

Sorosphaera veronicae, neu für Österreich

SIGRID NEUHAUSER
Institut für Mikrobiologie
Leopold-Franzens-Universität
Technikerstr. 25
6020 Innsbruck, Österreich
Email: csac4791@uibk.ac.at

MARTIN KIRCHMAIR
Institut für Mikrobiologie
Leopold-Franzens-Universität
Technikerstr. 25
6020 Innsbruck, Österreich

LARS HUBER
Institut für Zoologie
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Müllerweg 6
55099 Mainz, Deutschland

Eingelangt am 5. 7. 2005

Key words: Plasmodiophorids, *Sorosphaera veronicae*. – New record for Austria.

Abstract: A plasmodiophorid parasite galling *Veronica* spp. – *Sorosphaera veronicae* – was found at three locations in Tyrol. This is the first record of this species in Austria. Colour photographs of shoot galls on *Veronica chamaedrys* and *Veronica persica* are given. A description supported by light micrographs as well as SEM pictures of the genus specific sporosori (aggregates of resting spores) is presented.

Zusammenfassung: *Sorosphaera veronicae*, ein gallenbildender Plasmodiophoride verschiedener *Veronica*-Arten wurde – zum ersten Mal in Österreich – an drei Standorten in Tirol gefunden. Die Art wird anhand einer detaillierten Beschreibung, Farbbildern der Sproßgallen an *Veronica chamaedrys* und *Veronica persica* sowie Mikrographien und REM-Bildern der gattungsspezifischen Sporosori (Aggregate von Dauersporen) vorgestellt.

Die Plasmodiophoriden sind begeißelte Eukaryonten mit unsicheren phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen. Neueren, molekularbiologisch gestützten Befunden zufolge sind sie eine monophyletische Gruppe innerhalb der Cercozoa, einer morphologisch sehr heterogenen Gruppe der Protisten (CAVALIER-SMITH & CHAO 2003), die den Foraminiferen nahe steht (ARCHIBALD & KEELING 2004).

Plasmodiophoride sind obligate Endoparasiten von Pflanzen und Stramenopilen (DYLEWSKI 1990, BRASELTON 2001). Einige sind gefürchtete Parasiten von Kulturpflanzen. *Plasmodiophora brassicae* WORONIN ist der Erreger der Kohlhernie; *Spongospora subterranea* (WALR.) LAGERHEIM var. *subterranea* der Erreger der Pulverschorf-Krankheit bei Kartoffeln. Kürzlich wurde ein bisher unbekannter Plasmodiophoride im Feinwurzelsystem von Rebstöcken gefunden, der der Gattung *Sorosphaera* zugeordnet wurde (HUBER & al. 2004). Neben ihrer parasitischen Lebensweise verursachen die Plasmodiophoriden großen wirtschaftlichen Schaden als Vektoren verschiedener Viruskrankheiten. *Polymyxa betae* KESKIN ist Überträger des Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV, viröse Wurzelbärtigkeit) und Beet soilborn mosaic virus

(BSBMV), die die sogenannte Rhizomania von Zuckerrüben verursachen (RUSH 2003). *Polymyxa graminis* LEDINGHAM gilt unter anderem als Vektor des Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV), des Barley yellow mosaic virus (BaYMV) und des Barley mild mosaic virus (BaMMV), überträgt aber auch noch andere Getreideviren (KANYUKA & al. 2003).

Der Lebenszyklus der Plasmodiophoriden ist durch zwei Entwicklungsstadien gekennzeichnet. Im ersten Stadium teilen sich die vielkernigen Plasmodien innerhalb der Wirtszellen in einkernige Zellen, die sich zu dickwandigen Dauersporen weiterentwickeln. Diese Dauersporen können im Boden viele Jahre überleben. Die Dauersporen kommen einzeln oder als Aggregate (Sporosori) vor; die Anordnung der Dauersporen wird zur Unterscheidung der Gattungen herangezogen. Jede Dauerspore entläßt eine primäre Zoospore (KOLE & GIELINK 1962, MACFARLANE 1970, BRASELTON 2001). Beim Kontakt mit einer Wirtszelle enzystiert sich die Zoospore und injiziert ihren Protoplasten in das Wirtszytoplasma (KESKIN & FUCHS 1969, AIST & WILLIAMS 1971). Damit wird das zweite Entwicklungsstadium eingeleitet: die Produktion dünnwandiger Zoosporangien, aus denen sekundäre Zoosporen entlassen werden.

