

Über coprophile Pilze Mitteleuropas I.

Von

Walter Jülich

Unsere Kenntnis der kotbewohnenden Pilze Mitteleuropas ist außerordentlich lückenhaft, was nicht verwundert, da in neuerer Zeit in diesem Raum praktisch keine Arbeiten gemacht wurden, die sich speziell mit dieser Pilzgruppe beschäftigen. Das mag zum Teil daran liegen, daß die Beschäftigung mit derartigen Substraten einen etwas anrüchigen Ruf hat, der aber ziemlich unbegründet ist.

Eine der ersten Arbeiten, die sich speziell mit coprophilen Pilzen beschäftigt, ist die umfangreiche Schrift von HANSEN über die in Dänemark festgestellten coprophilen Gattungen und Arten. Die in Mitteleuropa auf Kot lebenden Pilze sind, soweit damals bekannt, in RABENHORSTs Kryptogamenflora enthalten. Spezielle Untersuchungen habe ich nur drei gefunden: nämlich die Arbeit von SCHMIDT (1912) über die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens und die Beiträge von HENNINGS (1903) und OUDEMANS (1882) über einige zum Teil neue Arten auf Kot. Neuere Arbeiten speziell über coprophile Pilze sind in Mitteleuropa bisher nicht gemacht worden! Dem stehen gegenüber: die Untersuchungen von LUNDQVIST (1960, 1964a, b) über coprophile Ascomyceten aus Schweden und Nordspanien, die Arbeiten von TÓTH (1963, 1965) über die coprophilen Pilze Ungarns, in Japan die Arbeiten von KOBAYASHI, SUGIYAMA et al. und TUBAKI, die sich besonders mit coprophilen Hyphomyceten beschäftigen, und schließlich die Beiträge von GINAI und MAHJU in Indien. Die wichtigsten Arbeiten sind zweifellos die von CAIN (1934, 1950, 1956a, b, c, 1957a, b, 1961, 1962), der in jahrzehntelangem Studium ein umfangreiches Material über die amerikanischen Arten zusammengestellt hat.

Da für Mitteleuropa keine neueren speziellen Arbeiten über coprophile Pilze existieren, da ferner die bereits vorhandene Literatur weit verstreut und zum Teil schwer zugänglich ist und da schließlich keine zusammenfassenden Beschreibungen, die auch die Phycomyceten und Fungi Imperfecti berücksichtigen, vorhanden sind, habe ich die Absicht, in einer Reihe von Arbeiten Beiträge zur Kenntnis dieser Pilzgruppe zu geben. In dieser ersten Arbeit soll ein Überblick über die häufigsten Arten und die wichtigste Literatur gegeben werden, um das Interesse für diese Pilze zu wecken und gleichzeitig die Hilfsmittel zu eigener Arbeit in die Hand zu geben. In den folgenden Arbeiten werde ich bestimmte Sippen ausführlicher behandeln und schlüsseln, um zu einer Klärung der in Mitteleuropa vorhandenen Arten zu gelangen.

Tierkot als Substrat für Pilze ist in sich zwar uneinheitlich, aber gegenüber anderen Substraten, wie Erde und Stein, lebende oder tote pflanzliche oder tierische Stoffe, relativ gut abgrenzbar. Zwar gibt es eine Anzahl von Pilzarten, die sowohl auf Kot wie auch auf anderen Substraten vorkommen, aber es gibt demgegenüber auch zahlreiche Arten und Gattungen, die rein coprophil sind.

Das bedeutet allerdings in den meisten Fällen nicht, daß sie überhaupt nicht auf anderen Substraten wachsen können, sondern lediglich, daß sie in der Natur ausschließlich auf Kot gefunden werden.

Zur Technik der Untersuchungen ist zu sagen, daß die Proben, die im übrigen alle aus der Berliner Umgebung stammen, mehrere Wochen lang in feuchten Kammern auf Filtrierpapier gehalten und in regelmäßigen Abständen untersucht wurden. Die Beschreibungen und Messungen beruhen alle auf eigenem Material. Falls größere Abweichungen von bereits vorhandenen Beschreibungen auftreten, werden diese vermerkt. Wie schon seit längerer Zeit bekannt, treten die Pilze in bestimmter Reihenfolge auf. Die Pilzflora besteht zunächst aus bestimmten Mucorales, wie z. B. dem sehr häufigen *Pilobolus*. Etwa ein bis zwei Wochen später herrschen deutlich die Ascomyceten, wie *Ascobolus*, *Sordaria*, *Podospora*, und *Sporormia* vor, die, wieder ein bis zwei Wochen später, von einer Massenentwicklung bestimmter Fungi Imperfecti (*Doratomyces* u. a.) abgelöst werden. Erst wenn das Substrat fast völlig verbraucht ist, entwickeln sich einige Agaricales-Arten der Gattung *Coprinus* sehr reichlich.

