

Nidulariopsis melanocarpa Greis nov. gen. nov. spec. und eine neue Form von Sphaerobolus iowensis.

Von H. Greis, München-Nymphenburg.

(Mit Tafel III und IV und 1 Abbildung im Text.)

Nidulariopsis Greis nov. gen.

Peridio globoso, substrato radice immerso-insidente, Sphaerobolo simili, peridio triplici, in lacinias 6—7 aequales dehiscente, flavo-albo; sporangiolo atro, globoso, cavernoso, sporis elipsoideis.

N. melanocarpa Greis n. sp. — Peridio globoso, 2,5—4 mm diam., substrato radice immerso-insidente, colore flavo-albo; peridio triplici: extero flavo, flocculoso, pseudoparenchymatico; medio cellulis globosis, callosis, subfuscis composito; interiore albescente, cellulis radiatis; medio peridio apice pilei interrupto; nullo peridio extremo mucoso; sporangiolo atro, cavernoso; nullis cystidiis, nullis gemmulis; basidiis clavatis 20—25/10 μ ; sporis basidiis immediate insidentibus, hyalinis, glabris, elipsoideis 10—11/5—6 μ .

B a v a r i a: ad Ratistnam, in trunco aceris putrido.

Zur Biologie des Pilzes.

Die Fruchtkörper entspringen einem weißen, strangartigen Myzel und sind bis zur Hälfte ihrer Höhe ins Substrat eingesenkt. Die kugeligen Fruchtkörper sitzen zu kleinen Häufchen gruppiert unscheinbar in der Unterlage (Taf. III, 1). Bei der Reife springt die äußere Peridie sternförmig auf, so daß die Sporenkugel freigelegt wird (Taf. III, 3). Die innere Peridie reißt mit der äußeren gleichzeitig auf, bleibt aber mit der letzten verbunden und wird halbkugelig nach außen vorgestülpt (Taf. III, 4). Durch Vertrocknen der inneren Peridie entsteht nun eine starke Spannung, wodurch die mit ihr verwachsene Sporenkugel abgeschleudert wird (Taf. III, 5). Diesen Vorgang konnte ich einige Male in all seinen Teilen genauestens verfolgen. Der ganze Prozeß dauerte vom Aufreißen der äußeren Peridie bis zur Abschleuderung der Sporenkugel bei 24° C

eine knappe Stunde. Wie groß die Wucht ist, mit der die Sporenkugel abgestoßen wird, zeigt sich daraus, daß sie 85 cm weit geschleudert wurde. An der Sporenkugel blieb dabei jedesmal an der unteren Hälfte ein flockig-häutiger Schleier zurück (Taf. III, 5a und 8). Die innere Peridie bleibt dann noch einige Zeit mit der äußeren verbunden, vertrocknet zu einem papierartigen Häutchen und fällt nach einigen Stunden ab, so daß nur mehr die äußere Peridie als ein zierliches Becherchen zurückbleibt (Taf. III, 6).

Anatomie des Pilzes.

Senkrechte Schnitte durch noch nicht reife Fruchtkörper zeigen folgenden Bau (Taf. III, 9):

Die äußere Peridie ist gelblich und erreicht eine Dicke von 50—60 μ . Außen erscheint sie durch Hyphenenden fein flockig. Das Zellgefüge erscheint als unregelmäßig polygonales Pseudoparenchym mit dünnen Wänden. Nur die äußersten Zellen sind etwas dickwandiger. Diese Peridie ist es, die als Becherchen nach der Abschleuderung der Sporenkugel zurückbleibt, was sich an Schnitten durch dasselbe leicht nachweisen läßt.

Die mittlere Peridie ist ca. 30—40 μ dick und erweckt den Anschein, als bestehe sie aus sehr dickwandigen rundlichen Zellen. Der Inhalt dieser Pseudozellen ist bräunlich und von schleimiger Beschaffenheit. Diese Peridie reicht jedoch nicht wie die äußere um den ganzen Fruchtkörper, sondern endet etwas unter dem Scheitel desselben. Am Scheitel stoßen vielmehr nur die äußere und innere Peridie aneinander. Bei der Reife verquillt der schleimige Inhalt der mittleren Peridie (was sich leicht aus der Dickenzunahme ersehen läßt), wodurch die innere Peridie nach außen vorgewölbt wird (Taf. III, 4). Dabei bleibt die verquollene mittlere Peridie teils an der konkaven Seite der nach außen gestülpten inneren Peridie haften, teils im Innern der äußeren Peridie, wodurch beide nach ihrem Vertrocknen hornartig glänzen.

Die innere Peridie weist eine Dicke von ca. 50—70 μ auf. Sie ist vor der Reife gelb gefärbt und fügt sich aus länglichen, palisadenartig angeordneten Zellen mit dünnen Wänden zusammen. Die einzelnen Zellen (20—25 μ lang) nehmen nach innen an Länge ab (10 μ lang). Diese Peridie geht nicht um den ganzen Fruchtkörper herum, sondern ist an ihrer Basis unterbrochen, wo sich die mittlere Peridie durch die innere hindurch fortsetzt wie ein kleiner Stiel und mit der Sporenkugelwandung verwachsen ist. Der Zellinhalt dieser Schicht ist vor der Reife tiefgelb und gibt deutlich Glykogenreaktion

(rotbraune Färbung mit Lugolscher Lösung, die bei 60° verschwindet, beim Erkalten aber wiederkehrt). Je reifer aber der Fruchtkörper wird, desto schwächer wird die Glykogenreaktion in der inneren, nicht aber in der äußeren Peridie; zugleich verkürzen sich die Elemente der inneren Peridie sehr stark, so daß sie etwa die Hälfte ihrer Länge einbüßen. Die Peridie schrumpft also bei der Reife.

