Conidien von der Größe 10—12 : 2,5—3,4  $\mu$ . Sie nehmen mitunter nur den Raum einer Epidermiszelle ein, mitunter erstrecken sie sich über mehrere. In den größeren Lagern entwickelt sich unten ein pseudoparenchymatisches Gewebe; eine Decke ist außer der durchbrochenen Epidermis über den Lagern nicht vorhanden. Daß dieser Pilz in den Entwicklungskreis der *Pestalozzia* gehört, ist sehr unwahrscheinlich. Eher könnte man an Beziehungen zu

*Gloeosporium Darlingtoniae* denken, da der Pilz selbst wohl als *Gloeosporium* bezeichnet werden könnte. Doch sind die Fruchtkörper infolge ihrer eingesenkten Lage von anderem Bau. Ich erwähne diese Beobachtungen hier nur der Vollständigkeit halber. Eine eingehendere Behandlung würde die Herstellung von Reinculturen erfordern, die ich bisher nicht ausgeführt habe.

Was ihre Lebensweise betrifft, so tritt die vorliegende *Pestalozzia* jedenfalls in erster Linie saprophytisch auf. Aussaatversuche mit Conidien auf ältere gesunde und auf junge sich entwickelnde *Darlingtonia*-Kannen blieben völlig ohne Erfolg. An solchen Stellen der Kannen jedoch, die zuvor durch Betupfen mit Wattebäuschchen, die in siedendes Wasser getaucht wurden, getötet worden waren, kam der Pilz leicht zur Entwicklung und bildete nach einiger Zeit in der charakteristischen Weise seine schwarzen Fruchtkörper aus. Nachdem er einmal Boden gefaßt hat, kann er sich dann langsam ausbreiten. Um dies festzustellen, wurden die Grenzen der toten, pilzdurchwucherten Stelle mit Ausziehtusche genau bezeichnet und die Pflanze dann unter einer Glasglocke weiter cultiviert und von Zeit zu Zeit beobachtet. Es ergab sich, daß sich die Grenzen des getöteten Gewebes langsam gegen das gesunde vorschoben; nach einiger Zeit traten auch außerhalb der Tuschemarken Conidienlager der *Pestalozzia* auf. Das Verhalten des Pilzes läßt sich also mit dem von *Nectria cinabarina* vergleichen, nur ist seine Wirkung ganz wesentlich langsamer und schwächer. Über einige weitere derartige Versuche wird im letzten Abschnitt dieser Arbeit berichtet werden. Bemerkenswert ist immerhin der Umstand, daß der Pilz ein häufiger Gast auf den toten Teilen der Pflanze zu sein scheint.

Sehr charakteristisch ist die Keimung der Conidien (Fig. 31). Sie wurde in feuchten Kammern auf Pflaumenagar, Salepagar und Pferdemitagar verfolgt. Die zweite Zelle von unten, die untere und blassere der drei dunkel gefärbten Zellen, wächst allein aus. Sie schwillt dabei an, so daß sie kugelförmig und ein wenig dicker wird als die beiden nicht auskeimenden dunklen Zellen. In der Regel entsteht ein einziger seitlicher Keimschlauch, mitunter bilden sich auch zwei einander gegenüberliegende. Die Keimung beginnt auf allen drei Medien nach einigen Stunden, aber das weitere Wachstum des Myceliums ist ziemlich verschieden. Auf Pflaumenagar ist schon nach 24 Stunden ein reich verzweigtes Mycelium vorhanden, und nach wenigen Tagen erhebt sich ein Luftmycel, das bis zur gegenüberliegenden Wand der feuchten Kammer wächst. Auf Salepagar ist die Verzweigung weniger reichlich, und das Mycel erhebt sich nicht wesentlich über die Agaroberfläche. Auf Pferdemitagar keimen die Sporen reichlich, aber das Mycel bleibt sehr in der Entwicklung zurück.