Mit einer einzigen Ausnahme sind alle hier behandelten Arten von mir als häufig bis sehr häufig angegeben worden. Das bedeutet, daß sie auf den von mir untersuchten Proben 10- bis 20mal (häufig) oder 20- bis 30mal (sehr häufig) gefunden wurden.

Pilobolus crystallinus (Wiggers) Tode (Abb. 1)

Literatur: FISCHER p. 260, PALLA p. 399, ZYCHA p. 150

Dieser auf Pferdemit, aber auch auf Kot anderer Tiere sehr häufige Pilz wächst gewöhnlich gesellig und bedeckt mitunter die ganze Oberfläche des Substrats. Die Sporangienträger wenden sich phototropisch dem Licht zu und sind daher je nach ihrem Standort $\pm$ stark gekrümmt. Sie sind etwa 5 bis 10 mm hoch, im unreifen Zustand von lang fingerförmiger Gestalt und gelblich bis orange gefärbtem Inhalt. Im Zuge der Reifung schwillt der obere Teil zu einer eiförmigen Blase an, auf deren Spitze das schwarze Sporangium sitzt. Die subsporangiale Blase ($0,8$ bis $1,2 \times 0,6$ bis $0,8$ mm) geht allmählich in den 100 bis 200 μ breiten Stiel über. Das Sporangium hat $\pm$ die Hälfte der Breite der subsporangialen Blase, nämlich 300 bis 400 μ , und enthält in seinem Innern Hunderten von kleinen, hyalinen, elliptischen Sporen: 5 bis 10 $\times$ 3 bis 6 μ .

Zur genauen Beschreibung der basalen Teile diene ein junger Sporangienträger. An ihm ist besonders gut zu sehen, daß er aus einer dicht unter der Oberfläche des Substrats liegenden, $\pm$ kugeligen interkalaren Anschwellung des Mycels hervorstößt, die gegen das Mycel durch Querwände abgegrenzt ist. Im oberen Teil des jungen Sporangienträgers liegen zahlreiche kleine, hyaline, hantelförmige Körper ($\pm 8 \times 3 \mu$) von mir unbekannter Funktion. Das im Innern des Substrats verlaufende Mycel ist sehr reich verzweigt und weist an kurzen Seitenhyphen kleine kopfige Gebilde auf, die wohl der Resorption von Wasser und gelösten Stoffen dienen.

Ascobolus albidus Crouan (Abb. 2)

Literatur: BRUMMELEN p. 100, DENNIS p. 58, MOSER p. 115

Die Apothecien sind ziemlich klein, etwa 0,3 bis 0,8 mm im Durchmesser, breit konisch, mit relativ schmaler Basis oberflächlich dem Substrat aufsitzend

