

Boletus	Jahrg. 14	Heft 2	1990	S. 49 bis 56
----------------	------------------	---------------	-------------	---------------------

SELMAR PETZOLDT

Mycosphaerella anethi – Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte

Mycosphaerella anethi (PERS. : FR.) PETRAK (*Loculoascomycetidae*, *Dothideales*, *Mycosphaerellaceae*) konnte im Jahre 1982 erstmalig in einem Fenchelzuchtbestand bei Artern beobachtet werden. Von einem Erstnachweis in der DDR kann sicherlich nicht gesprochen werden, da MÜHLE (1956) einen undefinierten pilzlichen Erreger auf Fenchel in Bernburg beschreibt, der zweifelsohne besagter Ascomycet mit seinen Entwicklungsstadien sein muß.

Die natürliche Verbreitung des Pilzes ist in der geographischen Heimat seiner Hauptwirte *Anethum graveolens* L. und *Foeniculum vulgare* MILL., in den submeridionalen bzw. meridionalen Florenzonen Europas und Vorderasiens zu finden. *Mycosphaerella anethi* folgte in der Geschichte der ackerbaulichen Verbreitung seiner Wirte in die subtropischen und temperaten Florenzonen Europas, Asiens, Afrikas und Nordamerikas. Petersilie muß noch als letzte Wirtspflanze erwähnt werden, auf ihr bildet sich nur die Anamorphe heraus. Nach PETZOLDT (1989) wird nur Wurzelpetersilie (*Petroselinum crispum* (MILL.) HILL spp. *tuberosum* BERNH. ex REHB.) befallen.

Mycosphaerella anethi ist unter den temperaten Klimaten in seiner Entwicklung durch die relativ kurzen Vegetationsperioden eingeschränkt. Das Durchlaufen eines vollständigen Entwicklungszyklus ist, auch quantitativ gesehen, an Jahre mit langen Vegetationsperioden gebunden (PETZOLDT, 1989). Auf Grund dieser Tatsache und anderer ökologischer Faktoren vermag dieser Pilz in unseren temperaten Bereichen nur Tardiv-Epidemien auszulösen. Beschreibungen zu seiner Biologie und Ökologie aus anderen Klima- bzw. Florenzonen sind mit wenigen Ausnahmen aus der Ukraine (KOMIRNAJA, 1952) und Südfrankreich (KILLIAN, 1927) nicht bekannt.

Beschreibung des Pathogens

Teleomorphe

Mycosphaerella anethi (PERS. : FR.) PETRAK, *Annl. mycol.* **25**: 229 (1927)

Sphaeria anethi PERSON, *Syn. Meth. fung.* **30** (1801)

Sphaeria anethi PERS. : FRIES, *Syst. mycol.* **2**: 429 (1823)

Dothidea anethi (PERS. : FR.) FRIES, *Summa veg. scand.* **2**: 389 (1849)

Mycosphaerella foeniculi KOMIRNAJA, *Uchjonye zapiski saratovskogo gos. un-ta vyp. botanicheskij*, **35**: 138 (1952)

In pseudoparenchymatischen Stromata werden uni- bzw. multiloculäre Pseudothecien (*textura angularis*) gebildet (Abb. 4, bzw. 2 u. 6), deren **Loculi** einen Durchmesser von 56–115 µm haben. **Asci** bis zu 10, mit jeweils 8 Ascosporen; in der Form keulig, länglich oder eiförmig keulig, sitzend oder mit knöpfchenartiger Basalzelle; bitunicat, aparaphysat; Größe 40–62 µm × 12–18 (24) µm (Abb. 8a).

Ascosporen (Abb. 8b) hyalin, 2–3reihig im Ascus angeordnet; Form länglich zylindrisch, beidseitig abgerundet, sichelförmig gekrümmt, seltener gerade; in der Mitte ein Septum. an diesem keine (!) Einschnürung; Größe 19–36 µm × 3,75–6,25 µm.

