

香菇系统分类研究述评

曾东方 罗信昌 杨新美

(华中农业大学植保系 武汉 430070)

关键词 香菇, 系统分类, 香菇属, *Lentinula*, 斗菇属, *Lentinus*

分类号 Q949.329.81 或 Q939.5 **文章识别码** C **文章编号** 0253-2654(1999)-02-0241-42

香菇是一种引起木材腐朽的担子真菌,也是世界上最著名的食用菌之一。我国最早栽培香菇,至今已有800多年历史。在世界六大商业蘑菇生产中,香菇产量名列第二或第三位。香菇的学名争论由来已久,目前面临两种学名选择,其一是 *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, 其二是 *Lentinus edodes* (Berk.) Singer。本文围绕香菇属 *Lentinula* 和斗菇属 *Lentinus* 两属亲缘关系的最新研究进展,试图评述香菇的系统分类地位。

1 香菇的学名

19 世纪末期以来,香菇先后冠以 23 个不同的学名,涉及 12 个真菌分类属^[1,2],列举如下:

- 1878 *Agaricus*(*Armillaria*) *edodes* Berk.
- 1881 *Lentinus lateritius* Berk.
- 1886 *Collybia shiitake* Schroes.
- 1887 *Armillaria edodes* (Berk.) Sacc.
(non Henn.)
- 1888 *Agaricus russaticeps* Berk. apud Cooke
- 1889 *Lepiota shiitake* (Berk.) Tanaka
- 1890 *Lentinus tonkinensis* Pat.
- 1891 *Mastaleucomyces edodes* (Berk.) Kuntze
- 1891 *Pleurotus russaticeps* (Berk.) Sacc.
- 1899 *Cortinellus shiitake* (Schroet.) Henn.
- 1899 *Armillaria edodes* (Berk.) Henn.
- 1900 *Cortinellus edodes* (Berk.) Henn.
- 1918 *Tricholoma shiitake* (Schroet.) Lloyd
- 1924 *Shitaker cortinellus* Lloyd
- 1925 *Cortinellus berkeleyanus* Ito & Imai
- 1936 *Lentinus shiitake* (Henn.) Sing.
- 1936 *Cortinellus edodes* (Berk.) Sawada
(non Henn.)

1941 *Lentinus edodes* (Berk.) Sing.

1964 *Crinipellis novae-zelandiae* Stev.

1971 *Collybia novae-zelandiae* (Stev.) Horak

1975 *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler

1983 *Lentinula lateritia* (Berk.) Pegler

Lentinula novaezelandiae (Stev.) Pegler

其中, *Lentinus edodes* (Berk.) Singer 和 *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler 是目前广为使用的香菇学名。Singer 认为香菇只有一个种^[3], Pegler 则把香菇分成 3 个种,并有对应的地理分布,即香菇 *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, 分布于亚洲温带至北热带;砖红小香菇 *L. lateritia* (Berk.) Pegler, 分布于澳大利亚、印度、巴布亚新几内亚、婆罗洲(加里曼丹);新西兰小香菇 *L. novaezelandiae* (Stev.) Pegler, 分布于新西兰^[1,2]。尽管如此, *Lentinula* Earle 属一直被认为是 *Lentinus* Fries 属的异名。

2 *Lentinula* 与 *Lentinus* 的形态学

Singer 第 4 版《现代伞菌分类》,依据子实层菌髓解剖学特征,把斗菇属 *Lentinus* Fr. 与革耳属 *Panus* (Fr.)、侧耳属 *Pleurotus* (Fr.) Quel 一起放在伞菌目多孔菌科 Polyporaceae 斗菇族 Lentinicac。 *Lentinus* 属种具规则型的菌髓,分成两个亚属,即: *Edodes* 亚属,6 种,其中包含香菇 *L. edodes*; *Lentinus* 亚属,8 种,其中包含洁丽香菇 *L. lepideus* Fr. Fr.^[3]。

Pegler 借助菌丝系统分析对斗菇属进行重新分类,认为 *Lentinus* 属种是两系菌丝型,具骨架菌丝或联络菌丝,因此,分为两个亚属: *Lentinus* 亚属,具联络菌丝; *Panus* 亚属,具骨架菌丝^[1,4]。Corner(1981)也依据菌丝

