

BOTANISCHES ARCHIV

Zeitschrift für die gesamte Botanik.

Herausgegeben von Dr. CARL MEZ,

Professor d. Botanik a. d. Univers. Königsberg.

III. Band, Heft 6.

Ausgegeben am 15. Juni 1923.

Herausgeber: Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 (an diese Adresse alle den Inhalt d. Zeitschrift betreffenden Zusendungen). - Verlag des Repertori-ums, Prof. Dr. Fedde, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49 (Adresse für den Bezug der Zeitschrift). - Alle Rechte vorbehalten. Copyright 1923 by Carl Mez in Königsberg.

Beiträge zur Kenntnis des Ascomyceten

Magnusia nitida Sacc.

I. Befruchtung und Entwicklungsgeschichte des Peritheciums, Nebenfruchtform des Pilzes.

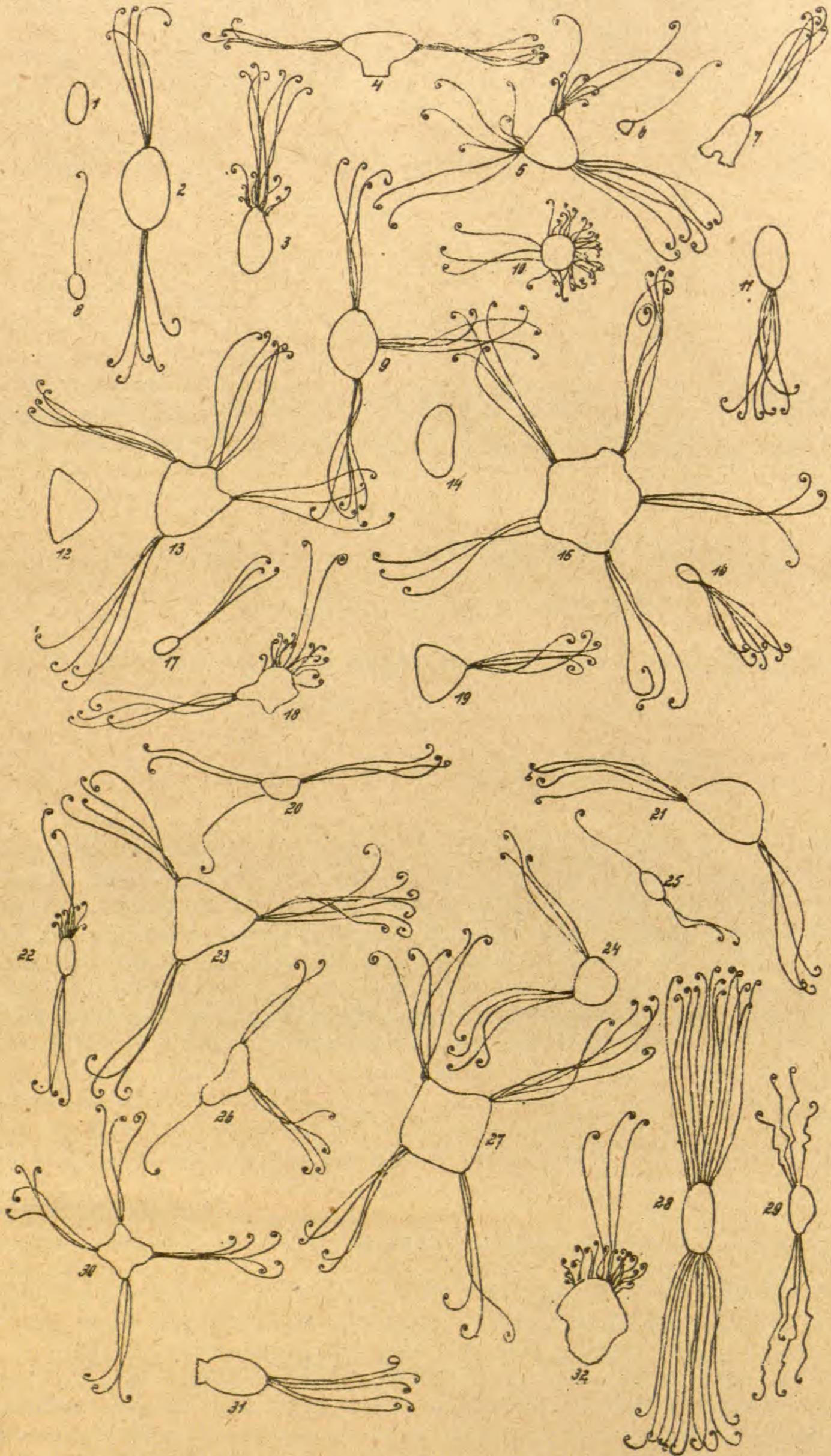
Von SOPHIE SATINA (Moskau).

