Poronia punctata (L.: Fr.) Fr. in Thüringen

MATTHIAS GUBE

GUBE, M. (2010): *Poronia punctata* (L.: Fr.) Fr. in Thuringia. Z. Mykol. 76/1: 59-66

Key words: *Poronia*, Xylariaceae, Thuringia, conservation

Zusammenfassung: Der in Mitteleuropa vom Aussterben bedrohte Ascomycet *Poronia punctata* wurde nahe Cospeda bei Jena (Thüringen) nachgewiesen. Neben Fund- und Standortbeschreibung wird die Verbreitung der Art in Deutschland und Europa besprochen. Die Beziehungen zu verwandten Arten sowie mögliche Ursachen für den generellen Rückgang von *P. punctata* werden diskutiert.

Abstract: The ascomycete *Poronia punctata*, which is threatened by extinction in Central Europe, was found in the vicinity of Cospeda near Jena (Thuringia). A detailed description of the collection and locality is provided and the distribution of the species in Germany and Europe is considered. Related species, as well as possible causalities for the overall decline of *P. punctata* are discussed.

Einleitung

Unter den coprophilen Ascomyceten gehört *Poronia punctata* (L.) Fr., die Porenscheibe, sicher zu den auffälligsten und gleichzeitig seltensten Arten Mitteleuropas. Die Art wurde in Deutschland zuletzt am Niederrhein gefunden (DEVENTER et al. 2005). Weiterhin existieren Fundangaben von 1970 von Hiddensee (BENKERT et al. 1993) und, ebenfalls von 1970, von Spiekeroog (LOHMEYER & BENKERT 1988). Weitere Angaben für Niedersachsen (KRIEGLSTEINER 1993) können nicht datiert werden, sie stammen aber alle aus dem Zeitraum vor 1970 (KRIEGLSTEINER 1980). *Poronia punctata* war im 19. und frühen 20. Jahrhundert in Deutschland wesentlich häufiger (LOHMEYER & BENKERT 1988, BENKERT et al. 1993).

Infolge ihrer Seltenheit ist die Art in der deutschen Roten Liste in der Kategorie 1 klassifiziert (LUDWIG & SCHNITTLER 1996), diesen Status wird sie auch weiterhin beibehalten (P. OTTO pers. Mitt.). In der Roten Liste Thüringens (HIRSCH et al. 2001) ist die Art nicht erwähnt, für Sachsen-Anhalt (TÄGLICH et al. 2004) und Sachsen (HARDTKE & OTTO 1999) ist sie mit 0 (ausgestorben) kategorisiert.

Auch in die Roten Listen anderer europäischer Länder wurde *P. punctata* aufgenommen, ebenso in ein europaweites Kartierung- und Monitoringsprojekt des European Council for the Conservation of Fungi als eine von insgesamt 51 Arten (E.C.C.F. 2008). Als ausgestorben wird die Art in Dänemark (VESTERHOLT et al. 1998), Finnland (RASSI et al. 2001), Norwegen

Anschrift des Autors: Mikrobielle Phytopathologie, Institut für Mikrobiologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Neugasse 25, 07743 Jena

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

(BRANDRUD et al. 2006), Tschechien (HOLEC & BERAN 2006) und der Slowakei (LIZOŇ 2001) geführt, als gefährdet oder kritisch gilt sie in Großbritannien (EVANS 2006), Mazedonien (KARADELEV 2000), den Niederlanden (ARNOLDS 1989), Polen (WOJEWODA & ŁAWRYNOWICZ 2006), Schweden (LUNDQVIST 1992), der Schweiz (SENN-IRLET et al. 2007) sowie in Flandern (WALLEYN 2005). In Ungarn ist die Art nicht selten, aber ebenfalls rückläufig (L. NAGY pers. Mitt.). *Poronia punctata* wurde auch in Nordamerika nachgewiesen (ELLIS & EVERHART 1887, MEDEL 2002).

Der nachfolgend besprochene Nachweis ist der erste belegte Fund für Thüringen; es ist davon auszugehen, dass die Art in diesem Bundesland seit mindestens 100 Jahren nicht gefunden wurde (LOHMEYER & BENKERT 1988, BENKERT et al. 1993).