1998-03-02 收稿, 1998-07-08 修回

系统提出关于 *Lentinus* 属的分类方案,与 Pegler 分类方案呈平行关系,但提高了分类阶元,坚持单耳属 *Panus* 与 *Lentinus* 属是相互独立的两个属。

不过,Corner (1981)和 Pegler 都认为香菇是单系菌丝型,因此应该与 *Lentinus* 属分离。香菇子实体确含厚壁菌丝,但不同于真正的骨架菌丝或联络菌丝。Pegler 把香菇从 *Lentinus* 属中移出,移入伞菌目口蘑科 *Tricholomataceae* 金钱菌族 *Collybiaceae* 香菇属 *Lentinula*^[1],命名为 *Lentinula edodes*。国际真菌分类委员会(International Commission on the Taxonomy of Fungi)建议采用 *Lentinula edodes* 作为香菇的学名,但使用起来仍然相当混乱。

3 香菇属 *Lentinula* 的分类

3.1 形态种概念(Morphological species concept)

Pegler 在后来的香菇属 *Lentinula* 专著中共定义了5个形态学种:美洲香菇 *L. boryana* (模式种),巴拉圭香菇 *L. guarapiensis* (Speg.) Pegler, 砖红小香菇 *L. lateritia*, 新西兰小香菇 *L. novaezealandiae*, 香菇 *L. edodes*。模式种美洲香菇 *Lentinula boryana* 出现在中美洲、南美洲北部、北美沿海地区。此种可食,但未作商业栽培,在分类上曾归入不同的属,这里从略。*Lentinula guarapiensis* 是据巴拉圭标本定义的种^[2]。可以看出,Pegler 使用形态学特征界定的香菇种与生物地理学一致。

3.2 生物学种概念(Biological species concept)

Shimomura 等在 *Lentinula* 属内的交配试验是最有影响的工作,结果显示日本、泰国、婆罗洲、尼泊尔、巴布新几内亚、新西兰的菌株之间交配亲和^[3]。供试菌株包含了亚洲-澳大利亚地区 Pegler 定义的3个形态学种。根据生物学种概念,这3个形态学种应该是一个生物学种 *L. edodes*^[6]。Pegler 形态学模式种 *L. boryana* 与 *L. edodes* 的交配则为不亲和^[7]。

3.3 系统发育种概念(Phylogenetic species concept)

Lentinula 属种的进化亲缘关系有待进一步加强理解。由于对形态学变异缺乏统一认识,用它来构织系统发育关系可能性较小。遗传学和生理学性状则大有潜力可挖,国内外在香菇栽培菌株的鉴定研究中应用较多。香菇系统发育种的概念被 Donoghue 等人倡导,认为种是可识别的最小的生物单系类群^[8]。为此,香菇分子系统学近年得到了较快的发展。

4 香菇分子系统学

4.1 *Lentinus* 的系统发育关系

Molina 等通过核 rDNA 限制性多态分析,研究 *Lentinus* 与 *Neolentinus*, *Pleurotus*, *Lentinula* 的亲缘关系。18S rDNA 与 ITS 序列数据聚类分析高度吻合,所有香菇菌株(*Lentinula*)的限制图谱十分一致,但与 *Lentinus*, *Neolentinus*, *Pleurotus* 相区别,即 rDNA 限制性多态性支持供试的18个菌株为不同的分类群,*Lentinula edodes* 应与 *Lentinus* 等相关属分离^[9]。由于研究分类群有限和使用无根表征分析,Molina 等并未用单系类群重构 *Lentinula* 与 *Lentinus sensu* Pegler 的系统发育关系。

Hibbett 等用核 rDNA 序列数据评价 *Lentinus sensu* Pegler 的单系类群。有根支序分析结果把 *Lentinus sensu* Pegler 分成3个单系类群,对应于 *Neolentinus*, *Panus s. st.* 和 *Lentinus sensu* Corner (1981)。另外,香菇 *Lentinula edodes* 被认为是 *Collybia earleae* (Marr) Marr 的姊妹群,支持 *Lentinula* 属于口蘑科金钱菌族的分类方案^[10]。随后,线粒体小亚基 rDNA 序列分析数据用于推断多孔菌科的系统关系,供试分类群包括非褶菌目和伞菌目14科62种,研究结果表明多孔菌科是复系类群,其系统分类尚未很好解决,但 *Lentinus* 与 *Polyporus* 等7个多孔菌科属位于同一进化枝上^[11]。

