Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 43 (1934)

Heft: 1

Artikel: Zur Kenntnis der Fruchtkörperentwicklung von Podaxis

Autor: Fischer, Ed.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-29090

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zur Kenntnis der Fruchtkörperentwicklung von Podaxis.

Von *Ed. Fischer.*

Eingegangen am 9. Januar 1934.

Die Gleba der Gastromycetengattung *Podaxis* zeichnet sich dadurch aus, dass ihre Basidien noch im reifen Fruchtkörper erhalten bleiben und zu kleinen Büscheln gruppiert sind. Letzteres hatte uns seinerzeit, bei der Bearbeitung dieser Pilze für die erste Auflage der « Natürlichen Pflanzenfamilien » von Engler und Prantl (1899) veranlasst, diese Gattung neben die columellalose *Phellorinia* zu stellen, welche die gleiche Erscheinung zeigt, und beide bei den Plectobasidiineae unterzubringen. Indes hatte schon früher Patouillard (1890) deutliche, von einem Hymenium überzogene Kammerwände beobachtet, und anlässlich der Neubearbeitung der Gastromyceten für die zweite Auflage der « Natürlichen Pflanzenfamilien » konnten wir an einem Exemplar, das wir von Frl. Dr. M. Henrici aus Südafrika erhalten hatten, den Nachweis leisten, dass die Gleba in der Jugend gekammert ist und dass jene Basidienbüschel durch Zerfall der Kammerwände entstehen (Ed. Fischer, 1933, Fig. 91). Dadurch wurde die von Tulasne (1845) und in neuester Zeit wieder von Gäumann (1926, S. 535) vertretene Auffassung bestätigt, dass *Podaxis* mit den Secotiaceen nahe verwandt und somit — um mit Lohwag (1926) zu reden — einhütig ist.

Immerhin blieb zur vollständigen Klarlegung der Verhältnisse die Untersuchung ganz junger Fruchtkörper erwünscht, welche die erste Anlage der Gleba erkennen lassen.

Dies wurde uns nun ermöglicht durch vortreffliches Alkoholmaterial, das mir Fräulein Elizabeth E. Morse in Berkeley Cal. zusandte und für das ich ihr meinen herzlichsten Dank ausspreche. Die betreffenden Exemplare waren von Herrn E. V. C. Northrop in El Centro unweit der mexikanischen Grenze gesammelt worden.

Die Untersuchung derselben führte zur endgültigen Klarlegung der uns beschäftigenden Frage : sie zeigten nicht nur, dass die Gleba zuerst gekammert ist, sondern sie liessen direkt erkennen, dass der Fruchtkörperscheitel in der Jugend einen Hut darstellt, an dessen Unterseite die Hymenophore (Tramaplatten) als Wülste angelegt werden. Zugleich war es an der Hand derselben auch möglich, das mit der Einhütigkeit scheinbar in Widerspruch stehende Vorkommen von Exemplaren zu erklären, bei denen die Columella nicht bis zum Scheitel

reicht. Und endlich ergaben sich auch Anhaltspunkte für die Beurteilung der Stellung der columellalosen Gattung *Phellorinia*.

Es sind von *Podaxis* im Laufe der Zeit durch verschiedene Autoren zahlreiche Arten beschrieben worden. Aber auf Grund vergleichender Untersuchungen an einem grossen Material kommt Elizabeth E. Morse (1933) dazu, einen grossen Teil derselben als *P. pistillaris* (L. ex Pers.) Fries zusammenzufassen. In dieser Umschreibung haben

