

ENGLER / PRANTL

NATÜRLICHE
PFLANZENFAMILIEN

BAND 5b VIII

DIE NATÜRLICHEN PFLANZENFAMILIEN

NEBST IHREN GATTUNGEN
UND WICHTIGEREN ARTEN, INSBESONDERE
DEN NUTZPFLANZEN

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER HERVORRAGENDER FACHGELIHRTEN
BEGRÜNDET VON

A. ENGLER UND K. PRANTL

ZWEITE STARK VERMEHRTE UND VERBESSERTE **AUFLAGE**
HERAUSGEGEBEN VON

A. ENGLER (†)

FORTGESETZT VON

H. HARMS

✱

BAND 5b. VIII.

Abteilung: **EUMYCETES** (Fungi). — Klasse: **ASCOMYCETES**

Reihe **Euascales**

Unterreihe **VIII. Tuberineae**, bearbeitet von **Eduard Fischer**

Mit 22 Figuren im Text und Register

Ausgegeben am 29. April 1938



LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1938

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten
Copyright 1938 by Wilhelm Engelmann, Leipzig

Klasse ASCOMYCETES.

Reihe Euascales.

Unterreihe VIII.*) **Tuberineae.**

Neu bearbeitet von

Ed. Fischer-Bern.

Mit 22 Figuren.

(Manuskript eingereicht Januar 1938.)

Cl. Angiocarpi: Ord. II *Sarcocarpi* p. p. (Genus *Tuber*) D. C. H. Persoon, Synopsis methodica fungorum, Pars prima (Gottingae 1801) p. XII—XIII. — *Gastromyci genuini* b. *Sporangio compositi* pp. (Genus *Tuber*) Link, Observationes in Ordines plant. diss. I, in Magaz. Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin 3 (1809) 31. — Erdschwämme, Kugelschwämme (*Sphaeroidei*) p. p. (Genus *Tuber*) Nees von Esenbeck, Das System der Pilze und Schwämme (Würzburg 1817) 158 und Überblick des Systems 40. — *Pisocarpia* p. p. (Genus *Tuber*) Chr. G. Ehrenberg, Sylvae mycologicae Berolinenses (1818) 16. — *Scleromyi* Sect. 1 Tubéracées p. p. (Genus *Tuber*) Persoon, Traité sur les Champignons comestibles (éd. française) (Paris 1818) 139, 140. — *Sarcotheceae* div. *Tuberideae* (Genus *Tuber*) S. F. Gray, Natural arrangement of British Plants I (1821) 588, 592. — *Scleromyi* Abt. *Tuberaceae* p. p. Persoon, Abhandl. über die eßbaren Schwämme (deutsche Ausgabe von Dierbach) (Heidelberg 1822) 25, 32. — *Tectigrania*, Fam. *Tuberaceae* p. p. (Genus *Tuber*) Dumortier, Commentationes botanicae (Tournay 1822) 69. — Cl. *Gasteromycetes* Ord. I *Angiogasteres* Subord. II *Tuberaceae* p. p. (Genus *Tuber*) E. Fries, Systema mycologicum II (1823) 279, 289. — *Angiogastres* § 3 *Tubérées* p. p. (Genus *Tuber*) Brongniart, Dict. sc. nat. 33 (1824) 563. — *Angiogastres* Trib. *Tuberacei* p. p. (Genus *Tuber*) E. Fries, Systema orbis vegetabilis Pars I Plantae homonemeae (Lundae 1825) 129. — *Gastromycetes* 9 *Tuberacei* p. p. (Genus *Tuber* et affin.) H. F. Link in Abh. Berlin. Akad. 1824 (1826) 181. — *Sarcosporae* Ord. *Tuberarieae* Fam. *Tuberaceae* Dumortier, Analyses des familles des plantes avec l'indication des principaux genres qui s'y rattachent (Tournay 1829) 72, 74. — *Tuberaceae* Subordo II *Tubereae* (excl. *Rhizopogon*, *Polygaster*) Vittadini, Monographia Tuberacearum (Mediolani 1831) 12. — *Angiogasteres* Trib. *Tuberacei* Subtrib. *Tuberei* p. p. Endlicher, Genera plantarum (1836) 29. — Familia *Tuberaceae* p. p. (*Genea*, *Balsamia*, *Hydnocaryon*, *Tuber*) Fries emend. Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum V (1842) 26—27, 67—69. — Fam. *Gasteromycetes* Series *Angiogasteres* II *Tuberacei* b. *Tuberei* (*ascigeri*) (excl. *Hydnocystis*, *Sphaerosoma*) E. Fries, Summa vegetabilium Scandinaviae Sect. 2 (1849) 433, 437. — *Tuberacei* (excl. *Hydnocystis*) Tulasne, Fungi hypogaei (1851) 115. — Familia *Tuberacei* Subord. IV *Tuberacei* (*genuini*) Zobel in Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum VI (1854) 53—84 (excl. *Hydnocystis*). — *Tuberacei* J. Schröter in Kryptogamen-Flora von Schlesien Bd. III, 2. Hälfte, Pilze 2, Lief. I—II (1893) 191. — *Tuberoidae* Fam. 3 *Tuberaceae* (excl. *Hydnocystis*, *Geopora*, *Amylocarpus*) Paoletti in Saccardo, Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum VIII (1889) 872. — *Tuberaceae* Fam. *Eutuberaceen*, *Balsamiaceen* und *Terfeziaceen* Ed. Fischer in Rabenhorst's Kryptogamenflora Ed. 2 Pilze 5. Abt. (Leipzig 1897) 3, 12, 61, 66. — *Tuberineae* (excl. *Pseudhydnotrya*, *Hydnocystis*, *Geopora*) et *Terfeziaceae* Ed. Fischer in E. P. 1. Aufl. I. Teil, Abt. 1 (1897) 278, 312.

