

capítulo 3

FUNGOS CONIDIAIS DECOMPOSITORES DE SUBSTRATOS VEGETAIS

Flávia Rodrigues Barbosa^{1,2}, Monique Machiner^{1,2}, Gleyson Cristiano Korpan
Barbosa¹, Flavia Sampaio Alexandre¹, Melita Leite Ribeiro¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso; ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da
Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPQ/MCTI

E-mail: faurb10@yahoo.com.br

RESUMO

Os fungos apresentam características exclusivas que permitem a eles fazerem parte de um reino próprio. Dentre esses organismos, os fungos conidiais constituem um grupo bastante diversificado com cerca de 16.000 espécies. Estão presentes em grande quantidade na serapilheira de florestas sendo, portanto, organismos essenciais na decomposição da matéria orgânica promovendo a ciclagem de nutrientes. O estudo desses fungos no Brasil é pontual e em muitos locais ainda é inexistente. O Parque Estadual Cristalino representa um reservatório de biodiversidade, contudo os fungos conidiais nunca foram estudados nessa área. Nesse trabalho pioneiro e preliminar foram encontrados 35 táxons de fungos conidiais pertencentes a 26 gêneros sendo todos eles citados como primeiro registro para a área de estudo.

ABSTRACT

Fungi have unique characteristics that allow them to be part of a kingdom itself. Among these organisms, conidial fungi are a very diverse group with about 16,000 species. They occur in large numbers in the leaf litter of forests and play an important role in the decomposition of organic matter thus promoting nutrient cycling. The study of these fungi in Brazil is punctual and in many places is still lacking. The Parque Estadual Cristalino is a biodiversity reservoir, but the conidial fungi has never been studied in this area. In this pioneering and preliminary work we found 35 taxa of conidial fungi belonging to 26 genera all of which are cited as new records for the study area.

INTRODUÇÃO

Os fungos são organismos heterotróficos e eucarióticos que permeiam nosso ambiente. São cosmopolitas e vivem associados a plantas e animais vivos ou mortos, incluindo o homem, em ambientes terrestres e aquáticos. A estrutura somática é geralmente filamentosa (alguns unicelulares) constituída por células não móveis com parede celular essencialmente quitinosa. A nutrição se dá por absorção, armazenam glicogênio como substância de reserva e se reproduzem sexuadamente e assexuadamente através de esporos (Alexopoulos *et al.* 1996).

Historicamente, os fungos têm sido comparados com plantas e incluídos no estudo da botânica. Contudo pesquisa indica que os fungos estão mais relacionados com os animais formando grupo irmão (Baldauf *et al.* 1993). Estudos de estimativa demonstraram que os fungos constituem entre 1,5 a 5,1 milhões de espécies (Hawksworth 1991; 2001; Blackwell 2011) contudo pesquisas recentes mostraram que existem, aproximadamente 3 milhões de espécies em todo o mundo (Hawksworth 2012). Atualmente o Reino Fungi é constituído por oito filos: Chytridiomycota, Blastocladiomycota, Ascomycota, Basidiomycota, Glomeromycota, Microsporidia e Neocallimastigomycota (Hibbett *et al.* 2007) e Entomophthoromycota (Humber 2012).

Os fungos conidiais formam um grupo artificial por agruparem representantes assexuais dos Filos Ascomycota e Basidiomycota. Na literatura são conhecidos por diferentes terminologias como fungos imperfeitos, fungos anamórficos, fungos assexuais, fungos mitospóricos e deuteromycetes (Seifert & Samuels 2000). Por não constituírem um grupo natural, são divididos em três classes informais: Hifomicetes (conidióforos livres, em sinema ou esporodóquio), Coelomicetes (conidióforos no interior de picnídios ou formando acérvulos) e Agonomycetes (micélio estéril ou formando esporos de resistência) (Kirk *et al.* 2008). Sua classificação está restrita ao nível de gênero e espécie e a identificação baseada em caracteres morfológicos ainda é a mais utilizada.

Segundo o dicionário de fungos, os fungos conidiais compreendem aproximadamente 2.800 gêneros e 16.000 espécies (Kirk *et al.* 2001). Representantes desse grupo estão presentes em diversos ambientes, seja terrestre ou aquático, atuando como parasitas, sapróbios ou simbioses. Como sapróbios, destacam-se pela decomposição de restos vegetais em florestas (folhas, galhos, cascas, flores e frutos) desempenhando papel relevante na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas.

Estudo sobre a diversidade de fungos conidiais no Parque Estadual Cristalino é inexistente. A área de estudo apresenta-se como um reservatório natural de biodiversidade podendo ser considerada uma área estratégica para o estudo da micobiota.