4.2 *Lentinula* 的系统发育关系

Fukuda 等研究了93个香菇菌株的9个酶系统变异,产生的无根表征图把供试菌株分成3个地理相关群:1)日本和中国(81个菌株);2)巴布亚新几内亚(7个菌株);3)新西兰(5个菌株)。这与香菇 *Lentinula edodes*, 砖红小香菇 *L. lateritia*, 新西兰小香菇 *L. novaezealandiae* 的地理分布一一对应。中日菌株没有明显的地理型差异^[12]。

Fukuda 等接着研究了51个香菇菌株的线粒体 DNA 的 RFLPs,结果聚成5类:1)泰国(1个菌株);2)日本(36个菌株);3)新西兰(4个菌株);4)巴布亚新几内亚(3个菌株);5)巴布亚新几内亚(4个菌株),日本(2个菌株),婆罗洲(1个菌株)^[6]。该 mtDNA 树状图把巴布亚新几内亚的菌株分成两类,与 Pegler 分类方案矛盾。

Hibbett 等从核 rDNA 序列数据研究香菇系统发育

(下转第125页)

的多样性。供试内类群包括日本、泰国的 7 个香菇 *Lentinula edodes* 菌株, 婆罗洲、巴布亚新几内亚、塔斯马尼亚的 9 个砖红小香菇 *L. lateritia* 菌株, 以及新西兰的 5 个新西兰小香菇 *L. novaezealandicae* 菌株。结果表明: 亚洲至澳大利西亚地区的香菇存在 4 个独立的谱系, 部分支持了形态种概念。新西兰小香菇和香菇 *L. edodes* s. st 被证明是单系类群, 但是砖红小香菇则是并系类群。推测砖红小香菇的形态应该是香菇的祖征。该研究结果支持香菇谱系与地理起源密切相关。ITS 树的生物地理学认为亚洲至澳大利西亚地区香菇的祖先位于南太平洋地区, 那里最具香菇系统发育的多样性^[13]。

5 小结

多年来香菇的系统分类混乱不堪, 研究争论表明, 香菇属 *Lentinula* Earle 与斗菇属 *Lentinus* Fries 为两个独立的分类群, 而且二者的系统发育关系相距较远。香菇属 *Lentinula* 归入口蘑科, 斗菇属 *Lentinus* 则归入多孔菌科。香菇属 *Lentinula* 存在 5 个不同的地理种, 我国香菇属于 *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler。

参 考 文 献

- [1] Pegler D N. Kavaka, 1975, 3:11~20.
- [2] Pegler D N. Sydowia, 1983, 36:227~239.
- [3] Singer R. The Agaricales in Modern Taxonomy. 4th ed. Koenigstein, Germany: Koeltz Scientific Books, 1986.
- [4] Pegler D N. Kew Bull, add ser, 1983, 10:1~281.
- [5] Shimomura N, Hasebe K, Nakai Y F *et al.* Rept Tottori Micol Inst, 1992, 30:26~29.
- [6] Fukuda M, Nakai Y F, Hibbett D S *et al.* Mycol Res, 1994, 98:169~175.
- [7] Mata G, Guzman G. Revista Mex Micol, 1989, 5:77~80.
- [8] Hibbett D S. Rept Tottori Mycol Inst, 1992, 30:30~42.
- [9] Molina F I, Shen P, Jong S C. Canad J Bot, 1992, 70:2446~2452.
- [10] Hibbett D S, Vilgalys R. Syst Bot, 1993, 18:409~433.
- [11] Hibbett D S, Donoghue M J. Canad J Bot, 1995, 73: S853~861.
- [12] Fukuda M, Tokimoto K. Proc Japan Acad, Ser B, 1991, 67:43~47.
- [13] Hibbett D S, Nakai Y F, Tsuneda A *et al.* Mycologia, 1995, 87(5):618~638.