In Verbindung mit der Feststellung eines sexuellen Prozesses bei den Ascomyceten entstand eine ganze Reihe neuer Fragen. Während vieler Jahre stand das Problem der Doppelbefruchtung bei der Bildung der Schläuche an einer der ersten Stellen. Bekanntlich gelang es CLAUSSEN endlich (1912), diese verwickelte Frage in seiner Untersuchung über *Pyronema* zu lösen. Die meisten Arbeiten der letzten Jahre, welche die Entwicklung der Ascomyceten behandeln, bestätigen die Ergebnisse von CLAUSSEN durchaus. Aber immer müssen diejenigen Fälle am meisten überzeugen, wo die Sexualzellen einkernig sind und wo das Schicksal jedes Sexualkernes bis zuletzt genau verfolgt werden kann. *Magnusia nitida* Sacc. gehört gerade zu denjenigen Pilzen, bei denen die Geschlechtszellen einkernig sind. Diese Einkernigkeit, die Fähigkeit der Fruchtkörper sich stark zu modifizieren, und einige andere Eigentümlichkeiten erwecken ein besonderes Interesse für diesen ziemlich seltenen Schlauchpilz.

Ich habe *Magnusia* auf Pferdemit in der Umgegend von Moskau im Herbst 1920 gefunden. Nachdem die Reinkultur dieses Pilzes gewonnen worden war, begann ich die ersten Beobachtungen mit einer Nachuntersuchung seiner Entwicklungsgeschichte. Aber fortwährend hat sich der Umfang der Arbeit erweitert, und es gelang mir zu gleicher Zeit, noch eine andere Frage zu berühren: nämlich die über die Variabilität und Erblichkeitsverhältnisse dieser stark veränderlichen Form.

Die dunklen, beinahe schwarzen, glänzenden, mündungslosen Perithechien von *Magnusia* liegen oberflächlich auf dem Nährboden. Sie sind mit langen, mehrzelligen, schneckenförmig am Ende eingerollten Anhängseln versehen, die in einer Zahl von 5 - 7 Stück in Büscheln von den Polen oder Winkeln der Fruchtkörper ausgehen. Die Form und Grösse der letzteren variiert sehr. Verlängert ellipsoidische oder stumpf

Tafel I.



dreieckige Perithechien sind vorherrschend; aber ausser diesen Grundtypen begegnet man noch einer Menge Abweichungen. Die Abbildungen der Tafel I. auf Seite 274 geben besser als jede Beschreibung eine Vorstellung von der grossen Verschiedenheit im Bau der Fruchtkörper von *Magnusia*. Ausser zahlreichen Übergängen von regelmässig ellipsoidischen zu drei- bis vier- bis vieleckigen Formen (Fig. 2, 9, 21, 23, 27, 15) sehen wir hier kugelförmige (Fig. 10), herzförmige (Fig. 7) und ganz unbestimmte Formen mit Ausschnitten oder Vorsprüngen (Fig. 18, 32) und dergl. mehr. Die Grösse der Perithechien variiert gleichfalls stark (Vergl. Fig. 2 mit 6, 16, 22 oder 23 mit 6). - Ebenso viele Modifikationen sehen wir bei den Anhängseln, sowohl hinsichtlich ihrer Anzahl und der Stelle ihres Entstehens, als auch ihrer Grösse und Form. So gibt es z.B. neben ausnahmsweise dichten Büscheln, wie Fig. 28 sie darstellt, auch Perithechien, die keinerlei Anhängsel haben (Fig. 1, 12, 14), ausser langen, ungefähr 600 - 800 μ messenden Anhängseln ferner auch solche, die 3 - 4mal kürzer sind (Fig. 22, 32, 18, 35) oder die sogar nur ein borstenartiges Aussehen haben und nur 10 μ messen (Fig. 4, 7, 31). Manchmal sind die Anhängsel knieförmig gebogen (Fig. 29) u.s.w.

Der Erklärung der Ursachen, die eine solche Verschiedenheit hervorrufen, wird eine besondere Abhandlung gewidmet werden. Hier soll nur bemerkt sein, dass alle diese Formen sich in grösserer oder kleinerer Anzahl in den Reinkulturen bei der Aussaat von Sporen, die nur von einem Perithecium gewonnen wurden, gezeigt haben. Dabei muss bemerkt werden, dass die Abbildungen der Tafel auf Seite 274 noch lange nicht die ganze Verschiedenheit der von mir beobachteten Fruchtkörper erschöpfen.

Auf einem Längsschnitt durch das Perithecium sieht man, dass es eine grosse Anzahl 8-sporiger Schläuche enthält. Die Schläuche sind im Fruchttinnern zwischen sterilen Hyphen unregelmässig eingelagert und liegen hier zerstreut. Da die Schläuche frühzeitig zerfliegen, kann man diesen für die Ordnung der *Plectascineae* so typischen Bau nur in noch unreifen Perithechien sehen. Die reifen Perithechien enthalten grösstenteils nur freiliegende Sporen. Wenn man die letzteren mit Wasser abspült, bleiben in dem Innenraum des Peritheciums die sterilen Hyphen allein zurück, die ein lockeres, netzförmiges Geflecht mit verödeten Höhlungen bilden.

