# Ueber Zellinhalt, Befruchtung und Sporenbildung bei Dipodascus.

Von

**H. O. Juel.**

(Mit Tafel VII und VIII.)

*Dipodascus albidus* nannte Lagerheim einen merkwürdigen kleinen Pilz, den er in Ecuador im Saftfluss abgeschnittener *Puya*-Stengeln entdeckte und dann eine Zeit lang rein cultivirte, bis endlich die Culturen durch einen Unfall zu Grunde gerichtet wurden. Er beschrieb ausführlich die Morphologie des Pilzes, indem er ihn zu den Hemiasceen, als einzige bisher bekannte mit Geschlechtsorganen versehene Form dieser kleinen Gruppe stellte.[1])

Diesen Pilz habe ich in Schweden wiedergefunden. Ende Juni 1901 beobachtete ich in der Umgegend von Falun nach einigen starken Regen an Strünken von Birken, die während des Winters gefällt worden, eine Pilzvegetation, die im ausfliessenden Safte üppig gedieh. Der Hauptmasse nach bestand sie aus einem röthlichen *Fusarium* (Conidienform einer *Nectria*). In diesem Pilzrasen wuchs auch *Dipodascus* in grosser Menge und in den verschiedenen von Lagerheim beschriebenen Entwickelungsstadien. Die schwedischen Exemplare stimmen mit der Beschreibung Lagerheim's genau überein.

Durch diesen glücklichen Fund wurde es mir möglich, nicht nur den seltenen Pilz für das Museum zu conserviren, sondern auch neue Beiträge zur Kenntniss desselben zu liefern. Lagerheim hatte es in Quito an Mitteln gefehlt, die Kerne des Pilzes zu studiren, und eine cytologische Untersuchung desselben musste daher erwünscht sein.

Ich fixirte Stücke vom Pilzrasen in Merkel's Platinchlorid-Chromsäure-Gemisch während etwa 20 Stunden und führte sie nach dem Auswaschen theils in Alkohol, theils durch die Eindunstungsmethode in Glycerin über. Später habe ich im hiesigen botanischen Institute von diesem Materiale nach verschiedenen Methoden Präparate verfertigt. Das Glycerinmaterial wurde wieder in Wasser gebracht und theils mit Ehrlich's Hämatoxylin, theils mit Eisenhämatoxylin stark durchgefärbt. Um eine differenzirte Färbung zu erlangen, wurde dann das Hämatoxylinmaterial mit Alaunlösung, das Eisenhämatoxylinmaterial mit der gebräuchlichen Eisenlösung ein bischen entfärbt. Die in

1) Lagerheim, *Dipodascus albidus*, eine neue geschlechtliche Hemiascee. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 24, 1892.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0051-1

dieser Weise behandelten, noch sehr intensiv blau, bezw. schwarz, gefärbten Pilzmassen wurden dann wieder in eine 10proc. Glycerinlösung und durch Abdunsten derselben in concentrirtes Glycerin gebracht. Sie wurden jetzt unter dem Präparirmikroskope mittels Nadeln fein zerlegt und endlich in ein Gemisch von gleichen Theilen Glycerin und krystallisirtes Phenol unter dem Deckglas eingeschlossen. Der Phenolzusatz dient dazu, das Brechungsvermögen des Glycerins zu erhöhen. Ich versuchte auch eine andere Methode, indem ich das gefärbte Material zuerst allmählich in Alkohol überführte und dann in eine Lösung, die aus 10 Theilen venetianischem Terpentin, 10 Theilen gewöhnlichem Terpentin und 80 Theilen Alkohol bestand. Aus dieser Lösung wurde dann der Alkohol im Chlorcalciumexsiccator entfernt. Im Terpentingemisch gelingt das Zerzupfen der Pilzmasse weit besser als in reinem venetianischen Terpentin. Die Hyphen werden zwar leichter zerbrochen als im Glycerin, aber sie erhalten sonst ihre Structur in der vorzüglichsten Weise. Leider wurden sie aber bei dieser Behandlung stark entfärbt, und ich hatte daher von diesen Präparaten wenig Nutzen.