Sorosphaera veronicae J. SCHROET. ist weltweit verbreitet; Funde auf verschiedenen *Veronica*-Arten sind aus Europa, den USA, Indien und Neuseeland bekannt (KARLING 1968, MILLER 1958, MCKENZIE 1996). In Europa sind aus der Zeit zwischen 1877 und 1929 Funde in Deutschland, Finnland, Norwegen, Schweden, Dänemark, England und Italien dokumentiert (KARLING 1968). Die Suche nach rezenteren Aufsammlungen in verschiedenen Europäischen Herbarien war mit einer Ausnahme (Herbarium Royal Botanic Gardens Kew, England, U. K.) nicht erfolgreich. Von der Wiederentdeckung von *Sorosphaera veronicae* in Großbritannien wurde kürzlich berichtet (PREECE 2002, WURZELL 2000, SMEATHERS 2000).

Im Rahmen von Arbeiten mit der *Sorosphaera* aus Weinwurzeln (DFG Projekt EI 87/9-1: *Sorosphaera* spec., *Plasmodiophorales*, eine neue Endoparasitenart bei *Vitis* spec., Erstbeschreibung, Phylogenie und Ökologie. Projektleiter Prof. G. EISENBEIS, Inst. f. Zoologie Universität Mainz) wurde gezielt nach *S. veronicae*, dem vermutlich nächsten Verwandten gesucht. Die Art konnte an drei verschiedenen Standorten in Tirol, Österreich, in zwei *Veronica*-Arten (*V. persica* POIR., *V. chamaedrys* L.) nachgewiesen werden.

Material und Methoden

Lichtmikroskopische Untersuchungstechniken. Die lichtmikroskopische Untersuchung des Probenmaterials erfolgte im Hellfeld und Differentialinterferenzkontrastverfahren nach Nomarski. Die Präparate wurden mit Auflichtfluoreszenz bei Blau- (450-490 nm), Grün- (530-560 nm) und UV-Anregung (340-380 nm) untersucht.

Elektronenoptische Untersuchungstechnik. Herbarmaterial wurde 30 Minuten mit Ammoniak rehydriert, je zwei Stunden in Ethanol (70 %) und Ethylenglycoldiethylether fixiert und anschließend in Azeton entwässert (MORENO & al. 2004). Die frischen Aufsammlungen wurden mit AFE (Ethanol 70 %: Formaldehyd: Eisessig = 90: 5: 5) fixiert und in aufsteigender Azetonreihe entwässert. Das entwässerte Material wurde kritisch-Punkt-getrocknet und mit Gold bedampft. Die Untersuchung erfolgte am Zeiss DSM 950 Rasterelektronenmikroskop.

Größenangaben erfolgen in der Form (Minimum) Mittelwert \pm Standardabweichung (Maximum).

Untersuchtes Material: *Sorosphaera veronicae* – **Österreich:** Tirol (Brandenberg), in Sproßgallen von *Veronica persica*, 22. 5. 2005, leg. S. NEUHAUSER (IB 2005/0100); - - in Sproßgallen von *Veronica persica*, 4. 6. 2005, leg. S. NEUHAUSER (IB 2005/0102); - Tirol (Schwarz), in Sproßgallen von *Veronica chamaedrys*, 29. 5. 2005, leg. M. KIRCHMAIR (IB 2005/0101). **Deutschland:** Rheinland

(Kempten), an Wurzeln, Stengeln und Blattstielen von *Veronica chamaedrys*, 17.-20. 11. 1912 und „27. 6-4. 5. 1913^[H1]“, leg. A. V. GREVILLIUS (BR 026091.95). **Schweden:** Ölandia (Borgholm), in cauli-bus *Veronicae hederifoliae* L., Juni 1900, leg. G. v. LAGERHEIM (BR 026090.94); - - in caulibus *Veronica hederifolia* Juni 1900, leg. G. v. LAGERHEIM (BR 026089.93). **Polen:** Schlesien (Liegnitz), 1879, am Wege von der Katzbachbrücke nach dem Dorfe Panten, in *Veronica agrestis* und *V. triphyllos*, leg. GERHARD & LEHRER (BR 026088.92); - - ad *Veronicae hederifoliae* caules vivos, leg. GERHARD (BR 026087.91). **Tschechien:** Mähr.-Weißkirchen (Hrabovka), 20. 5. 1922, auf *Veronica hederifolia*, leg. F. PETRAK (BR 26092.96).