Das Material wurde in lebendem und fixiertem Zustand untersucht. Zum Fixieren benützte ich hauptsächlich FLEMMING's schwächeres Gemisch, das ich eine halbe Stunde einwirken liess; dann wurde das Material mit Wasser 24 Stunden lang abgespült. Die Färbung wurde mit HEIDENHAIN'schem Eisenhämatoxylin hergestellt und Mikrotomschnitte von 6 - 8 μ Dicke gemacht. Alles, was die Pilzkultur betrifft, wird in der Abhandlung über die Veränderlichkeit und Erblichkeit der Fruchtkörperformen besprochen werden. Hier sei nur vorläufig bemerkt, dass ich für die günstigsten Bedingungen zum Gewinn einer grossen Anzahl von Perithechien das folgende halte: eine Temperatur von 20 - 25° C. und als Nährboden 3% Agar mit einem Mistdekot und 1% Inulin.

Das Fallen der Temperatur rief eine starke Verzögerung in der Entwicklung hervor; statt in 10 bis 12 Tagen bildeten sich die Fruchtkörper erst in einem Monat und mehr. Die Veränderung des Nährbodens wirkte sehr stark auf die Anzahl der sich bildenden Perithechien ein. Beim Gebrauche einer Nährlösung bestehend aus 3% Agar, 1% Pepton, 0,5% NaCl, 10 gr Fleischextrakt und 1000 gr Wasser mit etwas Sodälösung entwickelte sich am Anfang statt Perithechien eine üppige Konidienfruchtform und erst viel später erschienen Fruchtkörper der *Magnusia*.

Da meines Wissens in der Literatur bisher von einer Nebenfruchtform bei *Magnusia* noch nichts erwähnt wurde, gehe ich hier auf deren Beschreibung ausführlich ein. Die aufrecht stehenden Konidienträger, die sich als Äste eines kriechenden Mycels bilden, sind reich verästelt und an der Spitze pinselförmig verzweigt. Die verjüngten End-Verzweigungen tragen jede eine mehr oder weniger lange Konidienkette. Die einzelligen, eiförmigen Konidien sind hellgrau, glatt und haben einen Durchmesser von 5 μ bis 8 μ . Die Konidienträger finden sich auch je nach den Nährbedingungen des Substrates in verschiedener Grösse und Zahl. Bei üppiger Ernährung treten sie sogar bündelförmig zusammen und bilden Koremien. Unter ungünstigen Bedingungen liegen sie ganz vereinzelt und sind hier und da zwischen den Pe-

rithecien zerstreut.

Die Nebenfruchtform, wie aus der Beschreibung und der Tafel II, Abb. 1 ersichtlich ist, gleicht vollständig der Konidienfruchtform bei *Penicillium*, und in den Fällen, wo sich in den Reinkulturen nur Konidienfruchtkörper entwickeln, ist es sehr schwer, den Pilz von den gewöhnlichen Arten von *Penicillium* zu unterscheiden. Man bekommt den Eindruck, als ob die Reinkulturen der *Magnusia* zufällig von diesem Schimmelpilz befallen worden seien. Das allgemeine Aussehen der Flecken, ihre geringere Dichtigkeit und blässere Färbung dienen vielleicht eher als Kennzeichen als der morphologische Bau der Konidienträger und Konidien zur Bestimmung des Pilzes. Aber am besten löst in diesem Falle den Zweifel die Abimpfung der Konidien auf den Nährboden, der - wie oben erwähnt - aus 3% Agar mit Mistdekokt und 1% Inulin besteht. Auf diesem fangen sofort die Perithechien an sich zu entwickeln. Eine neue Abimpfung des Pilzes auf Agar-Pepton-Fleischextrakt ergab wieder die Konidien. Daher bin ich der Meinung, dass als Konidienform der *Magnusia* eine der Arten von *Penicillium* auftritt, ähnlich wie z.B. *Penicillium Hypomycetis* Sacc. als Konidienstadium von *Hypomyces aureo-nitens* Plowr. erkannt ist (LINDAU 1907).

Um nicht mehr auf diese Frage zurückkommen zu müssen, sei hier noch bemerkt, dass die Konidien und Hyphen der Konidienträger einkernig sind, wie es bei *Penicillium crustaceum* der Fall ist (DANGEARD 1907).

Jetzt gehe ich über zur Beschreibung der Entwicklung der Ascus-Form des Pilzes. Das Mycel, das sich aus den gekeimten Sporen gebildet hat, besteht aus Hyphen, deren Zellen einkernig sind und die teilweise ein Luftmycel bilden.