Die durchgefärbten Präparate sind indessen zur Untersuchung der jüngeren Entwickelungsstadien wenig geeignet, weil sie sehr plasmareich und daher ziemlich undurchsichtig sind, so dass die Kerne nicht deutlich genug hervortreten. Diese Stadien mussten daher an Mikrotomschnitten von in Paraffin eingebettetem Material ausgeführt werden. Zur Färbung der Schnitte bediente ich mich meist der Safranin-Gentiana-Orange-Methode.

Ich will schon hier bemerken, dass ich in meinen Präparaten immer nur ruhende Kerne, nie aber Stadien von Kerntheilungen oder Kernverschmelzungen wahrgenommen habe. Ich kann mir dies nur dadurch erklären, dass diese Vorgänge wahrscheinlich periodisch auftreten und zwar zu einer anderen Tageszeit, als ich die Präparation vornahm, vielleicht während der Nacht. Ich kann also in meiner Darstellung der Entwickelungsgeschichte nur auf indirectem Wege auf das Auftreten solcher Vorgänge schliessen.

Die Mycelfäden von *Dipodascus* sind ungefähr 8—10 μ dick und durch Querwände in Zellen von sehr wechselnder Länge getheilt. Das Cytoplasma scheint in den Zellen vorwiegend an den Wänden zu liegen. Jede Zelle enthält mehrere Zellkerne, deren Durchmesser nur etwa 2 μ beträgt (Fig. 1 Taf. VII).

Die Geschlechtsorgane erscheinen zuerst als kurze Auswüchse an den sie tragenden Zellen (Fig. 1). Sie sind von einem dichten Cyto-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0052-7

plasma erfüllt und in diesem liegen mehrere Kerne. Sie wachsen dann zu und begegnen sich durch kurze, schief gerichtete Fortsätze. Zu dieser Zeit werden sie durch Querwände von den tragenden Zellen abgetrennt (Fig. 2 und 3). Beide Geschlechtszellen sind einander noch ziemlich gleich, so dass es sich noch nicht sicher entscheiden lässt, welches männlich und welches weiblich ist. Jede der Zellen enthält jetzt eine wandständige Plasmaschicht und eine centrale Plasmaanhäufung. Die Kerne, deren Anzahl sich auf 10—12 in jeder Zelle beläuft, liegen zum grössten Theil in der centralen Plasmamasse. Welche unter ihnen die geschlechtlich differenzirten sind, ist nicht zu unterscheiden.

Nachdem die Scheidewand zwischen den beiden Geschlechtszellen aufgelöst worden ist, tritt der Geschlechtsunterschied hervor, indem die weibliche Zelle, das Karpogon, am Scheitel auszuwachsen anfängt, während die männliche Zelle, das Pollinod, nicht mehr an Grösse zunimmt.[1])

Es wandern jetzt Kerne aus dem Pollinod in das Karpogon hinein. In einigen Fällen fand ich Kerne im Copulationskanal, wie z. B. in Fig. 4. Später fand ich in den meisten Fällen im Karpogon einen Kern, der sich sowohl durch seine Grösse als durch sein grosses Kernkörperchen auszeichnete (Fig. 6 und 7). Das plötzliche Auftreten eines solchen grossen Kerns gleich nach dem Herstellen einer offenen Verbindung zwischen den Geschlechtszellen deutet entschieden darauf hin, dass er durch eine Fusion eines aus dem Pollinod stammenden Kernes mit einem Karpogonkern entstanden ist.[2])

Der grosse Kern, den ich den Fusionskern nennen will, befindet sich öfters im Karpogon, aber in ein paar Fällen fand ich ihn im Copulationskanal (Fig. 5), wo die Kernverschmelzung ohne Zweifel stattgefunden hatte. Jedenfalls wandert er dann in das Carpogon hinein, wo er noch einige Zeit unverändert bleiben kann, während der Sporenschlauch auswächst (Fig. 7). Aber früher oder später dürfte er dann sich theilen. Fig. 8 Taf. VII und Fig. 9 Taf. VIII zeigen junge Sporen-

1) Ich nenne Pollinodien und Karpogonien solche Geschlechtsorgane, die keine individualisirten oder begrenzten Geschlechtskörper (Spermatozoen, Eier) erzeugen. Das Wort Pollinod rührt von De Bary her (Beitr. z. Morph. u. Phys. der Pilze. III, S. 31), welcher damit die das muthmaassliche männliche Organ darstellende Hyphe bei den Ascomyceten bezeichnete.