Aus dem Fruchtkörperbau läßt sich nun die Sporenkugel-ejakulation einigermaßen erklären. Wie bereits gesagt, quillt bei der Reife des Fruchtkörpers die mittlere Peridie sehr stark, sie übt daher auf den ganzen Fruchtkörper einen ziemlich kräftigen Druck aus. Da jedoch der Fruchtkörper etwa zur Hälfte in das Substrat eingesenkt ist, so kommt im unteren Teil eine Auswirkung des Druckes nicht in Frage. Da weiterhin die verquellende mittlere Peridie nur die untere Hälfte des Fruchtkörpers umgibt, so kann der Druck nur nach oben hin zur Geltung kommen. Die Folge davon ist, daß die innere Peridie samt der von ihr umschlossenen Sporenkugel nach oben gedrückt wird. Es kommt dadurch zu einem Zerreißen der äußeren Peridie. Gleichzeitig wird auch die innere Peridie aufgerissen, was durch ihre radiale Hyphenanordnung noch erleichtert wird (Taf. III, 9). Durch die enorme Druckkraft, die durch das Reißen der beiden Peridien frei wird, stülpt sich die innere Peridie plötzlich handschuhartig nach außen (Taf. III, 4), wobei sie auf ihrem Scheitel die Sporenkugel trägt. Letzte wird nicht (im Gegensatz zu *Sphaerobolus stellatus* Tode) sofort abgeschleudert. Das Aussehen des Pilzes gleicht in diesem Stadium dem eines *Geaster*. Auf der Unterseite der herausgestülpten inneren Peridie finden sich Reste der verquollenen mittleren Peridie. Diese vertrocknen an der Luft und schrumpfen dabei stark zusammen, ebenso die der Luft ausgesetzte innere Peridie. So entsteht zwischen ihr und der Sporenkugel eine Spannung, die schließlich zum Reißen an der Verwachsungsstelle und zur Abschleuderung der letzten führt. Die innere Peridie wird alsbald (bei trockener Witterung nach einigen Stunden) als papierartiges Häutchen abgestoßen. Während das Öffnen der Fruchtkörper auch bei feuchtem Wetter erfolgt, findet die Abschleuderung der Sporenkugel nur bei trockener Witterung statt. Bei feuchter Luft bleibt sie wie bei einem *Geaster* auf der inneren Peridie sitzen.

Die Sporenkugel (Gleba) entspringt mit einem kurzen, stielartigen Gewebestrang der mittleren Peridie (Taf. III, 9); mit anderen Worten, die mittlere Peridie setzt sich in die Sporenkugelwand fort. Aber auch weiter scheidelwärts setzen sich Hyphen aus der mittleren Peridie durch die innere hindurch bis zur Gleba fort, und zwar so weit, als nach der Abschleuderung der letzten der schon erwähnte Schleier

zu sehen ist (Taf. III, 8). Diese Hyphen verzweigen sich im Innern der Gleba reichlich und bilden die Kammerwände, die mit einem regelmäßig angeordneten Hymenium ausgekleidet sind (Taf. III, 9a). Doch ist diese Anordnung nur vor der Reife zu beobachten; denn bei der Reife zerfließen die Elemente der Fruchtschicht allmählich zu Schleim, in dem die Sporen (Taf. IV, 12) und die Hymeniumreste liegen (Taf. IV, 10). Die *Basidien* sind keulig (Taf. IV, 11) und 20—25/10 μ groß. Sie sind fast durchwegs achtsporig. Die Sporen sitzen ihnen ohne Sterigmen auf. Die Basidien sind mit ca. 20/5 μ großen sterilen Hyphen, wohl Paraphysen, durchsetzt (Taf. IV, 11a). Schnallenbildung zeigt sich in allen Teilen des Pilzes, im Myzel und im Fruchtkörper. Die *Sporen* sind weiß, elliptisch, 9,5—11/5—6 μ groß, mit feinkörnigem, hyalinem Inhalt; ihre Membran ist ca. 0,5 μ dick und stark lichtbrechend (Taf. IV, 13). Die schleimige Masse löst sich in Alkohol und Äther rasch auf, langsam aber in kaltem Wasser. Die gleiche Erscheinung zeigt sich bei der klebrigen Sporenkugelmembran. Die Auflösung der Membran und des Schleimes dauert in Wasser ca. 20—50 Stunden, je nach der Temperatur des Wassers (an vier reifen Sporenkugeln ausprobiert bei verschiedener Temperatur; leider standen nicht mehr Exemplare zur Verfügung).

Sporenkeimung.