*) Die Nr. VIII bezieht sich auf die Anordnung der Unterreihen im Syllabus der Pflanzenfamilien von Engler u. Diels 11. Aufl. (1936) 57. — H. Harms.

Wichtigste Literatur.

Die Tuberineen im Rahmen der allgemeinen Morphologie der Pilze: A. de Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien (Leipzig 1884) 210—212. — Wilh. Zopf, Die Pilze in morphologischer, physiologischer, biologischer und systematischer Beziehung (Band 4 von Schenks Handbuch der Botanik) (Breslau 1890) 449—450. — F. von Tavel, Vergleichende Morphologie der Pilze (Jena 1893) 76—77. — J. P. Lotsy, Vorträge über botanische Stammesgeschichte I Algen und Pilze (Jena 1907) 510—511, 583, 591—596. — Ernst Gäumann, Vergleichende Morphologie der Pilze (Jena 1926) 185, 345—353. — H. C. J. Gwynne-Vaughan and B. Barnes, The structure and development of the Fungi (Cambridge 1927) 201 (*Tuberiales*). — E. A. Gäumann, Comparative Morphology of Fungi translated and revised by Caroli William Dodge (New York 1928) 187, 354—363. — Ed. Fischer, Pilze und Schleimpilze, in Handwörterbuch der Naturwissenschaften 2. Aufl. VII (1932) 1057, 1063—1064.

Die Tuberineen im Rahmen der allgemeinen Pilzsystematik: D. C. H. Persoon, Synopsis methodica fungorum (Gottingae 1801) 126—129 (nur *Tuber*). — Elias Fries, Systema Mycologicum II (Griffithwaldiae 1823) 289—293 (nur *Tuber*). — A. J. C. Corda, Icones Fungorum hucusque cognitorum V (Pragae 1842) 26—27, 67—69, VI (editid J. B. Zobel) (ibid. 1854) 53—84. — J. Paoletti in P. A. Saccardo, Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum VIII (Patavii 1889) 872—905 und Supplementbände bis Vol. XXIV Sect. II 1928. — Ed. Fischer in E. P. I. Aufl. I. Teil, Abt. 1 (1896) 278—290, 312—319; Nachträge, l. c. I. I** (1900) 535.