2) Es könnte auch sein, dass mehr als zwei Kerne am Aufbau des grossen Kerns betheiligt sind. Weil aber ein solcher sexueller Vorgang sonst bei keiner Pflanze sicher festgestellt worden ist, und daher weniger wahrscheinlich erscheinen muss, sehe ich einstweilen von dieser Möglichkeit ab.



Regensburgische Botanische Gesellschaft

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0053-2

schläuche, die je zwei grössere Kerne enthalten. Ausserdem enthält der Sporenschlauch jetzt mehrere kleine Kerne, die sowohl aus dem Karpogon als aus dem Pollinod eingewandert sind, und die ich als vegetative Kerne bezeichnen will. Die Tochterkerne des Fusionskerns dürften während der folgenden Entwickelung successive Theilungen erleiden, und da die Kerne bei jeder Theilung an Grösse abnehmen, so sind bald die Abkömmlinge des Fusionskerns nicht mehr von den vegetativen Kernen zu erkennen (Fig. 10 Taf. VIII). Vielleicht theilen sich auch diese, aber jedenfalls nicht ausgiebig.

Ein beinahe ausgewachsener Sporenschlauch ist in seinem oberen Theil, etwa zu zwei Drittel, von einem ziemlich dichten Zellinhalt erfüllt, während der untere Theil sammt dem Karpogon und dem Pollinod nur noch ein spärliches und dünnes Wandplasma mit einigen Kernen enthält. Im oberen, fertilen, Theil zeigt das Cytoplasma eine netzförmige Anordnung mit der Länge nach gedehnten Maschen, wodurch besonders das Wandplasma ein streifiges Aussehen bekommt. Im Plasma liegen jetzt sehr zahlreiche Kerne, alle von annähernd derselben Grösse und auch sonst unter einander gleich. Ein solches Bild zeigt uns Fig. 11 (in dem abgebildeten Schlauche waren sowohl Kerne als Plasma recht dunkel und diffus gefärbt, so dass keine Nucleolen in den Kernen zu sehen waren).

Wenn die Spitze des Sporenschlauches sich zum charakteristischen Entleerungshals auszubilden anfängt, tritt die Sporenbildung ein. Wie diese eigentlich vor sich geht, konnte ich nicht eruiren. Im Cytoplasma, das jetzt weniger dicht erscheint als vorher, liegen zweierlei Körper (Fig. 12). Die einen, die sehr zahlreich sind, erscheinen als kugelförmige Körper von der Grösse der Kerne im vorhergehenden Entwickelungsstadium (vgl. Fig. 11), aber sie sind aus einer völlig homogenen Substanz gebildet und färben sich nur schwach. Die anderen, weniger zahlreichen Körper sind deutliche Kerne mit stark tingirten Nucleolen. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die letzteren die vegetativen Kerne sind, während die ersteren, die homogenen Körper, aus den Abkömmlingen des Fusionskernes entstanden sind. Die Natur dieser Körper scheint mir zweifelhaft. Einerseits scheinen sie in ihrem Auftreten, sowie in ihrer Grösse den Kernen des vorigen Stadiums zu entsprechen, aber andererseits deutet ihr ganzes Aussehen darauf hin, dass sie mit den jungen Sporen der folgenden Stadien identisch sind. Auch scheint das Aussehen des jetzt deutlich inhaltsärmer gewordenen Cytoplasmas dafür zu sprechen, dass ein Theil desselben durch freie Zellbildung in diese Körper

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0054-8

abgelagert worden ist, dass dieselben also nicht Kerne, sondern Zellen sind.

Der nicht viel ältere, in Fig. 13 abgebildete Sporenschlauch enthält sicher junge Sporen. Auch hier sind es homogene Körper, die sich diffus und schwach färben. Viele sind nicht ganz rund, sondern fangen an ellipsoidisch zu werden. Ausser diesen Sporen enthält der Sporenschlauch noch ein ziemlich reducirtes Cytoplasma, sowie hie und da vegetative Kerne, die aber schon ihre Structur verloren haben und nur als intensiver gefärbte Massen erscheinen.