Werden Sporen auf einem Wassertropfen, Bierwürzetrophen, Holzdekot- oder Pferdemitdekottröpfen (dem aber etwas Bierwürze zugefügt sein muß) ausgesät, so sieht man in etwa zwei bis drei Tagen überall Keimung. Doch zeigt sich, daß im Wassertropfen der Prozentsatz der gekeimten Sporen bedeutend kleiner ist als in den übrigen Nährtröpfen. Schwacher Pepsinzusatz (wie *Pillay* es getan hat) scheint bei allen Versuchen die Keimung anfangs zwar zu begünstigen, doch bald hört das Wachstum der jungen Hyphen auf, und es treten Degenerationserscheinungen ein. In reinem, verschiedenprozentigem Mistdekot tritt überhaupt keine Keimung ein, sie erfolgt jedoch, wenn man dem Dekot etwas Bierwürze hinzufügt. Der höchste Prozentsatz von Keimungen wurde in Ahornholzdekot erzielt, die Sporen keimten dagegen nicht in Kiefern-, Fichten- und Tannenholzdekoten, einerlei ob die Dekokte von frischem oder morschem Koniferenholz hergestellt waren. Die günstigste Keimungsbedingung in den genannten Flüssigkeiten ergab sich bei einem pH von 6,0—6,3. Auch nahe an der Alkalitätsgrenze keimten noch viele Sporen, bei $\text{pH} < 5,9$, aber es trat keinerlei Keimung mehr ein. In der Tat ergab denn auch die pH-Bestimmung des natürlichen Substrates (morsches Ahornholz) einen Wert von pH 6,25. Der Pilz verschmäht also sauren

Nährboden ganz und gar. Als günstigste Temperatur stellte sich 19—21°C heraus. Im Dunklen war der Keimungsprozentsatz sehr gering, und die auskeimenden Hyphen starben bald ab.

Die jungen Keimschläuche sind wie die reifen Sporen zweikernig (dikaryont). Ein haploides Myzel fehlt also — nicht aber eine Haplophase, wie später gezeigt werden soll —. Spätestens bei der zweiten Querwand tritt Schnallenbildung ein und läßt sich in jedem Teil des Pilzes bis zu den Basidien nachweisen. Leider gelang es mir noch nicht, in der künstlichen Kultur einen reifen Fruchtkörper zu erzielen; die Kulturen starben stets bei der Fruchtkörperanlage ab oder trieben immer wieder nur vegetatives Myzel, ohne größere Komplexe zu bilden wie etwa Myzelstränge. Änderungen der Kulturbedingungen halfen nicht eine Fruchtkörperbildung zu erzwingen, obwohl die Kulturen seit 1½ Jahren unablässig in allen möglichen Modifikationen fortgesetzt wurden, teils mittels neuer Sporenkeimung, teils durch Überimpfen von Myzel auf neue Nährböden. Leider ist das Sporenmateriale zu gering, um die Versuche fortzusetzen, auch zeigt sich eine Keimungsmüdigkeit, die mit fortschreitendem Alter der Sporen (jetzt 1½ Jahre) sich immer stärker bemerkbar macht. Der Keimungsprozentsatz beträgt nur noch etwa ein Sechstel bis ein Siebentel des anfänglichen Prozentsatzes, wo ca. 80% aller Sporen gekeimt hatten.

Gemmenbildung fehlt vollständig, im Gegensatz zu *Sphaerobolus stellatus* (nach Pillay). Auch konnte ich nie beobachten, daß die Sporen innerhalb der Gleba keimten. Die Gleba desorganisierte vielmehr in jedem Versuch, indem sie zuerst verquoll und sich dann allmählich auflöste. In Wasser erfolgte die Auflösung am schnellsten, langsamer in anderen Nährlösungen. Zur Gegenprobe ausgelegte Glebakörper von *Sphaerobolus stellatus*, *Sph. iowensis* forma *europaea* keimten dagegen stets aus, und die Untersuchung zeigte dann, daß die Gemmen dieser Arten durch die etwas länger fortbestehende Glebamembran hindurch ausgekeimt waren. Dagegen konnte ich bei den *Sphaerobolus*-Arten nicht nachweisen, ob auch Sporen innerhalb der Gleba ausgekeimt waren. Daß aber außerhalb der Gleba die Sporen der letzten keimten — freilich bei *Sphaerobolus stellatus* in geringerem Prozentsatz als bei den übrigen — konnte ich bei jedem Versuch bestätigt finden. Um Gemmen konnte es sich dabei nicht gehandelt haben, da die Sporen in Einzelkulturen auf Objektträgern genommen wurden (nach der Verdünnungsmethode). Pillay sagt von *Sphaerobolus stellatus*¹⁾: „Fast alle in dem Sporan-

¹⁾ Zur Entwicklungsgeschichte von *Sphaerobolus stellatus* Tode, Diss. Bern 1923 (S. 215 im S. A. aus dem Jahrbuch der Phil. Fakultät II d. Univ. Bern, 3, 1923).

gium befindlichen Sporen degenerieren. Isolierte Sporen degenerieren auch sehr häufig in Tropfenkulturen.“ Nach meiner Ansicht nun liegt dieses Degenerieren nicht in den Sporen als solchen begründet, sondern hat wahrscheinlich auch bei *Sphaerobolus* seinen Grund in einer Erscheinung, die bei der Basidientwicklung von *Nidulariopsis* später näher dargelegt werden wird. Pilla y scheint allem Anschein nach geneigt zu sein, den Sporen eine untergeordnete Rolle für die Verbreitung und Erhaltung des Pilzes zuzuschreiben und das Hauptgewicht auf die Gemmen zu verlegen. Ob aber dieses starke Überhandnehmen der Gemmen zuungunsten der Sporen in dem Material, das Pilla y zur Verfügung stand, nicht in einer standörtlichen Ursache begründet lag? Jedenfalls habe ich *Sphaerobolus stellatus* aus Regensburg, Regensauf, Donaustauf, Lorenzen bei Regensburg, Wolfsbuch (südwestliche Oberpfalz), München (in der Natur und im botanischen Garten) vor mir, das nur sehr wenig Gemmen aufweist — allerdings stärkere Gemmenbildung bei den Exemplaren aus den Gewächshäusern des botanischen Gartens zeigt.