Sorosphaera spec. – **Deutschland:** Rheingau (Kiedrich), 6. 5. 2003, in Weinwurzeln, leg. & det. L. HUBER, M. HAMMES & M. KIRCHMAIR (IB 2003/0001).

Spongospora subterranea subsp. *subterranea* – **Schweiz:** Rickenbach (Kagiswil), 2. 9. 2004, auf *Solanum tuberosum*, leg. UELI MERZ (IB 2005/0103).

***Sorosphaera veronicae* J. SCHROETER**, Cohn's Kryptogamenflora von Schlesien. 3: 135, 1886-1897 (Abb. 1-8)

Sorosphaera veronicae bildet Sproßgallen an verschiedenen *Veronica*-Arten. Die Gallen wurden vorwiegend im Bereich der Verzweigungen (Nodien) und an den Blattstielen beobachtet (Abb. 1-3). Nicht selten konnten mehrere Gallen an einer Pflanze gefunden werden. Die Größe der Gallen variiert stark und reicht von einem Millimeter bis zu einem Zentimeter Länge bei einer durchschnittlichen Breite von 3 mm. In den Parenchymzellen der Gallen werden die Dauersporen gebildet (Abb. 4-6). Die Dauersporen sind nach innen keilförmig verschmälert. Die Breite der Dauersporen beträgt außen $(3,2-4,1 \pm 0,4(-5,2) \mu\text{m})$ und innen $(2,0-2,6 \pm 0,3(-3,2) \mu\text{m})$, die Länge $(4,8-5,9 \pm 0,6(-6,8) \mu\text{m})$ ($n = 31$). Die Dauersporen sind zu einschichtigen, runden bis leicht elliptischen, hohlen Sporosori zusammengeschlossen [$(20-25,2 \pm 4,1(-38,3) \mu\text{m} \times (18,5-23,1 \pm 2,7(31,7) \mu\text{m})$; ($n = 32$); Abb. 7, 8]. Diese hohlen Sporosori gelten als gattungstypisches Merkmal von *Sorosphaera*. In den Wurzeln der befallenen Pflanzen konnten dünnwandige, \pm hyaline Zoosporangien beobachtet werden, die sich kaum vom Wirtsgewebe abheben. Die Zoosporangien teilen sich bei Reife in rundliche Segmente unterschiedlicher Größe (3-8 μm) und füllen die Zellen der Wurzelrinde mehr oder weniger aus.

Bemerkungen

Bei den eigenen Aufsammlungen konnte ein herdförmiges Vorkommen von *Sorosphaera veronicae* in verschiedenen Beständen von *Veronica persica* beobachtet werden. Erkrankte Pflanzen wurden wiederholt nur in klar begrenzten Arealen innerhalb der Bestände gefunden. Trotz intensiver Suche in einem mehrere Quadratmeter großen Bestand von *Veronica chamaedrys* konnte nur eine befallene Pflanze gefunden werden.

Besonders erwähnenswert ist eine deutliche orange-gelbe Autofluoreszenz der Dauersporen von *Sorosphaera veronicae* bei Blauanregung (450-490 nm; Abb. 7, 8). Bei UV- und Grünanregung war keine nennenswerte Autofluoreszenz zu erkennen. Dieselbe Autofluoreszenz bei Blauanregung konnte auch beim Weinplasmodiophoriden – *Sorosphaera* spec. und *Spongospora subterranea* var. *subterranea* beobachtet werden. Über Autofluoreszenzerscheinungen bei Plasmodiophoriden konnten in der Literatur keine Angaben gefunden werden. Obwohl noch nicht untersucht wurde, ob solche Autofluoreszenzerscheinungen auch bei anderen Plasmodiophoriden auftreten,

könnte die, schon bei Lupenvergrößerung deutlich erkennbare Fluoreszenz das Screening befallenen Pflanzengewebes erleichtern.