Dieser Einfluß des Nährbodens äußert sich noch auffälliger in den größeren Culturen in Probierröhren oder PETRI-Schalen. Auf Pflaumen-

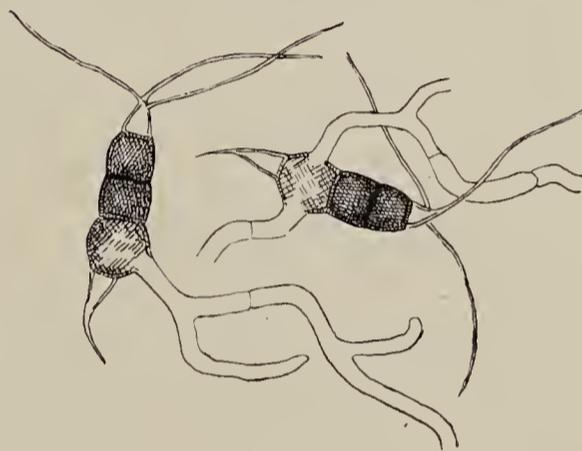


Fig. 31. Conidien der *Pestalozzia* von *Darlingtonia*, auf Nähragar keimend. Verg.  $\frac{602}{1}$ .

agar entsteht ein üppiges, dichtes, schneeweißes Luftmycel, stellenweise etwas dichter und stellenweise etwas dünner, so daß es flockig ist ähnlich wie Watte. Es breitet sich um die Impfstelle kreisförmig aus und zeigt in der Flockenbildung eine undeutliche Anordnung in Zonen. Auf Salep-agar ist das Luftmycel spärlicher und locker und ziemlich unregelmäßig über die Agarfläche verbreitet. Auf Pferdemitagar entsteht überhaupt kein Luftmycel; es kommt nicht viel mehr zustande als die Keimung der Sporen.

Die Unterschiede zwischen der Entwicklung auf den drei Nährböden dürften auf dem Gehalt an Nährstoffen beruhen. Der Pflaumenagarnährboden ist reich an Nährstoffen, besonders an Zucker. Der Mistagar scheint arm an organischer Nahrung zu sein. Der ursprünglich ziemlich hohe Säuregehalt des Pflaumenagars kommt nicht in Betracht, da die Säure abgestumpft worden war und alle drei Nährböden ziemlich neutral reagierten.

Beachtenswert ist die Erscheinung, daß die Conidien nach der Keimung kaum noch bemerkbaren Veränderungen unterliegen, selbst wenn das Mycel mehrere Wochen alt ist. An Culturen in feuchten Kammern, in die eine größere Zahl von Sporen ausgesät worden war, wurde dadurch der Eindruck vorgetäuscht, als ob neue Conidien gebildet worden wären. Indessen gelang es trotz wiederholter Versuche nicht, auf Salep-agar in feuchten Kammern die Entstehung isolierter Conidien zu beobachten. Der Inhalt der nicht auskeimenden Zellen scheint übrigens bei der Keimung entleert oder aufgebraucht zu werden, da man nachher nur noch einen ölartigen Tropfen darin findet und mit Färbung, z. B. mit Bleu coton, kein Plasma nachweisen kann, während sich dasselbe in den ungekeimten Conidien stark färbt.

Während die Bildung freier Conidien nicht beobachtet wurde, kommt es dagegen in den Culturen auf Salep-agar und Pflaumenagar zu einer ziemlich reichlichen Bildung von Fruchtkörpern. Vierzehn Tage nach der Aussaat erschienen an der Oberfläche des Agars in den Salepagarculturen kleine Gruppen dicht verflochtener Hyphen. Nach einigen Tagen waren kleine rundliche, weiße Körperchen entstanden. Später sah man kleine schwarze, rundliche oder etwas längliche Gebilde, einem winzigen weißen Stroma aufsitzend, welche die charakteristischen *Pestalozzia*-Conidien enthielten. Es sieht aus, als ob die Conidien in kurzen dichten Ranken daraus entleert würden. Außer an der Oberfläche werden auch im Innern des Agars Fruchtkörper gebildet. Später als auf Salep-agar traten auch auf Pflaumenagar Fruchtkörper auf; sie sind hier wegen der Dichte des Mycels weniger gut zu sehen. Ebenso fanden sie sich auf Culturen des Pilzes auf sterilisierten Möhren. Auf Pferdemitagar entstanden keine Fruchtkörper.