Ergebnisse

Fundbeschreibung: Stromata (Abb. 2) flach schalenförmig, gestielt; Oberseite kreideweiß, Rand und Unterseite mattschwarz, 5–17 mm Durchmesser, Oberseite von schwarzen, etwas erhabenen Ostioli der Perithecien durchbrochen; Stiel im Substrat versenkt, mattschwarz, bis 12 mm lang, basal durch Mycelfilz mit Substrat verklebt.

Perithecien schwarz, oval mit kurz ausgezogenem Ostiolus, ca 1 × 0,5 mm, Wand 50–70 µm stark; Asci zylindrisch, kurz gestielt (Abb. 3), 130–160 × 15–30 µm, mit trichterförmigem, amyloidem Apikalring (Abb. 4), Pseudoparaphysen farblos, septiert, unverzweigt, mit abgerundeten Enden, 3,5–5,5 µm Durchmesser, Sporen schwarzbraun, elliptisch bis leicht zitronenförmig, 22–25,5 × 11–14 (16,5) µm, mit Keimspalt und außerhalb des Ascus mit bis zu 8 µm starker Gallerthülle (Abb. 5).

Fundort: Deutschland, Thüringen, Ilm-Saale-Ohrdrufer Platte, Cospeda bei Jena, ca. 1 km südsüdwestlich Cospeda, MTB 5035/3, auf etwa einem halben Hektar Fläche am Südhang des Baiersberges (Abb. 1), GK: 4468843/ 5645483 ± 5 m, 329 m ± 5 m ü. NN.

Beschreibung der Lokalität: Stromata in Gruppen oder gleichmäßig verteilt auf etwa 6 Monate altem, trockenem Pferdedung, daneben *Coprinus niveus* (Pers.) Fr., *Panaeolus papilionaceus* (Bull.) Quél., *Stropharia semiglobata* (Batsch) Quél., allerdings nicht auf dem gleichen Exkrementballen. SSW-exponierter Halbtrockenrasen, direkt nördlich der Fundstelle in einen Buchenmischwald übergehend. Boden flachgründig, geologischer Untergrund Mittlerer Muschelkalk. Dominierend *Bromus erectus* L., daneben *Bunias orientalis* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Poa angustifolia* L., *Salvia pratensis* L., *Trifolium campestre* Schreb., vereinzelt *Achillea millefolium* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Bellis perennis* L., *Cerastium glutinosum* Fr., *Cynoglossum officinale* L., *Fragaria vesca* L., *Geranium pyrenaicum* Burm. fil., *Hypericum perfoliatum* L., *Thlaspi perfoliatum* L., *Plantago lanceolata* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Reseda lutea* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg agg., *Trifolium pratense* L., *Valerianella locusta* L., *Veronica arvensis* L. Vom angrenzenden Wald aus verbuschend mit *Prunus spinosa* L., *Rosa* spec. und *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Der Standort ist damit pflanzensoziologisch dem Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobrometum) zuzuordnen (SCHUBERT et al. 1995).

Der Fundort wird als Pferdeweide genutzt und etwa alle fünf Jahre mit Mineraldünger fertilisiert. Die Pferde, vorrangig Islandpferde, aber auch Warmblüter und ein Shetlandpony, weiden ganztägig auf der Fläche. Die Winter- und Kraftfütterung erfolgt mit Heu und Hafer aus der Region. Die Tiere werden zweimal jährlich einer Wurmkur unterzogen und gegen

