Pithya cupressina und *P. vulgaris* (Pezizales) – identisch oder nicht?

DIETER BENKERT

Freie Universität Berlin, ZE Bot. Garten u. Bot. Museum Berlin-Dahlem,
Königin-Luise-Str. 6-8, D-14191 Berlin; priv.: Siemensstr. 9, D-14482 Potsdam.

Eingereicht am 16.3.2007

Benkert, D. (2008): *Pithya cupressina* und *P. vulgaris* (Pezizales) – identisch oder nicht? Mycol. Bav. 10: 55-62.

K e y W o r d s : Ascomycota, Pezizales, *Pithya cupressina*, *P. vulgaris* taxonomy.

S u m m a r y : On the occasion of a new collection of *Pithya vulgaris* near Munich (Holzer 2005) the taxonomical state of the species is newly discussed. Available data indicate the existence of two different species.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Ein aktueller Fund von *Pithya vulgaris* Fuckel bei München (Holzer 2005) war Veranlassung für eine erneute Diskussion der Eigenständigkeit dieser Art gegenüber *P. cupressina* (Batsch: Fr.) Fuckel. In Auswertung der vorhandenen Daten wird die Existenz von zwei eigenständigen Arten vertreten.

Einführung

Der interessante Fund von *Pithya vulgaris* bei München (Holzer 2005) rückte die Diskussion um die Eigenständigkeit von *P. vulgaris* und *P. cupressina* wieder ins Blickfeld. Dank des mir freundlicherweise übersandten Beleges konnte ich zum ersten Mal *Pithya vulgaris* im frischen Zustand beobachten: reife und relativ große Apothezien, gewachsen auf *Abies*; da fehlten nur noch die Sporenmaße zur Abrundung des charakteristischen Merkmalskomplexes der Art. Diese erbrachten mit 12-15 µm Ø das erwartete Ergebnis – und damit war das angenommene Dreigespann der Charakteristika von *Pithya vulgaris* beisammen. Alles paletti – oder?

Dieser Selbstsicherheit steht immerhin das Zeugnis bedeutender Pezizales-Kenner entgegen.

Eckblad (1957,1968) akzeptiert in der Gattung *Pithya* lediglich *P. cupressina* (Batsch: Fr.) Fuckel (nach Saccardo 1884, Gattungstypus) und führt *P. vulgaris* Fuckel als deren Synonym. Eckblads Auffassung beruht offensichtlich weitgehend auf der Darstellung bei Nannfeldt (1949), der die von Fuckel (1869-70) vertretene Unterscheidung zweier Arten auf Grundlage unterschiedlicher Substratbindung und unterschiedlicher Apotheziengröße für nicht haltbar erklärte. Nannfeldts Auffassung wiederum basiert auf zwei schwedischen Aufsammlungen: Ein Beleg aus dem Herb. Romell, das Apothezien sowohl auf Nadeln als auch auf dünnen und dickeren Ästen enthält, zeigt eine deutliche Korrelation von Substratmasse und Größe

der Apothezien. Ferner liegt eine Aufsammlung vor, die Apothezien sowohl auf *Juniperus communis* als auch auf *Pinus sylvestris* enthält. Leider werden die Sporenmaße nicht angegeben.

Ryman & Holmåsen (1984) bilden *P. cupressina* ab und führen *P. vulgaris* als Synonym auf (geben die Sporenmaße aber mit 9-12 µm an!). Bollmann, Gminder & Reil (2002) haben sich ebenfalls dieser Auffassung angeschlossen und betrachten *Pithya vulgaris* als Synonym von *P. cupressina*.

Es gibt also eine beachtliche Koalition von Zweiflern am Existenzrecht von zwei separaten Arten, sodass der Eindruck entstehen muss, die Waagschale neige sich nach der anderen Seite. Darf nun also aufgrund der vorgetragenen Argumente als gesichert gelten, dass es sich bei *Pithya cupressina* und *P. vulgaris* um ein und dieselbe Art handelt?

Diskussion der taxonomisch relevanten Merkmale

Es besteht Anlass, die drei wichtigsten zur Unterscheidung der beiden Arten herangezogenen Merkmale noch einmal kritisch unter die Lupe zu nehmen: Sporenmaße, Substratspezifität, Apotheziengröße.

1. Sporenmaße

Die Sporenmaße sind unter den drei genannten Merkmalen unzweifelhaft jenes mit der größten taxonomischen Relevanz.