Die in den Reinculturen gebildeten Fruchtkörper wurden an Microtomschnitten untersucht. Sie zeigen ein ursprünglich ringsum geschlossenes Gehäuse aus dünnwandigem pseudoparenchymatischem Gewebe wie die Lager auf den *Darlingtonia*-Kannen (Fig. 32 u. 33). Im Innern derselben entsteht die conidienbildende Schicht an der dem Agar zugewandten Seite. Oben oder meist etwas seitlich entsteht bald eine unregelmäßige Öffnung. Diese kann sich so vergrößern, daß die ganze Gehäusedecke verschwindet; die Gehäuse machen dann den Eindruck offener Schüsseln und erinnern an die der *Excipulaceen*. Mitunter ist die Ge-

stalt der Fruchtkörper durch Einbuchtungen der Wand etwas unregelmäßig, einzelne sehen wie zusammengesetzt aus. Die Breite beträgt 200 bis 420, die Höhe 200—230  $\mu$ . Aus der Öffnung quellen die Conidien in Menge hervor und verbreiten sich in der Umgebung.

Schnitte durch jüngere noch weiße Stadien zeigen diese als solide Gewebekörper, mitunter mit den Anfängen der Hohlraumbildung im Innern.

In den älteren Culturen werden die schwarzen Stellen, die den Fruchtkörpern entsprechen, immer größer und erreichen einen Durchmesser von mehreren Millimetern. Die Erscheinung beruht darauf, daß immer mehr Conidien aus dem Fruchtkörper hervorquellen und sich in dessen Umgebung ansammeln. Sie erinnert an das Auftreten der schwarzen Krusten an der Oberfläche der befallenen Blätter bei einigen *Pestalozzia*-Arten, die auch in der Wahl gewisser Speciesnamen, wie *inquinans* und *foedans*, einen Ausdruck gefunden hat.

Arten von *Pestalozzia* sind in neuerer Zeit mehrfach auch in Reincultur eingehender untersucht worden. Bei den Formen mit ähnlichem

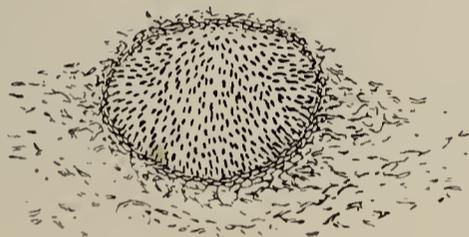


Fig. 32. Pycnide der *Pestalozzia* von *Darlingtonia*, in Reincultur auf Agar erwachsen. Microtomschnitt. Vergr.  $\frac{66}{1}$ .



Fig. 33. Obere Wand einer in Reincultur erwachsenen Pycnide der *Pestalozzia* von *Darlingtonia*. Microtomschnitt. Vergr.  $\frac{303}{1}$ .

Bau der Conidien findet die Keimung wie bei der vorliegenden Art statt. Bei *P. Hartigii*, die nur zwei mittlere dunkelgefärbte Zellen hat, treibt aber nach LAGERBERG<sup>1)</sup> jede der beiden dunklen Zellen einen Keimschlauch. An Fructificationen können bei mehreren Arten auch Conidien an freien Hyphen gebildet werden, so bei *P. Hartigii* nach LAGERBERG, bei *P. Capiomonti* (n. sp.) nach BAINIER und SARTORY<sup>2)</sup>, bei *P. Palmarum* nach LEININGER<sup>3)</sup>. Der letztgenannte Autor studierte den Einfluß der Culturbedingungen, insbesondere der Zusammensetzung des Substrats auf das Auftreten der einzelnen Fruchtformen. Freie Conidien und Conidienlager entstanden nur in bestimmten flüssigen Nährböden. Auf festem Nährboden bilden sich Pseudopycniden und echte Pycniden. Erstere sind Conidienlager mit einer Decke aus Hyphengeflecht. Letztere gehen, wie bei dem mir vorliegenden Pilze, aus soliden, pseudoparenchymatischen, meristogen entstehenden Gewebekörpern hervor.