Ein reifer Sporenschlauch (Fig. 14 und 15) enthält eine dichte Masse von Sporen, die jetzt grösser und ausgeprägt ellipsoidisch geworden sind. Ihre Membranen sind in ihrer äusseren Schicht gelatinös, und durch den gegenseitigen Druck erscheint die äussere Begrenzung der Sporen oft polygonal. Reste vom Cytoplasma sind hauptsächlich nur an der Wandung des Schlauches zu sehen, im Innern ist die Zwischensubstanz durch den Druck der heranwachsenden und quellenden Sporen zerstört worden. Die vegetativen Kerne sind noch nicht ganz aufgelöst (sie treten an Fig. 15 zu scharf und zu schwarz hervor). Im untern, leeren Theil des Schlauches ist das Plasma noch als dünne, wandständige Streifen vorhanden, und im Pollinod und im Carpogon erblickt man auch Plasmareste mit Spuren von vegetativen Kernen (Fig. 14). Der Zellinhalt der Sporen ist jetzt nicht mehr so homogen wie früher. In mehreren Sporen ist ein kleiner, allerdings ziemlich undeutlicher Zellkern zu sehen. Aeltere Sporen enthalten immer je einen, deutlich hervortretenden, aber sehr kleinen Kern.

Die Resultate meiner Untersuchung können in folgenden Punkten zusammengefasst werden.

1. Die Geschlechtsorgane von *Dipodascus* enthalten mehrere Kerne. Die geschlechtlichen Kerne unterscheiden sich nicht von den vegetativen.

2. Nach der Copulation der Geschlechtsorgane tritt im Carpogon ein grosser Kern auf, der wahrscheinlich durch die Fusion eines aus dem Pollinod eingewanderten Kernes mit einem der Carpogonkerne entstanden ist.

3. Der Sporenschlauch enthält eine grosse Anzahl von Kernen. Zum grösseren Theil sind diese durch Theilungen des Fusionskerns entstanden, den übrigen Theil bilden vegetative, aus den Geschlechtsorganen eingewanderte Kerne.

4. Die Sporen werden durch freie Zellbildung, wahrscheinlich um



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0055-4

die vom Fusionskern abstammenden Kerne, angelegt. Nach der Sporenbildung bleibt im Sporenschlauch sowohl Cytoplasma als eine Anzahl vegetativer Kerne übrig.

Ich will an diese Ergebnisse einige Bemerkungen anknüpfen über die Beziehungen der Gattung *Dipodascus* zu den Hemiasceen, den Phycomyceten und den Ascomyceten.

Unter den Hemiasceen sind nur die Gattungen *Ascoidea*,[1]) *Protomyces*[2]) und *Taphridium*[3]) cytologisch untersucht worden. Diese Gattungen stimmen mit *Dipodascus* darin überein, dass sie ein septirtes Mycel mit vielkernigen Zellen besitzen, und dass die Sporen durch freie Zellbildung angelegt werden. Sie unterscheiden sich aber von *Dipodascus* erstens durch das Fehlen der Sexualität und dann durch den Umstand, dass in ihren Sporangien alle Kerne zur Sporenbildung verwendet werden.[4])

Wenngleich die Gattung *Dipodascus* zu den Hemiasceen gehört, so ist doch eine Verwandtschaft mit irgend einer Gruppe der Phycomyceten nicht dadurch ausgeschlossen. Ein Phycomyceten-ähnlicher Zug ist bei *Dipodascus* das Fehlen der Querwände im ganzen Complex des Fortpflanzungsapparates. Septirte Hyphen können übrigens auch bei Phycomyceten vorkommen. Es sind z. B. die Sporangienträger bei *Piptocephalis*, die rhizoidenartigen Hyphen am Grunde des Sporangienträgers bei *Syncephalis* und bei verschiedenen Entomophthoreen die Hyphen des Mycels septirt. In dieser Hinsicht gibt es also Uebergänge zwischen dem Phycomyceten- und dem „Mycomyceten"-Typus. Ein zweites Merkmal, wodurch diese beiden Typen sich von einander unterscheiden, liegt in der Art der Sporenbildung.[5]) Die Phycomyceten bilden ihre Sporen durch Spaltung des ganzen Sporangiuminhaltes, die Ascomyceten, sowie die bisher in dieser Beziehung geprüften Hemiasceen,[6]) durch freie Zellbildung. Indessen kann auch bei gewissen Phycomyceten ein der freien Zellbildung ähnlicher Vorgang

1) Popta, Beitrag zur Kenntniss der Hemiasci. Flora Bd. 86, 1899.

