

ENGLER / PRANTL

NATÜRLICHE
PFLANZENFAMILIEN

BAND 7a

DIE NATÜRLICHEN PFLANZENFAMILIEN

NEBST IHREN GATTUNGEN
UND WICHTIGEREN ARTEN, INSBESONDERE
DEN NUTZPFLANZEN

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER HERVORRAGENDER FACHGELEHRTEN
BEGRÜNDET VON

A. ENGLER UND K. PRANTL

ZWEITE STARK VERMEHRTE UND VERBESSERTE **AUFLAGE**

HERAUSGEGEBEN VON

A. ENGLER (†)

FORTGESETZT VON

H. HARMS

*

BAND 7a

Abteilung: **EUMYCETES** (Fungi). — Klasse: **BASIDIOMYCETES**
redigiert von **P. Claussen**.

2. Unterklasse: **Eubasidii**, Reihe **Gastromycetaceae**, bearbeitet von **Eduard Fischer**.

Mit 91 Figuren im Text sowie dem Register zu Band 7a



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks,
der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten

Unveränderter Nachdruck des 1933 erschienenen Bandes

© 1959 Duncker & Humblot, Berlin

Gedruckt 1959 bei fotokop GmbH., Darmstadt

Printed in Germany

Inhalt

II. Abteilung: Eumycetes (Fungi)

Klasse: **Basidiomycetes.**

2. Unterklasse: **Eubasidii.**

Reihe Gastromyceteae	1
Wichtigste Literatur S. 1. — Allgemeine Merkmale S. 2. — Entwicklungsgang (Kernphasenwechsel) S. 2. — Vegetationsorgane S. 3. — Nebenfruchtformen S. 3. — Fruchtkörper S. 3. — System und Anschlüsse der Gastromyceten S. 5. — Anzahl und geographische Verbreitung S. 6. — Nutzen und Schaden S. 6. — Übersicht der Unterreihen S. 6. — Mit 1 Figur.	
Unterreihe A. Hymenogastrineae	7
Wichtigste Literatur S. 7. — Merkmale S. 7. — Vegetationsorgane S. 7. — Fruchtkörper und deren Entwicklung S. 7. — Nebenfruchtformen S. 8. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 8. — Geographische Verbreitung S. 9. — Nutzen und Schaden S. 9. — Einteilung der Unterreihe S. 9.	
Melanogastraceae. Mit 4 Figuren	9
Hymenogastraceae. Mit 5 Figuren	13
Ungenügend bekannte Gattungen zweifelhafter Stellung	20
Hysterangiaceae. Mit 11 Figuren	20
Hydnangiaceae. Mit 2 Figuren	30
Unterreihe B. Sclerodermatineae	32
Wichtigste Literatur S. 32. — Merkmale S. 32. — Vegetationsorgane S. 32. — Fruchtkörper S. 32. — Nebenfruchtformen S. 34. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 34. — Geographische Verbreitung S. 34. — Nutzen und Schaden S. 34. — Einteilung der Unterreihe S. 35.	
Sclerodermataceae. Mit 3 Figuren.	35
Gattungen, deren Zugehörigkeit zu den Sclerodermataceen noch unsicher. Mit 3 Figuren. S. 40.	
Unvollständig bekannte Gattungen unsicherer Stellung. S. 43.	
Calostomataceae. Mit 2 Figuren	43
Auszuschließende Gattungen S. 46.	
Glischrodermataceae.	46
Tulostomataceae. Mit 5 Figuren	46
Ungenügend beschriebene Gattung S. 51.	
Sphaerobolaceae. Mit 1 Figur	51
Unterreihe C. Nidulariineae	52
Wichtigste Literatur S. 52. — Merkmale S. 53. — Vegetationsorgane S. 53. — Fruchtkörper S. 53. — Geographische Verbreitung S. 54. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 54. — Einteilung der Unterreihe S. 55.	
Arachniaceae. Mit 1 Figur	55
Zweifelhafte, ungenügend bekannte Gattungen S. 56.	
Nidulariaceae. Mit 3 Figuren	56