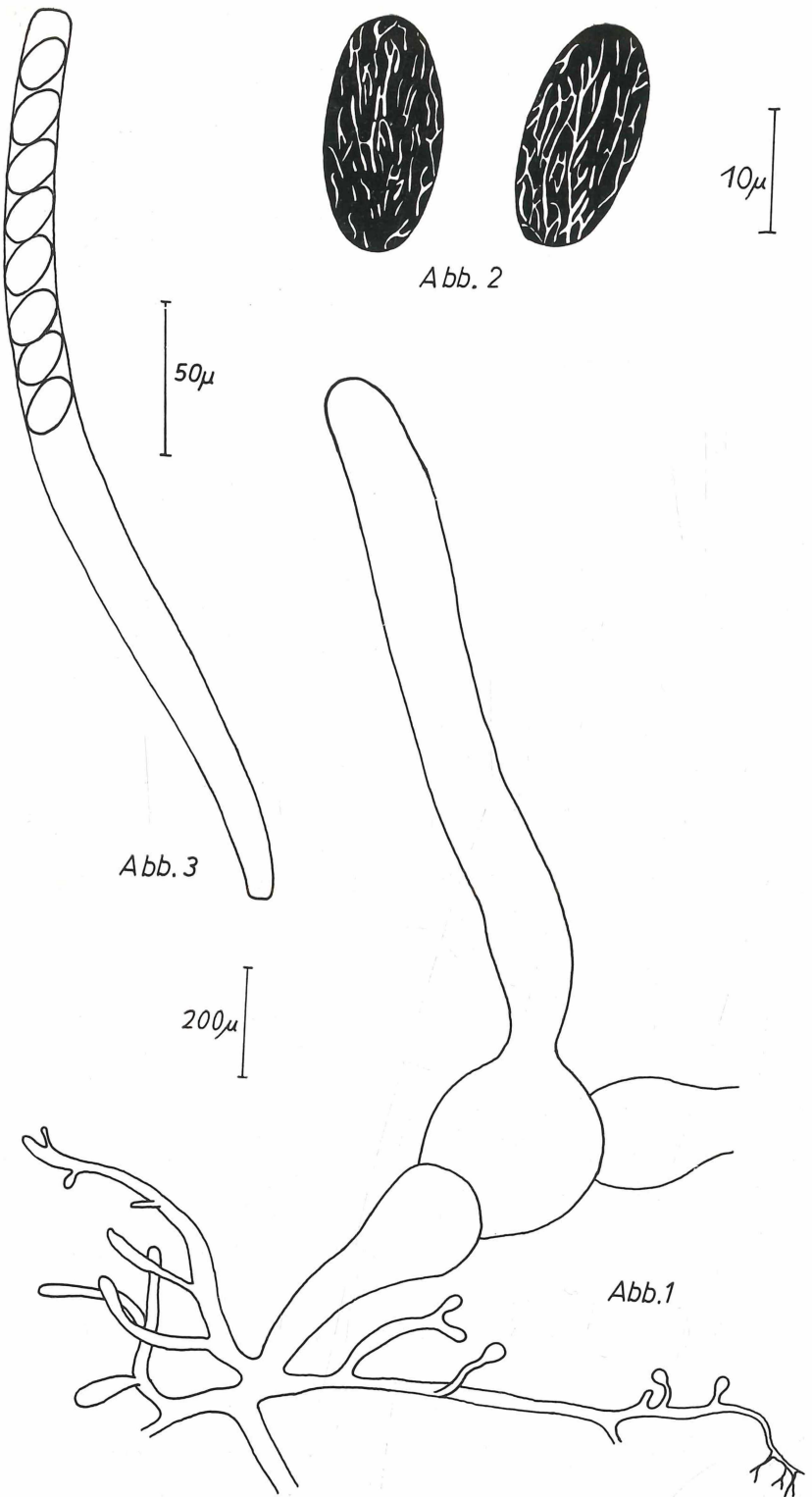


Abb. 1. *Pilobolus crystallinus* (Wiggers) Tode. — Junger Sporangienträger.

Abb. 2. *Ascobolus albidus* Crouan. — Sporen.

Abb. 3. *Peziza vesiculosa* Bull. ex St. Amans. — Reifer Ascus.

und von gelbrötlicher Farbe. Die Asci sind wie bei allen Ascobolaceen sehr breit, zylindrisch bis keulenförmig, $150 \text{ bis } 300 \times 24 \text{ bis } 29 \mu$. Sie schwellen bei der Reife stark an und treten über die Ebene des Hymeniums hinaus. Die Paraphysen sind schmal fadenförmig, septiert, an der Spitze zum Teil unregelmäßig verzweigt. Die Sporen sind zweireihig im oberen Teil des Ascus angeordnet, elliptisch, $20 \text{ bis } 24 \times 10 \text{ bis } 12 \mu$, zuerst hyalin, dann blaß violett, schließlich braunviolett gefärbt und mit zahlreichen $\pm$ parallelen anastomosierenden Streifen versehen.

Der Pilz kommt relativ häufig auf Pferdemist vor und ist in Europa und den USA verbreitet.

Peziza vesiculosa Bull. ex St. Amans (Abb. 3)

Literatur: DENNIS p. 19, MOSER p. 99, REHM p. 1017

Die Apothecien wachsen meist dicht gedrängt zu mehreren. Sie sind groß, haben etwa einen Durchmesser von 4 bis 8 cm und sind schüsselförmig bis flach ausgebreitet, durch gegenseitigen Druck meist stark verbogen, gewöhnlich dem Substrat aufsitzend, selten kurz gestielt. Das Hymenium ist gelblich bis ockerbraun gefärbt, mit etwas gewellt-granulöser Oberfläche, außen schmutzigweiß bis braun. Das Fleisch ist sehr brüchig.

Die Asci sind langgestreckt und schmal zylindrisch, $300 \text{ bis } 350 \times 18 \text{ bis } 23 \mu$, achtsporig und mit positiver Jodreaktion: Asci, besonders die Ascusspitze, mit MELZERS Reagenz blau. Die Sporen sind im oberen Teil des Schlauches schräg einreihig gelagert, elliptisch, hyalin, mit glatter Oberfläche und ohne Öltropfen: $20 \text{ bis } 24 \times 10 \text{ bis } 14 \mu$.