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

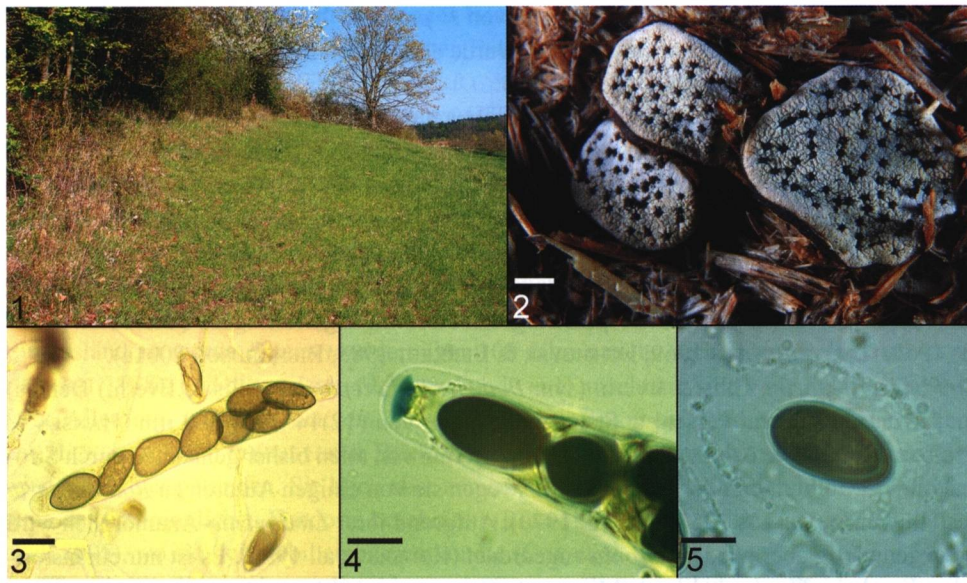

Abb. 1: Fundort von *Poronia punctata* am Baiersberg bei Cospeda. – **Abb. 2:** Stromata von *Poronia punctata*, Skala 1 mm. – **Abb. 3:** Freier Ascus von *Poronia punctata*, Skala 20 µm. – **Abb. 4:** Amyloider Apikalring am Ascus von *Poronia punctata*, Melzers Reagenz, Skala 10 µm. – **Abb. 5:** Spore von *Poronia punctata* mit Gallerthülle, Skala 10 µm.

Pferdeinfluenza geimpft. Es erfolgt keine prophylaktische Medikation mit Antibiotika oder sonstigen Medikamenten (B. LEHMANN pers. Mitt.).

Diskussion

Die Gattung *Poronia* ist durch ihre gestielten Stromata mit flacher oder gewölbter Oberfläche, das bevorzugte Wachstum auf Dung und die Anamorphen vom *Lindquistia*-Typ charakterisiert (ROGERS et al. 1998). Sie lässt sich nur über letztere sicher von *Podosordaria* und *Xylaria* mit *Geniculosporium*-Anamorphen trennen. Von beiden Gattungen sowie von der tropischen Gattung *Kretzschmaria* existieren Arten, deren Stromata morphologisch sehr *Poronia* ähneln (DENNIS 1957, MARTIN 1970, ROGERS et al. 1998). In Europa sind neben *P. punctata* drei *Poronia*-Arten bekannt, zudem zwei *Podosordaria* zugeordnete Arten.

Poronia erici Lohmeyer & Benkert fruktifiziert in Europa vorrangig auf Kaninchenkot, aber auch auf Schafdung (LOHMEYER 1994), während *P. punctata* auf Pferde- und Rinderdung wächst. *Poronia erici* besiedelt außerhalb Europas auch Exkremente anderer Pflanzenfresser (LOHMEYER 1994). Die Art hat kleinere Stromata mit bis zu 6 mm Durchmesser und Stielchen von 6–20 mm Länge, sowie größere Sporen mit (22)25–32 × (12)14–18 µm. Sie wurde erst 1988 beschrieben und ist vorrangig an den Küsten von Nord- und Ostsee verbreitet, wurde aber auch in Australien nachgewiesen (LOHMEYER & BENKERT 1988, LUNDQVIST 1989, LOHMEYER 1994, VESTERHOLT 2001, E.C.C.F. 2008). Nachweise aus Mexiko (SAN MARTIN et al. 1998) sind zweifelhaft, da teils kein Substrat genannt, teils Pferdemist angegeben wurde

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

und die Sporenmaße in der Variationsbreite von *P. punctata* liegen. Die Art ist häufiger als *P. punctata* (LUDWIG & SCHNITTLER 1996), wurde aber ebenfalls in das E.C.C.F.-Programm aufgenommen (E.C.C.F. 2008).

Poronia oedipus (Mont.) Mont. wurde in Europa bislang nur zweimal gefunden (LOHMEYER & BENKERT 1988) und ist in Nord- und Südamerika häufig (ELLIS & EVERHART 1887, DENNIS 1957, KOEHN 1978, RICHARDSON 2001a, MEDEL 2002). Die Stromata von *P. oedipus* haben im Gegensatz zu jenen von *P. punctata* und *P. erici* lange, aufrechte, nicht im Substrat versenkte Stiele, die Oberfläche der Stromata ist grau-weißlich und dunkelt im Herbar nach. Weiterhin unterscheidet sich *P. oedipus* von den genannten Arten durch die Sporenmaße von 21–30 × 12,5–18 µm sowie die gestreiften Apikalringe der Asci mit kegelförmigem Querschnitt (DENNIS 1957, JONG & ROGERS 1969, LOHMEYER & BENKERT 1988, RICHARDSON 2001a).