Am 3. oder 4. Tage fängt die Bildung der männlichen und weiblichen einkernigen Geschlechtszellen an. Sie entstehen, soweit ich beobachten konnte, auf verschiedenen Hyphen des Luftmycels, und das war anfangs der Grund zu der Annahme, dass *Magnusia* gleich den von EGGERTON (1920, *Glomerella*) und DODGE (1921, *Ascobolus magnificus*) beschriebenen Pilzen eine heterothallische Form sei. Aber die Untersuchungen über *Magnusia* bewiesen, dass sich die Perithechien auch normal bei der Saat nur einer Spore bilden. Das zeigt, dass *Magnusia*, wie *Pyronema* (CLAUSSEN 1912) nach der Terminologie von BLAKESLEE homothallisch ist.

Die Geschlechtszellen gehen aus Hyphen hervor, die einfache Verzweigungen eines und desselben Mycels sind. Dass sie aus demselben Mycel stammen, lässt sich leicht experimentell beweisen dadurch, dass man ein fruktifizierendes Mycel bekommt, wenn man nur eine Spore aussät.

Die weiblichen Sexualorgane sind den männlichen in der Entwicklung stets etwas voraus. Die ersten Anlagen des Ascogons zeigen uns, dass es aus einer Oogonzelle besteht, die an der Spitze eine allmählig sich verlängernde Zelle bildet (Tafel II, Fig. 2) und an der Basis eine Tragzelle hat. Wenn das Ascogon zur Befruchtung fertig ist, vermehrt sich die Zahl der Tragzellen, sodass ein reifes Ascogon also aus 3 - 5 Tragzellen, einem Oogon und der es krönenden Trichogyne besteht. Im allgemeinen hebt sich das Oogon von den andern Zellen des weiblichen Geschlechtsorgans wenig ab. Was das vielzellige Antheridium betrifft, so hängt die Anzahl seiner Zellen ganz von der Entfernung ab, in welcher es sich von dem Ascogon befindet. Ich habe 3-zellige Antheridien ebenso wie 8 - 8-zellige beobachtet, aber häufiger besteht es doch aus 5 - 6 Zellen, welche sich um das Ascogon schlingen (Fig. 3). Beim Zusammentreffen seiner Endzelle mit der Trichogyne des Ascogons verschmelzen diese Zellen, und der Inhalt des Antheridiums fließt durch die Trichogyne in das Oogon über (Fig. 4, 5, 6). Die Öffnung in den Zellwänden des Antheridiums und der Trichogyne bei der Verbindung dieser Zellen ist auf Tafel II, Fig. 4 gezeigt. Jener Vorgang wurde mehrere male im lebenden Zustande sowie im fixierten Material beobachtet. Aber es ist mir nicht gelungen, eine Auflösung in den Zellwänden zwischen der Trichogyne und dem Oogon zu sehen, wie es z.B. bei *Pyronema* (HERPER, CLAUSSEN) oder *Cubonia* (SATINA) der Fall war. Kurz nach der Entwicklung des Antheridiums geht es zugrunde. Die Fig. 6 zeigt eines von diesen entleerten Antheridien und Trichogynen. Hier und in Fig. 7, 5 sieht man auch die eben befruchtete Oogonzelle, die deshalb jetzt zweikernig geworden ist. Der weibliche und männliche Kern sind in derselben nicht zu unterscheiden, weder nach ihrem Baue noch nach ihrer Größe oder Farbefähigkeit. Sie liegen immer in einer gewissen Entfernung



voneinander und es sind keinerlei Anzeichen für eine sich vorbereitende Vereinigung zu bemerken. Nie konnte man nach diesem zweikernigen Stadium wieder ein einkerniges treffen, was der Fall gewesen wäre, wenn die Verschmelzung stattgefunden hätte.

Allen Anschein nach teilen sich nach kurzer Zeit diese zwei Sexualkerne im Oogon, und zusammen mit ihnen teilt sich auch die Zelle selbst. Tafel II, Fig. 8 zeigt ein solches zweizelliges Entwicklungsstadium mit einem Paar Kerne in jeder Zelle. Beide Zellen sind doppelt so gross als die sie umgebenden einkernigen Hüllhyphen. Sie sind auch plasmareicher und färben sich viel stärker als die letzteren. Die Teilung dieser Zellen wiederholt sich noch mehrere male, und man sieht bald im Centrum des sich entwickelnden Fruchtkörpers einige grosse, zweikernige Zellen liegen (Tafel II, Fig. 9). Nachdem sie sich in dieser Weise geteilt haben, kommt keine weitere Zellteilung mehr vor, sie vergrössern sich nur stark. Da aber die Kernteilung weiter fortgesetzt wird, werden schliesslich alle diese Zellen, die im befruchteten Oogon entstanden sind, mehrkernig (Tafel II, Fig. 10, 11). Die Kerne liegen in denselben gewöhnlich zerstreut. Die Karyokinese geht mehr oder weniger gleichzeitig vor sich aber dennoch nicht mit so auffallender Genauigkeit, wie man sie hier und da in den Ascogonen bei andern Ascomyceten, z.B. bei *Nectria Peziza* (SATINA) beobachten kann.