Der Pilz wuchs bisher erst einmal auf Pferdemist; in der Literatur wird er gewöhnlich für gedüngte Böden angegeben.

Sordaria fimicola (Rob.) Ces. et de Not. (Abb. 4)

Literatur: ARX & MÜLLER p. 281, CAIN (1934) p. 17, DENNIS p. 268,

KIRSCHSTEIN, MOREAU p. 106, WINTER p. 166

Die Perithezien sind mittelgroß, $200 \text{ bis } 400 \times 200 \text{ bis } 300 \mu$, unbehaart, nur wenig dem Substrat eingesenkt, nach oben in das kurze Ostiolum verschmälert, relativ dünnhäutig, aus $\pm$ großen Zellen aufgebaut. Die Asci sind achtsporig, zylindrisch, mit Apikalapparat, der sich in MELZERS Reagenz nur schwach blau färbt: $130 \text{ bis } 160 \times 13 \text{ bis } 16 \mu$. Paraphysen fehlen.

Die Sporen liegen schräg einreihig im Ascus, sind breit-elliptisch mit kleinem, kreisförmigem Keimporus und messen $18 \text{ bis } 22 \times 11 \text{ bis } 12 \mu$. Sie sind stets von einer Gallerthülle umgeben, die im Ascus noch kaum sichtbar ist, bei frei im Wasser liegenden Sporen jedoch eine Dicke von etwa $3 \text{ bis } 4 \mu$ hat, mit Ausnahme des Keimporus, wo sie undeutlich oder gar nicht entwickelt ist.

Der Pilz wurde häufig auf Kot von Pferd und Kaninchen beobachtet.

Die Abgrenzung von *Sordaria* gegenüber anderen Gattungen, wie z.B. *Podospora*, wurde in letzter Zeit viel diskutiert. Entgegen der von CAIN (1934) vorgenommenen Gleichsetzung von *Sordaria* und *Podospora* trennt CAIN (1962) die beiden Gattungen und will unter *Sordaria* solche Formen verstanden sehen,