Systematische und morphologische Einzeldarstellungen der Tuberineen (z. T. zusammen mit andern Hypogaeen): C. Vittadini, Monographia Tuberacearum (Mediolani 1831). — L. R. et Ch. Tulasne, Fungi hypogaei, Histoire et Monographie des champignons hypogés (Paris 1851) (mit reichen Literaturangaben). — C. de Ferry de la Bellone, La Truffe, Etude sur les Truffes et les Truffières. Bibliothèque scientifique contemporaine (Paris 1888). — Ad. Chatin, La Truffe (Paris 1892) (mit umfangreicher Bibliographie). — P. A. Dangeard, La Truffe, Recherches sur son développement, sa structure, sa reproduction sexuelle; Le Botaniste 4 (1894—95) 63—87. — F. Bucholtz, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Fungi hypogaei; Annales Mycologici 1 (1903) 152—174. — Ed. Fischer, Zur Morphologie der Hypogaeen; Botanische Zeitung 66 (1908) 141—168. — F. Bataille, Flore analytique et descriptive des Tubéroïdées de l'Europe et de l'Afrique du Nord; Bulletin de la Société Mycologique de France XXXVII fasc. 4 (1922) 155—207.

Regionale Bearbeitungen und Aufzählungen: Mitteleuropa: F. G. Wallroth, Flora cryptogamica Germaniae Pars II (Norimbergae 1833) 860, 865—868. — J. Schröter, Über die badischen Trüffeln; 51. Jahrbuch der Schlesischen Gesellsch. f. Vaterländ. Kultur (1873) 104—106. — J. Schröter, Tuberineen in Kryptogamenflora von Schlesien III, 2. Hälfte Pilze 2, Lief. I—II (Breslau 1893) 191—197. — R. Hesse, Die Hypogaeen Deutschlands II, Die Tuberaceen und Elaphomyceten (Halle a. S. 1894). — Ed. Fischer, Tuberaceen und Hemiasceen in L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Auflage, Bd. 1 Pilze, V. Abteilung Ascomyceten, 5. Ordn. Tuberaceae (Leipzig 1897) 3—81. — S. Killermann, Trüffeln und andere Hypogaeen in Bayern; Kryptogamische Forschungen, herausg. von der Bayer. Bot. Gesellsch. München Heft 2 (1917) 78—79, Heft 4 (1919) 335. — Klika, Boh., Nase lanýže (Böhmische Trüffeln); Mykologia Prag. 4 (1927) 8—11, 24—27. — Frankreich: s. oben: Tulasne, Fungi hypogaei, und Bataille, Flore analytique. — P. Genty, Les Truffes de Bourgogne; Bull. Soc. Botanique de France 79 (1932) 477—482 und 80 (1933) 69—72. — England: M. J. Berkeley, Notices of British Fungi; Annals and Magaz. of Natural History 13 (1844) 340 und folg. — M. J. Berkeley, Notices of British Hypogaeous Fungi; ibid. 18 (1846) 73 und folg. — M. J. Berkeley and C. E. Broome, Notices of British Fungi; ibid. 2. ser. 13 (1854) 396 und folg. — M. J. Berkeley and C. E. Broome, Notices of British Fungi; ibid. 3. ser. 18 (1866) 51 und folg. — G. Massee, The structure and affinities of British Tuberaceae; Annals of Botany 23 (1909) 243—263. — Nordeuropa: F. Bucholtz, Verzeichnis der bis jetzt im Balticum Rußlands gefundenen Hypogaeen; Korresp. Blatt Nat. Verein zu Riga 44 (1901) 1—9. — Th. M. Fries, Skandinavien tryfflar och tryffelliknande svampar; Svensk Bot. Tidskrift 3 (1909) 223—300. — Osteuropa: F. Bucholtz, Hypogaeen aus Rußland; Hedwigia 40 (1901) 304—322. — F. Bucholtz, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Hypogaeen, nebst Beschreibung aller bis jetzt in Rußland angetroffenen Arten (Aus dem Naturhistorischen Museum der Gräfin K. P. Scheremetjeff in Michailowskoje, Gouvern. Moskau) (Riga 1902) (Russisch mit deutscher Zsfassg.). — F. Bucholtz, Nachträgliche Bemerkungen zur Verbreitung der Fungi hypogaei in Rußland; Bull. Soc. Natural. Moscou n. s. 18. 1904. (1905) 335—343. — F. Bucholtz, Zweiter Nachtrag zur Verbreitung der Hypogaeen in Rußland; ibid. 21. 1907. (1908) 431—492. — L. Hollós, Magyarországi földalatti Gombái, Szarvasgombaféléi (Fungi hypogaei Hungariae); Budapest 1911, 248 S., 5 Taf. — Südeuropa: s. oben Vittadini, ferner: O. Mattiolo, Prima contribuzione allo studio della flora ipogea del Portogallo; Bolet. Soc. Broteriana 21. 1904—05 (Coimbra 1906) 90—98. — O. Mattiolo, Seconda contribuzione allo studio della flora ipogea del Portogallo; ibid. 22. 1906 (Coimbra 1907) 227—237. — B. Lázaro e Ibiza, Nuevos Tuberáceos de España; Revista de la r. Acad. ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid VI. Nr. 11. 1907 (1908) 801. — O. Mattiolo, Illustrazione di tre nuove specie di Tuberacee italiane; Mem. R. Accad. delle Scienze di Torino, ser. 2, 38 (1887) sc. fis. 377—392. — O. Mattiolo, Elenco dei „Fungi hypogaei“ raccolti nelle Foreste di Vallombrosa