Da ich selbst auf dem Salepnährboden nur Pycniden erhalten hatte, entstand die Frage, ob der Pilz nach dem Verfahren von LEININGER auch freie Conidien bilden würde. Dies war in der Tat der Fall. In einer Cultur in der feuchten Kammer, wo eine kleine Menge Agar mit dem Pilz in einen Tropfen Nährlösung gebracht war, die 1% Trauben-

1) En ny fiende i våra plantskolor. Meddel. fr. Stat. Skogsforsöks Anst. 1911, 8, 59—107; vgl. Mycol. Centralbl. 1, 48.

2) Ann. mycol. 1912, 10, 433—436.

3) Centralbl. f. Bact. 1911, 2, 29, 1—35.

zucker und 1% Ammoniumcitrat enthielt, fand ich nach Ablauf von ungefähr 4 Wochen an mehreren Stellen des in der Flüssigkeit entstandenen Mycels Gruppen von freien Conidien vor, in ganz ähnlicher Weise, wie sie LEININGER l. c. in Fig. 7—9 abbildet.

Aus dem Auftreten echter Pycniden in den Culturen und insbesondere dem Umstande, daß die unter natürlichen Bedingungen auf dem Nährsubstrat entstehenden Früchte echte Pycniden mit pseudo-parenchymatischer Decke sind, folgt, daß die Gattung ihren Platz mit Unrecht bei den *Melanconiaceen* hat. Man dürfte sie wohl besser zu den *Sphaeropsideen* (*Sphaerioideae*, *Phaeophragmiae*) stellen, und hier würde ihr die Gattung *Hendersonia* vielleicht nicht allzufern stehen. Gewisse *Hendersonia*-Arten, z. B. *H. fusarioides* SACC., haben dunkle Mittelzellen und blasse Endzellen, wie viele *Pestalozzia*-Arten, wenn auch die Borsten der oberen Zellen fehlen. Übrigens hat LAGERBERG *Hendersonia*-artige Conidien und außerdem solche, die *Monochaetia* und *Coryneum pestalozzioides* SACC. entsprechen, bei *P. Hartigii* in künstlicher Cultur erhalten, und das Vorkommen von Cilien ist bei den in die Verwandtschaft von *Hendersonia* gestellten Pilzen, z. B. bei *Cryptostictis* FÜCKEL, allerdings in anderer Form, bekannt. Für die *Pestalozzien* hat die Frage nach ihrer systematischen Stellung unter den Fungi imperfecti insofern eine höhere Bedeutung, als zugehörige Ascosporenfrüchte noch nicht bekannt sind und die Gattung daher einstweilen unter den Fungi imperfecti weiter geführt werden muß.

Mehrere *Pestalozzia*-Arten sind als Parasiten angesehen und mit gewissen Krankheitserscheinungen in Verbindung gebracht worden. Es scheint aber, als ob die parasitische Natur im allgemeinen mehr aus dem regelmäßigen Auftreten auf den erkrankten Teilen als aus directen Infectionsversuchen erschlossen worden ist, und sie bedürfte daher in manchen Fällen wohl einer besseren Begründung. Neuerdings hat CH. BERNARD<sup>1)</sup> *Pestalozzia Palmarum* als Erreger einer gefährlichen Krankheit der Cocospalmen angesprochen. Infectionsversuche hatten Erfolg. Auffällig erscheint es aber, daß derselbe Pilz auf zahlreichen anderen sehr verschiedenen Substraten auftreten soll, wo er in der Regel nur als mehr oder weniger harmloser Saprophyt erscheint. *P. Coffeae* ZIMMERMANN<sup>2)</sup> soll mit *P. Palmarum* identisch sein; ferner werden *Thea*, *Oreodoxa*, *Elais guinensis*, *Maniltoa gemmipara*, *Palaquium*, *Myrmecodia echinata*, *Hevea brasiliensis* als Nährsubstrate genannt<sup>3)</sup>. Der von LEININGER<sup>4)</sup> bearbeitete und als *P. Palmarum* bezeichnete Pilz wurde auf *Mesembryanthemum* und *Echeveria* gefunden. LEININGER meint, daß derselbe mit den Palmen in die Gewächshäuser eingeschleppt und auf bestimmte andere Pflanzen übergegangen sei.