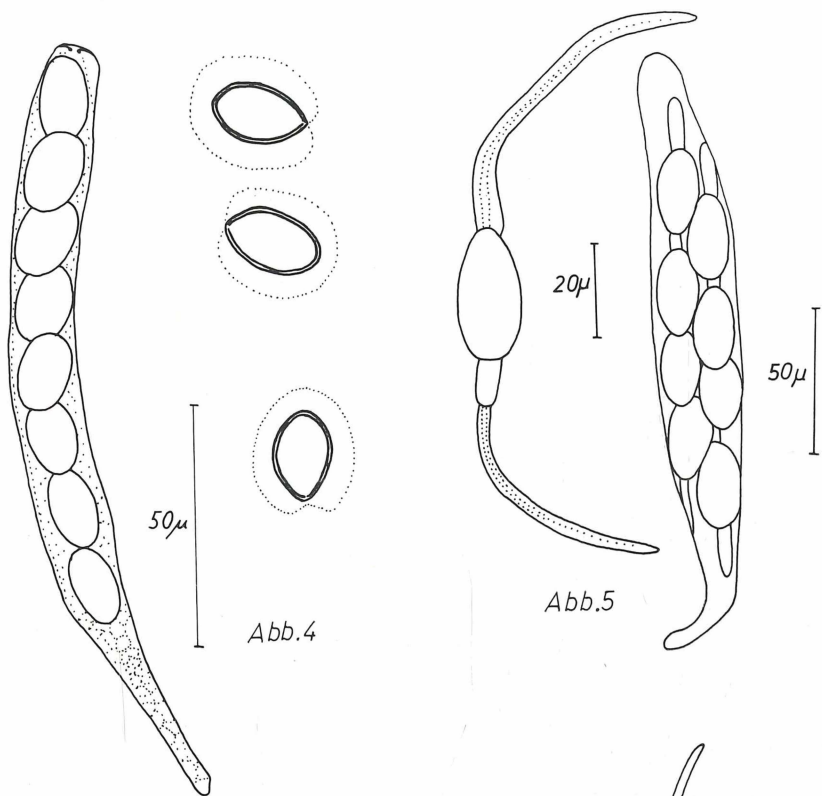


Abb. 4

Abb. 5

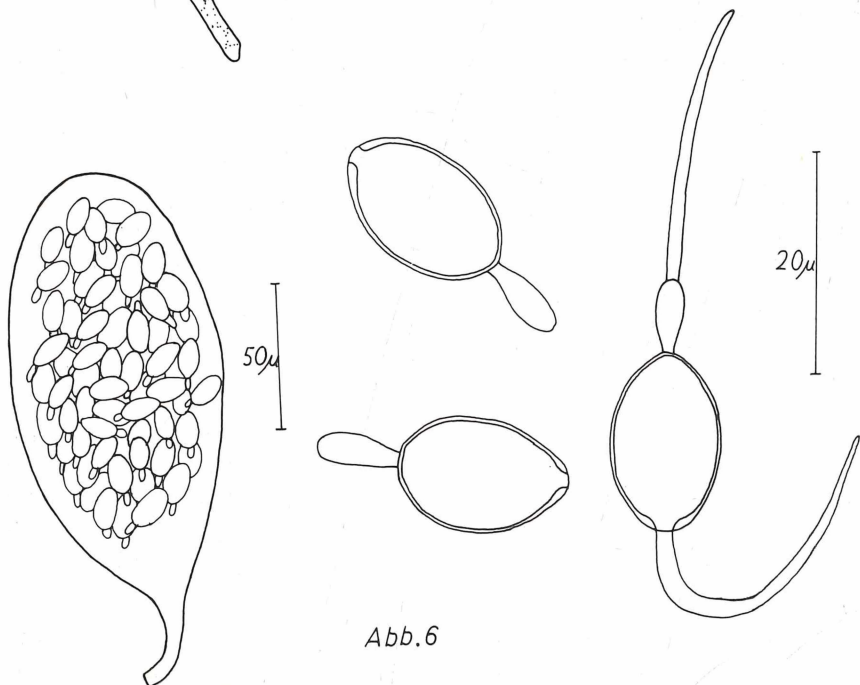


Abb. 6

Abb. 4. *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not. — Ascus, Sporen.
 Abb. 5. *Podospora appendiculata* (Auersw.) Niessl. — Ascus, Spore.
 Abb. 6. *Podospora curvicolla* (Wint.) Niessl. — Ascus, Sporen.

deren Sporen eine deutliche Gallerthülle besitzen, während die Arten der Gattung *Podospora* durch gallertige Anhängsel ausgezeichnet sind. Demnach wäre *Sordaria fimicola* eine echte *Sordaria*, während die beiden folgenden Arten besser zu *Podospora* zu stellen sind.

Podospora appendiculata (Auersw.) Niessl (Abb. 5)

Literatur: CAIN (1934) p. 34, DENNIS p. 270, MOREAU p. 246, MUNK p. 103,
WINTER p. 170

Die birnförmigen Perithezien (0,8 bis 1,0 $\times$ 0,4 bis 0,5 mm) sitzen einzeln dem Substrat auf, selten sind sie mit ihrer Basis etwas eingesenkt. Sie sind braun, dickwandig und spärlich mit kurzen, braunen, septierten, einzeln stehenden Haaren bedeckt. Die Asci sind achtsporig, zylindrisch bis etwas keulenförmig und kurz gestielt: 200 bis 240 $\times$ 28 bis 34 μ . Paraphysen lang fadenförmig. Die Sporen sind zweireihig angeordnet, im unreifen Zustand hyalin, später dunkelbraun gefärbt. Sie besitzen keine Gallerthülle, dafür aber gallertige Anhängsel, die aus zwei Teilen bestehen: einem primären, relativ kurzen, zylindrischen Anhängsel von 8 bis 18 μ Länge und zwei sekundären Anhängseln von 50 bis 80 μ Länge.

Der Pilz ist auf Kaninchenkot sehr häufig und in Europa und den USA weit verbreitet.

Podospora curvicolla (Wint.) Niessl (Abb. 6)

Literatur: CAIN (1934) p. 55, DENNIS p. 270, MOREAU p. 241, WINTER p. 176

Die Perithezien sind fast völlig in das Substrat eingesenkt und ragen nur mit ihrer papillenförmigen Mündung, die mit steifen braunen Haaren besetzt ist, heraus. Die büschelig verklebten Haare sind mehrfach septiert, zugespitzt und messen: 150 bis 250 $\times$ 2 bis 3 μ .

Die Asci sind sehr breit, von elliptischer Gestalt und kurz gestielt: 150 bis 250 $\times$ 80 bis 100 μ . Sie enthalten im typischen Fall 256 Sporen in unregelmäßiger Anordnung. Die olivgrünen bis dunkelolivbraunen Sporen sind breit eiförmig, dickwandig, mit deutlich sichtbarem Keimporus und einem spatelförmigen primären Anhängsel (7 bis 8 $\times$ 3 bis 4 μ) an dem entgegengesetzten Ende. Die etwa 20 bis 25 μ langen sekundären Anhängsel brechen leicht ab.

Der Pilz ist auf Kaninchenkot häufig und in Europa und den USA weit verbreitet.