negli anni 1899 bis 1900; Malpighia 14 (1900) 247—270. — O. Mattiolo, Secondo elenco dei „Fungi hypogaei“ raccolti nelle Foreste di Vallombrosa (1900—1926); Nuovo giornale bot. Italiano, Nuova serie 34 (1928) 1343—1358. — O. Mattiolo, Gli ipogei di Sardegna e di Sicilia; Malpighia 14 (1900) 39—106. — O. Mattiolo, I funghi ipogei italiani raccolti da O. Beccari, L. Caldesi, A. Carestia, V. Cesati, P. A. Saccardo; Memorie R. Accad. delle scienze di Torino, Ser. 2, 53 (1903) 331—366. — O. Mattiolo, I funghi ipogei della Liguria [I]; Atti della società Ligustica di scienze e lettere di Genova 1911; II. 12 (1933) 281—286. — O. Mattiolo, Contributo alla micologia ipogea della Venezia subalpina; Memorie della R. Accad. dei Lincei, Classe di scienze fisiche, matemat. e naturali Ser. 5a, 13 (1922) 525—543. — Elena Gavaglio, Osservazioni sugli ipogei del territorio di Alba e ricerche sul valore sistematico delle specie del gen. „Balsamia“ Vitt.; Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino 66 (1931) 99—120. — O. Mattiolo, I funghi ipogei della Campania, del Lazio e del Molise, raccolti dal compianto Prof. Carlo Campbell; Nuovo giornale Botanico Italiano, N. Ser. 40 (1933) 313—326. — O. Mattiolo, Catalogo ragionato dei funghi ipogei raccolti nel canton Ticino e nelle provincie italiane confinanti; Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera („Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz“) Vol. VIII, Fasc. 2 (Zurigo 1935). — O. Mattiolo, I funghi ipogei delle Alpe occidentali con speciale riguardo a quelle delle Valli di Susa, Aosta, Pinerolo, ecc.; Annali della R. Accademia d' Agricoltura di Torino 79 (1936) 153—196. — Nordafrica: N. Patouillard, Les Terfez de la Tunisie; Journal de Botanique VIII (1894) 153—156, 181. — R. Maire, Contributions à l'étude de la flore mycologique de l'Afrique du Nord; Bulletin de la Société Botanique de France 53. 1906 (1907) p. CXCIII—CXCVII. — O. Mattiolo, Tuberaceae della Tripolitania in Pampanini, Plantae tripolitanae, Firenze 1914. — O. Mattiolo, Osservazioni sopra due ipogei della Cirenaica e considerazioni intorno ai generi „Tirmania“ e „Terfezia“; Memorie della R. Accademia nazionale dei Lincei, Serie 5a, Classe di scienze fisiche etc. 13 (1922) 545—568. — Nordamerika: H. W. Harkness, Californian hypogaeous fungi; Proceed. California Acad. of Sciences, Ser. 3, Botany 1 (1899) 241—292. — Ed. Fischer, Diagnosen einiger Fungi hypogaei aus Californien; Fedde, Repertorium 7 (1909) 193—194. — H. M. Gilkey, A revision of the Tuberales of California; University of California publications in Botany 6 (1916) 275—356. — Harold E. Parks, California hypogaeous fungi. Tuberaceae; Mycologia 13 (1921) 301—314. — H. M. Gilkey, Five new hypogaeous fungi; Mycologia 17 (1925) 250—254. — Südamerika: C. Spegazzini, Las trufas argentinas; Anales Soc. científ. Argentina 24 (1887) 120—127. — Ostasien: S. Imai, On two species of Tuberaceae; Proceed. Imperial Academy [Tokyo] 9 (1933) 182—184.