Fuckel (1869-70) hat bei Einführung der Gattung *Pithya* beide Arten durch deutlich unterschiedliche Sporenmaße charakterisiert: 8 µm für *P. cupressina*, 12 µm für *P. vulgaris*; diese sind zwar deutlich kleiner als unsere aktuellen Messungen (unreif ?), entsprechen diesen aber gut in ihrer Relation. Saccardo (1889) gibt mit 8-10 µm für *Pithya cupressina* und 12 µm für *P. vulgaris* ähnliche Sporenmaße an und differenziert beide Arten außerdem durch die Substratbeziehung. Rehm (1896), durch präzisere Sporenmessungen bekannt, kommt mit 10-12 bzw. 12-15 µm bereits auffallend genau auf unsere aktuellen Werte.

Die bei Benkert (1991) angebenen Maße 10-12 µm (*P. cupressina*) und 12-15 µm (*P. vulgaris*) beruhten für erstere Art bereits auf einer breiten Basis, für letztere nur auf einer einzigen eigenen Messung, ansonsten auf den weitgehend übereinstimmenden Literaturangaben. Zahlreiche spätere Funde von *P. cupressina* haben das Ergebnis für diese Art bestätigt, wobei sich eine Summenformel von (9)10-12(12,5) µm ergab; die Klammerzahlen beziehen sich auf einzelne abweichende, aber normal ausgebildete Sporen. Kummer (1998), der ebenfalls eine größere Anzahl von Funden von *P. cupressina* einbezogen hat, gibt 9-12 µm große Sporen an. Aus Deutschland können weiter hinzugefügt werden: Derbsch & Schmitt (1987): 9,7-12 µm, Engel & Hanff (1988): 9,7-11,5 µm, Beyer (1992): 9-12 µm. Aus anderen europäischen Ländern besitzen wir u. a. Daten aus Großbritannien: Dennis (1978): 9-10 µm; Frankreich: Grelet (1943): 10-12 µm; Italien: Marchetti & Franchi (1993): 10-12 µm; der Schweiz: Dougoud (1996): 11,3-13 (13,6) µm; im deutschen Text ist der Klammerwert wohl irrtümlich mit 15,6 angegeben; Niederlande: Maas Geesteranus (1969): 9-10,7 µm; Skandinavien: Hansen & Knudsen (2000): 9-12 µm. Außerhalb Europas wurden u. a. Daten aus Israel: Nemlich & Avizohar-Hershenzon (1976): 8,8-11,2 (11,7) µm; USA und Bermuda-Inseln:

Abb. 1: *Pithya cupressina*, MTB 4408/2, Halde Hoppenbruch, üppige Vorkommen an *Juniperus virginiana*, 08.12.07, leg. et det. D. Wieschollek, Herb. HBU. Foto: J. Christan

Seaver (1928): 10-12 µm; Kanada, Costa Rica und Mexiko: Denison (1972): (9)10-12(13) µm; sowie aus Kirgisien: Dissing & Raitviir (1974): 9-10 µm und Indien: Thind & Batra (1957): 9-12 µm bekannt.

Alle diese Werte aus verschiedenen Kontinenten sind erstaunlich einheitlich und lassen keineswegs zu, der *Pithya cupressina* Sporenmaße bis 15 µm zuzubilligen. Sollten vereinzelt Sporen mit bis zu 15 µm beobachtet worden sein, so kann man nur annehmen, dass es sich um solche aus wenigersporigen Asci oder um anomal entwickelte Sporen gehandelt haben könnte, die natürlich nicht in die Sporenformel aufgenommen werden dürfen.

Bei Krieglsteiner (1985) wird im Rahmen einer umfassenden Darstellung der beiden Arten eine von H. Ebert in der Eifel auf *Juniperus* cf. *horizontalis* gesammelte und von J. Häffner bestimmte Aufsammlung von *Pithya cupressina* mit 9,5-14,5 µm großen Sporen zitiert. Ob für diesen Fund obige Vermutung zutrifft? Ebert (1992) berichtet, dass *P. cupressina* in seinem Beobachtungsgebiet inzwischen häufig gefunden wurde, teilt aber leider keine Sporenmaße mit.