Anamorphe

Passalora puncta (DELACR.) PETZOLDT, in ARX, Nova Hedwigia Beiheft 87: 288 (1987)

Cercosporidium punctum (DELACR.) DEIGHTON, Mycol. Pap. No. 112: 47 (1967)
weitere Synonyme in DEIGHTON (1967) und PETZOLDT (1989).

Auf substomatären und subepidermalen Stromata (*textura angularis*) bilden sich Konidienträger, die die Epidermis durchbrechen. **Konidienträger** sind zu 50 und mehr in Faszikeln angeordnet (Abb. 1 u. 7), olivbräunlich pigmentiert, an der Basis kräftigere Pigmentierung; Oberfläche glatt, in der Form gekrümmt, um die älteren Narben geniculat, seltener über dem Basalseptum septiert; Größe bis 80 (90) $\mu\text{m} \times 4,0\text{--}7,5 \mu\text{m}$, konidiale Narben schwach aber deutlich hervorstehend.

Konidien (Abb. 7) hyalin, farblos (manchmal mit olivgrünlichem Ton), glatt; meist verkehrt keulenförmig, seltener subzylindrisch bzw. elliptisch, mit stumpfer Spitze; an der Basis gerade (*truncat*), mit einer deutlichen, schwach verdickten Narbe; Konidien sind gewöhnlich 2zellig, seltener 0-, 1-, bzw. 3–4zellig; Größe 16–48 (60) $\mu\text{m} \times 5,0\text{--}7,5 \mu\text{m}$ (nach DEIGHTON (1967) sogar bis 9,0 μm breit).

Spermatiales Stadium (*Asteromella* sp.)

Neben den Pseudothecien bilden sich synchron sogenannte **Spermogonien** (Abb. 3), deren Loculi einen Durchmesser von 45–100 μm aufweisen. Die in ihrem Inneren gebildeten **Spermatien** sind stäbchenförmig, schmal; hyalin, mit einer Größe von 2,5–3,5 $\mu\text{m} \times 1,0\text{--}1,25 \mu\text{m}$.

Auf Grund der sphaeropsidalen Erscheinung dieser Form kam es sehr oft zu Fehlbestimmungen, indem diese als *Phoma anethi* (PERS.: FR.) SACC. oder *Phyllosticta angelicae* SACC. bestimmt wurde (vgl. VASIL'EVSKIJ, 1937; BARTHELET et VINOT, 1944; KOMIRNAJA, 1952; DEIGHTON, 1967).

Phoma anethi ist eine eigenständige, vollkommen andere Art, die nur auf *Anethum graveolens* vorkommt (vgl. FRAUENSTEIN, 1968). *Phyllosticta angelicae* ist hingegen das spermatiale Stadium von *Mycosphaerella angelicae* WORONICHIN.

TULASNE (1875) erkannte erstmalig im Entwicklungszyklus von Ascomyceten die Funktion der „corpuscules fecônds“, für die er auch den Terminus „Spermatium“ einführte. Für diese Organellen ist es typisch, niemals auf Kulturmedien auszukeimen.

Spermatiale Stadien kommen in der Gattung *Mycosphaerella* JOHANSON überwiegend in der Sektion *Eu-Mycosphaerella* vor (ARX 1949, 1983). Verfasser stellt *Mycosphaerella anethi*, nach den Kriterien von ARX (1949) zur Sektion *Cymadothea*.

Wenn es als zweckmäßig erscheint, spermatiale Stadien benennen zu wollen, so ist es in jedem Falle richtig, diese in die Gattung *Asteromella* PASS. et THÜMEN sensu PETRAK zu klassifizieren (ARX, 1983).

Beschreibung des Pilzes und seines Entwicklungszyklus auf Fenchel

Die Infektion junger Fenchelpflanzen erfolgt im Frühjahr (April/Mai) durch Ascosporen bzw. durch überwinterte Konidien. Besonders diesen letzteren Propagationsformen ist diesbezüglich eine nicht zu unterschätzende Rolle zuzuweisen.