Die Autoren bedanken sich bei U. MERZ für das zur Verfügung gestellte *Spongospora*-Material, bei K. PAGITZ für die Bestimmung der *Veronica*-Arten, bei W. SALVENMOSER für die Hilfe beim REM sowie bei J. BRASELTON und R. PÖDER für wertvolle Diskussionen. Ein Teil dieser Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG Projekt 87/9-1), der Feldbauschstiftung, Institut für Biologie, Universität Mainz und der Heinrich-Birk-Gesellschaft e.V., Geisenheim unterstützt.

Literatur

- AIST, J. R., WILLIAMS, P. H., 1971: The cytology and kinetics of cabbage root hair penetration by *Plasmiodiophora brassicae* WOR. – *Canad. J. Bot.* **49**: 2023-2034.
- ARCHIBALD, J. M., KEELING, P. J., 2004: Actin and ubiquitin protein sequences support a cercozoan/foraminiferan ancestry for the plasmodiophorid plant pathogens. – *J. Eukaryot. Microbiol.* **51**: 113-118.
- BRASELTON, J. P., 1995: Current status of the plasmodiophorids. – *Crit. Rev. Microbiol.* **21**: 263-275.
— 2001: *Plasmiodiophoromycota*. – In McLAUGHLIN, D. J., McLAUGHLIN, E. G., LEMKE, P. A., (Eds): *The Mycota VII Part A. Systematics and evolution*, S. 81-91. – Berlin, Heidelberg: Springer.
- CAVALIER-SMITH, T., CHAO, E. E. Y., 2003: Phylogeny and classification of phylum *Cercozoa* (*Protozoa*). – *Protist* **154**: 341-358.
- DYLEWSKI, D. P., 1990: Phylum *Plasmiodiophoromycota*. – In MARGULIS, L., CORLISS, J. O., MELKONIAN, M., CHAPMAN, D. J., (Eds): *Handbook of Protozoa*, S. 399-416. – London: Jones & Barlett.
- HUBER, L., HAMMES, M., EISENBEIS, G., PÖDER, R., KIRCHMAIR, M., 2004: First record of a plasmodiophorid parasite in grapevine. – *Vitis* **43**: 187-189.
- KANYUKA, K., WARD, E., ADAMS, M. J., 2003: *Polymyxa graminis* and the cereal viruses it transmits: a research challenge. – *Molec. Pl. Pathol.* **4**: 393-406.
- KARLING, J. S., 1968: *The Plasmodiophorales*, 2nd edn. – New York, London: Hafner.
- KESKIN, B., FUCHS, W. H., 1969: Der Infektionsvorgang bei *Polymyxa betae*. – *Arch. Mikrobiol.* **68**: 218-226.
- KOLE, A. P., GIELINK, A. J., 1962: Electron microscope observations on the resting-spore germination of *Plasmiodiophora brassicae*. – *Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. C Biol.* **65**: 117-121.
- MACFARLANE, I., 1970: Germination of resting spores of *Plasmiodiophora brassicae*. – *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **55**: 97-112.
- MCKENZIE, E. H. C., 1996: New plant disease records in New Zealand: miscellaneous fungal pathogens III. – *New Zealand J. Bot.* **34**: 263-272.
- MILLER, C. E., 1958: Morphology and cytology of the zoosporangia and cytosori of *Sorosphaera veronicae*. – *J. Elisha Mitch. Sci. Soc.* **74**: 49-64.
- MORENO, G., SINGER, H., ILLANA, C., 2004: A taxonomic review on the nivicolous myxomycete species described by KOWALSKI. II. *Physarales* and *Trichiales*. – *Österr. Z. Pilzk.* **13**: 61-74.
- PREECE, T. F., 2002: An unusual gall-forming fungus *Sorosphaera veronicae* on *Veronica* spp. in Britain. – *Mycologist* **16**: 27-28.
- RUSH, C. M., 2003: Ecology and epidemiology of Benyvirus and plasmodiophorid vectors. – *Annu. Rev. Phytopathol.* **41**: 567-592.
- SCHROETER, J., 1885-1908: Die Pilze Schlesiens. – In COHN, F. J., (Ed.): *Kryptogamenflora von Schlesien* 3, Heft 3, S. 135. – Breslau: J. U. Kern.
- SMEATHERS, J., 2000: *Sorosphaera veronicae* (*Fungi, Plasmodiophorales*) galling Germander Speedwell. – *Cecidology* **15**: 8-10.
- WURZEL, B., 2000: *Sorosphaera veronicae* (*Fungi, Plasmodiophorales*) rediscovered in London. – *Cecidology* **15**: 13-14.