Für *Pithya vulgaris* (wenn wir diese zunächst als auf *Abies* spp. gefundene und zumeist größere Apothezien besitzende Art definieren) liegen nicht so viele Angaben vor, jedoch ergibt sich auch hier ein sehr einheitliches Bild im Rahmen der oben bereits mitgeteilten Werte: Breitenbach & Kränzlin (1981): 10-15 µm, Grelet (1943): 12-15 µm, Krieglsteiner (1985): 10,5-14,5 bzw. 9,9-15,8 µm, Otani (1980): 10-14 µm, Seaver (1928): 12-14 µm. Ortega & Aguilera (1987) führen für Andalusien beide Arten getrennt auf, teilen aber leider keine Sporenmaße mit. Nach Tylutki (1979) ist *P. vulgaris* im pazifischen Nordwesten der USA ein häufiger Besiedler verrottender *Abies*-Äste, der im Vorfrühling auftritt, bisweilen

Abb. 2: *Pithya vulgaris*, München-Trudering. Beleg in den Herb. HBU und M. Foto: H. Holzer

in der Nähe abschmelzender Schneefelder. Die Sporenmaße gibt der Autor mit 12-14 µm an, im Schlüssel jedoch mit 10-12 µm. Letztgenannte Angabe dürfte jedoch auf einem Irrtum beruhen, da Tylutki *P. cupressina* als separate Art aufführt (ohne Erwähnung der Sporenmaße).

J.-C. Donadini teilte mir 1987 mündlich mit, dass er die in seinem Beobachtungsgebiet häufigen *Pithya cupressina* und *P. vulgaris* gut kenne und als verschiedene Arten betrachte.

An dieser Stelle erscheint angebracht, einige Bemerkungen zur Variationsbreite der Sporenmaße rundsporiger Pezizales-Arten einzuschieben.

Die oberen und unteren Werte der Sporenmaße liegen verständlicherweise bei rundsporigen Arten fast stets dichter beisammen als bei Arten mit ± länglichen Sporen, weil 1 µm Unterschied im Sporendurchmesser einer wesentlich größeren Substanzmenge entspricht als bei letzteren. Sporenmaße etwa, die von 10-15 µm reichen (und wie sie, Eckblad 1968 folgend, der *P. cupressina* zugeschrieben werden) , dürften innerhalb einer Art generell nicht vorkommen; es sei denn, dass anomal entwickelte Sporen unzulässigerweise miteinbezogen werden.

Eigene Erfahrungen haben das bei vielen Gattungen der Pezizales bestätigt, am eindrucksvollsten bei der Gattung *Lamprospora*, bei der sich Arten mit sehr ähnlichen Sporengrößen bei sorgfältiger Messung zumeist dennoch allein durch die Sporenmaße unterscheiden lassen; als Vergleichsmaßstab stehen bei dieser Gattung die meist sehr charakteristische Sporenornamentation sowie die Wirtsspezifität der einzelnen Arten zur Verfügung. Die

nachstehend genannten Messwerte beziehen sich ausschließlich auf reife und normal entwickelte Sporen (!); vereinzelte abweichende Werte normal entwickelter Sporen werden in Klammern gesetzt; diese wurden bei folgender Aufzählung der besseren Übersichtlichkeit wegen fortgelassen.

Bei kugelsporigen Arten von *Lamprospora* mit Sporen einer der *Pithya vulgaris* vergleichbaren Größenordnung liegen die unteren und oberen Normalwerte nie mehr als 2-3 µm auseinander: 13-15; 13-16; 14-16; 15-17; 15-18; 16-18; 16-19 µm. Es seien nur zwei prägnante Beispiele hervorgehoben: *Lamprospora miniata* De Not. var. *parvispora* Benkert ließ sich durch die Sporenmaße von (12)13-15 µm gegenüber var. *miniata* mit 14-16(17) µm großen Sporen signifikant als eigenständiges Taxon unterscheiden (abgesichert durch unterschiedliche Wirtsmoose!). Die durch subglobose Sporen ausgezeichneten und vielfach verwechselten *Lamprospora carbonicola* Boud. und *L. dictydiola* Boud. (bei Benkert 1987 eingehender dargestellt) sind bereits durch die nur geringfügig unterschiedlich großen Sporen von (12)13-15(16) x (11)12-14(15) µm bzw. 14-16(17) x (12)13-15 µm unterscheidbar (ebenfalls abgesichert durch unterschiedliche Wirtsmoose).

Gleichartige Erfahrungen liegen auch für andere kugelsporige Gattungen der Pezizales vor.