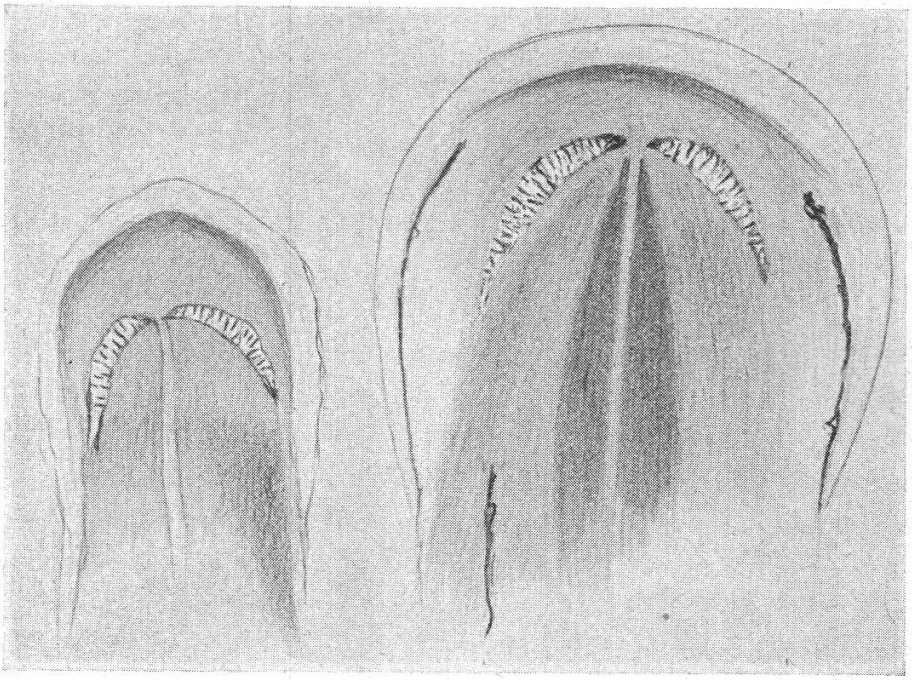

Fig. 1.
Zwei junge Fruchtkörper von *Podaxis pistillaris* im Längsschnitt. 4 Mal vergr.

wir es mit einer sehr vielgestaltigen Art zu tun, die die genannte Autorin durch zahlreiche photographische Bilder sehr anschaulich illustriert. Diese Vielgestaltigkeit macht sich besonders geltend in der Gestalt des sporenführenden Teiles, sowie in der Länge des Stieles. Ersterer ist bald lang keulenförmig, bald eiförmig bis birnförmig. Die Bilder zeigen ferner, dass neben den typischen Fruchtkörpern, bei denen die Columella den Scheitel des Hutes erreicht, auch solche vorkommen, bei denen dies nicht der Fall ist, sondern die Columella blind endigt (s. oben).

Zu *P. pistillaris*, und zwar zu den Formen mit kurzem Oberteil, gehören nun die Exemplare, die uns zur Untersuchung vorlagen. Es sind deren drei von verschiedener Grösse. Alle zeigen am Grunde eine nicht sehr starke, braungefärbte Anschwellung, von der sich der Stiel erhebt. Beim kleinsten Exemplar betrug die Gesamthöhe 30 mm, der Durchmesser des Stieles 7—8 mm; die Anlage des fertilen Oberteiles

ist vom Stiel sozusagen nicht abgesetzt und hat auch kaum einen grössern Durchmesser als dieser. Der Scheitel ist gerundet. — Das mittlere Exemplar ist 4 ⅓ cm hoch, die Stieldicke betrug in der Mitte 8 mm. Der spätere fertile Oberteil, ebenfalls am Scheitel gerundet, zeigte schon ausgesprochen kopfige Gestalt und war daher ziemlich deutlich vom Stiel abgesetzt, seine Höhe belief sich auf 12 mm, sein Durchmesser auf 10 mm. — Das grösste Exemplar hatte eine Gesamthöhe von 5 ½ cm, einen Stieldurchmesser von 9 mm, seine glebaführende Scheitelpartie hatte 13 mm Durchmesser, war aber doch nicht scharf vom Stiel abgesetzt. Trotz der Grössenverschiedenheit stehen der kleinste und der grösste Fruchtkörper ungefähr auf dem gleichen Entwicklungsstadium. Sie sind in Fig. 1 im Längsschnitt viermal vergrössert dargestellt und lassen folgende Verhältnisse erkennen: Die Scheitelregion bestehlt aus einem mehr oder weniger gleichartigen Geflecht, das an der Oberfläche in eine lockere Rinde übergeht. Von unten her reicht nun hier der Stiel herein. Dieser besteht aus deutlich parallel längsverlaufenden Hyphen, die in der Axe einen helleren Strang bilden, welcher im grössern Exemplar seinerseits noch von einer dunkleren Zone umgeben wird.