Basidientwicklung.

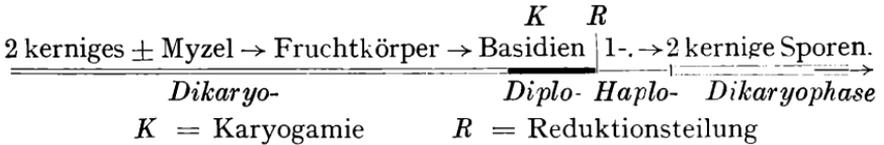
Da das gefundene Material ziemlich reichlich war, so konnte die Basidientwicklung leicht herausgearbeitet werden. Am günstigsten erwiesen sich feine Zupfpräparate. Fixiert wurde mit Bonnerlösung c. Zur Färbung wurde Hämalaun nach M a y e r und M a n n s c h e s Gemisch (1% wässriges Methylblau und 1% wässriges Eosin, je ein Teil auf drei Teile aqua dest.) benützt. Die gebräuchlichen Hämatoxyline versagten, da sie die in den Fruchtkörpern vorhandenen Schleimmassen zu stark mitfärbten (aus dem gleichen Grunde waren Schnitte unbrauchbar). Am besten bewährte sich das Hämalaun, doch ist die Färbung nicht lange haltbar. An den Zupfpräparaten waren alle möglichen Entwicklungsstadien der Basidien zu finden.

Die Basidienbildung wird durch eine Schnallenbildung eingeleitet. Aus dem Tramagewebe heben sich senkrechte, sehr plasmareiche Hyphen in die Glebakammer hervor; ihre Enden schwellen leicht keulenförmig an. In solch jungen Basidien finden sich zwei Kerne vor. Diese verschmelzen dann zu einem diploiden Kern, der sofort eine Teilung eingeht. Durch zwei weitere Teilungen kommt es zu acht Kernen. In welchem der drei Teilungsschritte die Reduktion stattfindet, konnte nicht sicher entschieden werden. Doch das steht fest: In jeder der beobachteten Basidien finden drei Teilungen statt. Während dieser Kernteilungen beginnen sich am Scheitel der Basidie die Sporen zu bilden. Der Scheitel wölbt sich an verschiedenen Stellen vor, bildet kleine Aussackungen, die immer

deutlicher werden und schließlich die endgültige Sporenform zeigen. Nun wandern die acht Kerne in die Sporen ein, in jede Spore ein Kern. Dann grenzt sich die Spore von der Basidie durch eine Wand ab. Die jungen Sporen sind also einkernig. In den Sporen tritt bald eine neue Kernteilung ein, wie Teilungsspindeln deutlich erkennen lassen. Von einer Einwanderung von zwei Kernen in eine junge Spore war nichts zu sehen. In der Regel werden an einer Basidie acht Sporen angelegt. Doch waren öfters auch neun bis elf Sporen zu finden. In solchen Fällen zeigte jedoch die zytologische Untersuchung, daß stets nur acht Sporen einen (bzw. in älteren Sporen zwei) Kern enthielten, während die überzähligen Sporen keinen Kern aufwiesen. Wurden einerreifen Gleba Sporen entnommen, in der die Basidien bereits degeneriert waren, von ihnen Aufschwemmungen in physiologischer Kochsalzlösung gemacht und dann auf ihre Form und Größe hin eingehend untersucht, so zeigten viele Sporen eine unterdurchschnittliche Größe, eine dünnere Membran als normale Sporen und einen eigentümlich koagulierten Inhalt, während andere auch nach einhalbstündigem Liegen in der Kochsalzlösung keinerlei Verfallserscheinungen zeigten. Die abweichenden Sporenformen wurden mit Hilfe des Kreuztisches genau markiert und die Kochsalzlösung eintrocknen gelassen. Sodann wurden die Sporen wie Ausstrichpräparate fixiert und gefärbt. Das Ergebnis der zytologischen Untersuchung ergab die von mir vermutete Tatsache, daß nämlich die bei der Lebenduntersuchung markierten, abnorm erscheinenden Sporen keine Kerne aufwiesen, während die übrigen Sporen fast stets zwei Kerne zeigten, sehr selten (junge Sporen) einen Kern. Nach meiner Ansicht sind es diese kernlosen Sporen, von denen Pilla y sagt, daß sie degenerieren, wobei ich noch erwähnen möchte, daß ich bei keiner mir vorliegenden Art oder Standortsform soviel degenerierende Sporen sehen konnte wie Pilla y.

Daß meine Ansicht richtig ist, zeigten folgende Versuche: Es wurden auf Objektträgern Sporen von vollständig reifen Gleben entnommen und in Bierwürze-Agar mit ganz schwachem Pepsinzusatz ausgesät, die Sporen auf ihr Aussehen hin untersucht und markiert. Wieder zeigten Sporen ein degenerierendes Aussehen. Nach drei Tagen hatten die meisten normalen Sporen Keimschläuche getrieben (bei 24°C), während die abnorm aussehenden Sporen keine Spur einer Keimung zeigten, vielmehr viele von ihnen weiter degeneriert bzw. schon zerfallen waren. Nach sechs Tagen waren von ihnen nur mehr Spuren zu sehen, während die übrigen Sporen fast ausnahmslos gekeimt waren (die nicht gekeimten normalen Sporen zeigten keine Zerfallserscheinungen).