2) Sappin-Trouffy, Note sur la place du *Protomyces macrosporus* dans la classification. Le Botaniste, sér. 5, 1897. — Popta, a. a. O.

3) Juel, Taphridium Lagerh. et Juel, eine neue Gattung der Protomycetaceen. Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 27, Afd. III, 1902.

4) Popta behauptet, dass bei *Protomyces* die Sporangien auch sterile Kerne enthalten (a. a. O., S. 24), aber bei der mit *Protomyces* nahe verwandten Gattung *Taphridium* ist dies sicher nicht der Fall.

5) Vgl. Harper, Cell-division in Sporangia and Asci. Ann. of Bot., 13, 1899.

6) Vgl. meinen Aufsatz über *Taphridium*, S. 23.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0056-0

aufgewiesen werden, zwar nicht in den Sporangien, aber in den Oogonien der Peronosporeen. Bei diesen Pilzen wird eine Tochterzelle, d. h. das ein- oder mehrkernige Ei, aus dem Protoplasma der Mutterzelle, des Oogons, herausgeschnitten, so dass sie ringsum vom Plasma der Mutterzelle umgeben bleibt, ein Vorgang, der mit der freien Zellbildung im Ascus principiell übereinstimmt. Ich glaube daher nicht, dass die Kluft zwischen den Phycomyceten und den Ascomyceten so unübersteigbar ist, als es aus Harper's Untersuchungen über Zelltheilungen in Sporangien und Ascen hervorzugehen scheint.

Unter den Phycomyceten scheint mir auch der Peronosporeentypus derjenige zu sein, mit dem *Dipodascus* sich am besten vergleichen lässt. Das männliche Organ der Peronosporeen ist, wie bei *Dipodascus,* ein Pollinod, und am grössten wird die Aehnlichkeit bei *Cystopus candidus*[1]), *Pythium de Baryanum*[2]) oder *Peronospora parasitica*[3]), bei welchen das Pollinod mehrere vegetative, aber nur einen männlichen Kern enthält. Das weibliche Organ dieser Arten ist dagegen kein Carpogon, wie bei *Dipodascus*, sondern ein Oogon, das ein einkerniges, besonders nach der Befruchtung scharf umgrenztes Ei enthält. Aber eine Aehnlichkeit mit *Dipodascus* besteht darin, dass dieses Oogon ausser dem Eikern auch mehrere vegetative Kerne besitzt. Diese werden vom Eikern abgetrennt und um diesen findet freie Zellbildung statt. Bei *Dipodascus* tritt eine solche Absonderung der vegetativen Kerne von den fruktifikativen nie ein, und eine freie Zellbildung findet erst in einem weit späteren Entwickelungsstadium, bei der Sporenbildung, statt.

Unter den Ascomyceten zeigt *Eremascus* durch die Einfachheit seiner Entwickelung die grösste Aehnlichkeit mit *Dipodascus,* wie schon Lagerheim hervorgehoben hat (a. a. O., S. 16). Auch bei *Eremascus* wächst der Zygot gleich nach der Copulation zum Sporenschlauch aus.[4]) Hier mangelt aber die Geschlechtsdifferenz, indem die copulirenden Zellen in gleichem Maasse am Aufbau des Sporenschlauches betheiligt sind. Leider sind bei dieser Gattung die inneren Vorgänge bei der Copulation und der Sporenbildung unbekannt.

1) Wager, On the structure and reproduction of *Cystopus candidus* Lév. Ann. of Bot., 10, 1896. — Davis, The fertilization of *Albugo candida*. Bot. Gaz., 29, 1900. — Stevens, Gametogenesis and fertilization in *Albugo*. Bot. Gaz., 32, 1901.

2) Miyake, The fertilization of *Pythium de Baryanum*. Ann. of Bot., 15, 1901.

3) Wager, On the fertilization of *Peronospora parasitica*. Ann. of Bot., 14, 1900.

