

Pyknidialstruktur und Pyknosporogenese bei *Gymnosporangium fuscum* DC.

B. METZLER

Institut für Biologie I, Lehrbereich Spezielle Botanik
Auf der Morgenstelle 1, D-7400 Tübingen 1

Eingegangen am 27.5.1981

Metzler, B. (1981) – Pycnidial Structure and Ontogeny of Pycniospores in *Gymnosporangium fuscum* DC. Z. Mykol. 47 (2): 271–280.

Key Words: *Gymnosporangium fuscum*, *G. sabinae*, *Uredinales*, ultrastructure, pycnium, conidiogenesis, paraphyses, septal structure.

Abstract: Sterile seedlings of pear were infected with axenic basidiospores of the pear trellis rust. After the pycnidia had grown they were examined by light microscopy as well as by scanning and transmission electron microscopy. The pycnidia of *G. fuscum* are flask shaped and therefore similar to those of other *Pucciniaceae*. But paraphyses occur in marginal and intrahymenial position. Two types of paraphyses were found, which differ in their plasmatic structures, length and septation. In the basal septum of a sporophore a pore with a double diaphragma was surrounded by vesicles, containing either electron opaque material or other yet smaller vesicles. As SEM observations indicate, the first pycniospore is formed by the enteroblastic mode. The following spores grow in basipetal succession as previously shown in other rust fungi.

Zusammenfassung: Sterile Birnensämlinge wurden mit Basidiosporen des Birnengitterrostes infiziert, die ohne mikrobielle Kontaminanten gewonnen werden konnten. Die danach entstehenden Pyknidien wurden mit dem Lichtmikroskop, sowie mit dem Raster- und Transmissions-Elektronenmikroskop untersucht. Die Pyknidien von *G. fuscum* (syn. *G. sabinae* (Dicks.) Winter) sind kugelflaschenförmig und damit denen von anderen *Pucciniaceen* sehr ähnlich. Paraphysen treten randständig, aber auch intrahymenial auf. Es gibt zwei Arten von Paraphysen, die sich in ihrer Plasmazusammensetzung, Länge und Septierung unterscheiden. Am basalen Septum einer Sporophore wurde ein Septum gefunden, dessen Porus mit einem doppelten Diaphragma verschlossen ist. Er ist von Vesikeln umgeben, die entweder elektronendichtes Material enthalten oder sehr kleine Membranbläschen, die in diesem Zusammenhang bisher unbekannt waren.

Insbesondere raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigen, daß die erste Pyknospore enteroblastisch gebildet wird. Die folgenden Sporen entstehen in basipetaler Reihenfolge, wie bereits bei anderen Rostpilzarten beschrieben. Die systematische Bedeutung dieses Vorgangs wird diskutiert.

Die Untersuchungen von Hiratsuka & Cummins (1963) und Savile (1976) über die Pyknidienmorphologie von Rostpilzen, bestätigten die Eingliederung der Gattung *Gymnosporangium* bei den *Pucciniaceen*. *Gymnosporangium* hat nämlich den Pyknidientyp 4, der für diese Familie charakteristisch ist. Allerdings weisen bereits Hiratsuka und Cummins auf intrahymeniale Paraphysen hin, die sonst nicht in Pyknidien des Typs 4 auftreten. Diese besondere Morphologie korreliert mit der für *Pucciniaceen* unge-

wöhnlichen Wirtswahl: Das dikaryotische Mycel parasitiert vorwiegend auf *Juniperus*-Arten, das haploide hauptsächlich auf Maloideen (Kern 1973). So hat die Gattung *Gymnosporangium* einen besonderen Platz in den Pucciniaceen. Eine exaktere Erfassung der Pyknidialstruktur von *Gymnosporangium*-Arten ist deshalb lohnend.