Die paarweise liegenden Kerne, denen man hier manchmal begegnet (Fig. 10, 11), sind immer nur eine zeitweilige Erscheinung. Man kann diese Paarkernigkeit mit der eben erst vollendeten Karyokinese erklären. Es liegt kein Grund vor, diese paarweise Lagerung der Kerne für eine sich vorbereitende Kernverschmelzung anzusehen. Denn erstens teilt sich noch ein Teil der benachbarten Kerne, und zweitens verringert sich die Zahl der Kerne in der Zelle nicht, wie es im Falle einer Verschmelzung sein müsste, sondern vermehrt sich nach und nach. Ihre höchste Zahl wird zur Zeit der Bildung der ascogenen Hyphen erreicht (Fig. 12). Was diese letzteren anbetrifft, so nehmen alle oben erwähnten mehrkernigen Zellen, die sich aus dem Oogon entwickelt haben, an ihrer Bildung teil. Dabei bemerkt man in der Lage der Kerne eine Veränderung. Sie ordnen sich alle regelmässig paarweise an und treten paarweise in die zahlreichen ascogenen Hyphen, die sich leicht in dem umgebenden lockeren Gewebe ausbreiten, verzweigen und die grossen Höhlungen des letzteren ausfüllen (Fig. 13, 17). Die Endzellen der ascogenen Hyphen bilden die längst bekannten hakenförmigen Krümmungen, in welche 2 Kerne eintreten. Nach ihrer Teilung (Fig. 14) sind im Haken 4 Kerne vorhanden, von denen 2 im Hakenbogen bleiben, und die andern 2 in die Hakenspitze und den Hakenstiel übergehen. Das im Hakenbogen liegende Kernpaar verschmilzt und bildet den primären Ascuskern (Fig. 15). Diese Kernverschmelzung findet also erst im Ascus statt und ist die erste und einzige während der Entwicklung des Schlauches.

Dank der raschen Verschleimung aller ascogenen Elemente, deren Verbindung so klar Fig. 4 zeigt, werden diese letzteren zerstört und man bekommt selbst an noch unreifen Peritheciën den Eindruck der Absonderung und regellosen Lage der Schläuche zwischen den sterilen Hyphen, was so charakteristisch für die Vertreter der *Plectascineae* ist.

Parallel mit den beschriebenen Prozessen der Befruchtung und der Bildung der ascogenen Hyphen und Schläuche geht die Entwicklung der übrigen Teile des Peritheciums, d.h. der Hülle und des sterilen Gewebes, das in dem Innenraum des Peritheciums liegt, vor sich. Alle diese Elemente bilden sich zum Teil aus den Tragzellen der Sexualorgane, zum Teil aus den vegetativen Hyphen, die das junge Ascogon umgeben. Durch Teilung und Verzweigung aller dieser Zellen vermehrt sich ihre Anzahl fortwährend, und sie bilden ein lockeres Gewebe, das aus kleinen gerundeten oder etwas winkligen einkernigen Zellen besteht. Dieses Gewebe ist dem Aussehen nach anfangs gleichartig und nur seine Peripherie-Schicht unterscheidet sich ein wenig von der übrigen Gewebemasse durch eine etwas dichtere Lage der Zellen (Fig. 9). Eine klare Differenzierung der Elemente dieses Gewebes tritt gewöhnlich gleichzeitig mit der oben beschriebenen Mehrkernigkeit der Zellen des Oogons ein. Die Fig. 11, 17 zeigen die schon deutlich abgesonderte Hülle, unter welcher eine dünne Schicht liegt, die aus sehr schmalen, parallel der Oberfläche gestreckten, inhaltsreichen Zellen be-

steht. Die Hülle ist 3 - 4-schichtig, bräunlich gefärbt und wird aus vieleckigen, der Form und Grösse nach mehr oder weniger gleichen, einkernigen Zellen gebildet, die sich sehr eng aneinander fügen.

Als das charakteristischste Kennzeichen muss man hier eben diese vollständige Abwesenheit von Interzellularräumen ansehen. Einen scharfen Gegensatz stellt das farblose lockere Gewebe dar, das nach der Mitte des Innenraums des Peritheciums zu liegt. Seine grossen Zellen von unbestimmter Form sind mit kleinen vermischt. Zwischen ihnen liegen grosse Höhlungen, die sie stellenweise an Grösse sogar noch übertreffen. Infolge der Verschleimung eines Teils der Zellen werden diese Höhlungen später noch grösser und füllen sich bei der Reife des Peritheciums mit ascogenen Hyphen und Schläuchen (Fig. 13, 17).