4) Eidam, Zur Kenntniss der Entwickelung bei den Ascomyceten. Cohn's Beitr. z. Biol. d. Pfl., 3, 1883.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0057-6

Diejenigen anderen Ascomyceten, bei welchen Sexualorgane sicher nachgewiesen sind, also vor Allem die von Harper cytologisch untersuchten Erysipheengattungen [1]) und *Pyronema* [2]) stimmen ja mit *Dipodascus* in einigen wichtigen Punkten überein. Ihre Geschlechtsorgane sind, wie bei *Dipodascus*, Pollinodien und Carpogonien; auf den Geschlechtsakt folgt die Bildung von Sporenschläuchen und die Sporen entstehen durch freie Zellbildung.

Es gibt aber auch wichtige Unterschiede. Bei den Ascomyceten wächst das befruchtete Karpogon zu einer Zellreihe aus, in der eine Zelle zum Ascus wird (*Sphaerotheca*), oder askogene Hyphen hervorsprossen lässt (*Erysiphe*), oder aber askogene Hyphen wachsen nach der Befruchtung direct aus dem Carpogon hervor (*Pyronema*). Diese zwischen Befruchtung und Sporenbildung eingeschaltete Entwickelungsperiode, in welcher mehrzellige askogene Hyphen gebildet werden, fehlt bei *Dipodascus*. Und ebenso verschieden sind die Vorgänge in den einzelnen Sporenschläuchen. Bei den Ascomyceten geht der Sporenbildung im Ascus die bekannte Dangeard'sche Kernfusion vorher. Bei *Dipodascus* gibt es keinen entsprechenden Vorgang, denn die Kernverschmelzung im Carpogon dieser Gattung entspricht offenbar der sexuellen Kernfusion im Carpogon der Ascomyceten, nicht den in den Asken nachträglich stattfindenden Kernfusionen.

Der Sporenschlauch von *Dipodascus* kann demgemäss nicht mit einem einzelnen Ascus homolog sein. Er entspricht vielmehr dem ganzen Zellkomplex, der aus dem befruchteten Carpogon eines Ascomyceten entwickelt wird, also im Grunde einer ganzen Ascusfrucht. In Vergleich mit dieser Gruppe nimmt *Dipodascus* eine weit niedrigere Stufe in der phylogenetischen Entwickelungsreihe ein. Diese Gattung scheint zwischen den Phycomyceten und den Ascomyceten eine intermediäre Stellung einzunehmen; nach beiden Seiten hin können Homologieen nachgewiesen werden, aber ihre Verwandtschaft kann mit jenen beiden Gruppen nur sehr entfernt sein.

Upsala, den 20. April 1902.

---

1) Harper, Die Entwicklung des Peritheciums bei *Sphaerotheca Castagnei*. Ber. d. deutsch. bot. Ges., 13, 1895. — Ueber das Verhalten der Kerne bei der Fruchtentwickelung einiger Ascomyceten. Jahrb. f. wissensch. Bot., 29, 1896.

2) Harper, Sexual reproduction in *Pyronema confluens* and the morphology of the ascocarp. Ann. of bot., 14, 1900.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0058-1

## Erklärung der Tafeln.

Sämmtliche Figuren mit Camera lucida gezeichnet, bei Anwendung von Seibert's homog. Imm. $^1/_{12}$ und Oc. III. Vergrösserung 1350.

### Taf. VII.

Alle Bilder nach Mikrotomschnitten.

Fig. 1. *Dipodascus*-Hyphe mit einem Paare von jungen Geschlechtsorganen, die noch nicht durch Wände abgegrenzt sind.

„ 2. Ein Paar von Geschlechtsorganen, von der Mutterhyphe durch Querwände abgegrenzt und mit ihren Spitzen verwachsen.

„ 3. Dasselbe. Die trennende Wandpartie scheint in Auflösung begriffen zu sein.

„ 4. Pollinod (links) und Carpogon (rechts) in offener Communication mit einander. Im Copulationskanal zwei Kerne, von denen der eine, oder vielleicht beide, aus dem Pollinod ausgewandert sind.

„ 5. Eine Kernfusion hat stattgefunden und der grosse Fusionskern liegt noch mitten im Copulationskanal.

„ 6. Das Carpogon, in welchem der Fusionskern zu sehen ist, verlängert sich am Scheitel zur Bildung des Sporenschlauches.

„ 7. Dasselbe, ein bischen späteres Stadium.

„ 8. Im auswachsenden Sporenschlauch liegen mehrere kleine Kerne, die aus den Geschlechtszellen eingewandert sind, und zwei grosse Kerne, wahrscheinlich Tochterkerne des Fusionskerns.