O estudo teve como objetivo conhecer a riqueza de espécies de fungos conidiais decompositores de substratos vegetais presentes no Parque Estadual Cristalino, município de Novo Mundo-MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Expedições de campo foram realizadas em janeiro/2013, setembro/2014 e abril/2015 para coleta de substratos folícolas (folhas e pecíolos) e lignícolas (galhos e cascas) em decomposição. Um quadrado de PVC com 30 cm² foi lançado em três pontos (0m, 125m e 250m) de cada parcela e todo substrato vegetal contido dentro do quadrado foi coletado e acondicionado em sacos

plásticos separados por tipo de substrato. No Laboratório de Microscopia do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT- Sinop) as três amostras de cada parcela foram misturadas (amostra mista) e dez substratos foram selecionados aleatoriamente para ser a amostra final. O procedimento foi feito para cada tipo de substrato.

Após a separação das amostras estas foram submetidas à lavagem em água corrente por 30 minutos para retirar os sedimentos presentes na superfície. A lavagem consistiu em acondicionar o substrato em um recipiente doméstico perfurado e este dentro de uma bandeja plástica que foi posicionada cerca de 45° sob uma torneira de forma que a água da lavagem pudesse ser eliminada.



Coleta de substrato vegetal.

Posteriormente, as amostras foram colocadas sobre papel toalha por cerca de 20 minutos para secagem e acondicionadas em câmaras-úmidas (caixa plástica + papel filtro umedecido). O material incubado foi observado, após 72 horas, sob estereomicroscópio e revisado semanalmente, durante três meses, para coleta de estruturas reprodutivas dos fungos conidiais. Essas estruturas foram obtidas com a ajuda de uma agulha fina, colocadas em lâminas contendo resina PVL (álcool polivinílico + ácido lático + fenol) (Trappe & Schenck 1982) e cobertas com uma lamínula. Os fungos contidos nas lâminas permanentes foram visualizados ao microscópio e identificados a partir de características morfológicas e utilizando bibliografias específicas. O material vegetal contendo os fungos foi seco à temperatura ambiente e posteriormente acondicionado em envelopes de papel. As lâminas permanentes e material seco foram depositados no Herbário Centro-Norte Mato-Grossense (CNMT).



Lavagem do material vegetal coletado.



Secagem do material vegetal lavado.



Câmaras-úmidas contendo material vegetal.





Observação dos substratos vegetais e coleta de fungos conidiais.



Material vegetal seco contendo fungos conidiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante estudo taxonômico de fungos conidiais associados à decomposição de substratos vegetais (folhas e galhos) coletados no Parque Estadual Cristalino foram encontrados 35 táxons pertencentes a 26 gêneros. Destes, sete espécies são descritas e 16 são ilustradas a seguir. Este estudo é preliminar e pioneiro no local e dessa forma todos os achados estão sendo citados pela primeira vez. O substrato folha foi o que mais apresentou número de registros de fungos conidiais. Esse substrato tem sido bem estudado no Brasil e tem mostrado grande número de espécies (Marques *et al.* 2008; Barbosa *et al.* 2009).

Beltrania rhombica Penz., Michelia 2: 474 (1882). Prancha 1A

Seta lisa originada de célula basal lobada, ereta, simples, castanha, 137-170 x 5 μm . Conidióforo macronematoso, mononematoso, originado da seta ou diretamente de célula basal lobada, simples, reto ou flexuoso, castanho, 20-37,5 x 2,5-5,0 μm . Célula conidiogênica poliblastica, denticulada. Célula de separação oboval. Conídio 0-septado, bicônico, com uma banda transversal hialina, castanho, 22,5-25 x 7,5 μm .

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 4, sobre folhas em decomposição, 08 de outubro de 2014, Alexandre, F.S. s/n (CNMT 5).

Notas: *Beltrania rhombica* é a espécie tipo do gênero e se caracteriza por apresentar conídios bicônicos com base em forma de “V” (Pirozynski 1963) o que a diferencia da espécie mais próxima, *B. querna* Harkn., que apresenta a base em forma de “U”. Possui distribuição cosmopolita sendo encontrada principalmente nos trópicos. É uma das espécies mais comumente coletada associada à serapilheira.

Cryptophiale kakombensis Piroz., Can. J. Bot. 46: 1124 (1968). Prancha 1D

Conidióforo setiforme, simples, geralmente curvo, fértil na parte mediana até próximo ao ápice, castanho, 160-190 x 5,0 μm . Célula conidiogênica fialídica coberta por células estéreis. Conídio 1-septado, produzido em massa mucilaginosa, falciforme, hialino, 24-27 x 1,0 μm .