Unterreihe D. Lycoperdineae	59
Wichtigste Literatur S. 59. — Merkmale S. 60. — Vegetationsorgane S. 60. — Fruchtkörper S. 60. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 62. — Geographische Verbreitung S. 62. — Nutzen und Schaden S. 62. — Einteilung der Unterreihe S. 62.	
Lycoperdaceae. Mit 7 Figuren	62
Unvollständig bekannte Gattungen S. 71. — Zweifelhafte und auszuschlies- sende Gattungen S. 72.	
Geastraceae. Mit 2 Figuren	72
Aufzuhebende Gattungen der Geastraceen. S. 75.	
Unterreihe E. Phallineae	76
Wichtigste Literatur S. 76. — Merkmale S. 76. — Vegetationsorgane S. 77. — Fruchtkörper S. 77. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 81. — Geographische Verbreitung S. 82. — Nutzen und Schaden S. 82. — Einteilung der Unterreihe S. 82. — Mit 3 Figuren.	
Clathraceae. Mit 14 Figuren	83
Phallaceae. Mit 12 Figuren	96
Ungenügend bekannte Phallineae S. 108.	
Unterreihe F. Podaxineae	109
Wichtigste Literatur S. 109. — Merkmale S. 109. — Vegetationsorgane S. 109. — Fruchtkörper und deren Entwicklung S. 109. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 110. — Geographische Verbreitung S. 110. — Nutzen und Schaden S. 110. — Einteilung der Unterreihe S. 110.	
Secotiaceae. Mit 6 Figuren	110
Podaxaceae. Mit 3 Figuren	116
Ungenügend bekannte oder zweifelhafte Gastromyceten	119
Auszuschließende Form	119
Verzeichnis der Gattungen und ihrer Synonyme sowie der höheren Gruppen	120
Verzeichnis der Vulgärnamen	122

Unterklasse EUBASIDII.

Reihe Gastromyceteae.

Cl. Angiocarpi: Ord. Sarcocarpi p. p., *Ord. Dermatocarpi trichospermi et sarcospermi* p. p., *Cl. Gymnocarpi: Ord. Lytothecii* Persoon, Synopsis methodica fungorum (1801) XII—XVI. — *Gasteromici* Willdenow, Bemerkungen über einige seltene Farrenkräuter (1802) 10, p. p. — *Gasteromyxi* Link in Magaz. Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin 3 (1809) 22—25 und 7 (1816) 40—45, p. p. — *Gasteromycetes Ord. Uterini Subord. Trichospermi* p. p. und *Ord. Angiogasteres* Fries, Systema Mycologicum I (1821) XLVIII—LIII. — *Phallineae, Hymenogastrineae, Lycoperdineae, Nidulariineae, Plectobasidiineae (Sclerodermineae)* Ed. Fischer in E. P., 1. Aufl., I. Teil, Abt. 1** (1900) 276—346.

Neu bearbeitet von

Ed. Fischer-Bern.

Mit 91 Figuren.

Wichtigste Literatur.

Morphologie im Rahmen der allgemeinen Mykologie: A. de Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien (Leipzig 1884) 332—353. — Wilh. Zopf, Die Pilze in morpholog., physiolog., biologischer u. systematischer Beziehung, in Schenk's Handbuch der Botanik 4 (Breslau 1890) 632—653. — F. von Tavel, Vergleichende Morphologie der Pilze (Jena 1893) 172—185. — J. P. Lotsy, Vorträge über botanische Stammesgeschichte I Algen und Pilze (Jena 1907) 718—742. — Ernst Gäumann, Vergleichende Morphologie der Pilze (Jena 1926) 533—584. — H. C. J. Gwynne-Vaughan and B. Barnes, The structure and development of the Fungi (Cambridge 1927) 303—316. — E. Gäumann, Comparative Morphology of Fungi, translated and revised by Carroll William Dodge (New York 1928) 467—519. — H. Lohwag, Zur Stellung und Systematik der Gastromyceten, in Verhandl. der Zoolog.-Botan. Gesellschaft in Wien 74 (1924) 38—55. — H. Lohwag, Zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Gastromyceten, in Beihefte zum Bot. Centralblatt Abt. 2, 42 (1926) 177—334. — H. Lohwag, Die Homologien im Fruchtkörperbau der höheren Pilze I und II, in Biologia generalis 2 (1926) 148—182, 575—608. — W. Neuhoff und H. Ziegenspeck, Morphologisch-serologische Bearbeitung des Systems der Basidiomyceten; Bot. Archiv 16 (1926) 296—359. — Ed. Fischer, Pilze und Schleimpilze, in Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 2. Aufl. 7 (1932) 1031—1086.