### Taf. VIII.

Figg. 9 u. 10 nach Mikrotomschnitten, die übrigen Bilder nach durchfärbtem Material.

Fig. 9. Junger Sporenschlauch mit zwei grösseren Kernen, wahrscheinlich Tochterkernen des Fusionskerns. Unten links das Pollinod, das Carpogon ist weggeschnitten.

„ 10. Etwas älterer Sporenschlauch mit zahlreichen Kernen, die vegetativen sind von den Abkömmlingen des Fusionskernes nicht mehr zu unterscheiden.

„ 11. Oberer Theil eines fast ausgewachsenen Sporenschlauchs. Zahlreiche, unter sich gleiche, Kerne im netzigen Cytoplasma.

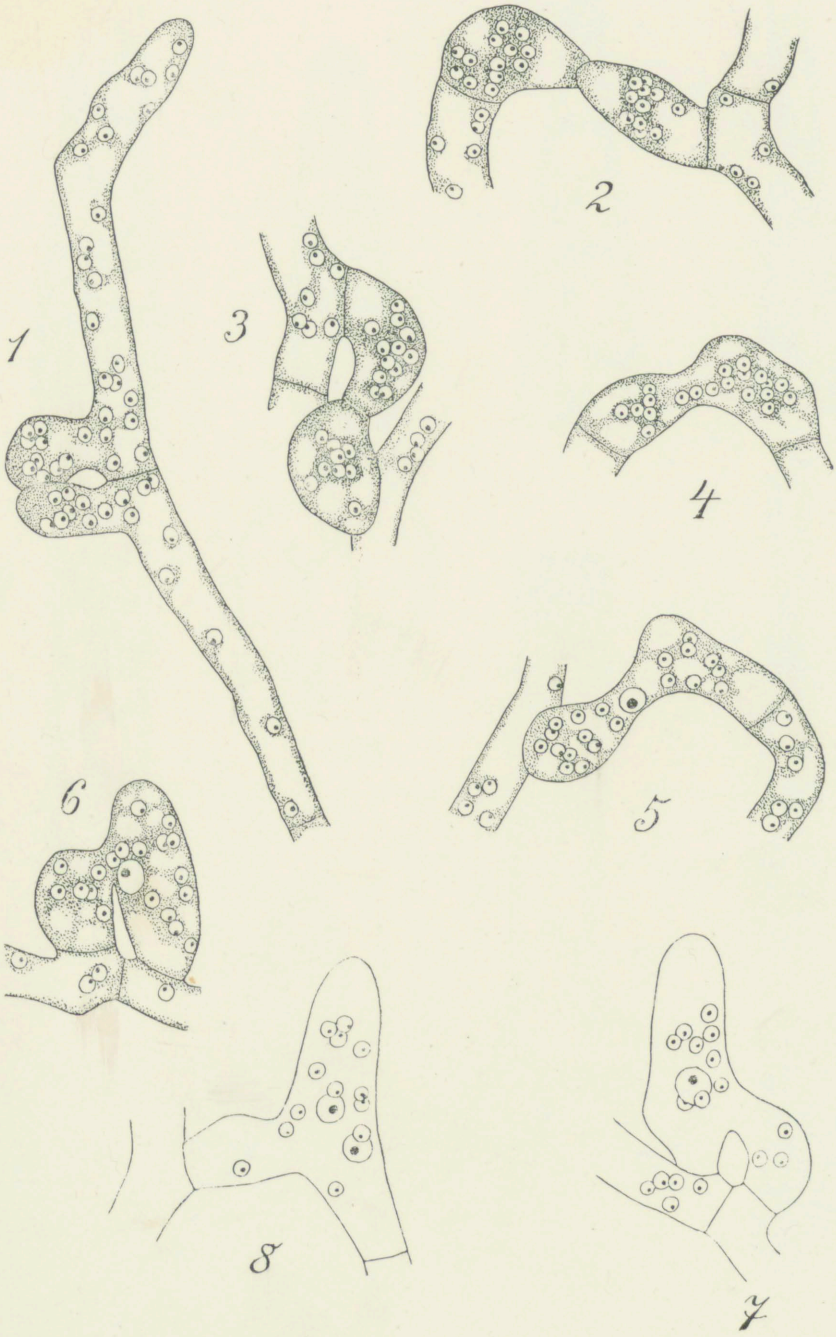
„ 12. Spitze eines ausgewachsenen Sporenschlauchs zur Zeit der Sporenbildung. Junge Sporen (oder sporogene Kerne?) diffus gefärbt und homogen; vegetative Kerne mit deutlichen Kernkörperchen (die Contouren dieser Kerne treten im Bilde zu scharf hervor).