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 2, sobre folhas em decomposição, 01 de outubro de 2014, Alexandre, F.S. s/n (CNMT 6).

Notas: O gênero *Cryptophiale* Piroz. se caracteriza por apresentar células conidiogênica cobertas por células estéreis. *Cryptophiale kakombensis* é a espécie mais comum do gênero ocorrendo com frequência na serapilheira juntamente com *C. udagawae* Piroz. & Ichino. Possui ampla distribuição geográfica.

Ellisembia adscendens (Berk.) Subram., Proc. Indian natn Sci. Acad., Part B. Biol. Sci. 58(4): 183 (1992). Prancha 1E

Conidióforo macronematoso, mononematoso, simples, reto, castanho, 15-42 x 5,0 µm. Célula conidiogênica blástica, terminal. Conídio 20-40-distoseptado, cilíndrico, castanho, 145-210 x 15-18 µm.

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 7, sobre galhos em decomposição, 06 de outubro de 2014, Barbosa, G.C.K. s/n (CNMT 7).

Notas: A espécie é caracterizada pela presença de conidióforo curto e conídio longo com muitos distoseptos. É a espécie mais comum do gênero com ampla distribuição geográfica. No Brasil, já foi registrada em estudos realizados em campo rupestre (Marques *et al.* 2015), Mata Atlântica (Barbosa *et al.* 2015), Amazônia e Caatinga (Silvia *et al.* 2014).

Exserticlava triseptata (Matsush.) S. Hughes, N.Z. Jl Bot. 16(3): 333 (1978). Prancha 1F

Conidióforo macronematoso, mononematoso, simples, reto ou ligeiramente curvado, castanho, 200-350 x 6-7 µm. Célula conidiogênica terminal com dilatação apical. Conídio 1-3-distoseptado, elipsóide, castanho, 25-35 x 15 µm.

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 2, sobre galhos em decomposição, 07 de outubro de 2014, Alexandre, F.S. s/n (CNMT 8).

Notas: A espécie se caracteriza por apresentar conídios, em sua maioria, com 3 distoseptos contudo se diferencia de outras espécies com essa mesma característica pela forma e tamanho dos conídios.

Speiropsis scopiformis Kuthub. & Nawawi, Trans. Br. mycol. Soc. 89(4): 584 (1987). Prancha 2M

Conidióforo macronematoso, mononematoso, simples, reto ou flexuoso, castanho, 40-48 µm x 4,0 µm. Célula conidiogênica poliblastica com proliferação simpodial. Conídio 0-septado, conectado por um istmo dando origem a uma cadeia não ramificada de 5-7 células cilíndricas. Cadeia conidial 40-48 µm x 3,0-3,5 µm.

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 3, sobre folhas em decomposição, 08 de outubro de 2014, Alexandre, F.S. s/n (CNMT 9).

Notas: A longa cadeia de conídio em massa marrom-amarelada dá à espécie um aspecto de vassoura quando vista no substrato, motivo pelo qual foi dado o nome a espécie. *Speiropsis scopiformis* se diferencia das demais espécies presentes no gênero por apresentar conídio em cadeia não ramificada além de conidióforo simples e solitário (Kuthubutheen & Nawawi 1987).

Wiesneriomyces laurinus (Tassi) P. M. Kirk, Trans.

Br. Mycol. Soco 82: 748. (1984). Prancha 2N

Conidióforo agrupado formando esporodóquio com setas pontiagudas, castanho-escuras, 160-200 x 5-8 µm. Célula conidiogênica não observada individualmente. Conídio 0-septado, cilíndrico, catenado, hialino, porém amarelo em massa, 6-7 µm. Cadeia de conídios composta por 6-7 unidades, unidos por mucilagem, 40-50 µm.

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 7, sobre folhas em decomposição, 06 de maio de 2014, Alexandre, F.S. s/n (CNMT 10).

Notas: *Wiesneriomyces laurinus* é caracterizado pelas setas vigorosas e recurvadas para o centro do esporodóquio e pelos conídios dispostos em cadeias. Além dessa espécie, o gênero é composto por *W. conjunctosporus* Kuthub. & Nawawi que se diferencia, entre vários aspectos, por apresentar conídios maiores, cadeia conidial com 15-21 conídios, massa de esporos branca ou marrom alaranjada (Kuthubutheen & Nawawi 1988).