Das Auftreten erster Symptome der Anamorphe erfolgt Ende Juni auf den ältesten Blättern in Form von grauweißen Pusteln, welche bis zu 1 mm groß werden können. Die Konidien von *Passalora puncta* sind für die Ausbreitung des Pilzes in der Vegetationsperiode bis September eines Jahres wirkungsvoll. Je nach Infektionspotential und Witterungslage gehen die Symptome auf die gesamten Pflanzenteile über. Ab Monat August werden insbesondere an Stengeln bzw. an den Dolden der Pflanze die Stromata durch ihre braunschwarze Färbung auffällig, die anfangs punktförmig (< 1 mm) zerstreut, bis diese, von den Nerven begrenzt, zu streifenförmigen bis zu mehreren Zentimeter langen, schwarzbraunen, porigen, leicht erhabenen Polstern im subepidermalen Bereich zusammenlaufen können (Abb. 9).

In diesem Zeitraum bilden sich in den pseudoparenchymatischen Stromata die Pseudothecien und die Spermogonien heraus. In den Sommer- bis zu den frühen Herbstmo-

naten erfolgt durch die Spermation die Befruchtung des Ascogons (Plasmogamie) über eine Empfängnishyphe, die Trichogyne (Abb. 5). LUTTRELL (1981) vermutet, daß in der Gattung *Mycosphaerella* JOH. das Ascogonium vor der Plasmogamie als eine vergrößerte runde Zelle mit einem deutlichen Kern, eingebettet im polyedrischen Gewebe (Carpozentrum) (Abb. 4) des Primordiums, zu betrachten ist.

DRING (1961) beobachtete an den Fruchtkörpern von *Mycosphaerella brassicicola* (DUBY) OUDEM., bis zu 15 Trichogynen, die demzufolge auf die gleiche Anzahl Ascogonien schließen lassen.

Nachweise über die weitere Entwicklung des befruchteten Ascogoniums bei *Mycosphaerella anethi* konnte Verfasser noch nicht erbringen, da durch die sehr geringe „Befruchtungsrate“ dieser Art in unseren temperaten Klimaten die Wahrscheinlichkeit der Auffindung entsprechender Entwicklungsstufen relativ gering ist.

THEISSEN & SYDOW (1918) und LUTTRELL (1981) charakterisieren die Entwicklungsform der *Dothideales* mit der Bildung von paraphysaten Ascii in Faszikeln, wobei jeder Ascus in einen lysierten Hohlraum des Carpozentrums hineinwächst. In keinem der Entwicklungsstadien sind interasciculäre sterile Hyphen nachweisbar.

Gegenwärtig existieren nur wenige cytologische Studien zu den Entwicklungsstadien der Ascus- bzw. Ascosporenbildung bei den *Dothideales*.

HIGGINS (1936) und JENKINS (1939) fanden bei *Mycosphaerella tulipiferae* bzw. *Mycosphaerella berkeleyi* übereinstimmend, daß sich nach der Plasmogamie im Ascogon ein Dikaryon ausbildet. Nach konjugierter Teilung des Paarkerns erfolgt die Entstehung ascogener Hyphen, in denen sich mehrere Paarkerne befinden. Nach wie vor ist die Frage ungeklärt, aus wieviel Ascogonien sich ascogene Hyphen entwickeln können. JENKINS (1939) vermutet, daß mehrere Ascogonien spermatisiert werden können und folglich die Entstehung der ascogenen Hyphen nicht nur von einem Ascogon ausgehen muß.

HIGGINS (1936) beobachtete entgegen JENKINS (1939) die für Ascomyceten typische Hakenbildung. Die zweikernige Hakenzelle (Dikaryon) entwickelt sich nach der Karyogamie zum einkernigen (diploid) Ascus. LUTTRELL (1981) vermag einen photographischen Beleg für einkernige junge Ascii in einigen Carpozentren von *Mycosphaerella killianii* PETRAK zu erbringen. Mit großer Sicherheit ist anzunehmen, daß sich dieser diploide Kern durch eine Meiose in 4 haploide Kerne und jeder einzelne sich wiederum mitotisch teilt und somit die Entstehung von 8 Ascosporen mit jeweils einem haploiden Kern ermöglicht.