2. Substratbindung

Die Arten der Gattung *Pithya* leben als Saprobionten auf frisch abgestorbenem Holz der Koniferen, wobei nach fast einhelliger Auffassung *P. cupressina* auf Cupressaceen und *P. vulgaris* auf Pinaceen spezialisiert ist. Die Beobachter stimmen auch darin auffallend überein, dass in beiden Fällen frisch abgestorbenes Substrat besiedelt wird, das nach allgemeiner Erfahrung einen spezifischeren Befall aufweist.

Pithya cupressina scheint dabei weniger eng angepasst zu sein, da sie auf diversen Gattungen angetroffen werden kann, neben *Juniperus* (*J. chinensis, J. communis, J. horizontalis, J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa, J. phoenicea, J, prostrata, J. sabina, J. squamata, J. turkestanica, J. virginiana*) auch *Chamaecyparis* (*C. lawsoniana, C. nootkatensis, C. pisifera*), *Cupressus* (*C. arizonica, C. macrocarpa, C. sempervirens*) und *Thuja* (*T. occidentalis*) nach Seaver (1928) in Nordamerika auch auf *Sequoia*.

Pithya vulgaris scheint weitgehend auf die Gattung *Abies* (*A. alba, A. cilicica, A. pinsapo*) spezialisiert zu sein. Seaver (1928) gibt für Nordamerika auch *Libocedrus* und *Sequoia* an. Der Nachprüfung bedürfen ältere Angaben von *Picea* und *Pinus.*

Bemerkenswert ist ein von Kristiansen (1990) publizierter Fund von *Pithya vulgaris* auf Nadeln von *Pinus sylvestris*. Ein Foto bestätigt die Substratbeziehung, die Apothezien waren bis 6 mm groß, die Sporen maßen 11,8-13,8 µm. Der Fund belegt, dass *P. vulgaris* offensichtlich ausnahmsweise auch auf *Pinus* vorkommen kann (damit jedoch innerhalb der Familie verbleibt); die relativ kleinen Apothezien und Sporen könnten auf ein noch nicht ausgereiftes Stadium hindeuten. Eine Zuordnung zu *P. cupressina* dürfte sich wegen des Substrates und der zu großen Sporen verbieten.

Die Verteilung der beiden *Pithya*-Arten auf zwei verschiedene Familien der Koniferen, wenn diese denn ausnahmslos bestätigt werden kann, ist eine starkes Argument für die Eigenständigkeit der beiden Arten. Hier liegen freilich (abgesehen von den meist unsicheren

Angaben für *Picea* und *Pinus*) einige Beobachtungen vor, die dieser strengen Spezialisierung zu widersprechen scheinen.

Da ist zuerst die von Nannfeldt (1949) mitgeteilte Aufsammlung, die Juel 1882 „on juniper needles and twigs of pine" gesammelt hat. Leider werden keine Sporenmaße mitgeteilt. Die Erklärung für diesen Befund könnte am ehesten darauf beruhen, dass es sich um ein auf *Juniperus*-Nadeln entwickeltes Mycel gehandelt hat, wobei einige Apothezien auch auf eingebetteten *Pinus*-Zweigen ausgebildet wurden, ohne dass aber letztere die Ernährungsbasis für das Mycel bildeten.

Auf ähnliche Weise ließe sich auch das auffallende Auftreten eines einzelnen Apotheziums von *Pithya cupressina* auf einem *Taxus*-Zweig erklären, über das Kummer (1998) berichtet hat. Dieser abgeschnittene Zweig fand sich „inmitten eines von *Pithya cupressina* relativ stark befallenen *Juniperus x pfitzeriana* ...". Auch hier muss man an einen solchen „Umsteiger" denken, wie er bei holzbewohnenden Pilzen des öfteren zu beobachten ist. Eine Entwicklung dieses offensichtlich doch sehr substratspezifischen Pilzes auf einem taxonomisch so fernstehenden Substrat wäre auch höchst unwahrscheinlich.

3. Apotheziengröße

Die Größe der Apothezien gilt bei den Pezizales als ein sehr variables, stark von Ernährungsbedingungen und Feuchtigkeitsversorgung abhängiges Merkmal.