„ 13. Spitze eines fast reifen Sporenschlauchs, mit jungen, diffus gefärbten Sporen gefüllt. Die dunkleren Flecke im Cytoplasma des Schlauchs stellen die in Desorganisation gerathenen vegetativen Kerne vor.

„ 14. Geschlechtsapparat und basaler Theil eines reifen Sporenschlauchs, mit Resten von Cytoplasma und vegetativen Kernen.

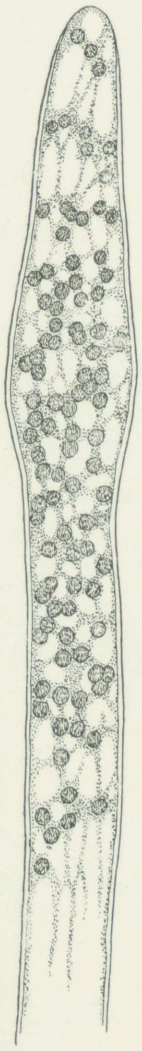
„ 15. Terminaler Theil eines reifen Sporenschlauchs. Die Sporen, in denen hie und da kleine Kerne sichtbar sind, haben gelatinöse Hüllen bekommen. Die schwarzen Flecke (die am Bilde viel zu scharf hervortreten) bezeichnen die Reste der vegetativen Kerne.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0059-0

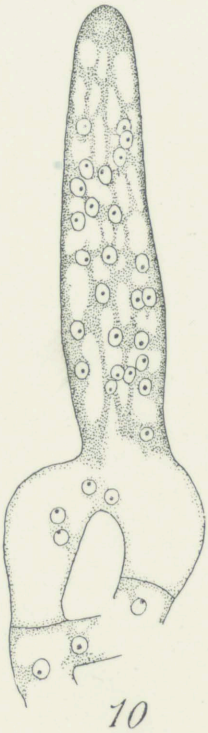



O. Juel del.

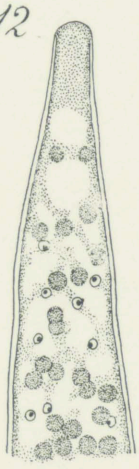
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0395-7



11



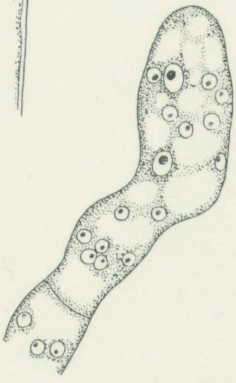
10



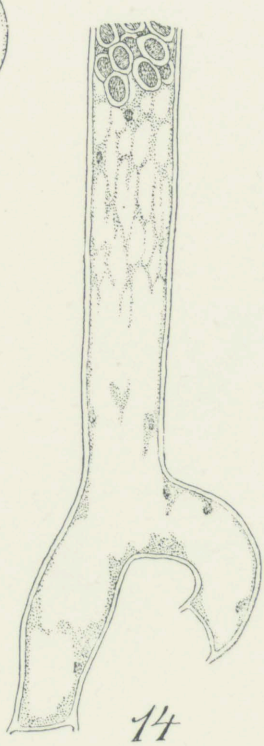
12



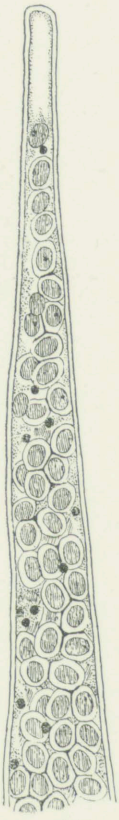
13



9



14



15.

O. Juel del.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0396-3

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 91

Autor(en)/Author(s): Juel Hans Oscar

Artikel/Article: Ueber Zellinhalt, Befruchtung und Sporenbildung bei Dipodascus. 47-55