Bei *Mycosphaerella anethi* ist der Beginn der Ascusentwicklung ab Monat März in den auf den vorjährigen Pflanzenresten verbliebenen Pseudothecien nachweisbar. Die Ascosporenenreife erfolgt Mitte April bis Ende Mai (Abb. 10). PETZOLDT (1989) fand z. B. in den Jahren 1985 und 1986 keine Ascosporenenentwicklung, deren Ausbleiben auf ungünstige Witterungsverhältnisse in den Vorjahren zurückzuführen ist. Anfang Juni sind nach bisherigen Beobachtungen alle zur Reifung gelangten Ascosporen aus ihren Ascostromata entlassen.

Zur vollständigen Klärung der Ontogenese von *Mycosphaerella anethi* sind weitere umfangreiche Untersuchungen notwendig, deren Erfolg nicht zuletzt von der Befruchtungsrate der Ascogonien abhängt.

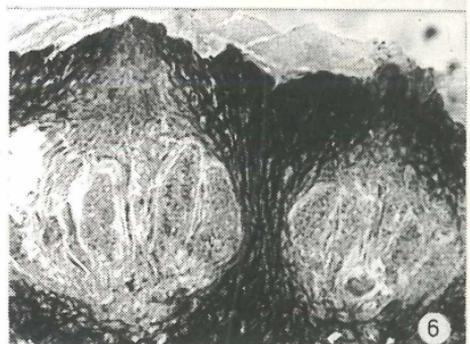
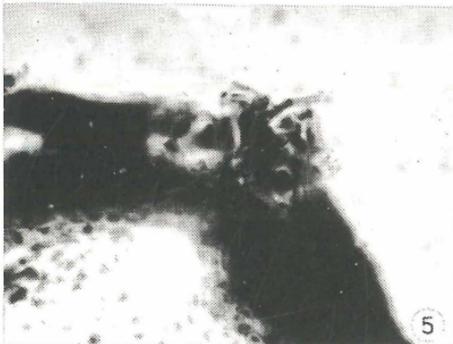
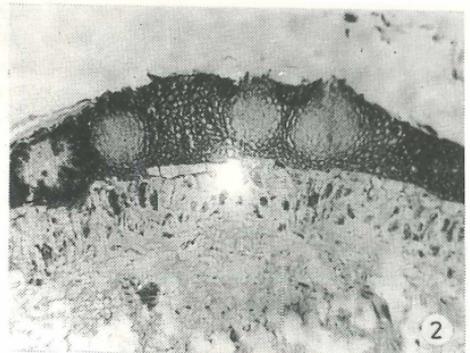
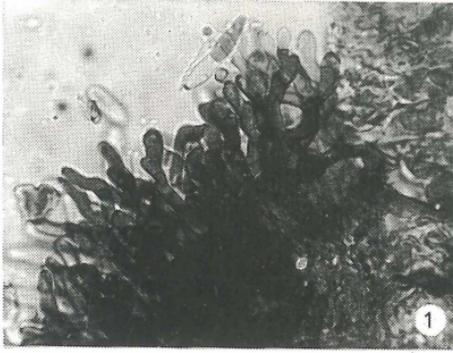
ARX, J. A. VON (1949): Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Mycosphaerella*. Sydowia 3, 28–100

ARX, J. A. VON (1983): *Mycosphaerella* and its anamorphs. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C, 86, 15–54

BARTHELET, J., VINOT, M. (1944): Notes sur les maladies des cultures meridionales. Ann. Epiphyties, n. s. X fasc. unique, pp 11–23

DEIGHTON, F. C. (1967): Studies on *Cercospora* and allied genera. II. *Passalora*, *Cercosporidium* and some species of *Fusicladium* on *Euphorbia*. Mycological Papers, No. 112, 88 pp