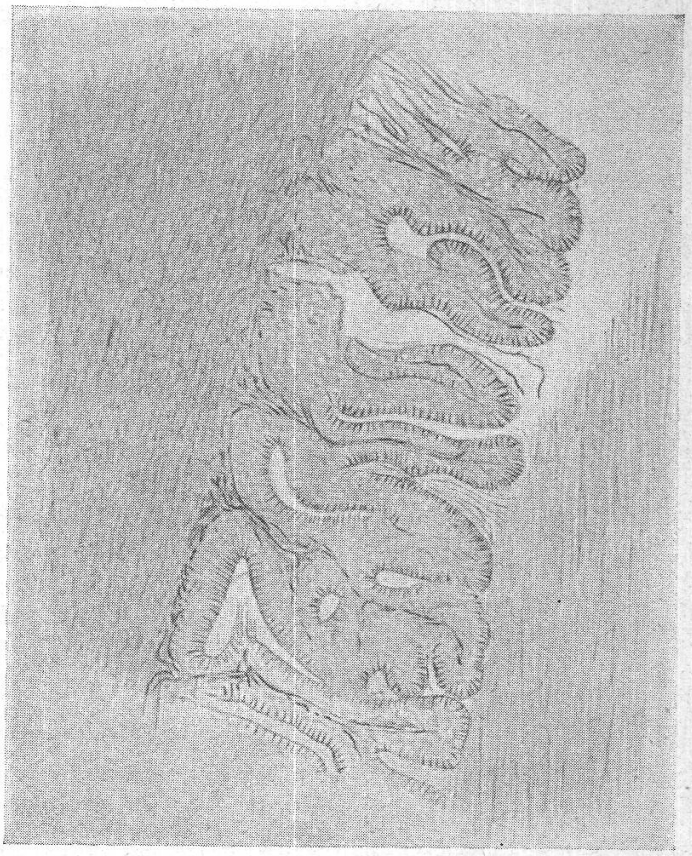

Fig. 2.

Aus einem Längsschnitt des kleinsten Fruchtkörpers: ein Stück der Glebaanlage. Links das Aussengeflecht, von dem die jungen Hymenophore abgehen. Rechts die parallelen Hyphen der Columella. Vergr. 35.

Das obere Ende des Stieles, welches die Columella darstellt, ist konisch oder genauer gesagt in Form einer zugespitzten Kuppel verjüngt. Dabei konvergieren aber die Hyphen nicht alle gegen die Spitze hin, sondern die peripherischen biegen schon unterhalb derselben nach aussen ab. Dieses obere Stielende wird nun von der jungen Gleba glockenförmig überwölbt. Fig. 2 stellt ein Stück derselben aus dem kleinsten der drei Fruchtkörper dar. Man ersieht daraus, dass die jungen Hymenophore (Tramabildungen) als noch relativ kurze Wülste

von dem unter der Fruchtkörperoberfläche liegenden Geflecht (links) abgehen, auf die Columella (rechts) zu wachsen und mit ihren Enden an sie anstossen. Sie sind von der palisadenförmigen Hymeniumanlage überzogen, in welcher man bereits blasig angeschwollene junge Basidien (aber noch ohne Sporen) erkennt. Diese Hymeniumanlage setzt sich auch über den Scheitel der Hymenophore kontinuierlich fort und grenzt diese scharf vom Geflecht der Columella ab, so dass sie sich leicht von ihr ablösen, wie das im obern Teile des in Fig. 2 dargestellten Schnittes der Fall war. Von der Columella sieht man ferner, wie bereits oben erwähnt wurde, Hyphen nach aussen in die Glebaanlage abbiegen und sich in die Falten zwischen den Hymenophoren fortsetzen. Deutlicher als in Fig. 2 kommt dies zur Anschauung in Fig 3, welche die Grenze zwischen den Hymenophor-Enden und dem Columellageflecht bei stärkerer Vergrösserung schematisiert darstellt. Es dürfte aber auch vorkommen, dass einzelne dieser Hyphen sich quer durch das Hymenium in das Tramageflecht fortsetzen; man sieht dies in Fig. 3 an zwei Stellen; doch könnte es sich möglicherweise herausstellen, dass diese Hyphen in Wirklichkeit nur auf der Oberfläche verlaufen. Manche dieser aus der Columella in die Glebaanlage einbiegenden Fäden sind sehr lichtbrechend, und es liegt nahe, anzunehmen, dass das junge Capillitiumhyphen sind. Ich vermute, dass sie schon vor der Anlage der Gleba eine Verbindung zwischen der Columella und dem unter der Fruchtkörperoberfläche liegenden Geflecht darstellten; aber die Richtigkeit dieser Annahme müsste natürlich an noch jüngeren Fruchtkörperentwicklungsstadien geprüft werden.