Zygosporium minus S. Hughes, Mycol. Pap. 44: 6 (1951). Prancha 2P

Conidióforo setiforme, simples, que produz uma vesícula lateral, castanho, 40-50 x 2,5 µm. Vesícula negra, 10-15 x 6-8 µm. Conídios esféricos na maturidade, hialino a castanho-claro, 6-7 µm de diâmetro.

Material examinado: BRASIL. Mato Grosso: Novo Mundo, Parque Estadual Cristalino parcela 7, sobre galhos em decomposição, 03 de outubro de 2014, Barbosa, G.C.K. s/n (CNMT 11).

Notas: A presença de vesícula é característica de *Zygosporium* Mont. Contudo, *Z. minus* se caracteriza por apresentar vesícula lateralmente ao conidióforo setiforme e possuir conídios esféricos e de dimensões menores à demais espécies próximas (Ellis 1971).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo. n° 558225/2009-8, 501408/2009-6, 457466/2012-0 e 445245/2014-0) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) (Processo. n° 158098/2014) pelo apoio financeiro; a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) pelo apoio financeiro através do ARPA e pela permissão para acessar a área de estudo; a UFMT pelo suporte logístico.

TABELA 1 - Fungos conidiais decompositores de substratos vegetais encontrados no Parque Estadual Cristalino, Novo Mundo-MT.

TÁXON	SUBSTRATO		PARCELAS												
	GALHO	FOLHA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Atrosetaphiale flagelliformis</i> Matsush.	X	X	X												
<i>Beltrania rhombica</i> Penz.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Beltrania</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Beltrania querna</i> Harkn.		X						X							
<i>Beltraniella portoricensis</i> (F. Stevens) Piroz. & S.D. Patil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Beltraniella</i> sp.		X	X												
<i>Brachysporiella gayana</i> Bat.	X		X												
<i>Brachysporiella</i> sp.															
<i>Chaetopsina fulva</i> Rambelli	X	X			X										
<i>Chalara alabamensis</i> Morgan-Jones & E.G. Ingram	X	X							X						
<i>Chalara</i> sp. (Corda) Rabenh														X	
<i>Cladosporium</i> sp.		X													
<i>Cryptophiale kakombensis</i> Piroz.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dactylaria</i> sp.		X								X					
<i>Dictyochaeta fertilis</i> (S. Hughes & W.B. Kendr.) Hol.-Jech.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictyochaeta</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dictyochaetopsis</i> sp. Aramb. & Cabello	X	X			X										
<i>Ellisembia adscendens</i> (Berk.) Subram.	X								X						
<i>Exserticlava triseptata</i> (Matsush.) S. Hughes	X			X											
<i>Kionochaeta ramifera</i> (Matsush.) P.M. Kirk & B. Sutton	X	X	X												
<i>Menisporopsis pirozynskii</i> Varghese & V.G. Rao	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

» CONTINUA

» CONT. TABELA 1

TABELA 1 - Fungos conidiais decompositores de substratos vegetais encontrados no Parque Estadual Cristalino, Novo Mundo-MT.

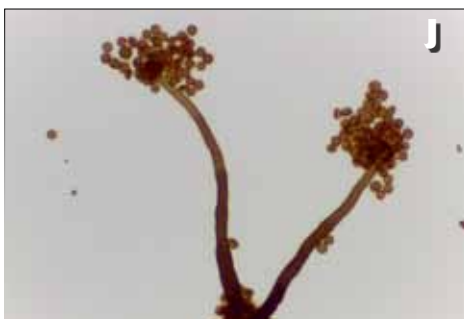
TÁXON	SUBSTRATO		PARCELAS											
	GALHO	FOLHA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Menisporopsis theobromae</i> S. Hughes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myrothecium setiramosum</i> R.F. Castañeda	X	X	X							X				
<i>Nakataea fusispora</i> (Matsush.) Matsush.		X		X										
<i>Periconia cookei</i> E.W. Mason & M.B. Ellis														
<i>Physalidiella elegans</i> (Luppi Mosca) Rulamort	X	X	X	X	X	X							X	
<i>Selenodriella perramosa</i> W.B. Kendr. & R.F. Castañeda														
<i>Speiropis scopiformis</i> Kuthub. & Nawawi		X		X										
<i>Sporidesmium</i> sp.	X			X										
<i>Sporidesmium tropicale</i> M.B. Ellis		X	X	X										
<i>Thozetella</i> sp.		X		X		X								
<i>Volutella</i> sp.		X									X			
<i>Wiesneriomyces laurinus</i> (Tassi) P.M. Kirk		X							X					
<i>Zygosporium e chinosporum</i> Bunting & E.W. Mason		X	X	X										
<i>Zygosporium minus</i> S. Hughes	X								X					
TOTAL	12	25	12	4	9	7	3	6	7	7	4	3	4	4