Noch bleibt übrig, einige Worte über die Entwicklung der Anhängsel zu sagen. Sie entstehen immer endogen aus der Schicht der engen Zellen, die zwischen der Hülle und dem lockeren Gewebe liegen. An einer oder mehreren Stellen des jungen, noch kugelförmigen Peritheciums fangen die Zellen an, sich stark zu vermehren. Hierdurch entsteht eine grosse Anzahl in regelmässigen Reihen liegender enger Zellen (Fig. 8). Ein Teil derselben bildet in der Richtung der Peripherie kleine Auswüchse, welche sich fortwährend in lange Anhängsel ausdehnen und durch die Hülle nach aussen streben. Aus dem andern Teil der Zellen bilden sich noch neue Schichten der Hülle, die sich an dieser Stelle stark ausbreitet (Fig. 17) und zur Verlängerung und Veränderung der Form des Fruchtkörpers beiträgt. Zwischen der Entwicklung der Anhängsel und der Form des Peritheciums besteht auf diese Weise ein enger Zusammenhang. Die Anhängsel bilden sich an 1 - 2 - 3 oder mehr Stellen des Peritheciums; abhängig davon nimmt es im Umriss eine elliptische, dreieckige oder andere Form an.

Unsere Kenntnis über die Entwicklungsgeschichte der Pilze, die der *Magnusia* am nächsten verwandt sind, ist leider noch sehr unvollkommen. Unter den *Perisporiales*, zu denen man früher *Magnusia* gestellt hat, sind nur die *Erysiphaceae* gut bekannt, während wir bis jetzt fast keine Kenntnis über die Entwicklungsgeschichte der *Perisporiaceae* haben. In der Ordnung der *Plectascineae*, zu denen man jetzt den Pilz zählt, sind die *Gymnoascaceae* und *Aspergillaceae* besser erforscht als andere.

Deshalb werden wir nur diese Gruppen besprechen. Wenden wir uns zuerst zu den Geschlechtsorganen der Pilze.

Magnusia hat in dieser Hinsicht eine grosse Ähnlichkeit mit *Aspergillus* (FRASER and CHAMBERS 1907, DALE 1909). Das Ascogon dieses Schimmelpilzes, seine Beschaffenheit, seine Form, die Grösse der Oogonzelle, die sich sehr wenig von den übrigen Ascogonzellen unterscheidet, ferner die einzellige Trichogyne, der Bau des Antheridiums und endlich die gegenseitige Anlage der Geschlechtsorgane sind sehr der *Magnusia* ähnlich.

Ein ganz anderer Typus der Geschlechtszellen ist bei *Gymnoascus* beschrieben (DALE 1903). Die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane bestehen hier nur aus je einer Zelle. Ebenso weicht die *Magnusia* in dieser Beziehung von den *Erysiphaceae* ab, wenn man auch die letzten Untersuchungen inbetracht zieht, welche gezeigt haben, dass das Ascogon nicht aus einer Zelle besteht, sondern aus einem Oogon und mehreren Tragzellen, die sich vor der Befruchtung teilweise unter das Oogon, teilweise um dieses legen (BESSONOFF 1914, vergl. Microphot. III, Abb. 1 - 5).

In dieser Hinsicht hat man meines Wissens über die *Perisporiaceae* keine Beobachtungen gemacht und man kann sie deshalb nicht mit *Magnusia* vergleichen.

Die späteren Entwicklungsstadien zeigen uns wieder, dass *Magnusia* mehr dem *Aspergillus* ähnlich ist als den übrigen Pilzen. So z.B. bildet die befruchtete Oogonzelle bei *Erysiphe* mehrere Zellen, unter welchen nur eine, die zweikernige, den ascogenen Hyphen den Ursprung gibt. Alle andern Schwesterzellen bleiben einkernig und bilden keine Hyphen. Bei *Magnusia* aber sind alle Schwesterzellen, die sich aus dem befruchteten Oogon entwickelt haben, gleichwertig und bilden ascogene Hyphen. Dasselbe sehen wir bei *Aspergillus*, wo ebenfalls nicht eine, sondern mehrere Ascogonzellen an der Bildung der ascogenen Hyphen teilnehmen.

Mit den *Erysiphaceae* besteht nur wenig Ähnlichkeit, die durch das Vorhanden-

sein der Anhängsel und die Einkernigkeit der Zellen angedeutet wird. Die Herkunft der Anhängsel ist aber bei diesen Pilzen, wie gezeigt, doch etwas verschieden. Bei *Magnusia* ist ihr Ursprung endogen, bei den *Erysiphaceae* sind sie Auswüchse der oberflächlichen Hüllzellen (NEGER 1905).