Allgemeine Merkmale. Pilze mit wohlentwickeltem, septiertem Myzel und knollenförmigen, meist unterirdischen Fruchtkörpern. Asci im Fruchtkörperinnern, bald einen Hohlraum, Kammern, Gänge oder luftführende Adern umgebend, welche ursprünglich als Oberflächeneinsenkungen entstanden sind, bald nesterweise gehäuft; zylindrisch und palissadenförmig angeordnet oder rundlich und regellos gelagert, acht- bis einsporig. Sporen einzellig.

Entwicklungsgang (Kernphasenwechsel). Der Entwicklungsgang der Tuberineen ist nur unvollständig bekannt. Für das Myzel ist anzunehmen, daß es wie bei allen Ascomyceten der Haplophase angehört: Bei *Tuber aestivum* hat Schussnig nachgewiesen, daß seine Zellen einkernig sind. Es besitzt dementsprechend auch keine Schwallenbildungen, und Angaben über das Vorkommen von solchen beziehen sich jedenfalls auf fremde Hyphen.

Die erste Anlage des Fruchtkörpers ist nicht bekannt; ebenso weiß man auch nichts darüber, in welchem Zeitpunkt der Sexualvorgang und die Dikaryonbildung vor sich geht. Im Fruchtkörpergeflecht fand der genannte Autor bei der erwähnten Art die Hyphenzellen der Venae externae in der Regel einkernig, während Dangeard bei *Tuber melanosporum* in den innern Peridienzellen einen bis mehrere (Einzel?)-Kerne und in den Zellen der Paraphysen 5—6 solche beobachtete. — Die ascogenen Hyphen fand F. Bucholtz teils in der Trama, teils im jugendlichen Hymenium als Elemente, die meist unregelmäßig hin und her gewunden sind und sich mit Chlorzinkjod rötlichviolett färben lassen. Schussnig konnte dann bei *Tuber aestivum* feststellen, daß in jedem Gliede 2 Kerne (Dikaryon) enthalten sind. Aber wir wissen nicht, ob diese Hyphen nicht schon in weit früheren Stadien des Fruchtkörpers auftreten und dann mit dem weitem Wachstum desselben Schritt halten. — Die Asci entstehen, wiederum nach den Beobachtungen von Schussnig, wie dies für viele andere Ascomyceten bekannt ist, aus der vorletzten Zelle der hakenförmig eingebogenen Zweig-Enden der ascogenen Hyphen. Damit stimmen auch Bilder von Dangeard und Faull überein. Doch können auch die Endzellen oder andere Glieder dieser Hyphen zu Ascusanlagen werden (Bucholtz, Schussnig). Demgegenüber stellt aber Greis bei *Tuber aestivum* und