Allgemeine systematische Bearbeitungen: D. C. H. Persoon, Synopsis methodica fungorum (Gottingae 1801) 129—156, 241—246. — Elias Fries, Systema Mycologicum II (Gryphiswaldiae 1823) 277—288, 293—295, 296—305, 309—310; III (ibid. 1832) 3—65. — P. A. Saccardo, Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum VII, 1 (Patavii 1880) 1—180 und Supplementbände bis Vol. XXIII (1925). — Ed. Fischer in E. P. 1. Aufl., I. Teil, Abt. 1** (1900) 276—346.

Abbildungswerke: A. J. C. Corda, Icones Fungorum hucusque cognitorum. V (Prag 1842) 22—29, 60—66, 70—74, VI (editit J. B. Zobel) (ibid. 1854) 14—47. — C. G. Lloyd, Mycological writings I—VII (Cincinnati, Ohio 1898—1925). — L. Hollós, Die Gasteromyceten Ungarns (Leipzig 1904). — W. Ch. Coker and J. N. Couch, The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada (Chapel Hill 1928).

Neuere regionale Bearbeitungen: G. Winter, Pilze in L. Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 2. Aufl., Bd. I (Leipzig 1884) 864—922. — J. Schröter, Pilze in Kryptogamenflora von Schlesien, Bd. 3, Erste Hälfte (Breslau 1889) 685—714. — E. Ulbrich, Die höheren Pilze, in Lindau-Pilger, Kryptogamenflora für Anfänger, 3. Aufl. I (1928) 407—436. — G. Massee, A Monograph of the British Gasteromycetes; Annals of Bot. 4 (1889) 1—103. — L. Hollós, Die Gasteromyceten Ungarns (s. oben). — Al. V. Alexandri, Contributiune la cunoasterea Gasteromycetelor din România; Memorile Sect. Stiintif. Academ. Româna, Ser. III. Tom IX. Mem. 2. (Bucuresti 1932) 35—120. — L. Petri, Gasterales in Flora Italica Cryptogama Pars I Fungi Fasc. 5 (Rocca, S. Casciano 1909). — Thore C. E. Fries, Sveriges Gastromyceter;

Arkiv för Bot. 17 (1922) Nr. 8). — T. Petch, Gasteromycetaceae Zeylanicae; Annals of the Royal Bot. Gardens, Peradeniya 7 (1909) 57—78. — Seb. Killermann, Bayerische Gastromyceten, in Kryptogamische Forschungen hrsg. von der Bayerischen Botanischen Gesellschaft in München, Heft 7 (1926) 498—512. — A. P. Morgan, North American Fungi: The Gasteromycetes; Journ. of the Cincinnati Society of Natural History XI (1889) bis XIV (1892). — W. Ch. Coker and J. N. Couch, The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada (s. oben). — G. H. Cunningham, Gasteromycetes of Australasia; Proceedings of the Linnean Society of New South Wales XLIX ff. 1924 ff.

Allgemeine Merkmale. Basidien unseptiert (Holobasidien), im Innern von Fruchtkörpern, selten gleichmäßig im Geflecht verteilt, meist aber nesterweise auftretend oder zu Hymenien angeordnet, welche die Wandung von Kammern auskleiden. Das basidienführende Fruchtkörperinnere (Gleba) ringsum oder unvollständig von einer sterilen Hülle (Peridie) umgeben.

Entwicklungsgang (Kernphasenwechsel). Über den Kernphasenwechsel der Gastromyceten sind wir noch ungenügend unterrichtet: Bei den meisten unter den wenigen Formen, für die er mehr oder weniger vollständig bekannt ist — *Hydnangium* (Ruhland, Petri, van Bambeke), *Nidularia* (Fries), *Cyathus* (Walker), *Sphaerobolus* (Pillay), *Secotium* (Cunningham) — kommt es, wie bei *Hypochnus* unter den Hymenomyceten, durch Kernteilung bereits in der Basidiospore zum Auftreten von zwei (oder mehr) Kernen. Das Myzel ist hier also von Anfang an als Dikaryophase anzusehen und weist dementsprechend bald sehr früh (*Sphaerobolus*), bald später (*Cyathus*) Schnallenbildungen auf. Es fehlt somit ein primäres (haploides) Myzel ganz. Immerhin gibt es (allerdings zytologisch nicht untersuchte) Fälle, in denen an den Myzelhyphen gar keine Schnallen beobachtet sind, so bei den Myzelsträngen gewisser Phalloideen (s. dort). — Das diploide Myzel bildet die Fruchtkörper mit den Basidien. In diesen tritt dann, wie bei den übrigen Basidiomyceten, wie zahlreiche Arbeiten gezeigt haben, die Verschmelzung des Dikaryons zum diploiden Kern ein und unmittelbar darauf folgt die Reduktionsteilung. Nach dieser findet gewöhnlich eine weitere Teilung statt, so daß die Basidie vierkernig wird, selten ist die Zahl der Kerne größer.