Die Kernverhältnisse der Sporen wurden mit Hilfe des Fluoreszenzmikroskops untersucht. Dabei stellte es sich heraus, daß die Sporen zweikernig sind, was bei einer so hohen Sporenzahl eigentlich nicht erwartet wurde. Das primäre Anhängsel enthält im unreifen Zustand einen Kern, der aber bei Sporenreife nicht mehr nachgewiesen werden kann und wohl aufgelöst wird.

Sporormia minima Auersw. (Abb. 7)

Literatur: AUERSWALD p. 66, CAIN (1934) p. 94, DENNIS p. 412,
KIRSCHSTEIN p. 193, MUNK p. 452, WINTER p. 181

Die schwarzen Apothecien sind sehr klein, nur etwa 100 μ im Durchmesser, und sind dem Substrat fast vollständig eingesenkt. Die bitunicaten, achtsporigen Asci sind breit zylindrisch und plötzlich in den kurzen Stiel verschmälert: 67 bis 110 $\times$ 13 bis 16 μ . Die zwei- bis dreireihig im Ascus liegenden Sporen sind vier-

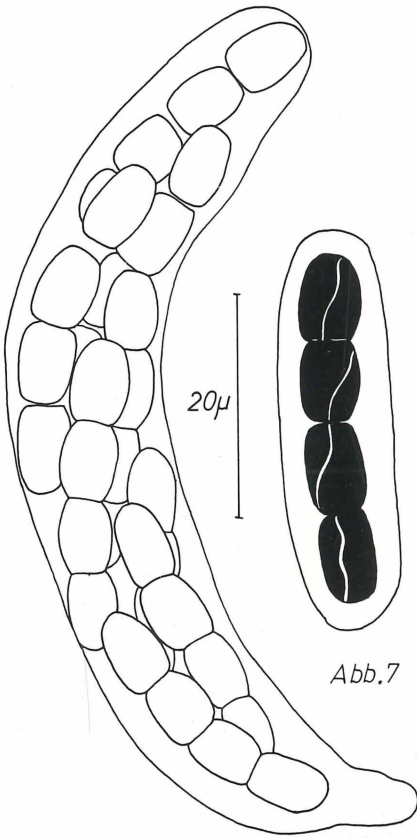


Abb.7

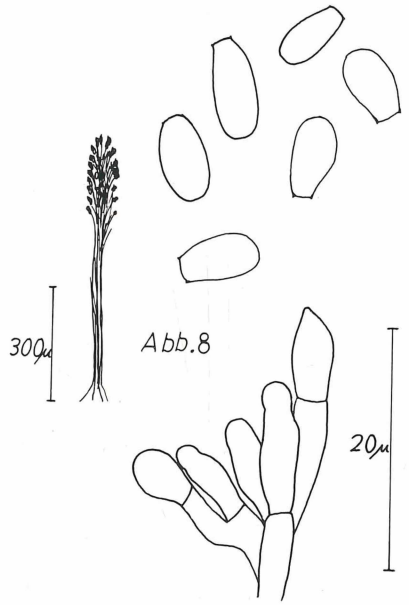


Abb.8

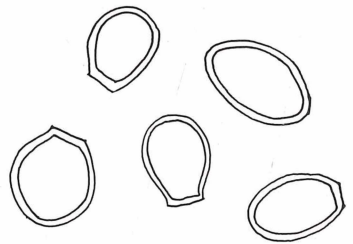
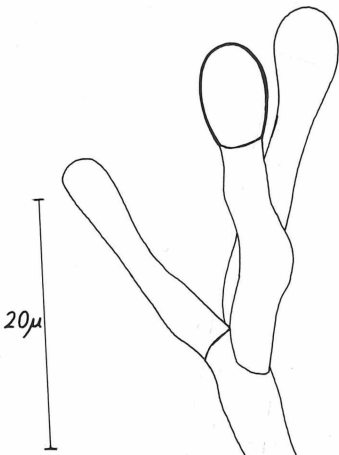
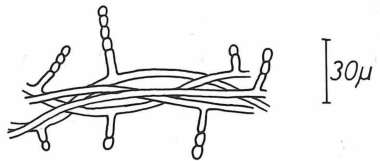


Abb.9

Abb.7. *Sporormia minima* Auersw. — Ascus, Spore.Abb.8. *Doratomyces stemonitis* (Pers. ex Fr.) Morton et Smith — Koremien, Annellophoren, Konidien.Abb.9. *Scopulariopsis candida* (Guéguen) Vuill. — Mycelbüschel, Annellophoren, Konidien.

zellig, die Einzelzellen stets länger als breit, dunkel braun-oliv gefärbt und messen $26 \text{ bis } 32 \times 5 \text{ bis } 6 \mu$. Sie sind von einer $2,5 \text{ bis } 3 \mu$ breiten Gallerthülle umgeben. Auf den Sporen sind die Keimspalten als helle geschlängelte Linien deutlich sichtbar. Die Sporen zerfallen sehr leicht in ihre Einzelzellen, die damit die eigentlichen Verbreitungseinheiten darstellen.