Wie bereits bei der Sporenbildung dargelegt wurde, wandert in die junge Spore ein Kern ein, der dann eine Teilung durchmacht. Wir haben also bei *Nidulariopsis* eine deutliche, wenn auch nur kurze Haplophase: Von der Reduktionsteilung in der jungen Basidie bis zur Kernteilung in der ausgewachsenen Spore. Danach ergibt sich für *Nidulariopsis* folgender Kernphasenwechsel:



Der Sexualakt, die Plasmogamie, ist bei *Nidulariopsis* vollständig unterdrückt und durch eine Kernteilung, der keine Zellwandbildung folgt — in der jungen Basidiospore —, ersetzt. Die Gattung entwickelt sich also nach dem *Corticium terrestre*-Typ.

Mit diesen Ergebnissen kann zugleich auch eine Frage gelöst werden, die auch beim Lesen der P i l l a y schen Arbeit unwillkürlich auftaucht, ob nämlich die beiden Kerne der keimenden Spore und des Myzels genotypisch gleich oder verschieden sind. Er ließ nämlich die beiden Möglichkeiten offen: „Entweder Einwanderung von zwei haploiden Kernen aus der Basidie oder Teilung des Kernes in der Spore selber.“ Nach der ersten Möglichkeit müßten mindestens

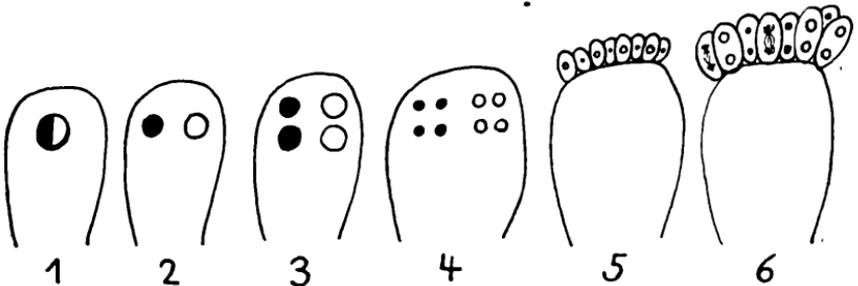


Fig. 1—4. Bildung der acht Sporenkerne aus dem Zygotenkern in der jungen Basidie.
 Fig. 5. In jede junge Spore ist je ein Kern eingewandert, der sich nun in der reifenden Spore (Fig. 6) neuerdings teilt und die Haplophase beschließt.

doppelt so viele Kernteilungen erfolgen wie Sporen gebildet werden; d. h. es müßten mindestens vier Teilungsschritte erfolgen. Wenn nun in die Sporen je zwei Kerne einwandern, so können die Kerne einer Spore mit gleicher Wahrscheinlichkeit sowohl erbgleich als auch erbungleich sein, d. h. sie können beide von einem der zwei Reduktionskerne abstammen oder von den beiden Reduktionskernen, vorausgesetzt, daß diese beiden selbst genotypisch ungleich sind, was wohl nur das Vererbungsexperiment allein zeigen kann. Für

Sphaerobolus ist diese Frage durch die vortreffliche Untersuchung von Lorenz geklärt. Da nun bei *Nidulariopsis* durch drei Teilungsschritte acht Kerne gebildet werden, von denen nur je einer in eine Spore einwandert, so ergibt sich, daß — selbst dann, wenn die beiden ersten Reduktionskerne in der Basidie verschieden sind — doch die beiden Kerne in der reifen Spore genotypisch gleich sein müssen, wie folgendes Schema zeigt (Textfig. 1, unter Annahme der Verschiedenheit der beiden Reduktionskerne der größeren Übersichtlichkeit wegen).

Aus dem Schema ist nun sofort ersichtlich, daß die beiden Kerne der reifen Spore in ihrem Erbgut gleich sind. Ob und wie eine Verschiedenheit der beiden in der jungen Basidie verschmelzenden Kerne zustande kommt, konnte nicht entschieden werden, da ja weder Einspormyzelien noch Myzelkombinationen Fruchtkörper ergaben. Sowohl zwischen Kombinationsmyzelien als auch in Einspormyzelien traten zahlreiche Anastomosen auf.

D a s M y z e l.

Eigentümlich ist die Erscheinung, daß das Myzel bei der Fruchtkörperbildung sich zu derben Strängen zusammenschließt, so daß es den Anschein erweckt, als seien die Fruchtkörper bewurzelt oder — wenn man will — gestielt (Taf. III, 2—6). Dieses strangförmige Myzel ist so charakteristisch, daß auch bei oberflächlicher Betrachtung der Pilz nicht mit *Sphaerobolus* zu verwechseln ist. Erst tiefer im Substrat zeigt das Myzel normalen Habitus.

Z u r S y s t e m a t i k.

Daß es sich bei unserm Pilz nicht um eine *Sphaerobolus*-Art handelt, geht aus einem Vergleich der beiden Pilze deutlich hervor. Es sind zwar manche Ähnlichkeiten vorhanden, besonders mit *Sp. iowensis* Walk., wodurch sich der Pilz als zu den *Sphaerobolaceae* gehörig erweist, doch zeigen sich sonst wieder so große Verschiedenheiten, daß sich eine Zuordnung zu *Sphaerobolus* verbietet. Schon der Aufbau der Fruchtkörperhüllen zeigt augenfällige Unterschiede.

Zum Vergleich lege ich die *Sphaerobolus*-Arbeit von Pitra (1870) zugrunde. Er unterscheidet fünf Fruchtkörperschichten, und zwar von außen nach innen:

1. die Myzelialschicht,
2. die pseudoparenchymatische Schicht,
3. die derbfaserige Schicht,
4. die Collenchymschicht,
5. die Sporangialschicht.