Von den beschriebenen Verhältnissen zeigt aber nach Cunningham *Geaster velutinus* Abweichungen. Hier scheint die ganze Entwicklung haploid zu verlaufen: die Sporen sind einkernig, die Hyphenzellen ebenso, und die Basidien enthalten von Anfang an nur einen Kern, der sich bei der Sporenbildung in 4 teilt. Schnallen wurden nirgends beobachtet.

Die Kernspindeln in den Basidien sind meist quer zur Basidie gestellt (chiastobasidialer Typus), nur vereinzelt wird Längsstellung (stichobasidialer Typus) angegeben. Die Form der Basidien ist rundlich bis keulenförmig, die Zahl der abgeschnürten Sporen beträgt meist vier, seltener 2 oder mehr als 4. Ausnahmsweise wird nur eine gebildet. Die Sporen stehen meist am Scheitel, zuweilen aber auch seitlich an der Basidie, bald auf Sterigmen, bald ohne solche.

Wichtigste Literatur über die Kernverhältnisse der Gastromyceten: W. Ruhland, Zur Kenntnis der intracellularen Karyogamie bei den Basidiomyceten; Bot. Zeitung 59, 1. Abt. (1901) 187—206. — R. Maire, Recherches cytologiques et taxinomiques sur les Basidiomycètes; Thèse Paris (1902). — L. Petri, La formazione delle Spore nell' *Hydnangium carneum*; Nuovo Giornale Bot. Italiano 9 (1902) 499—514. — C. van Bambeke, Sur l'évolution nucléaire et la sporulation chez *Hydnangium carneum* Wallr.; Mémoires de l'Acad. Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique 44 (1903) 1—44. — Rob. E. Fries, Ueber die cytologischen Verhältnisse bei der Sporenbildung von *Nidularia*; Zeitschr. für Bot. 3 (1911) 145—165. — E. Malinowski, Sur la division des noyaux . . . de *Cyathus*; Comptes rendus des séances de la Soc. Scientif. de Varsovie 6 (1913) 590—597. — H. S. Conard, The Structure and Development of *Secotium agaricoides*; Mycologia 7 (1915) 94—104. — L. B. Walker, Development of *Cyathus fascicularis*, *C. striatus* and *Crucibulum vulgare*; Botanical Gazette 70 (1920) 1—24. — T. P. Pillay, Zur Entwicklungsgeschichte von *Sphaerobolus stellatus*; Jahrbuch der philosoph. Fakultät II der Universität Bern 3 (1923) 197 bis 219. — G. H. Cunningham, The development of *Gallacea scleroderma* (Cke.) Lloyd; Transact. of the British Mycological Society 9 (1924) 193—200. — K. M. Curtis, The Morphology of *Claustula Fischeri* Gen. et Sp. nov., a new genus of Phalloid affinity; Annals of Botany 40 (1926) 471—477. — L. B. Walker, Development and mechanism of discharge in *Sphaerobolus iowensis* n. sp. and *S. stellatus* Tode; Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society 42 (1927) 151—178. — G. H.

Lunningham, The development of *Geaster velutinus*; Transact. of the British Mycol. Soc. 2 (1927) 12—20. — W. C. Coker and J. Couch, The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada (1928) 50—51 (Cytologie von *Octaviania purpurea*).

Vegetationsorgane. Das Mycelium der Gastromyceten ist meistens stark entwickelt, entweder in Form von locker verlaufenden Hyphen oder in Gestalt von Strängen gewöhnlich im Innern des Substrates zu finden, seltener in Form von Häuten auf dessen Oberfläche ausgebreitet. Seine Lebensweise ist meist saprophytisch auf Humus, auf dem Holz, seltener auf Mist, doch gibt es auch Gastromyceten, deren Myzel auf Wurzeln parasitisch lebt. Wahrscheinlich kommt auch Mykorrhizbildung vor. (Für das Nähere s. die Unterreihen.)