Häufig auf Kaninchenkot. In Europa und den USA weit verbreitet.

Doratomyces stemonitis (Pers. ex Fr.) Morton et Smith (Abb. 8)

Syn. *Stysanus stemonitis* (Pers. ex Fr.) Corda

Literatur: HUGHES (1958) p. 745, LINDAU p. 376, MORTON & SMITH p. 70

Dieser unter dem Namen *Stysanus stemonitis* gut bekannte Pilz ist auf Pferdemist sehr häufig, kommt aber auch auf allen möglichen faulenden Pflanzenteilen vor und ist in Europa weit verbreitet. Der Pilz gehört zu den Fungi Imperfecti. Die Konidiophoren sind zu sogenannten Koremien vereinigt, die $0,2 \text{ bis } 1 \text{ mm}$ hoch sind, von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe und etwa $10 \text{ bis } 20 \mu$ Durchmesser. Der Kopfteil ist rund bis länglich-elliptisch und von dunkelgrauer Farbe. Die Annellophoren (siehe HUGHES 1953), an denen die Konidien gebildet werden, sind $8 \text{ bis } 20 \mu$ lang, mit etwas bauchiger Basis. Die in Ketten entstehenden Konidien sind oval, hyalin, mit glatter Oberfläche, in Massen grau bis schwärzlich und messen $6 \text{ bis } 8 \times 3,5 \text{ bis } 4,5 \mu$.

HUGHES (1958) schlägt vor, den älteren Namen *Cephalotrichum stemonitis* (Pers.) Link 1809 zu verwenden, was aber aus nomenklatorischen Gründen nicht geht, da als Startpunkt auch der Hyphomyceten-Nomenklatur das Jahr 1821 festgelegt ist.

Scopulariopsis candida (Guéguen) Vuill. (Abb. 9)

Literatur: MORTON & SMITH p. 48

Der Pilz gehört zur Gruppe der Moniliales unter den Fungi Imperfecti und wurde von mir häufig auf Pferdemist beobachtet. Insbesondere auf unverdaulichem Stroh bildet er dichte, weiße, niedrige Rasen von $1 \text{ bis } 3 \text{ mm}$ Länge und etwa $0,5 \text{ bis } 1 \text{ mm}$ Breite. Die Mycelhyphen sind hyalin, etwa $2 \text{ bis } 3 \mu$ im Durchmesser, und kriechen, meist zu mehreren gebündelt, über das Substrat. Auf kurzen Seitenhyphen stehen Annellophoren (siehe HUGHES 1953), $10 \text{ bis } 20 \times 2,5 \text{ bis } 4 \mu$, an deren Spitze kettenförmig die Konidien gebildet werden. Diese sind oval, hyalin, dickwandig, $5 \text{ bis } 8 \times 4 \text{ bis } 6 \mu$, mit abgerundeter Spitze und breiter Basis, an der gewöhnlich ein Teil der Annellophoren in Form eines kurzen Kragens zu sehen ist. Das perfekte Stadium gehört zur Ascomycetengattung *Microascus*.

Literatur

- ARX, J. A. VON & E. MÜLLER (1954): Die Gattungen der amerosporen Pyrenomycten. Beitr. Krypt. Fl. Schweiz Bd. 11 (1): 1—434.
 AUERSWALD, B. (1868): Die *Sporormia*-Arten. Hedwigia 7: 65—72.
 BRUMMELEN, J. VON (1967): A world-monograph of the genera *Ascobolus* and *Saccobolus* (Ascomycetes, Pezizales). Persoonia, Suppl. 1, pp. 1—260.

