

Studien an Heterobasidiomyceten, Teil 25*

Feinstrukturelle Untersuchungen zu einzelnen Ontogeniestadien von *Ustilago scabiosae* (Sowerby) Winter

A. SCHMITTER

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

Eingegangen am 24.5.1982

Schmitter, A. (1982) – Studies in *Heterobasidiomycetes*, part 25 – Ultrastructural studies of some ontogenetic stages of *Ustilago scabiosae* (Sowerby) Winter. *Z. Mykol.* 48 (2): 261–274.

Key Words: *Ustilago scabiosae*, ultrastructure, ontogenetic stages, promycelial development, promycelium, basidiospore development, basidiospore, nucleus, transmission electron microscopy.

Abstract: The ultrastructure of some ontogenetic stages of *Ustilago scabiosae* (Sowerby) Winter has been investigated. Ultrathin sections of infected anthers of *Knautia arvensis* L. showed the intercellularly growth of the dikaryotic mycelium. Germination of teliospores, promycelial development and basidiospore formation could be studied with the aid of a flat embedding method by TEM.

Zusammenfassung: Einzelne Ontogeniestadien von *Ustilago scabiosae* (Sowerby) Winter wurden feinstrukturell untersucht. Ultradünnschnitte befallener Antheren von *Knautia arvensis* L. zeigten den interzellulären Verlauf des dikaryotischen Myzels. Mit Hilfe einer Flacheinbettung konnten Sporenkeimung, Promycelentwicklung und Sporidiensprossung im Transmissionselektronenmikroskop dargestellt werden.

Unsere Kenntnisse über Brandpilze lassen nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft noch viele Fragen offen. Um zu einem besseren Verständnis dieser Organismen zu kommen, müssen daher vorrangig ihre Entwicklungsgeschichte, ihre Feinstruktur und ihre chemischen Merkmale einer genaueren Untersuchung unterzogen werden (Oberwinkler 1977).

Zur umfassenden Charakterisierung dieser Organismen ist es von Vorteil, möglichst viele Stadien ihres Ontogeniezyklus zu kennen. Elektronenmikroskopische Merkmale sind hierfür von großer Bedeutung.

* Deml, G. & F. Oberwinkler – Studies in *Heterobasidiomycetes*, part 24 – On *Ustilago violacea* (Pers.) Rouss. from *Saponaria officinalis* L. (eingereicht).

Morphologie der Dauersporen

Wichtig für die Taxonomie ist die genaue Kenntnis der Morphologie der Dauersporen. Das Rasterelektronenmikroskop liefert detaillierte Informationen über die Struktur der Sporenoberflächen. Untersuchungen dieser Art wurden an verschiedenen Brandpilzarten von Schwinn (1969), Zogg & Schwinn (1971), Durrieu & Rajerison (1968) und Deml et al. (1981b) durchgeführt. Eine weitere Möglichkeit, Sporenoberflächen im Elektronenmikroskop darzustellen, wird mit Hilfe der Replikamethode erreicht. K h a n n a et al. (1966) charakterisierten auf diese Weise die Sporen von *Neovossia indica* (Mitra) Mundk. und *Tilletia caries* (DC.) Tulasne.

Mit größeren Schwierigkeiten verbunden ist die Herstellung von Ultradünnschnitten von Brandpilzsporen, da die oft recht dicken Sporenwände für die Fixierlösungen und Einbettungsmittel undurchlässig sind. Allen et al. (1971) bedienten sich der Gefrierätztechnik, um eine Aufsicht auf das Cytoplasma und die Zellorganelle der Sporen von *Tilletia caries* zu erhalten. Mit denselben Methoden beschrieben sie die Ultrastruktur der Lipidtröpfchen von *T. caries* (Gardner & Hess 1977). Gardner et al. (1975) stellten mittels eines Gefriermikrotoms dickere Schnitte ihres Sporenmaterials her und führten danach erst die eigentliche Einbettung durch. Sie konnten somit die Ultrastruktur ungekeimter Sporen von *T. caries* mit der keimter Sporen vergleichen.

In einer Arbeit über Form und Funktion von Basidiomycetensporen stellten Hess & Weber (1976) die Ultrastruktur von *Tilletia*-Sporen dar. Gram (1960) führte eine chemische Analyse der Sporenwandbestandteile von *Tilletia contraversa* Kühn durch und konnte einzelne Schichten differenzieren. K h a n n a et al. (1971, 1973) fertigten Ultradünnschnitte in Kaliumpermanganat fixierter Sporen von *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. und *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clinton an und gewannen so Erkenntnisse über den Sporenaufbau. Die cytologischen Veränderungen während der Quellung ungekeimter Sporen von *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerheim arbeitete Robb (1971) heraus.

Entwicklung des Parasiten im Wirt

Da Brandpilze parasitisch auf höheren Pflanzen leben, müssen ebenso Lokalisation und Verlauf in der Wirtspflanze untersucht werden. Audran & Batcho (1980) verglichen gesunde Antheren von *Silene dioica* (L.) Clairv. mit von *Ustilago violacea* (Pers.) Rouss. infizierten. Sie unterschieden fünf Etappen des Befalls, angefangen vom ersten Auftreten des Myzels in den Filamenten bis zur Sporenbildung und damit bis zur gesamten Zerstörung des Antherengewebes. In einer anderen Arbeit wiesen sie auch im vegetativen Gewebe von *Silene dioica* Hyphen von *U. violacea* nach. Die Bildung der Sporenornamente innerhalb sporogener Hyphen wurde am Beispiel von *Anthracoidea* von Kukkonen & Vaisalo (1964) beschrieben. Nebel (1979) und Deml et al. (1981a) untersuchten den Hyphenverlauf und die Sporenbildung bei *Ustilago maydis* (DC.) Corda, *U. pustulata* (DC.) Winter und *U. scabiosae* (Sowerby) Winter mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops. Deml & Oberwinkler (1981) befaßten sich mit der Hyphenmorphologie und der Sporenentwicklung von *Entorrhiza casparayana* (Magn.) Lagerheim.

Der Infektionsvorgang, sowie der Mechanismus der Sporenbildung von *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. wurde von Mills (1966) dargestellt. Karbusch (1927) beschrieb den Hyphenverlauf und die Keimung von *U. maydis* und *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter. Landon & Fullerton (1975) verglichen die Sorusontogenie und die Sporenbildung der Typusarten von *Ustilago* und *Sorosporium*.