Was nun die Einkernigkeit anbetrifft, so ist dieses Merkmal natürlich nicht wichtig, da z.B. auch solche Formen, die gleich weit von *Magnusia* und den *Erysiphaceae* stehen, wie *Cryptomyces* (KILLIAN 1918), oder *Phacidium* (SATINA 1919) einkernig sind.

Das über die Entwicklungsgeschichte gesagte, vereint mit dem Bau des Fruchtkörpers, der Anordnung der Asci und endlich die Bildung einer *Penicillium*-artigen Nebenfruchtform beweisen uns, dass *Magnusia* den *Aspergillaceae* am nächsten verwandt ist.

ZUSAMMENFASSUNG.

Wenn wir die vorstehenden Ergebnisse zusammenfassen, sehen wir, dass der Entwicklung des Peritheciums eine Befruchtung vorausgeht. Der Inhalt des Antheridiums fließt nach der Verschmelzung mit der Trichogyne in das Oogon, und die bisher einkernige Zelle wird zur zweikernigen. Beide Kerne teilen sich, ohne in der Zelle zu verschmelzen. Das Oogon bildet durch wiederholte Teilungen mehrere zweikernige Zellen. Nach einiger Zeit hört die Teilung der Zellen auf, was jedoch bei den Kernen nicht der Fall ist, und die Zellen werden auf diese Weise mehrkernig. Aus diesen mehrkernigen Zellen entspringen die ascogenen Hyphen mit paarweise in ihnen liegenden Kernen. In den ascusbildenden Haken geht die Verschmelzung der Kerne vor sich und es bilden sich die Schläuche. Die Hülle und das sterile Gewebe im innern des Fruchtkörpers entwickeln sich aus den Tragzellen und vegetativen Hyphen. Die Anhängsel entstehen endogen im Innern des Peritheciums. Die Form der reifen Fruchtkörper steht in direkter Abhängigkeit von der Anzahl der Stellen, aus welchen die Anhängsel entspringen. Unter bestimmten Ernährungs-Bedingungen entwickelt sich ausser der Schlauchform, oder an Stelle der letzteren, eine Nebenfruchtform, die ähnlich der Konidienfruchtform von *Penicillium* ist.

FIGURENERKLÄRUNG.

Die Abbildungen wurden mit Hilfe ZEISS'scher Apochromate und Compensations-Okulare und des ABBE'schen Zeichenapparats angefertigt, teils nach lebenden, oder gefärbten Objekten (Tafel I. und Tafel II, Fig. 1 - 6), teils nach Schnittpräparaten (Tafel II, Fig. 7 - 11).

Tafel I, Seite 274.

Verschiedene Formen des Peritheciums, die in Reinkultur sich entwickelt haben aus Sporen, die nur von einem Fruchtkörper gewonnen wurden.

Tafel II, Seite 277.

Fig. 1. Konidienträger, an der Spitze pinselförmig verzweigt. Die Konidien liegen in Ketten. Sie sind ebenso wie die Zellen des Konidienträgers einkernig (500/1). - Fig. 2. Sehr junge Ascogonanlage. Einkernige Oogonzelle und Trichogyne. Die Tragzellen sind noch nicht entwickelt (2000/1). - Fig. 3. Sexualorganpaar, kurz vor der Befruchtung. Das mehrzellige Antheridium schlingt sich um das Ascogon (2000/1). - Fig. 4. Öffnung in den Zellwänden zwischen Antheridium und Trichogyne bei der Verschmelzung derselben (1500/1). - Fig. 5.- 6. Die Oogonzelle, die nach der Befruchtung zweikernig geworden ist. Die Hüllzellen sind fortgelassen. (1500/1). - Fig. 7. Schnitt durch eine junge Fruchtkörperanlage bald nach der Befruchtung. Die Oogonzelle ist noch zweikernig. Links von ihr liegt die kernlose Trichogyne. Alle übrigen Zellen sind einkernig (1800/1). - Fig. 8. Die Oogonzelle hat sich in zwei zweikernige Zellen geteilt (1800/1). - Fig. 9. Die Anzahl der zweikernigen Zellen hat sich vermehrt. Sie sind grösser und inhaltsreicher als die umgebenden jungen Hüllzellen und das sterile Gewebe. Alle Zellen des letzteren sind noch gleichartig. Nur in der Peripherieschicht haben die Zellen eine dichtere Lage. (1500/1). - Fig. 10. Ein Teil der Ascogonzelle ist mehrkernig geworden. In der Zelle (a) sieht man noch eine Kernteilung (1500/1). - Fig. 11. Mehrkernige Asco-