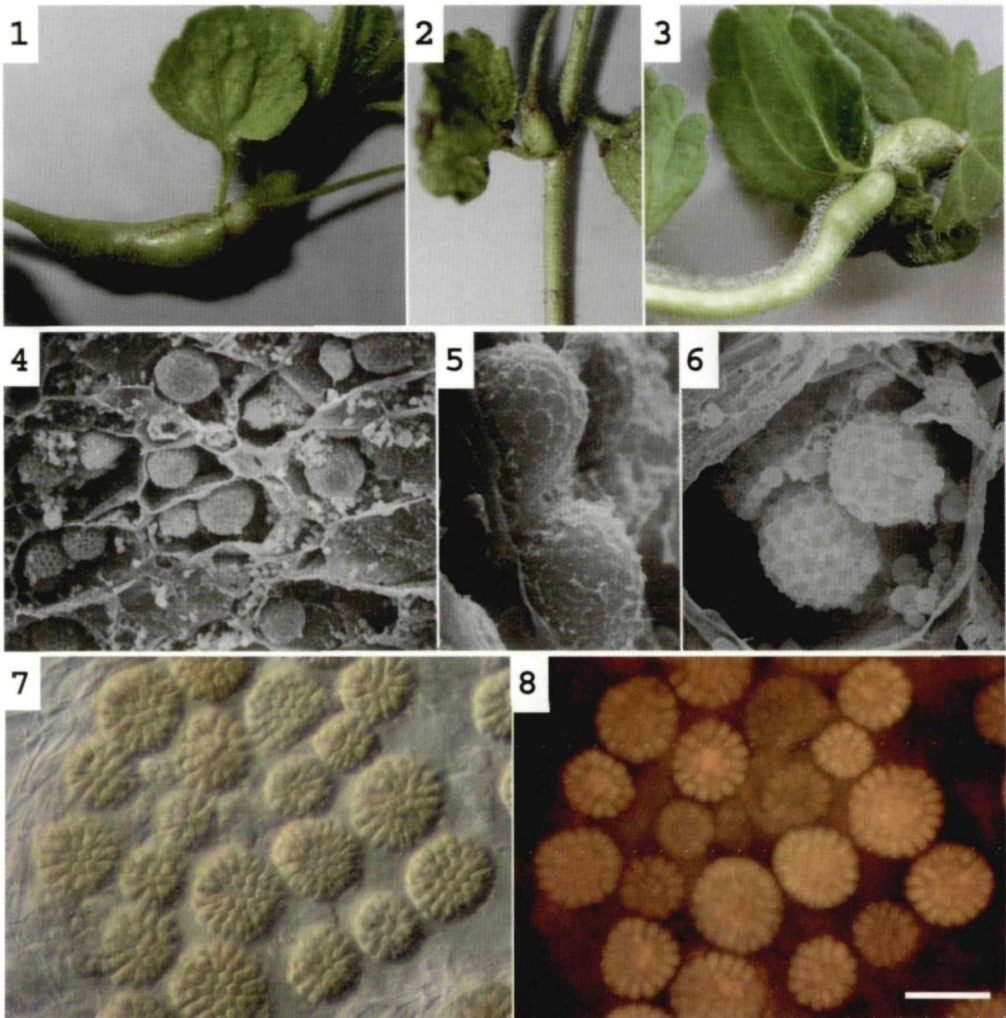


Abb. 1-8. *Sorosphaera veronicae*. 1, 2. Sproßgallen an *Veronica persica* (IB 2005/0100; Maß: 2 mm). 3. Sproßgallen an *V. chamaedrys* (IB 2005/0101; Maß: 2 mm). 4-6. REM-Mikrographien der Sporosori von *S. veronicae* aus Sproßgallen an *V. persica* (IB 2005/0100; Abb. 4: Maß: 40 µm; Abb. 5, 6: Maß: 10 µm). 7: Sporosori von *S. veronicae* aus den Sproßgallen von *V. persica* (BR 26091.95; Maß: 25 µm). 8. Orangefelbe Autofluoreszenz der Dauersporen bei Blauanregung (450-490 nm).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Neuhauser Sigrid, Huber Lars, Kirchmair Martin

Artikel/Article: [Sorosphaera veronicae neu für Österreich. 303-307](#)