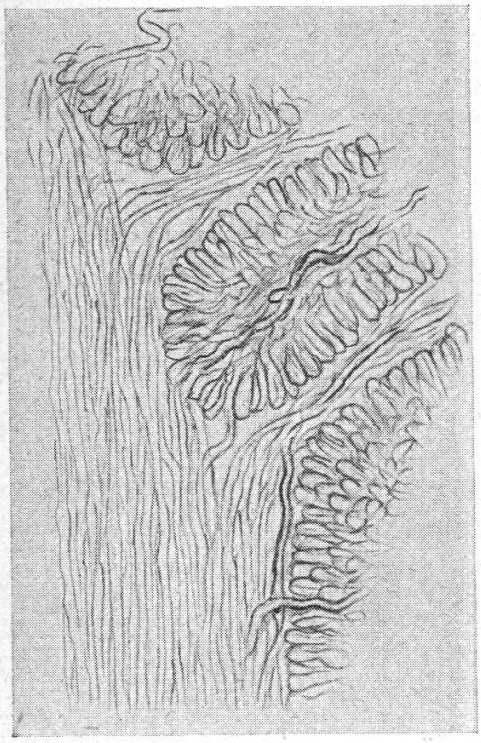

Fig. 3.
Columellageflecht (links) mit den ausstossenden Enden von Hymenophoren. Aus einem Längsschnitte durch den grössten der drei Fruchtkörper. Stark schematisiert. Vergr. 145.

Am Scheitel (bei dem kleinsten unserer drei Fruchtkörper ein klein wenig seitlich von demselben) ist nun die beschriebene glockenförmige Glebaanlage dadurch unterbrochen, dass das zugespitzte obere Ende der Columella mit dem Geflecht des Fruchtkörperscheitels in direkter Verbindung steht (s. Fig. 1 und Fig. 4). Allerdings ist diese Verbindungsbrücke nur eine ganz dünne: ihr Durchmesser beträgt bloss etwa ¾ mm. Aber ihr Vorhandensein gestattet es doch, das unter dem Fruchtkörperscheitel liegende Geflecht als einen herabgebogenen Hut

zu betrachten, von dessen Innenseite die Tramabildungen (Hymenophore) entspringen, und die Columella als dessen Strunk aufzufassen. Die Verhältnisse sind also nicht prinzipiell von denen der Secotiaceen verschieden. Es besteht nur der Unterschied, dass bei letztern meist die Columella in voller Breite in den Hut übergeht, während sie sich bei *Podaxis* unterhalb desselben stark verjüngt. Dieser Umstand hat zur Folge, dass bei letzterer auch im reifen Fruchtkörper die Columella