REFERÊNCIAS

- Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W.; Blackwell, M. 1996. *Introductory Mycology*. 4th ed., John Wiley & Sons, New York, 869p.
- Baldauf, S.L.; Palmer, J.D. 1993. Animals and fungi are each other's closest relatives: Congruent evidence from multiple proteins. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.*, 90: 11558-11562
- Barbosa, F.R.; Machiner, M.; Barbosa, G.C.K.; Gusmão, L.F.P. 2015. A checklist of the fungi recorded from Serra da Jibóia, Bahia state, Brazil. *Mycotaxon*, 129: 485-517.
- Barbosa, F.R.; Maia, L.C.; Gusmão, L.F.P. 2009. Fungos conidiais associados ao folheto de *Clusia melchiorii* Gleason e *C. nemorosa* G. Mey. (Clusiaceae) em fragmento de Mata Atlântica, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(1): 79-84.
- Blackwell, M. 2011. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? *American Journal of Botany*, 98: 426-438.
- Ellis, M.B. 1971. *Dematiaceous Hyphomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 608p.
- Hawksworth, D.L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research.*, 95: 641-655.
- Hawksworth, D.L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105: 1422-1432
- Hawksworth, D.L. 2012. Global species numbers of fungi: are tropical studies and molecular approaches contributing to a more robust estimate? *Biodiversity and Conservation*, 21: 2425-2433.
- Hibbett, D.; Binder, M.; Bischoff, J.F.; Blackwell, M.; Cannon, P. F.; Eriksson, O.E.; et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the fungi. *Mycological Research*, 111: 509-547.
- Humber, R.A. 2012. Entomophthoromycota: a new phylum and reclassification for entomophthoroid fungi. *Mycotaxon*, 120: 477-492.
- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; David, J.C.; Stalpers, J.A. 2001. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi*. 9th ed., CABI publishing, Wallingford.
- Kirk, P.M.; Cannon, P.F.; Minter, D.W.; Stalpers, J.A. 2008. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi*. 10th ed., CABI publishing, Wallingford.
- Kuthubuteen, A.J.; Nawawi, A. 1987. A new species of *Speiropsis* from Malaysia. *Transactions of the British Mycological Society* 89 (4): 584-587.
- Kuthubuteen, A.J.; Nawawi, A. 1988. A new species of *Wiesneriomyces* (Hyphomycetes) from submerged decaying leaves. *Transactions of the British Mycological Society* 90(4): 619-625.
- Marques, M.F.O.; Gusmão, L.F.P.; Maia, L.C. 2008. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22(4): 954-961.
- Marques, M.F.O.; Santos, E.B dos; Gusmão, L.F.P. 2015. Diversity of filamentous fungi in leaf litter and aerial litter in semideciduous forest, Bahia, Brazil. *Journal of Forestry Research*, 26: 479-485
- Pirozynski, K.A. 1963. *Beltrania* and related genera. *Mycological Papers*, 90:1-37
- Silva, S.S., Santa Izabel, T.S.; Gusmão, L.F.P. 2014. Fungos conidiais associados a substratos vegetais submersos em algumas áreas do bioma Caatinga. *Rodriguésia* 65(2): 527-538
- Seifert, K.A.; Samuels, G.J. 2000. How should we look at anamorphs? *Studies in Mycology*, 45: 5-18.
- Trappe, J.M.; Schenck, N.C. 1982. Taxonomy of the fungi forming Endomycorrhizae. In. *Methods and principles of Mycorrhizae research*. (N.C. Schenck, ed). The American Phytopathological Society, St. Paul, 9p.



PRANCHA I - **A.** *Beltrania rhombica*; **B.** *Brachysporiella gayana*; **C.** *Chaetopsina fulva*; **D.** *Cryptophiale kakombensis*; **E.** *Ellisembia adscendens*; **F.** *Exserticlava triseptata*; **G.** *Kionochoaeta ramifera*; **H.** *Menisporopsis pirozynskii*.



PRANCHA 2 - I. *Nakataea fusispora*; **J.** *Periconia cookei*; **K.** *Physalidiella elegans*; **L.** *Selenodriella perramosa*; **M.** *Speiropsis scopiformis*; **N.** *Wiesneriomyces laurinus*; **O.** *Zygosporium echinosporum*; **P.** *Zygosporium minus*.