Die dritte und fünfte Schicht sind an der Basis des Fruchtkörpers durch ein Hyphenbündel, das die vierte Schicht durchbricht, verbunden. Nach Pitra gehen ferner alle Schichten vollständig um die ganze Gleba herum, wenn sie auch zuweilen am Scheitel etwas dünner sind. An unserm Pilz ist eine um den Fruchtkörper herumgehende Myzelialschicht nicht festzustellen. Die zweite Schicht von *Sphaerobolus stellatus* dürfte wohl der äußeren Peridie unseres Pilzes entsprechen (Taf. III, 9); die dritte Schicht von *Sphaerobolus* der mittleren und seine vierte Schicht der inneren Peridie unseres Pilzes; ebenso entsprechen die beiden Sporangialwände einander. Die mittlere Peridie und Sporangialwand sind wie bei *Sphaerobolus* ebenfalls an der Basis durch ein die innere Peridie durchbohrendes Hyphenbündel verbunden. Während jedoch bei *Sphaerobolus* sämtliche Schichten um den ganzen Fruchtkörper herumgreifen, ist bei unserem Pilz die mittlere Peridie am Scheitel des Fruchtkörpers unterbrochen, und hier stoßen äußere und innere Peridie aneinander (Taf. III, 9). Eine sogenannte „Zystidenlage“ zwischen innerer Peridie und Sporangialwand ist im Gegensatz zu *Sphaerobolus* (hier zwischen vierter und fünfter Schicht; nach Pilla y) nicht vorhanden. Auch die Ejakulation der Gleba (= Sporangium) ist verschieden, insofern, als sie bei *Sphaerobolus* sehr rasch und plötzlich vor sich geht, während sie bei unserm Pilz viel langsamer erfolgt, wobei die Temperatur eine unverkennbare Rolle spielt. Bei feuchter Witterung bleibt nämlich die Gleba auf der hervorgestülpten inneren Peridie sitzen, so daß der Pilz wie ein kleines Geaster aussieht (Taf. III, 1, 4). Weiterhin besteht ein Unterschied im Bau der Gleba. Die Basidien sind nicht regellos im Glebainnern verstreut wie bei *Sphaerobolus*, sondern zeigen eine regelmäßige Anordnung nach dem euhymenalen Typ (Taf. III, 9, 9a) und weisen damit zu den *Gastromycetes* (im Sinne G ä u m a n n s) hin, und zwar zu den *Nidulariaceae*, wo ja auch deutliche Kammern ausgebildet sind, wenn auch in geringerer Zahl und isoliert. Daher wählte ich für unsern Pilz den Namen *Nidulariopsis* und, da seine Gleba in der Reife tiefschwarz ist, *melanocarpa* (*Nidulariopsis*-, *Nidularia*-ähnlich; *μέλαινος* schwarz, *Κάρπος* Frucht = schwarzfrüchtig). *Nidulariopsis* schließt sich also an die Gattung *Sphaerobolus* an vermittels *Sph. iowensis* Walk., bei dem die Gleba bereits deutlich gekammert ist, und leitet dann zu den *Nidulariaceae* über, bei denen die Kammerung so extrem ausgebildet ist, daß die einzelnen Kammern isoliert werden. Speziell wäre hier an eine Ähnlichkeit mit *Nidularia* gedacht, insofern, als die Kompliziertheit des Schleudermechanismus bei *Nidulariopsis* gegenüber *Sphaerobolus* reduziert erscheint, und diese Reduktion bei *Nidularia* ihren Höhepunkt erreicht. Andererseits

schreitet die Ausbildung der Gleba von *Sphaerobolus* zur gekammerten *Nidulariopsis*-Gleba vor, um in den isolierten Kammern der *Nidularia* ihren Höhepunkt zu erreichen. Mit der steigenden Glebausbildung wird der Schleudermechanismus reduziert, was bei *Nidulariopsis* darin seinen Ausdruck findet, daß die Sporenkugelejakulation gegenüber *Sphaerobolus* relativ langsam vor sich geht, und daß man nicht selten Exemplare findet, bei denen die Gleba überhaupt nie abgeschleudert wird, sondern dauernd ein Zustand erhalten bleibt, wie er in Figur 3 der Tafel III dargestellt ist und schon sehr an *Nidularia* erinnert; bei *Nidulariopsis* wäre lediglich der Zerfall der Gleba in Peridiolen noch nicht eingetreten. Auf Grund dieser Erwägungen möchte ich die neue Gattung folgendermaßen ins System einreihen:

Sphaerobolaceae: Fruchtkörper 1,5—4 mm im Durchmesser, anfangs geschlossen, dem Substrat mehr oder weniger eingesenkt, später sternförmig aufreißend, im Innern mit einer sporenführenden Gleba, Peridie mehrschichtig, einen Schleudermechanismus darstellend. Basidien regellos oder in Kammern angeordnet, mit fünf bis elf farblosen, elliptischen Sporen, an der Glebaperipherie mit oder ohne Zystiden, mit oder ohne Gemmen, Myzel mit Schnallen. Fruchtkörper epigäisch. Zwei Gattungen:

1. *Sphaerobolus*: Neben den Merkmalen der Familie noch folgende: Peridie aus vier Schichten bestehend: Außen eine gallertige Myzelialschicht (bei *S. iowensis* fehlend), dann eine pseudoparenchymatische, eine derbfaserige und eine palisadenförmige Schicht. Alle Schichten den ganzen Fruchtkörper umgreifend. Fruchtkörper 1—2 mm groß, mit gallertiger äußerer (Myzelial-) Schicht (bei *Sph. iowensis* fehlend), Gleba bräunlich, im Innern nicht gekammert (bei *Sph. iowensis* schließlich fast schwarz und gekammert). Innere Peridie gelb. Zystiden und Gemmen vorhanden. Basidien meist vier- bis fünfsporig. Auf faulem Holz, Exkrementen, nicht selten. — Mehrere Arten.