Wenn diese Meinung richtig wäre, könnte sie auch für den Pilz auf *Darlingtonia* gelten, dessen Conidien mit den von BERNARD und namentlich den von LEININGER gegebenen Beschreibungen und Abbildungen ziemlich gut übereinstimmen. Die Vergleichung der Pilze mit den Diagnosen und mit Exsiccaten ergab aber, daß die mir vorliegende *Pestalozzia* nicht *P. Palmarum* ist, daß die Pilze von BERNARD und von LEININGER es

1) Bull. Dép. Agric. Indes néerland 1906, 2, 1—28.

2) Mededeel uit s'Lands Plantentuin 1904, 67, nach BERNARD, l. c.

3) BERNARD, Bull. Dép. Agric. Ind. néerl. 1907, 6, 1—16; 11, 38; 12, 43.

4) LEININGER, l. c.

vermutlich auch nicht sind, und daß endlich in den Diagnosen und namentlich in den Exsiccaten der Gattung *Pestalozzia* eine unglaubliche Confusion herrscht. Die Bestimmung der vorliegenden Art machte die kritische Bearbeitung wenigstens eines Teils der *Pestalozzia*-Arten nötig, die den Gegenstand des folgenden Abschnitts dieser Arbeit bilden soll. Als Ergebnis sei hier vorweg genommen, daß der Pilz auf *Darlingtonia* dem morphologischen Typus der *Pestalozzia versicolor* SPEGAZZINI angehört, innerhalb dessen er durch die schlankere Form und die Größe seiner Conidien vielleicht eine Sonderstellung einnimmt. Der Pilz LEININGERS erwies sich als dem gleichen Typus angehörig.

## Referate.

**LE RENARD, A.**, Influence du milieu sur la résistance du *Penicille crustacé* aux substances toxiques (Ann. Scienc. Natur., Botan., 9. sér., 1912, **16**, 277—336).

L'auteur a établi par de nombreuses expériences, que la résistance du *Penicillium crustaceum* aux substances toxiques varie suivant le milieu nutritif et suivant la concentration de ce milieu. En général la résistance croît avec la diminution de concentration du milieu alimentaire, surtout en présence de toxiques violents. La résistance est influencée tantôt par l'acide, tantôt par la base du sel alimentaire. Le nitrate de magnésium, agissant à la fois par son acide et par sa base, procure au champignon le maximum de résistance. Toutefois, «quelle que soit l'augmentation de résistance procurée au champignon par un sel alimentaire en solution centinormale, les doses de toxique supportées à la concentration minima expérimentée des sels alimentaires sont à peu près les mêmes partout avec un même toxique et souvent avec des toxiques différents.» Pour mesurer cette résistance, l'auteur détermine le rapport des portions de molécule du sel alimentaire en solution centinormale et du sel toxique pour la dose limite de ce dernier. Il obtient ainsi un nombre qui constitue le coefficient normal de résistance, ou coefficient normal antitoxique. Ce coefficient jouit de certaines propriétés qui permettent de trouver facilement le rapport métrique entre les quantités de toxique et de sel alimentaire et les diverses quantités de toxique supportées par le *Penicillium* aux diverses concentrations du sel alimentaire.

R. MAIRE (Alger).

**MEYERHOF, O.**, Über scheinbare Atmung abgetöteter Zellen durch Farbstoffreduction (Arch. Ges. Physiol. 1913, **149**, 250—274).

Verf. zeigt, daß neutrale und schwach alkalische Acetonhefe eine gut meßbare selbständige Sauerstoffzehrung besitzt. Bei Gegenwart von Methylenblau verbraucht sie aber das Mehrfache an Luftsauerstoff gegenüber normalen Verhältnissen. Ein derartiger Unterschied läßt sich auch aus Wärmemessungen in saurer und alkalischer Lösung entnehmen.

Aus den angeführten Versuchen, aus den Messungen der Reduktionsgeschwindigkeit, sowie aus thermochemischen Überlegungen (in Ver-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mycologisches Centralblatt. Zeitschrift für Allgemeine und Angewandte Mycologie](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Klebahn Heinrich

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti, II 97-115](#)