- DRING, D. M. (1961): Studies on *Mycosphaerella brassicicola* (DUBY) OUDEM. Trans. Brit. mycol. Soc. **44**, 253–264
- FRAUENSTEIN, K. (1968): Beobachtungen zum Auftreten von Krankheiten an Arznei- und Gewürzpflanzen aus der Familie der Umbelliferen in den Jahren 1964–1966. Die Pharmazie **23**, 78–82
- HIGGINS, B. B. (1936): Morphology and life history of some Ascomycetes with special reference to the presence and function of spermatia. III. Amer. J. Bot. **23**, 598–602
- JENKINS, W. A. (1939): The development of *Mycosphaerella berkeleyi*. Journal Agr. Res. **58**, 617–620
- KILLIAN, C. (1927): Le cycle évolutif du *Fusicladium depressum* BERK. et BR. Bull. Soc. myc. Fr. **XLIII**
- KOMIRNAJA, O. N. (1952): Istorija razvicia *Cercospora depressa* (BERK. et BR.) VASSIL. na fenhele. Uchjonye zapiski saratovskogo gos. un-ta vyp. botanicheskij, **35**, 129–138
- LUTTRELL, E. S. (1981): The pyrenomycete centrum – Loculoascomycetes. In: REYNOLDS, D. R. (Ed.): Ascomycete systematics. Springer, N. Y., Heidelberg, Berlin, 124–137