Poronia leporina Ellis & Everh. (syn. *Podosordaria leporina* (Ellis & Everh.) Dennis) hat kurze, im Substrat versenkte Stiele und Sporen von (12)14–19 × 8–9 µm (HANSEN & KNUDSEN 2000). Die Art unterscheidet sich weiterhin von allen bisher genannten durch Stromata mit gewölbter, dunkler Oberseite, weswegen sie von einigen Autoren zu *Podosordaria* gestellt wurde (DENNIS 1957, MARTIN 1970). Aufgrund ihrer *Lindquistia*-Anamorphen wird sie gegenwärtig aber wieder *Poronia* zugeordnet (ROGERS et al. 1998). Es ist nur ein historischer Fund aus Europa bekannt (MASSEE & CROSSLAND 1905). In Amerika ist *P. leporina* weiter verbreitet, wo sie auf Exkrementen von Kaninchen und Hasen gefunden wurde (DENNIS 1957, KOEHN 1978, ROGERS et al. 1998).

Podosordaria tulasnei (Nitschke) Dennis und *Podosordaria pedunculata* (Dicks.) Dennis kommen ebenfalls in Europa vor (LOHMEYER & BENKERT 1988, HANSEN & KNUDSEN 2000). Die Oberseiten der Stromata beider Arten sind ebenfalls abgerundet und dunkel gefärbt, zudem sind nur wenige Perithecien darin zu finden. Die langen Stiele der Stromata sind jeweils im Substrat versenkt. Während *P. tulasnei* auf Kaninchen- und Hasenexkrementen vorkommt und einen oberseits rauhhaarigen Stiel und Sporen von 21–24 × 11–12 µm aufweist, wurde *P. pedunculata* auf Dung verschiedener Pflanzenfresser gefunden, hat Stromata mit vollkommen glattem Stiel und weist Sporenmaße von 40–60 × 20–30 µm auf (ELLIS & EVERHART 1887, HANSEN & KNUDSEN 2000). Über die Anamorphen beider Arten ist nichts bekannt, so dass auch eine Zugehörigkeit zu *Poronia* möglich ist.

Zur Seltenheit von *P. punctata* in Mitteleuropa wurden zunehmende Düngung (ARNOLDS 1981), abnehmende Pferdenutzung und veränderte Fütterung der Pferde (WHALLEY & DICKSON 1986) als Ursachen vermutet. *Poronia punctata* ist ein später Besiedler von Pferdedung (WICKLOW & HIRSCHFIELD 1979), dabei wurden Vorkommen auf bis zu zwei Jahre altem Dung nachgewiesen (GLOER & TRUCKENBRODT 1988). Die Art wächst wesentlich langsamer als die frühen Kolonisierer (WICKLOW & HIRSCHFIELD 1979), gegen die sie sich mittels verschiedener Antibiotika durchsetzt (GLOER & TRUCKENBRODT 1988). Während die bi- oder tricyclischen Sesquiterpene Punktatin A–E wirksam gegen Hefen und Bakterien sind (ANDERSON 1984a, b, POYSER et al. 1985), ist (+)-Isoepoxydon effektiv gegen *Ascobolus* und *Sordaria* und inhibiert zudem die Samenkeimung höherer Pflanzen (GLOER & TRUCKENBRODT 1988).

Poronia punctata nutzt die Zellulose der Pflanzenbestandteile, kann aber Lignin und auch lignifizierte Zellulose nicht zersetzen (DAWSON 1900, WICKLOW et al. 1980). Da die verfügbare nicht lignifizierte Zellulose bereits in den frühen Stadien der Dungbesiedlung zersetzt wird, ist *P. punctata* vermutlich auf Koexistenz mit ligninolytischen Organismen angewiesen,

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

insbesondere mit Weißfäule verursachenden Basidiomyceten (WICKLOW & HIRSCHFIELD 1979, WICKLOW et al. 1980). Die auf benachbarten Exkrementhaufen nachgewiesenen Arten sind allesamt zum Ligninabbau befähigt (HEINZKILL et al. 1998, STEFFEN et al. 2000).