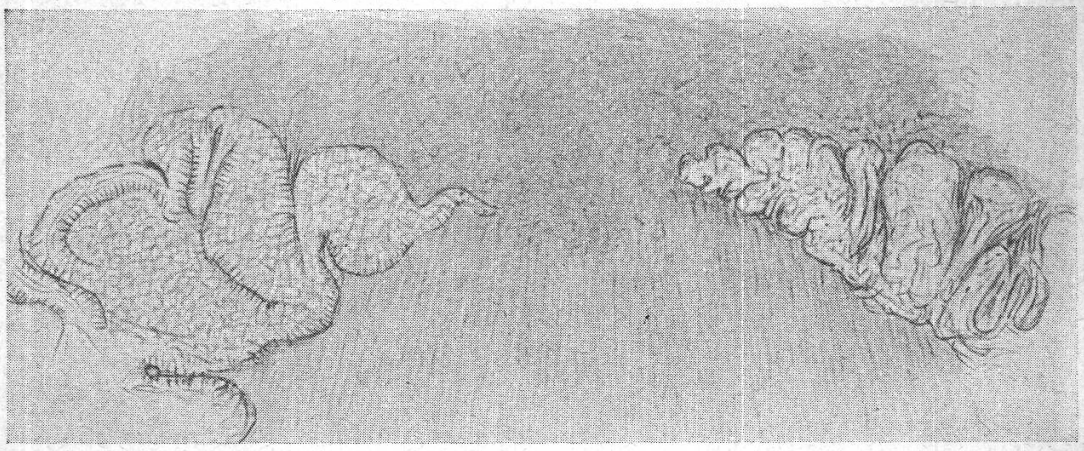

Fig. 4.
Längsschnitt aus dem kleinsten der 3 Fruchtkörper, Verbindungsstelle zwischen Columellaspitze und dem Geflecht des Fruchtkörperscheitels. Vergr. 35.

nach oben spitz zuläuft, der Hut mit ihr schliesslich nur in schwacher Verbindung steht und sich sehr leicht von ihr ablöst. Einen Uebergang mag *Secotium agaricoides* bilden, bei dem der von der Gleba umgebene Teil der Columella dünner ist als der untere.

Damit ist also der endgültige Beweis geleistet, dass *Podaxis* auch ihrer Fruchtkörperentwicklungsgeschichte nach zum einhütigen Typus gehört und in nächste Verwandtschaft mit den Secotiaceen zu stellen ist. Der Unterschied liegt nur im Verhalten der Gleba bei der Reife. Ganz parallel verläuft diese Fruchtkörperentwicklung und Differenzierung auch mit derjenigen der Phallaceen, die sich aber durch die knorpelig-gallertige Beschaffenheit ihrer Trama- und Stielachsengeflechte unterscheiden (vgl. unsere Ausführungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gastromyceten in der 2. Auflage von Engler-Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien).

Nun wurde bereits oben erwähnt, dass bei *Podaxis* auch Fälle vorkommen, in welchen die Columella im reifen Fruchtkörper den Scheitel nicht erreicht. Einen solchen bildet Elizabeth E. Morse in ihrer Plate 3, Fig. 4, ab; und ganz besonders interessant ist ihre in Plate 9 wiedergegebene Photographie, in welcher man die Tramaplatten gegen die blind endigende Columella strahlig konvergieren sieht. Wie sind

solche Fälle zu erklären? Es lässt sich darüber folgendes sagen: Da die Verbindungsbrücke zwischen Columella und Hutgeflecht sehr schwach ausgebildet ist, so kann man sich sehr leicht vorstellen, dass sie infolge der Streckung der Hymenophore oder bei einem nachträglichen Aufwölben des über der Glebaanlage liegenden « Hut »-Geflechtes zerrissen oder, wenn sie mitwächst, stark gezerrt wird und schliesslich zwischen den Tramabildungen der Gleba bald unsichtbar wird. — Es war nun eine besonders glückliche Fügung, dass der mittlere der drei jungen *Podaxis*-Fruchtkörper, die ich von Miss E. Morse zur Untersuchung erhalten habe, ein solches Zerreissen des in Rede stehenden Verbindungsstückes wirklich erkennen liess. Fig. 5 zeigt diesen Fruchtkörper im Längsschnitt. Die Columella ist hier etwas weniger hoch als bei den beiden andern Exemplaren, die Glebaanlage ist flacher glockig und die Hymenophore haben schon eine grössere Länge erreicht. Und nun liegt zwischen Gleba und Columella eine Höhlung, in die die Tramaplatten von oben herabhängen, aber ohne die Columella zu erreichen. Und vor allem besteht auch kein Verbindungsstück mehr zwischen der Spitze der letzteren und dem « Hut »-Geflecht. Ich glaube, dessen Reste am Scheitel der Glebaanlage noch bemerkt zu haben. Dass die Entstehung dieser Höhlung nicht einfach die Folge einer Schrumpfung im Alkohol ist, das geht daraus hervor, dass die beiden andern Fruchtkörper sie nicht zeigen. Voraussichtlich würde nun die weitere Entwicklung in diesem Falle darin bestehen, dass bei weiterer Streckung der Hymenophore die Columellaspitze sich mehr und mehr vom Fruchtkörperscheitel trennt und der Zwischenraum von Gleba erfüllt wird. — Derartige Fälle, die sogar bis zum völligen Verschwinden der Columella führen, sind auch bei den Secotiaceen und den ebenfalls zum einhütigen Typus gehörigen Hydnangiaceen bekannt. So reicht bei dem von Zeller und Dodge (1917, S. 57) beschriebenen *Mac Owanites echinosporus*, der wohl eher zu *Arcangeliella* gehört, die Columella nicht bis zum Scheitel. Für *Elasmomyces Krjukowensis* erwähnt F. Bucholtz (1903, S. 159) ein Obliterieren der Columella. Solches kommt ferner auch bei *Chamonixia*, *Hydnangium* und *Arcangeliella Stephensii* vor (vgl. Ed. Fischer, 1933).