- MÜHLE, E. (1956): Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen. Berlin
- PETZOLDT, S. (1989): Zur Biologie, Epidemiologie und Schadwirkung des Erregers der Blatt- und Stengelanthraknose (*Mycosphaerella anethi* PETR.) am Fenchel (*Foeniculum vulgare* MILL.). Drogenreport **3**, 49–65
- THEISSEN, F.; SYDOW, H. (1918): Vorentwürfe zu den *Pseudosphaeriales*. Ann. Mycol. **16**, 1–34
- TULASNE, M. (1875): Selecta Fungorum Carpologia. in: CORNU, M.: Grevillea **4**, 162 (1876)
- VASIL'EVSKIJ, N. I.; KARAKULIN, B. P. (1937): Parazitnye nesovershennyye griby. I. gifomycety. Moskva, Leningrad



Tafel 1

Abb. 1 Konidienträger und Konidien der Anamorphe *Passalora puncta* (DELACR.) PETZOLDT

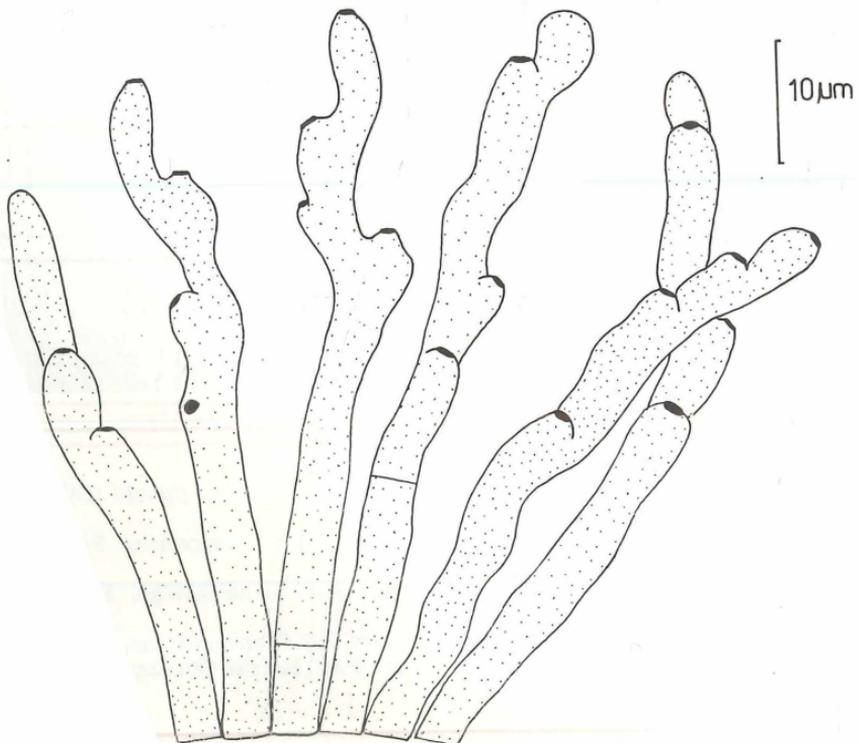
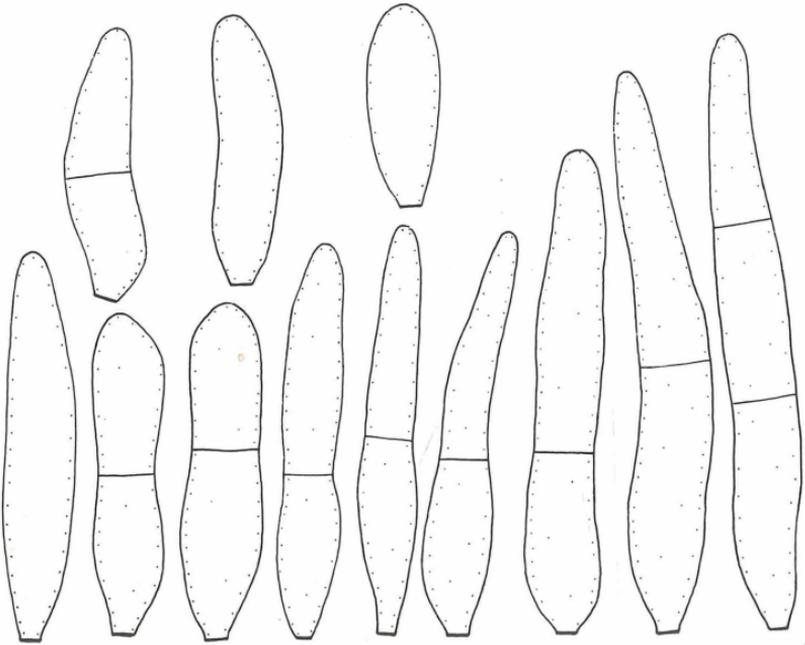
Abb. 2 Pseudoparenchymatisches Stroma (Ausschnitt) mit primordialen Pseudothecien und Spermogonium (links)