Es lässt sich keine Präferenz bestimmter Höhenlagen oder Kontinentalitätsverhältnisse innerhalb Mitteleuropas feststellen. Allerdings kommt *P. punctata* in Südeuropa in montanen Lagen vor (LOHMEYER & BENKERT 1988). Zudem benötigt sie eine Jahresdurchschnittstemperatur von über 6 °C (LUNDQVIST 1992) und wurde daher in Skandinavien vorrangig in den gemäßigten Küstenlagen gefunden (ECKBLAD 1984). Insofern liegt der Verbreitungsschwerpunkt in gemäßigten Klimaten (E.C.C.F. 2008), auch außerhalb Europas (ELLIS & EVERHART 1887, MEDEL 2002). Auffällig ist dabei das disjunkte Auftreten. Auch in den umliegenden Bundesländern wurde *P. punctata* seit über 100 Jahren nicht nachgewiesen (LOHMEYER & BENKERT 1988), und die anderen rezenten Funde in Deutschland sind weit voneinander entfernt. Allerdings wurde *P. punctata*, entgegen dem allgemeinen Trend zunehmender Seltenheit (ECKBLAD 1984, LOHMEYER & BENKERT 1988), in Großbritannien und den Niederlanden wieder häufiger gefunden. Sie blieb aber zumindest in England auf die unmittelbare Umgebung der ursprünglichen Fundorte beschränkt (REID 1986, WHALLEY & DICKSON 1986, COX et al. 2005), wo sie sich stabil etablieren konnte (COX et al. 2005).

Für den hier besprochenen Fund kann ein Eintrag über das Futter der Weidetiere ausgeschlossen werden, da dieses aus der Region stammt. Auch die Pferde selbst kommen hier nicht als Verbreitungshelfer in Betracht, denn sie werden bereits mehrere Jahre in Cospeda gehalten (B. LEHMANN pers. Mitt.). *Poronia punctata* scheint nur geringe Fähigkeiten zur Fernausbreitung zu besitzen. Es lässt sich bislang allerdings nicht ausschließen, dass nur unter optimalen Bedingungen Stromata gebildet werden und *P. punctata* tatsächlich weiter verbreitet ist.

Poronia punctata ist als später Besiedler, der zudem vermutlich von der Koexistenz mit anderen Arten angewiesen ist, besonders anfällig gegen Störungen des Habitats. So ist sie unter den ersten Arten, die bei Düngung verschwinden, insbesondere wenn Kunstdünger oder Jauche verwendet werden (ARNOLDS 1981). Ursache könnte der dann wesentlich dichtere Bewuchs sein, der eine Austrocknung des Pferdedungs verhindert und zu einer schnelleren Zersetzung durch andere Pilze oder Insekten führt. In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, dass *P. punctata* landwirtschaftlich wenig oder nicht genutzte Dünen- und Heidegebiete sowie mediterrane Gebirgslagen bevorzugt (LOHMEYER & BENKERT 1988), die im Vergleich mit Intensivgrünland eine wesentlich geringere Bodendeckung aufweisen. Auch der hier besprochene Fund war auf den höhergelegenen, trockeneren und lockerer bewachsenen Teil der Weide beschränkt. Es wird eine Vorliebe für kalkhaltigen Untergrund (LUNDQVIST 1992, L. NAGY pers. Mitt.) angegeben, allerdings befinden sich mehrere Fundorte auf sauren Böden (COX et al. 2005, DEVENTER et al. 2005). Eine gewisse Präferenz teilweise bewaldeter Habitate (REID 1986, DEVENTER et al. 2005, WALLEYN 2005, und dieser Fund) in Mitteleuropa lässt sich mit der meist naturverträglicheren Nutzung kleinflächiger Offenländer erklären.