2. *Nidulariopsis*: Neben den allgemeinen Familienmerkmalen noch folgende: Peridie aus drei Schichten bestehend: Außen eine gelbliche, flockige, pseudoparenchymatische Schicht, dann eine aus rundlichen, dickwandigen, bräunlichen Zellen bestehende Schicht und endlich eine dünnwandige, palisadenförmige Schicht. Die mittlere Schicht greift nicht um den Scheitel des Fruchtkörpers herum. Fruchtkörper 2,5—4 mm groß, ohne äußere Gallertschicht, Gleba tiefschwarz, ca. 2 mm groß, scharf gekammert. Innere Peridie weißlich; Zystiden und Gemmen fehlen. Basidien meist achtsporig (seltener mehrsporig). Fruchtkörper einem wurzelförmigen Strangmyzel entspringend, etwas eingesenkt, auf morschem Holz. — Nur eine Art: *N. melanocarpa*.

Sphaerobolus iowensis Walk. f. europaea Greis.

Im August 1934 fand ich in der südwestlichen Oberpfalz bei dem Dorfe Wolfsbuch auf morschem Kleiderstoff zwischen feuchtem Moos und Fichtennadeln einen *Sphaerobolus*, der sich als zu *Sphaerobolus iowensis* gehörig erwies. Doch zeigt der Fund von der Normalform einige Abweichungen, so daß — besonders im Hinblick darauf, daß ja auch der Name „*iowensis*“ für den Fundort nicht zutrifft — eine Erweiterung der Art durch eine „forma *europaea*“ vorgeschlagen wird.

Fruchtkörper weißlich, 1—1,5 mm groß. Äußere Peridie mit vier bis fünf Zipfeln aufreißend; innere Peridie gelblich. Gleba dunkelbraun, dann tiefschwarz. Gleba deutlich gekammert. Gallertige Myzelialschicht fehlend. Basidien sechs- bis achtsporig. Sporen 10—11/6 μ . Auf morschem Kleiderstoff.

Material im Herbar des Verfassers und des Herrn Prof. Killermann.

Literatur.

Corda, 1837.

Bonorden, F., 1851. Bot. Zeitung.

Pitra, A., 1870. Bot. Zeitung.

Fischer, Ed., 1884. Bot. Zeitung.

Rabinowitsch, L., 1894. Flora.

Pillay, T. P., 1923. Jahrbuch d. Phil. II, Univ. Bern.

Walker, L. B., und Andersen, E. N., 1925. Mycologia.

Walker, L. B., 1927. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society.

Lorenz, F., 1933. Archiv f. Protistenkunde.

Ferner:

Buller, Researches, 1933, Bd. V.

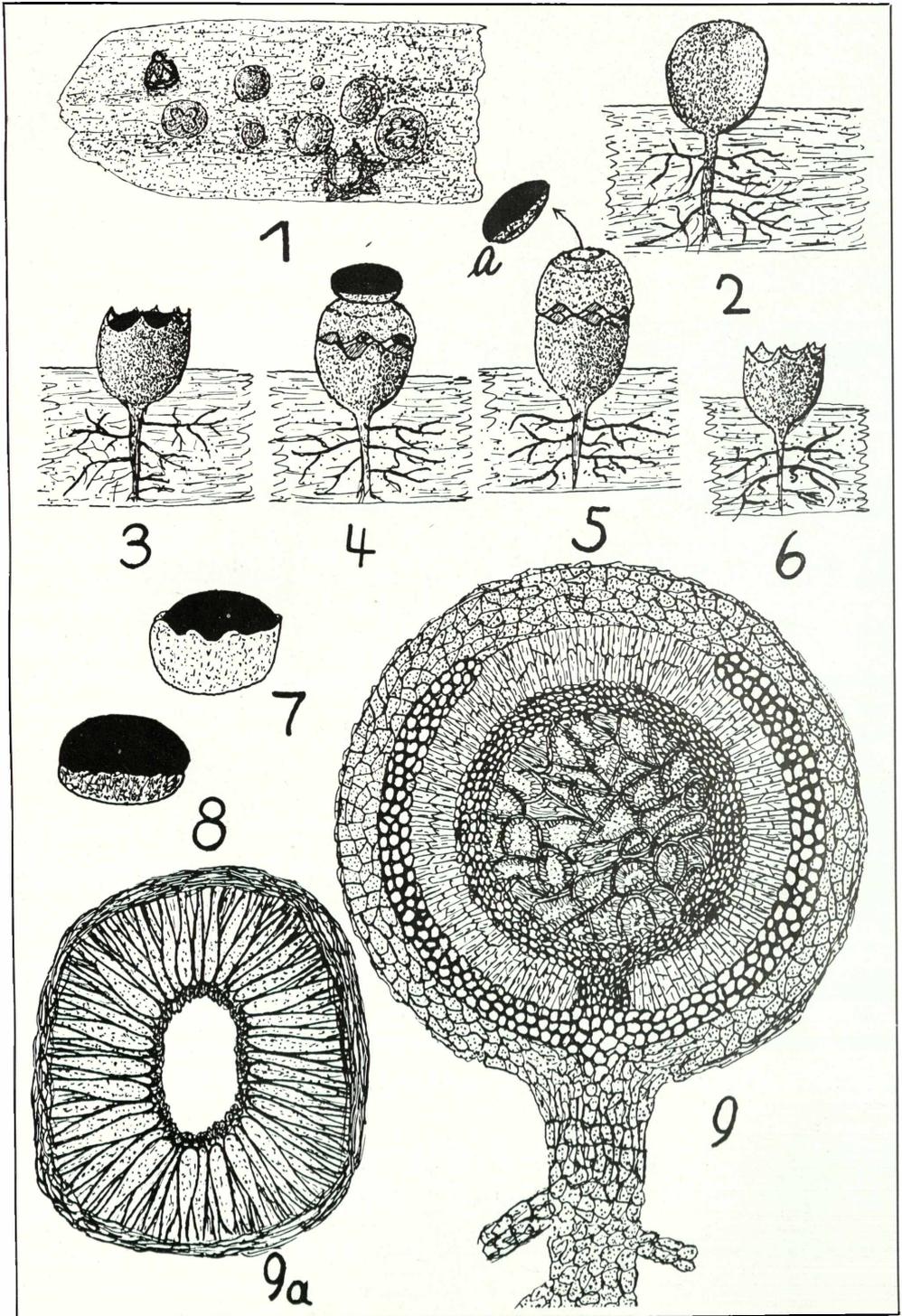
Fries, R. E. Svensk Botanisk Tidskrift 1910 und Zeitschrift für Botanik 1911.