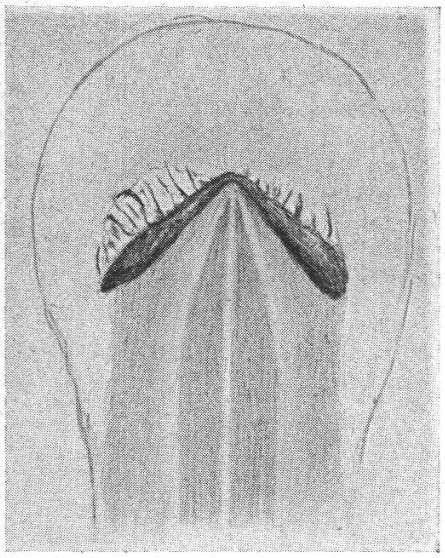

Fig. 5.
Medianer Längsschnitt des mittleren der 3 Fruchtkörper; die Verbindung zwischen Columellascheitel und dem über der Gleba liegenden Geflecht ist gelöst.
4 Mal vergr.

Diese Verhältnisse werfen nun möglicherweise auch Licht auf die Stellung der Gattung *Phellorinia*. Schon die ersten Autoren, welche diese beschrieben haben, wiesen auf deren grosse Aehnlichkeit mit *Podaxis* hin: der ganze Habitus und die Konsistenz sind bei beiden die nämlichen, und der wesentlichste Unterschied besteht im Fehlen der Columella bei *Phellorinia* und im Zusammenhang damit im Zerfall der Peridie von oben her. Eine weitere charakteristische Uebereinstimmung ergab die Untersuchung der Sporenmasse, welche bei *Phellorinia* die gleichen rundlichen Basidiengruppen aufweist wie *Podaxis*. Dieser letztere Umstand war, wie eingangs erwähnt, der Grund, weshalb ich in Editio I der « Natürlichen Pflanzenfamilien » die beiden Gattungen nebeneinander gestellt habe. In der 2. Auflage dieses Werkes musste dann aber, weil jetzt der Bauplan des Fruchtkörpers dem System der Gastromyceten zugrunde gelegt wurde, *Phellorinia* aus den Podaxineen entfernt werden, und ich brachte sie, wenn auch mit Zweifeln, zu den Sclerodermataceen. Das gleiche galt für *Whetstonia*, die nach Lloyd (1906) die nämliche Basidiengruppierung zeigt. — Nun könnte man sich aber ganz gut denken, dass *Phellorinia* in den Jugendzuständen des Fruchtkörpers die nämlichen Verhältnisse zeigt wie *Podaxis*, nur mit weniger vorspringender Columella und mit ganz flachglockiger Glebaanlage. Stellt man sich dann weiter vor, dass sehr frühzeitig die Verbindungsbrücke mit dem « Hut »-Geflecht zerreisst, die Hymenophore sich in der Richtung von oben nach unten stark verlängern und die Columella sich nicht streckt, so erhält man die Beschaffenheit, welche den reifen *Phellorinia*fruchtkörper charakterisiert. Das einzige, was mit dieser Auffassung im Widerspruch stehen dürfte, ist der Umstand, dass in einer der von Montagne (1846-49, Planche 20, Fig. 1) gegebenen Abbildungen ein Fruchtkörperlängsschnitt dargestellt ist, in welchem man mehrere aderartige Vorsprünge von der Oberfläche her in die Gleba eintreten sieht. Aehnliches gilt für *Whetstonia*, für die angegeben wird, dass ihre Gleba durch sterile Adern in zellenartige Abteilungen geteilt sei. Wenn man auf Grund dieser Verhältnisse an der Zugehörigkeit dieser Gattungen zu den Sclerodermataceen festhalten will, so müssten die Basidienbüschel als eine Konvergenzerscheinung gedeutet werden.