Nebenfruchtformen, in Form von oidiumartigen oder gemmenartigen Bildungen, kommen nur ganz ausnahmsweise vor (s. die Unterreihen).

Fruchtkörper. Das Hauptmerkmal der Gastromyceten gegenüber den Hymenocyceten besteht darin, daß die Basidien zur Zeit der Sporenbildung im Innern des Fruchtkörpers liegen. Dieser ist meist rundlich, in den einen Fällen zeitlich oder in den ersten Stadien unterirdisch, in anderen von vornherein oberirdisch, bei höheren Formen oft mit Stielbildungen. Außen wird er ganz oder teilweise von einer Hülle umschlossen, die man *Peridie* nennt. Das basidienführende Fruchtkörperinnere wird als *Gleba* bezeichnet. Hier sind die Basidien in den einen (seltenen) Fällen gleichmäßig im Hyphengeflecht verteilt (*Tulostoma*), gewöhnlich aber findet man sie nesterweise diesem eingelagert (einzelne Melanogastraceen, die meisten Sclerodermatineen) oder sie überziehen, zu einem Hymenium angeordnet, die Wand von meist sehr zahlreichen Hohlräumen (*Glebakammern*). In letzterem Falle bezeichnet man die Geflechtschicht, welche die Hohlräume voneinander trennt, als *Trama*. Über die Beschaffenheit und Kernverhältnisse der Basidien s. oben. Bei einigen Hydnangiaceen und Polaxineen kommen im Hymenium *Zystiden* vor.

Entwicklung und Reifung der Fruchtkörper. Die Fruchtkörper entstehen durch dichte Verflechtung der Myzelhyphen, oder da, wo Myzelstränge vorhanden sind, durch Anschwellung derselben. Sie haben also anfänglich meist die Form von kleinen Knöllchen. Die äußerste Schicht derselben bleibt steril und stellt die primäre *Peridie* dar, während aus dem Innengeflecht die *Gleba* hervorgeht. Je nach der Art, wie diese angelegt wird, lassen sich verschiedene Grundtypen oder Grundpläne des Fruchtkörperbaues unterscheiden (s. die schematische Fig. 1), die allerdings untereinander Übergänge zeigen. Es sind das die folgenden:

1. Gleichmäßiger Typus: Die Basidien entstehen ganz regellos und gleichmäßig verteilt im Innengeflecht des Fruchtkörpers (*Tulostoma*).

2. Lakunärer Typus (Fig. 1 A): Im Geflecht des Fruchtkörperinnern weichen an mehr oder weniger zahlreichen Punkten die Hyphen auseinander und es entstehen ringsum vollkommen geschlossene Lücken, welche entweder von den Basidien mehr oder weniger regellos ausgefüllt sind (s. Fig. 25) oder sich zu Kammern erweitern, deren Wand vom Basidienhymenium austapeziert ist (s. Fig. 38, 41, 43). Dieser Typus ist repräsentiert durch die Melanogastraceae, die Sclerodermatineae, die Nidulariineae.

3. Koralloider Typus (nach Lohwag) (Fig. 1 B): Hier liegt eine zentrifugale Entwicklung der *Gleba* vor: von einem kompakten basalen oder axilen Geflechtspolster gehen in radialer Richtung Wülste aus, die sich verlängern und korallenartig verzweigen. Die zwischen ihnen liegenden Falten stellen die *Glebakammern* dar (Fig. 7, 13, 17). Ein Übergang vom lakunären zum koralloiden Typus besteht insofern, als oft die ersten Kammern des Fruchtkörpers sich lakunär bilden und erst später entstehende Wülste sich koralloid entwickeln (Fig. 46, D, E). Dieser koralloide Typus findet sich repräsentiert bei Hymenogastraceen, bei Lycoperdaceen und typisch besonders bei den einfacheren Hysterangiaceen.

4. Mehrhütiger Typus (nach Lohwag) (Fig. 1 C). Indem einzelne der beim vorigen Typus radial ausstrahlenden Korallenäste stärker und massiver ausgebildet werden und sich an ihrem Ende, unter der Primärperidie, schildförmig verbreitern, entstehen radial angeordnete gestielte „Hüte“, an denen und zwischen denen dünnere koralloid verzweigte *Tramaplatten* entspringen (Fig. 20 C; 56 C, D). Dieser Typus