gonzelle; askogene Hyphen mit paarig liegenden Kernen und lockeres steriles Gewebe. Die Hüllzellen bilden eine dichte Schicht. (1500/1) - Fig. 12. Eine mehrkernige Ascogonzelle, die ascogene Hyphen mit Kernpaaren bildet (1200/1). - Fig. 13. Räume des sterilen Gewebes, in welchen sich starke erwachsene Ascogonzellen mit mehreren ascogenen Hyphen und jungen Asci befinden. (1200/1). - Fig. 14. Kernteilung im Haken (2000/1). - Fig. 15. Kopulation der Kerne im Haken (2000/1). - Fig. 16. Entwicklung der Anhängsel aus der Zellschicht, die die Hülle von dem innern Gewebe trennt (1200/1). - Fig. 17. Schnitt durch einen fast reifen Fruchtkörper. Die Anhängsel gehen nur von einem Pol aus. Die Hülle besteht aus dicht verwachsenen dunkel gefärbten Zellen, die in 3 - 4 Schichten liegen. Sie ist scharf abgegrenzt von dem innern Teil des Peritheciums. Eine dünne Schicht teilt die Hülle von dem lockeren Gewebe. In der Mitte liegen Ascogonzellen mit traubenartig angeordneten ascogenen Hyphen und Schläuche, welche die Höhlungen des sterilen Gewebes erfüllen (halb schematisiert, 800/1).

ZITIERTE LITERATUR.

1. BESSONOW, Neue Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte des Peritheciums und Bildung der Ascosporen bei den *Erysiphaceae*. Petersburg 1914. - 2. BLAKESLEE, Sexual reproduction in Mucorineae; Proc. Americ. Acad. 1904, 40. - 3. CLAUSSEN, Zur Entwicklung des Ascomyceten *Pyronema confluens*. Zeitschr. f. Bot. 1912, 4. - 4. DALE, Observations on *Gymnoascaceae*. An. of Bot. 1903, 17. - 5. DALE, On the Morph. and cytol. of *Aspergillus repens*. An. Mycol. 1909. - 6. DANGEARD. Recherches sur le dével. du peritèce chez les Ascomycetes. Le Botaniste 1907, 10me sér. - 7. DODGE, The life history of *Ascobolus magnificus*. Origin of the ascocarp from two strains. Mycologia 1920. - 8. EDGERSON, Plus and minus strains in the genus *Glomerella*. Amer. Journ. Bot. 1914. - 9. FRASER and CHAMBERS, The morphol. of *Aspergillus herbartorum*. An. Mycol. 1907. - 10. HARPER, Sexual reprod. in *Pyronema confluens*. An. of Bot. 1900, 14. - 11. KILLIAN, Morphologie, Biologie und Entw. von *Cryptomyces Pteridis* Rbh.. Zeitschr. f. Bot. 1918. - 12. LINDAU in Rabenh. Crypt. Fl. VII. - 13. NEGER, Familie der *Erysiphaceae* Lev. Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. VII. 1. Heft, 1905. - 14. SATINA, Entwickl. des Peritheciums von *Nectria Peziza*. Petrograd. Zeitschr. d. Russ. bot. Gesellsch. II. 1917. - 15. SATINA, Befruchtung und Entw. von *Gubonia brachyasca* March. Zeitschr. d. Russ. bot. Gesellsch. IV, 1919. - 16. SATINA, Beobachtungen über die Entwicklung von *Phacidium repandum*. Zeitschr. d. Russ. Bot. Ges. IV, 1919.

MITTEILUNG DES HERAUSGEBERS.

Mit der Herausgabe des Archivs wird nicht nur den Lebensbedürfnissen unserer botanischen Universitäts-Institute Genüge getan, sondern es sind auch noch weitere Vorteile damit verknüpft, auf die gerade in heutiger Zeit hingewiesen zu werden verdient:

Das Ausland kauft meine Zeitschrift und wird sie immer mehr kaufen. Damit erwirbt es Werte, die bisher nutzlos vergeudet waren. Was auf unsern Bibliotheken in "maschinenschriftlichen Veröffentlichungen" liegt, ist total wertlos. Gleichfalls ist die von sovielen Autoren aus Liebe zur Wissenschaft geleistete Arbeit nutzlos vertan, wenn sie nicht veröffentlicht wird. - Mein Archiv setzt diese Werte in Kurs. Noch mehr: es beschäftigt mit den bisher nutzlos vertanen Arbeiten das ganze Jahr hindurch mindestens 4 Personen vollständig und lohnend. Das scheint wenig zu sein in Anbetracht der grossen arbeitswirtschaftlichen Probleme, die uns bedrängen, aber es ist immerhin etwas, wenn man bedenkt, dass das Werte sind, die aus dem Nichts geschaffen werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Satina Sophie

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis des Ascomyceten *Magnusia nitida* Sacc. I. Befruchtung und Entwicklungsgeschichte des Peritheciums, Nebenfruchtform des Pilzes, 273-281](#)