Es wurde nachgewiesen, dass der Einsatz verschiedenster Agrarchemikalien weitreichenden Einfluss auf die Vielfalt coprophiler Pilze haben kann. Während der Einsatz von Antibiotika bei der Nutztierhaltung, von Fungiziden und Herbiziden auf Weideflächen direkten Einfluss nimmt, sind andere Einflüsse weniger offensichtlich. So verändert der Einsatz von Antihelmintika die Zusammensetzung der dungbewohnenden Insektenfauna, woraus zum einen eine veränderte Konsistenz des Substrats und zum anderen eine verminderte Sporen-

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

übertragung durch fliegende Insekten folgt (RICHARDSON 2001b). Die moderate Medikation der Pferde und die geringfügige Düngung des Grünlandes trugen sicher zum Auftreten von *Poronia punctata* bei Cospeda bei.

Danksagung

Vielen Dank an Dr. H. Dörfelt (Dederstedt) für Habitat- und Macrophotographien, M. Eckart (Jena) für Übersetzungen aus dem Norwegischen, B. Lehmann (Cospeda) für die Informationen über ihre Pferde und deren Weiden, L. Nagy (Szeged, Ungarn), Dr. P. Otto (Leipzig) und P. Welt (Chemnitz) für Literaturhinweise und weitere Informationen, und S. Englisch (Jena) für die kritische Lektüre des Manuskripts.

Literatur

ANDERSON, J. R., BRIANT, C. E., EDWARDS, R. L., MABELIS, R. P., POYSER, J. P., SPENCER, H. & A. J. S. WHALLEY (1984a): Punctatin A (antibiotic M95464): X-Ray crystal structure of a sesquiterpene alcohol with a new carbon skeleton from the fungus, *Poronia punctata*. – J. Chem. Soc. Chem. Commun. **1984**: 405-406.

ANDERSON, J. R., EDWARDS, R. L., FREER, A. A., MABELIS, R. P., POYSER, J. P., SPENCER, H. & A. J. S. WHALLEY (1984b): Punctatins B and C (antibiotics M95154 and M95155): Further sesquiterpene alcohols from the fungus *Poronia punctata*. – J. Chem. Soc. Chem. Commun. **1984**: 917-919.

ARNOLDS, E. (1981): Ecology and coenology of macrofung in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 1. Introduction and Synecology, 1-410. – Dissertiation, Rijksuniversiteit Utrecht.

ARNOLDS, E. (1989): A preliminary red data list of macrofungi in the Netherlands. – Persoonia **14**(1): 77-125.

BENKERT, D., DÖRFELT, H. & H. KREISEL (1993): Karten zur Pflanzenverbreitung in den nordöstlichen Bundesländern. 8. Serie. Ausgewählte Macromyzeten (III). – Gleditschia **21**(1): 47-75.

BRANDRUD, T. E., BENDIKSEN, E., HOFTON, T. H., HØILAND, K. & J. B. JORDAL (2006): Sopp – Fungi, 103-128. in: KÅLÅS, J. A., VIKEN, Å. & T. BAKKEN (Hrsg.). Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. – Artsdatabanken, Trondheim.

COX, J. H. S., PICKESS, B. P. & A. PETERS (2005): Nail Fungus *Poronia punctata* in Dorset, 1999 to 2005: Population Changes and Ecological Observations. – Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society **127**: 95-99.

DAWSON, M. (1900): On the biology of *Poronia punctata* (L.). – Ann. Bot. **14**: 245-262.

DENNIS, R. W. G. (1957): Further Notes on Tropical American Xylariaceae. – Kew Bull. **12**(2): 297-332.

DEVENTER, M., GUMBINGER, M., MÜNZMEYER, T., K. WEHR (2005): Das Naturschutzgebiet „Brachter Wald" (ehemaliges Munitionsdepot) aus pilzfloristischer Sicht. – Natur am Niederrhein (N.F.) **20**(2): 41-47.

E.C.C.F., EUROPEAN COUNCIL FOR THE CONSERVATION OF FUNGI (2008): Mapping and monitoring of macromycetes in Europe. Draft as at June 2008.

ECKBLAD, F.-E. (1984): Har vår soppflora forandret seg i de siste 200 år? – Agarica **5**(10): 7-19.

ELLIS, J. B. & B. M. EVERHART (1887): Synopsis of the North American Species of *Xylaria* and *Poronia* (Continued). – Journ. Mycol. **3**(10): 109-113.