- CAIN, R. F. (1934): Studies on coprophilous Ascomycetes in Ontario. Univ. Toronto Stud., Biol. ser. **38**: 1—126.
- — (1950): Studies of coprophilous Ascomycetes. I. Canad. Journ. Research, C, **28**: 566—577.
- — (1956a): Studies of coprophilous Ascomycetes. II. Canad. Journ. Bot. **34**: 675—687.
- — (1956b): Studies of coprophilous Ascomycetes. III. Canad. Journ. Bot. **34**: 689—697.
- — (1956c): Studies of coprophilous Ascomycetes. IV. Canad. Journ. Bot. **34**: 699—710.
- — & L. K. WERESUB (1957a): Studies of coprophilous Ascomycetes. V. Canad. Journ. Bot. **35**: 119—131.
- — (1957b): Studies of coprophilous Ascomycetes. VI. Canad. Journ. Bot. **35**: 255—268.
- — (1961): Studies of coprophilous Ascomycetes. VII. Canad. Journ. Bot. **39**, 1633—1666.
- — (1962): Studies of coprophilous Ascomycetes. VIII. Canad. Journ. Bot. **40**: 447—490.
- DENNIS, R. W. G. (1968): British Ascomycetes. Ed. 2, 455 pp.
- FISCHER, A. (1892): Phycomycetes. In: RABENHORSTS Kryptogamenflora, 2. Aufl., I. Band, IV. Abt., pp. 1—505.
- GINAI, M. A. (1936): Further contribution to our knowledge of Indian Coprophilous Fungi. J. Indian Bot. Soc. **15**: 269—284.
- HANSEN, E. C. (1876—77): De Danske gjødingssvampe. Vidensk. Medd. Köpenhavn, pp. 207—354.
- HENNINGS, P. (1903): Einige deutsche Dung bewohnende Ascomyceten. Hedwigia **42**: 181—185.
- HUGHES, S. J. (1933): Conidiophores, Conidia, and Classification. Canad. Journ. Bot. **31**: 577—659.
- — (1958): Revisiones Hyphomycetum aliquot cum appendice de nominibus rejiciendis. Canad. Journ. Bot. **36**: 727—836.
- KIRSCHSTEIN, W. (1911): Sphaeriales. In: Krypt. Flora der Mark Brandenburg **7** (2): 164—304.
- KOBAYASHI, J. (1967): On the coprophilous fungi (japanisch). Natural Science and Museum **34**: 84—87.
- LINDAU, G. (1960): Fungi Imperfecti: Hyphomycetes II. In: RABENHORSTS Krypt. Fl. 2. Aufl., Bd. I, Abt. IX, pp. 1—983.
- LUNDQVIST, N. (1960): Coprophilous fungi from Northern Spain. Svensk Bot. Tidskr. **54**: 523—529.
- — (1964a): *Fimetariella*, a new genus of coprophilous Pyrenomycetes. Bot. Notiser **117**: 238—248.
- — (1964b): *Anopodium*, a new genus of coprophilous Pyrenomycetes with apically pedicellate spores. Bot. Notiser **117**: 355—365.
- MAHJU, N. A. (1933): A contribution to our knowledge of Indian coprophilous fungi. Journ. Indian Bot. Soc. **12**: 153—164.
- MOREAU, CL. (1953): Les genres *Sordaria* et *Pleurage*. Encycl. Mycol. **25**: 1—330.
- MORTON, F. J. & G. SMITH (1963): The genera *Scopulariopsis* Bainier, *Microascus* Zukal, and *Doratomyces* Corda. Mycological Papers No. **86**: 1—96.
- MOSER, M. (1963): Ascomyceten. In: GAMS, Kleine Krypt. Flora Bd. IIa: 1—147.

- MUNK, A. (1957): Danish Pyrenomycetes. Dansk Bot. Ark. 17: 1—491.
- OUDEMANS, C. A. J. A. (1882): Notiz über einige neue Fungi Coprophili. Hedwigia 21: 161—166.
- PALLA, E. (1900): Zur Kenntnis der *Pilobolus*-Arten. Österr. Bot. Zschr. 50: 349—370, 397—401.
- REHM, H. (1896): Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. In: RABENHORSTS Krypt. Fl. 2. Aufl., Bd. I, Abt. III, pp. 1—1275.
- SCHMIDT, A. (1912): Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens. Diss. Breslau.
- SUGIYAMA, J. & S. GOTO (1967): Coprophilous fungi from the Karakorum I. Journ. Jap. Bot. 42: 75—84.
- TÓTH, S. (1963): Data to the Knowledge of the Coprophilous Microscopic Fungi in Hungary I. Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hungarici 55: 181—185.
- — (1965): Data to the Knowledge of the Coprophilous Microscopic Fungi in Hungary II. Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 57: 149—157.
- TUBAKI, K. (1954): Studies on the Japanese Hyphomycetes. I. Coprophilous group. Nagaoa 4: 1—20.
- WINTER, G. (1887): Ascomyceten: Gymnoasceen und Pyrenomyceten. In: RABENHORSTS Krypt. Fl. 2. Aufl., Bd. I, Abt. II, pp. 1—1040.
- ZYCHA, H. (1935): Mucorineae. In: Krypt. Flora Mark Brandenburg, Bd. VIa: 1—264.