

中国科学院
系统与进化生物学学术讨论会
论文摘要汇编

(第二届)

PROCEEDINGS OF THE SECOND SYMPOSIUM ON
SYSTEMATIC AND EVOLUTIONARY BIOLOGY,
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

YS1/05/18

主办单位

中国科学院生物分类区系学科发展专家委员会
中国科学院植物所系统与进化植物学开放研究实验室
中国科学院微生物所真菌地衣系统学开放研究实验室
中国科学院昆明动物所细胞与分子进化开放研究实验室

一九九九年四月 武汉

小孢根霉 (*Rhizopus microsporus*) 及其近缘种的研究 I

郑儒永 陈桂清

中国科学院微生物研究所真菌地衣系统学开放研究实验室 北京 100080

RHIZOPUS MICROSPORUS AND ITS ALLIED TAXA I

Zheng Ruyong Chen Guiqing

Systematic Mycology & Lichenology Laboratory, Institute of Microbiology

CAS, Beijing 100080

根霉属(*Rhizopus* Ehrenb.)是毛霉目(Mucorales)、犁头霉科(Absidiaceae)的一个小属,成立于1821年。目前全世界已报道的根霉属名称在80个以上。在已发表的许多分类系统中,最为重要和较新的是 Schipper (1984)的系统。她将根霉属分为两个组一个种,同时描述了其中一个组和一个种,即匍枝根霉组(*R. stolonifer* Group)和米根霉(*R. oryzae* Went & Prinsen Geerl.)一种,匍枝根霉组由2种4分类群组成。另一个组,即小孢根霉组(*R. microsporus* Group)含2种5分类群,由她与其学生于同年另行发表(Schipper & Stalpers, 1984)。本文所报道的根霉种类,符合于 Schipper(1984)系统中的小孢根霉组的范围,但增加了 Schipper & Stalpers (1984)描述中所没有包括在内的、以及晚于她们发表的一些种类,在数量上较她们的为多。我们之所以不用小孢根霉组而用小孢根霉及其近缘种来称呼这些菌,主要是由于目前全属的研究尚未结束,对是否需要在属下分组和如何分组尚无定见。

形态分类方面,共研究了已定名或未定名的小孢根霉及其近缘种的76株菌,其中外国菌种32株,中国菌种44株,包括了与小孢根霉有关的、目前全世界尚知下落和尚且存活的全部模式菌种16株。已定名菌种为从国内、外菌种保藏机构经交换或征集得到的菌种,未定名菌种则为我们自行采集分离得到的菌种。研究结果,在已定名菌种中,对过去的错误鉴定作了订正的23株,排除出此类群的6株,改级的16株。未定名菌种全部鉴定到种或变种并发现了一个产自我国的新变种。对全部有关的异名归属亦进行了订正。

此外,我们课题组的同事还对小孢根霉及其近缘种的一些代表性菌株进行了分子系统学方面的研究,其主要结果与形态分类一致。内容见“小孢根霉及其近缘种的研究II”。

根据形态和分子系统学的综合研究结果,除承认 Schipper & Stalpers (1984) 在小孢根霉组描述的2种5分类群外,还承认了另外2种,并在小孢根霉种下增加了1个改级新组合变种和1个我们描述的新变种,即与小孢根霉有关的种类全世界共承认4种9分类群如下:*R. caespitosus* Schipper & Samson, *R. homothallicus* Hesseltine & Ellis, *R. microsporus* van Tieghem var. *microsporus*, *R. microsporus* var. *azygosporus* (Yuan & Jong) Zheng & Chen comb. nov., *R. microsporus* var. *chinensis* (Saito) Schipper & Stalpers, *R. microsporus* var. *oligosporus* (Saito) Schipper & Stalpers, *R. microsporus* var. *rhizopodiformis* (Cohn) Schipper & Stalpers, *R.*

microsporus var. *tuberosus* Zheng & Chen var. nov., *R. niveus* Yamazaki; 其中在我国有分布的 2 种 6 分类群 (有 *号者)。

小孢根霉 (*Rhizopus microsporus*) 及其近缘种的研究 II

黄 河 刘小勇 郑儒永

中国科学院微生物研究所真菌地衣系统学开放研究实验室中国北京 100080

RHIZOPUS MICROSPORUS AND ITS ALLIED TAXA II

Huang He Liu Xiaoyong Zheng Ruyong

Systematic Mycology & Lichenology Laboratory, Institute of Microbiology
CAS, Beijing 100080)

近年来我们课题组对根霉属(*Rhizopus*)的小孢根霉(*R. microsporus*)及其近缘种作了较为详细的形态分类研究。为了进一步探讨形态分类的合理性,我们选 *R. microsporus* 及其近缘种,以及 *R. arrhizus* 和 *R. stolonifer* var. *lyococcos* 的模式和代表性菌种计 6 种 11 分类群 17 株菌测 rDNA ITS 区的序列作分析比较。DNA 的提取,ITS 区的获得、克隆与测序大致与经典方法相同,克隆时全部用 T/A 连接,测序全部用双脱氧末端终止法, [α - 35 S] dATP 标记, X-光片显影目测。测序结果则用 PHYLIP 软件包进行分析。

研究结果发现 *R. microsporus* 及其近缘种的 ITS 区,在种或变种内各株间差异很小。用 Kimura 双参数公式,不计缺失时算出的距离,*R. microsporus* 种内株间距离以及变种与变种间的距离都在 0.0000 至 0.0352 之间,明显地可将诸变种聚在 *R. microsporus* 名下,而种间变异度则明显大于变种间,如它的两个近缘种 *R. homothallicus* 和 *R. caespitosus* 和 *R. microsporus* 10 株菌的距离在 0.2832 至 0.3965 之间,可将这两个种划分在 *R. microsporus* 之外,但仍然是它的近缘种,因 *R. microsporus* 各株与 *R. arrhizus* 及 *R. stolonifer* var. *lyococcos* 的距离更大,分别达到 0.4253-0.5453 和 0.7690-0.8746,而且这两种之间距离也相应达到 0.9894-0.9959,说明 ITS 区的序列可以明显地把 *R. microsporus* 及其近缘种(*R. niveus* 除外,见下面的讨论),*R. arrhizus*, *R. stolonifer* var. *lyococcos* 三个类群分开。用 PHYLIP 软件包中的 Neighbor-joining 或 Maximum Likelihood K 程序处理,同样将 *R. microsporus* 下的变种聚在一起,近缘种聚在一大类,与非近缘种 *R. arrhizus* 和 *R. stolonifer* var. *lyococcos* 则显然分成三大枝。

根霉属 ITS 区序列分析与形态分类基本上一致,除显示上述类群之间的关系外,对决定分类群的等级也有启发和帮助。如本文第三作者对 *R. azygosporus* 的形态进行研究后认为应归到 *R. microsporus* 种下成为它的另外一个变种,序列分析及聚类结果与形态分类一