Zusammenfassung.

1. Im jugendlichen Fruchtkörper von *Podaxis* setzt sich der Stiel als kegel- oder kuppelförmige Columella bis in das Geflecht des Fruchtkörperscheitels fort.

2. Rings um die Columella wird in einer glockenförmigen Zone die Gleba angelegt. Die Hymenophore entspringen in Form von Wülsten an dem ausserhalb liegenden Geflecht des Fruchtkörperscheitels und stossen mit ihrem Ende an die Columella.

3. Die Columellaspitze steht durch eine den Glebascheitel durchsetzende dünne Verbindungsbrücke mit dem Geflecht des Fruchtkörperscheitels im Zusammenhang. Letzteres kann daher als Hut, die Columella mit der Verbindungsbrücke als Strunk aufgefasst werden.

4. Die Verbindungsbrücke kann frühzeitig zerreissen, vielleicht auch obliterieren. In diesen Fällen reicht auch im fertig entwickelten Fruchtkörper die Columella nicht bis zum Scheitel.

5. Aus dieser Fruchtkörperentwicklung ergibt sich, dass der Bauplan von *Podaxis* zum einhütigen Typus gehört. Dadurch wird die nahe Beziehung zu den Secotiaceen bestätigt.

6. Vielleicht gehört auch die columellalose Gattung *Phellorinia* ihrer Fruchtkörperentwicklung nach zum einhütigen Typus.

Bern, im Dezember 1933.

Zitierte Literatur.

Bucholtz, F. (1903). Beiträge zur Morphologie und Systematik der Hypogaeen. Aus dem naturhistorischen Museum der Gräfin K. P. Scheremetjeff in Michailowskoje. I. (1902 russisch.) Deutscher Auszug in Annales Mycologici I, 1903, S. 152—174.

Fischer, Ed. (1899). Plectobasidiineae (Sclerodermineae) in Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, Abt. 1**, S. 329—346.

— (1933). Gastromyceteae in Engler und Prantl, die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. 7 *a*.

Gäumann, Ernst (1926). Vergleichende Morphologie der Pilze (Jena).

Lloyd, C. G. (1906). Mycological Notes, N° 22 (Cincinnati, Ohio).

Lohwag, H. (1926). Zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Gastromyceten. Beihefte zum « Botan. Centralblatt », Abt. 2, 42, S. 177—334.

Montagne, Cam. (1846—1849). Acotylédones in Exploration scientifique d'Algérie. Botanique.

Morse, Elizabeth E. (1933). A study of the genus *Podaxis*. Mycologia 25, p. 1—33 (Plate 1—12).

Patouillard, N. (1890). Le genre *Podaxon*. Bull. Soc. Mycologique de France 6 (1890), p. 159—167.

Tulasne, L. R. et Ch. (1845). Description d'une espèce nouvelle du genre *Secotium* Kze. Annales des sciences nat. 3 Sér. Bot., p. 169—177.

Zeller, S. M. and W. Dodge (1919). *Arcangeliella, Gymnomyces,* and *Mac Owanites* in North America. Annals of the Missouri Bot. Garden, 6, p. 49—59.