Abb. 3 Spermogonium (*Asteromella* sp.), Spermastien in schleimiger Masse eine Schicht am Grunde bildend

Abb. 4 Uniloculäres Pseudothecium an Spaltfrucht von *Foeniculum vulgare*

Abb. 5 Trichogyne mit anhaftendem Spermatorium (Pfeil) aus der Öffnung eines substomatären Pseudotheciums herausragend

Abb. 6 Pseudothecien mit reifenden Asci



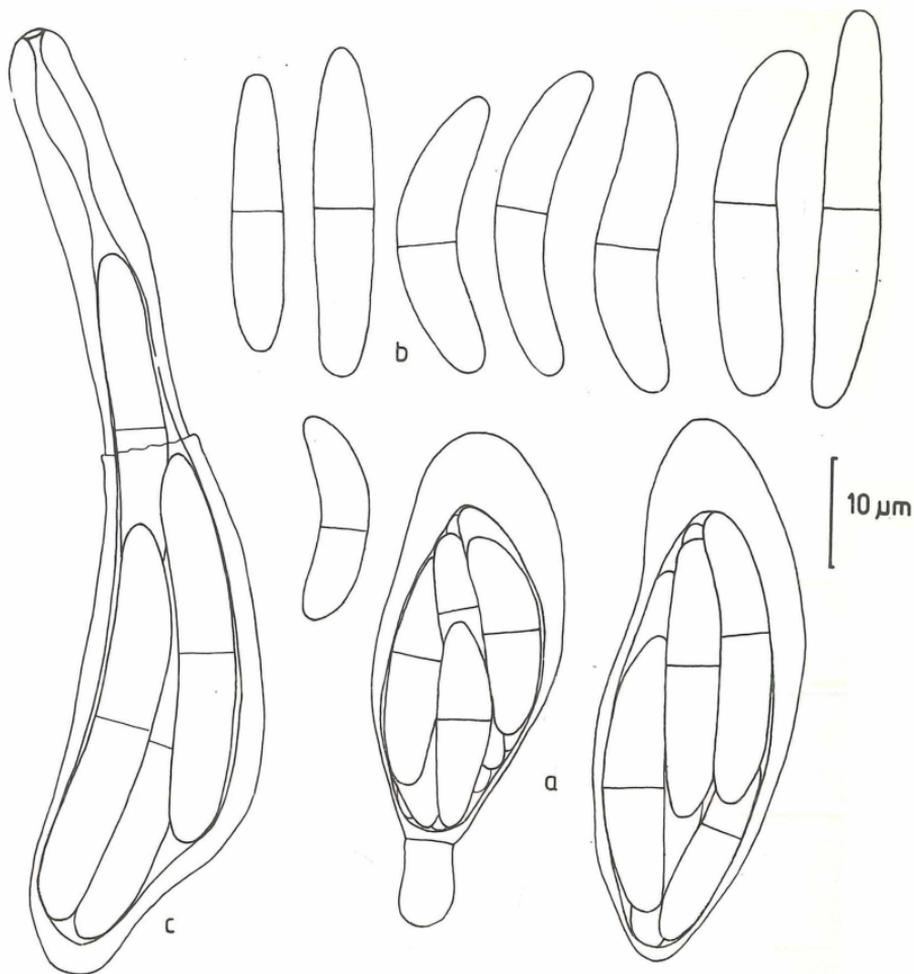


Abb. 8 *Mycosphaerella anethi* (schematische Zeichnung)

- a) unreife Asci
- b) Ascosporen
- c) reifer Ascus

links:

Abb. 7 Konidienträger und Konidien von *Passalora puncta* (DELACR.) PETZOLDT (schematische Zeichnung)

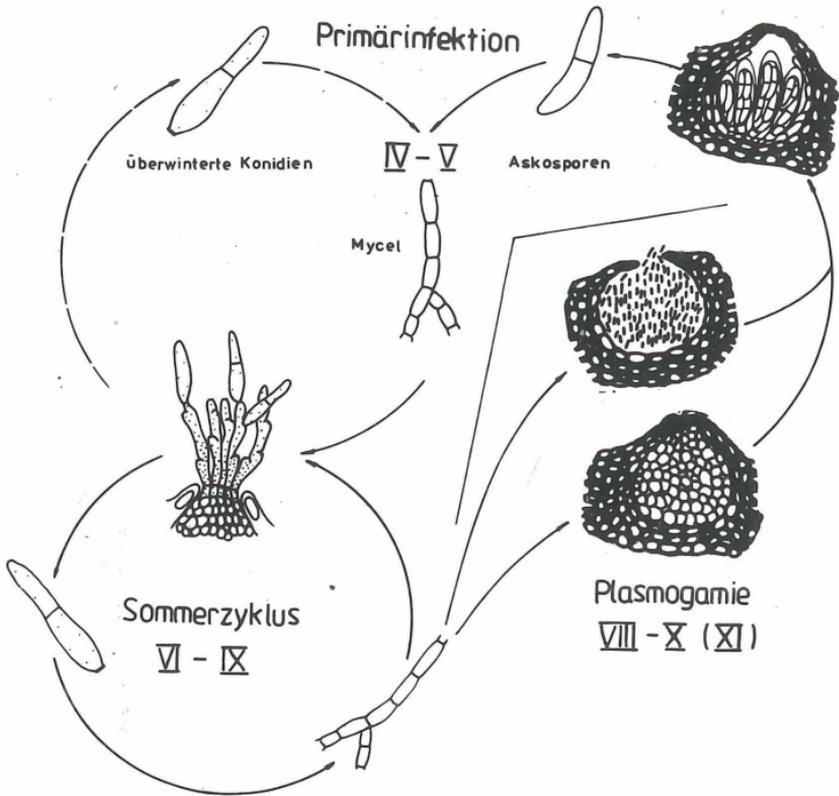


Abb. 9 Vereinfachte Darstellung des Entwicklungszyklus von *Mycosphaerella anethi* (PERS. : FR.) PETRAK

Anschrift des Verfassers:
S. PETZOLDT, Goethe-Platz 1, Artern, DDR-4730

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Boletus - Pilzkundliche Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Petzoldt Selmar

Artikel/Article: [Mycosphaerella anethi - Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte 49-56](#)