Dennoch sind sich nahezu alle Beobachter darüber einig, dass die Apotheziengröße der in vielen Gebieten inzwischen häufig gefundenen *Pithya cupressina* sich normalerweise zwischen 2 und 5 mm bewegt. Diese Messungen beruhen ganz überwiegend auf Funden auf den häufig kultivierten so genannten Kriech-Wacholdern. Dass Vorkommen auf den stärkeren Ästen von *Juniperus communis* (in Mitteleuropa gegenwärtig überwiegend selten und oft geschützt) größere Apothezien auszubilden vermögen, ist plausibel und eigentlich zu erwarten. Ob dann aber wirklich die „normalen" Maße der *Pithya vulgaris* erreicht werden? Aus Deutschland sind bisher m. W. keine Funde von *Pithya cupressina* auf *Juniperus communis* bekannt geworden, sodass diesbezüglich keine Messwerte verfügbar sind.

Nannfeldt (1949) verweist auf einen Beleg im Herbar Romell, der Apothezien sowohl auf Nadeln als auch auf dünneren und dickeren Ästen von *Juniperus communis* enthält. Er fand die Apothezien „on needles being minute but those on the thickest branches in no way inferior in size to those of typical *P. vulgaris*". Genauere Messwerte werden leider nicht angegeben.

Fazit

Die diskutierten Tatbestände lassen sich nach meiner Überzeugung nur so deuten, dass *Pithya cupressina* und *P. vulgaris* eigenständige Arten sind, die sich vor allem durch unterschiedliche Sporenmaße und durch unterschiedliche Substratspezifität unterscheiden, wobei erstgenannte normalerweise deutlich kleinere Apothezien besitzt.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird hier folgender Bestimmungsschlüssel vorgeschlagen

1 Sporen bei Reife und normaler Ausbildung (9) 10-12 (12,5) µm groß; Apothezien auf Cupressaceen (*Chamaecyparis, Cupressus, Juniperus, Sequoia, Thuja*, *Thujopsis*), gewöhnlich 2-5 mm breit, eventuell gelegentlich auch größer .... ***Pithya cupressina*** (Batsch) Fuckel

1 Sporen bei Reife und normaler Ausbildung 12-15 µm groß; Apothezien auf Pinaceae (gewöhnlich auf *Abies*-Arten, gelegentlich auch auf *Picea, Pinus* etc.?), bei Reife bis 10-15 mm breit ..... ***Pithya vulgaris*** Fuckel

Es sei hier noch auf eine kleine Auswahl farbiger Abbildungen der beiden Arten verwiesen:

Pithya cupressina: Dennis (1978), Dougoud (1996), Ryman & Holmåsen (1984)
Pithya vulgaris: Breitenbach & Kränzlin (1981), Holzer (2005), Petersen (1994)

Abschließend wird die Bitte ausgesprochen, den Schlüssel an aktuellen Funden auszuprobieren und bemerkenswerte Funde hinsichtlich makro- und mikroskopischer Merkmale sowie des Substrates genau zu dokumentieren und zu belegen. Von besonderem Interesse sind Funde auf *Abies* und *Juniperus communis*, aber gegebenenfalls auch solche auf *Picea* und *Pinus* bzw. anderen ungewöhnlichen Substraten. Durch solche Beobachtungen mag dann unsere Kenntnis der Gattung *Pithya* in absehbarer Zeit auf ein noch sichereres Fundament gestellt werden können.

Literatur

Benkert, D. (1987) – Beiträge zur Taxonomie der Gattung *Lamprospora* (Pezizales). Z. Mykol**. 53(2):** 195-271.

— (1991) – Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR. 12. Sarcoscyphaceae und Sarcosomataceae (Pezizales). Gleditschia **19 (1):** 173-201.

Beyer, W. (1992) – Pilzflora von Bayreuth und Umgebung. Eching.

Bollmann, A., A. Gminder & P. Reil (2002) – Abbildungsverzeichnis europäischer Großpilze. 3. Aufl. Jahrb. Schwarzwälder Pilzlehrschau **2.**

Breitenbach, J. & F. Kränzlin (1981) – Pilze der Schweiz, Bd. 1: Ascomyceten (Schlauchpilze). Luzern.

Denison, W. C. (1972) – Central American Pezizales. IV. The genera *Sarcoscypha, Pithya*, and *Nanoscypha*. Mycologia 64: 609-623.

Dennis, R. G. W. (1978) – British Ascomycetes. Vaduz.

Derbsch, H. & J. A. Schmitt (1987) – Atlas der Pilze des Saarlandes. Teil 2: Nachweise, Ökologie, Vorkommen und Beschreibungen. Natur u. Landschaft im Saarland, Sonderbd. **3.** Saarbrücken.