EVANS, S. (2006): The Red Data List of Threatened British Fungi. http://www.fieldmycology.net/Download/RDL_of_Threatened_British_Fungi.pdf

GLOER, J. B. & S. M. TRUCKENBRODT (1988): Interference Competition among Coprophilous Fungi: Production of (+)-Isoepoxydon by *Poronia punctata*. – Appl. Env. Microbiol. **54**(4): 861-864.

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

HARDTKE, H.-J. & P. OTTO (1999): Rote Liste Pilze Freistaat Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 1999: 1-51. Landesamt für Umwelt & Geologie, Dresden.

HANSEN, L. & H. KNUDSEN (2000): Nordic macromycetes Vol. 1. Ascomycetes, 1-309. Nordsvamp, Kopenhagen.

HEINZKILL, M., BECH, L., HALKIER, T., SCHNEIDER, P. & T. ANKE (1998): Characterization of Laccases and Peroxidases from Wood-Rotting Fungi (Family Coprinaceae). – App. Env. Microbiol. **64**(5): 1601-1606.

HIRSCH, G., LUHMANN, U. & F. GRÖGER (2001): Rote Liste der Großpilze („Macromycetes") Thüringens, 332-360. In: FRITZLAR, F. & W. WESTHUS (Hrsg.) Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. – Naturschutzreport 18, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena.

HOLEC, J. & M. BERAN (2006): Červený seznam hub (makromycetů) České republiky. – Příroda, Praha **24**: 1-282.

JONG, S. C. & J. D. ROGERS (1969): *Poronia oedipus* in culture. – Mycologia **61**(5): 853-862.

KARADELEV, M. (2000): A preliminary redlist of macrofungi in the Republic of Macedonia. – Newsletter of the European Council for the Conservation of Fungi **10**: 7-10.

KOEHN, R. D. (1978): New Localities for the genus *Poronia* (Ascomycetes) in Texas. – Southwestern Naturalist **23**(3): 529-532.

KRIEGLSTEINER, G. J. (1980): Zur Kartierung von Großpilzen in und außerhalb der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa) VI. (Ascomyceten der Listen 001–400). – Z. Mykol. **47**(1): 149-186.

KRIEGLSTEINER, G. J. (1993): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 2. Schlauchpilze. – Eugen Ulmer, Stuttgart.

LIZOŇ, P. (2001): Červený zoznam húb Slovenska. 3. verzia, 6-13. in: BALÁŽ, D., MARHOLD, K. & P. URBAN (Hrsg.) Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír. 20. suppl., Bratislava.

LOHMEYER, T. R. (1994): New European and Australian records of *Poronia erici* Lohmeyer & Benkert, and a fairy tale concerning their possible relationship. – Mycologist **8**(1): 16-20.

LOHMEYER, T. R. & D. BENKERT (1988): *Poronia erici* – eine neue Art der Xylariales (Ascomycetes). – Z. Mykol. **54**(1): 93-102.

LUDWIG, G. & M. SCHNITTLER (1996): Rote Liste der Pflanzen Deutschlands, 1-224. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, BfN, Bonn.

LUNDQVIST, N. (1989): Fungi fimicolae exsiccati Fasc. 3 (Nos. 51–75). – Thunbergia **9**: 1-10.

LUNDQVIST, N. (1992): Faktablad: *Poronia punctata* – fatsvamp. ArtDatabanken 2006-06-29. http://www.artdata.slu.se/rodlista/Faktablad/por_punc.PDF

MARTIN, P. (1970): Studies in the Xylariaceae: VIII. *Xylaria* and its allies. – Journ. S. Afr. Bot. **36**(2): 73-138.

MASSEE, G. & C. CROSSLAND (1905): The Fungus Flora of Yorkshire. – Bot. Trans. Yorks. Nat. Union **4**: 1-396.

MEDEL, R. (2002): Nuevos registros de pyrenomycetos (Ascomycotina) en México. – Bol. Soc. Bot. México **70**: 79-85.

POYSER, J. P., EDWARDS, R. L., ANDERSEN, J. R., HURSTHOUSE, M. B., WALKER, N. P. C., SHELDRICK, G. M. & A. J. S. WHALLEY (1985): Punctatins A, D, E, and F (Antibiotics M95464, M167906, M171950, and M189122), Isomeric allylic alcohols from the fungus *Poronia punctata*: X-ray crystal structures of D and E acetonide. – Journ. Antibiot. **39**(1): 167-169.