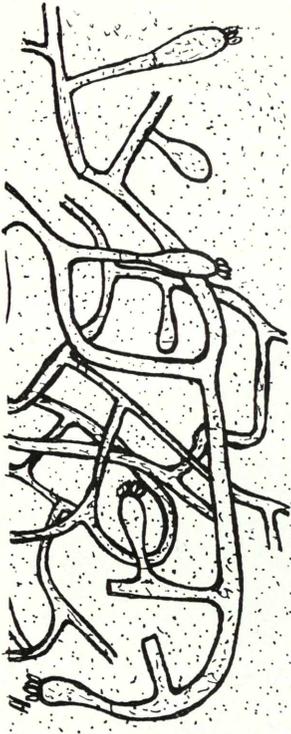
Erklärung der Tafeln III und IV.

Nidulariopsis melanocarpa Greis.

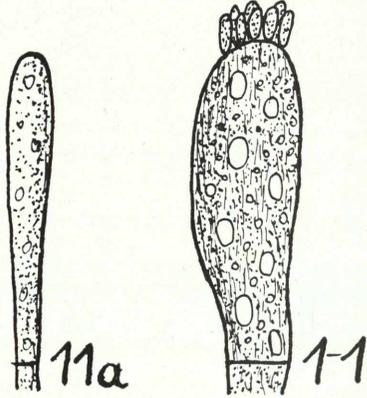
Fig. 1. Habitusbild.

- „ 2. Unreifer Fruchtkörper mit Strangmyzel.
 3. Peridie aufgerissen, innen die schwarze Gleba.
 4. Innere Peridie samt der Gleba hervorgestülpt.
 5. Abschleuderung der Gleba.
 6. Leeres Becherchen (äußere Peridie).
 7. Gleba mit „Schleier“, künstlich herauspräpariert.
 8. Natürlich abgeschleuderte Sporenkugel mit „Schleier“.
 9. Längsschnitt durch den Fruchtkörper (siehe Text!).
 - 9a. Einzelne Kammer mit Euhymenium.
 - „ 10. Hymeniumreste in der verschleimten Gleba.
 - „ 11. Basidie mit den sitzenden Sporen.
 - „ 11a. Paraphyse.
 - „ 12. Sporenmasse der reifen Gleba in Schleim gebettet.
 - „ 13. Sporen in verschiedenen Reifestadien.
 - „ 14. Strangmyzel von der Oberfläche.
-



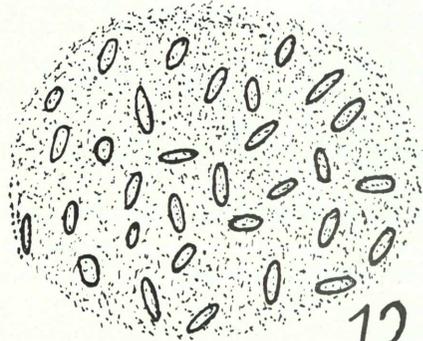


10

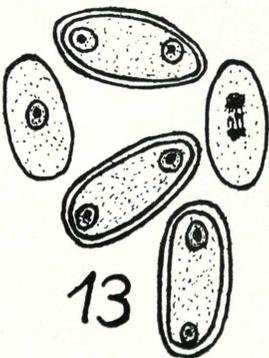


11a

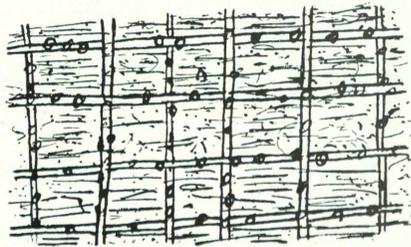
11



12



13



14

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: [75_1935](#)

Autor(en)/Author(s): Greis H.

Artikel/Article: [Nidulariopsis melanocarpa Greis nov. gen. nov. spec. und eine neue Form von Sphaerobolus iowensis. 255-266](#)