Dissing, H. & A. Raitviir (1974 – Discomycetes of Middle Asia. III. Otideaceae, Helvellaceae, Morchellaceae and Sarcoscyphaceae from the Tien-Shan Mountains. Eesti NSV Teaduste Akad. Tometised **23.** Köide Bioloogia **2:** 104-111.

Dougoud, R. (1996) – *Pithya cupressina* (Pers.: Fr.) Fuckel. Schweiz. Z. Pilzk. **74 (3):** 49-53.

Ebert, H. (1992) – *Pithya cupressina* (Batsch 1783) Fuckel 1869. Mitt.bl. AG Pilzk. Niederrhein **10(1):** 18-24.

Eckblad, F.-E. (1957) – Norges Sarcoscyphaceer. The Sarcoscyphaceae of Norway. Blyttia **15**: 2-12.

— (1968) – The genera of the operculate discomycetes. A re-evaluation of their taxonomy, phylogeny and nomenclature. Nytt Mag. Bot. **15:** 1-192.

Engel, H. & B. Hanff (1988) – Pilzneufunde in Nordwestoberfranken 1987, II. Teil. Ascomyceten. Die Pilzflora Nordwestoberfrankens **12 A:** 27-44.

Fuckel, L. (1870): Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Pilze. Jahrb. Nass. Ver. Naturk. **23-24:** 1-459.

Grelet, L.-J. (1943) – Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier.10. Rev. Mycol. **8:** 3-25.

Hansen, L. & H. Knudsen (ed.) (2000) – Nordic Macromycetes. Vol.1. Ascomycetes. Copenhagen.

Holzer, H. (2005) – *Pithya vulgaris* Fuckel. Mycol. Bav. **8**: Titelfoto & Innendeckel.

Krieglsteiner, G. J. (1985) – Über neue, seltene, kritische Kleinpilze in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). VI. Z. Mykol. **51(1):** 85-130.

Kristiansen, R. (1990) – Oransje greinbeger (*Pithya vulgaris*) og myrvårbeger (*Pseudoplectania sphagnicola*) i Østfold. Agarica **10/11** (Nr. 19/20): 48-58.

Kummer, V. (1998) – Beobachtungen zu *Pithya cupressina* und *Chloroscypha alutipes*. Boletus **22(2):** 97-106.

Maas Geesteranus, R. A. (1969) – De Fungi van Nederland 2b. Pezizales – deel II. Wetensch. mededel. **80:** 1-84.

Marchetti, M. & P. Franchi (1993) – Ascomiceti delle dune litorale Toscano. Revista micol**. 36:** 115-136.

Nannfeldt, J. A. (1949) – Contributions to the mycoflora of Sweden. 7. Svensk Bot. Tiskr. **43:** 468-484.

Nemlich, H. & Z. Avizohar-Hershenzon (1976) – Pezizales of Israel V. Ascobolaceae and Sarcoscyphaceae. Israel J. Bot. **25:** 53-61.

Ortega, A. & A. Aguilera (1987) – Contribución al catálogo micológico de Andalucía. Bol. Soc. Micol. Madrid **11(2):** 223-240.

Otani, Y. (1980) – Sarcoscyphineae of Japan. Trans. Myc. Soc. Japan **21:** 149-179.

Petersen, J. H. (1994) – Dukatbæger (*Pithya vulgaris* Fuckel). Svampe **29:** 6-7.

Rehm, H. (1896) – Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl., Leipzig.

Ryman, S. & I. Holmåsen (1984) – Svampar. En fälthandbok. Stockholm.

Saccardo, P. A. (1884) – Conspectus generum Discomycetum hucusque cognitorum. Bot. Centralbl. **18:** 213-220.

— (1889) – Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum **8:** 1-1143. Padova.

Seaver, F.J. (1928) – The North American Cup-Fungi (Operculates). New York.

Thind, K. S. & L. R. Batra (1957) – The Pezizaceae of the Mussoorie Hills IV. J. Indian Bot. Soc**. 36:** 428 – 438.

Tylutki, E. E. (1979) – Mushrooms of Idaho and the Pacific Northwest. Discomycetes. Moscow/ Idaho.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mycologia Bavarica

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Benkert Dieter

Artikel/Article: Pithya cupressina und P. vulgaris (Pezizales) – identisch oder nicht? 55-62