Über die Pyknosporogenese von Rostpilzen wurden im letzten Jahrzehnt nach elektronenmikroskopischen Untersuchungen scheinbar widersprüchliche Ergebnisse und Interpretationen veröffentlicht. Rijkenberg & Truter (1974) und Harder & Chong (1979) bezeichneten die Pyknosporogenese von *Puccinia sorghi* bzw. *P. coronata* als annellidisch, aber Mims et. al. (1976) für *G. juniperi-virginianae* als phialidisch. Wegen der nahen Verwandtschaft der untersuchten Pilze ist aber zu erwarten, daß die Bildungsmechanismen auf homologen Anlagen beruhen. In diesem Zusammenhang müssen Untersuchungen von Hamill (1974) und Madelin (1979) geprüft werden, die Begriffe wie Annelide und Phialide, sowie entero- und holoblastisch in ihrer systematischen Bedeutung durchleuchten.

1. Material und Methoden:

Teleutosporenlager von *G. fuscum* (Herb. BM 71)* wurden luftgetrocknet und bei -18°C eingefroren (Pearson et. al. 1977). Vor Gebrauch wurden sie zur Quellung in Leitungswasser getaucht und dann auf Wasseragarplatten incubiert, deren Deckel zum Auffangen der Basidiosporen Kondenswasser enthielten. Bei der optimalen Keimungstemperatur von 16°C (Bernaux 1956) wurden Basidiosporen nach oben abgeschleudert, und sie konnten nach einigen Stunden kontaminationsfrei mit einer Pasteurpipette entnommen werden. Damit wurden Blätter von steril in Erlenmeyerkolben angezogenen Birnensämlingen infiziert. 17 Tage nach der Infektion wurden Gewebestücke mit jungen Pyknidien ausgeschnitten und für die Elektronenmikroskopie präpariert.

Raster-Elektronenmikroskopie (REM): Die Präparation erfolgte nach Sautter (1978). Die wesentlichen Schritte sind die Glutaraldehyd-Osmium-Fixierung, die Entwässerung durch eine Äthanolreihe, der Austausch des Äthanol durch flüssiges CO_2 , die Kritisch-Punkt-Trocknung, sowie Spröbruch und Gold-Palladium-Beschichtung. Es wurde ein Cambridge S4-10-Elektronenmikroskop verwendet.

Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM): Die Proben wurden in Anlehnung an Ruthmann (1966) behandelt: Vorfixierung bei 4°C in Glutaraldehydlösung (3%) mit Phosphatpuffer pH 7,2, Magnesiumsulfat (0,1 mM) und Saccharose (66 mM); Fixierung in gepufferter Osmiumtetroxidlösung (1,1%) über zwei Stunden bei Raumtemperatur; eine Stunde Kontrastierung in Uranylacetat (1%); Entwässerung durch Äthanolreihe und Einbettung in ERL nach Spurr (1969). Dünnschnitte wurden an einem Reichert Ultramikrotom OmU3 angefertigt, mit Glas- bzw. Diamantmesser. Die Nachkontrastierung erfolgte in Bleizitrat nach Reynolds (1963) über 2–5 Minuten. Die Untersuchung wurde mit einem Zeiss EM 9 S2 durchgeführt.

Lichtmikroskopie: Für die lichtmikroskopische Untersuchung wurde Frischmaterial verwendet und außerdem mit Kristallviolett gefärbte Semidünnschnitte, die gemäß der TEM-Präparation angefertigt wurden.

2. Ergebnisse

a) Die Pyknidialstruktur

Die Pyknidien von *Gymnosporangium fuscum* sind kugelflaschenförmig und an der Oberfläche von Birnenblättern subepidermal eingesenkt. Sie haben einen Durchmesser von 150–190 μm . Die Epidermis wird kegelförmig angehoben und apikal durch zugespitzte Paraphysen durchstoßen. Diese ragen etwa 80 μm über die entstandene Öffnung hinaus (Abb. 1).

Die äußere Begrenzung des Pyknidiums gegen das Wirtsgewebe bildet ein Hyphengeflecht

* Herb. BM = Herbarium B. Metzler, Tübingen.