RASSI, P., ALANEN, A., KANERVA, T. & I. MANNERKOSKI (2001): The Red List of Finnish Species. – Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute, Helsinki.

REID, D. A. (1986): A collection of *Poronia punctata* from Surrey. – Bull. Brit. Mycol. Soc. **20**(1): 58-59.

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

RICHARDSON, M. J. (2001a): Coprophilous fungi from Brazil. – Braz. Arch. Biol. Technol. **44**(3): 283-289.

RICHARDSON, M. J. (2001b): Diversity and occurrence of coprophilous fungi. – Mycol. Res. **105**(4): 387-402.

ROGERS, J. D., JU, Y.-M. & F. SAN MARTÍN (1998): *Podosordaria*: A redefinition based on cultural studies of the type species, *P. mexicana*, and two new species. – Mycotaxon **67**: 61-72.

SAN MARTÍN, F., LAVIN, P. & E. PEREZ SILVA (1998): Xylariaceae fimicolas: *Xylaria equina* spec. nov. y nuevos registros Mexicanos de *Xylaria pileiformis* y *Poronia erici*. – Acta Bot. Mex. **42**: 15-23.

SCHUBERT, R., HILBIG, W. & S. KLOTZ (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Gustav Fischer, Jena.

SENN-IRLET, B., BIERI, G. & S. EGLI (2007): Rote Liste der gefährdeten Grosspilze der Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 0718, 1-92. – Bundesamt für Umwelt, Eidgenössische Anstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Bern, Birmensdorf.

STEFFEN, K. T., HOFRICHTER, M., A. HATAKKA (2000): Mineralization of ^{14}C-labelled synthetic lignin and ligninolytic enzyme activities of litter-decomposing basidiomycetous fungi. – Appl. Microbiol Biotechnol. **54**: 819-825.

TÄGLICH, U., DÖRFELT, H., HENSEL, G., HUTH, M, HUTH, W. & D. PENKE (2004): Rote Liste der Großpilze des Landes Sachsen-Anhalt, 74-90. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamts für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39, Halle (Saale).

VESTERHOLT, J. (2001): Mykonyt. – Svampe **43**: 48-50.

VESTERHOLT, J., LANGE, C., HEILMANN-CLAUSEN, J., LÆSSØE, T., E. RALD (1998): 7.1 Svampe, 30-54. in: STOLTZE, M. & S. PIHL (Hrsg.): Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen, Kopenhagen.

WALLEYN, R. (2005): 7-5 Paddestoelen, 13-21. in: GOVAERE, L. & K. VANDEKERKHOVE (Hrsg.): Biotoopkartering. Specifiek biotoop- en soortenbeheer in bossen : methodologische ondersteuning. Deel III: Gedocumenteerde soortenlijsten. Maart 2005. IBW.Bb.R.2005.007. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

WHALLEY, A. J. S. & G. C. DICKSON (1986): *Poronia punctata*, a declining species? – Bull. Brit. Mycol. Soc. **20**: 54-57.

WICKLOW, D. T., DETROY, R. W. & S. ADAMS (1980): Differential Modification of the Lignin and Cellulose Components in Wheat Straw by Fungal Colonists of Ruminant Dung: Ecological Implications. – Mycologia **72**(6): 1065-1076.

WICKLOW, D. T. & B. J. HIRSCHFIELD (1979): Evidence of competitive hierarchy among coprophilous fungal populations. – Can. Journ. Microbiol. **25**: 855-858.

WOJEWODA, W. & M. ŁAWRYNOWICZ (2006): Red list of the macrofungi in Poland, 53-70. in: MIREK, Z., ZAKRZYCKI, K., WOJEWODA, W. & Z. SZELĄG (Hrsg.): Red list of plants and fungi in Poland. W. Szafer Inst. Of Botany, Polish Academy of Science, Kraków.

© 2010, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der **DGfM**.

www.dgfm-ev.de

Über Zobodat werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
  Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
  (Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
  Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
  Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND 4.0).

- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die vollständigen Lizenzbedingungen, wovon eine offizielle deutsche Übersetzung existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 76_2010

Autor(en)/Author(s): Gube Matthias

Artikel/Article: Poronia punctata (L.: Fr.) Fr. in Thüringen 59-66