

鸡枞菌属与华鸡枞菌属分类研究现状

付子艳, 李荣春*

(云南农业大学 食用菌研究所, 昆明 650201)

摘要: 鸡枞菌是一类世界著名珍贵食用菌。依据收集的标本和国内外大量的文献资料, 归纳总结了世界鸡枞菌资源的概况, 比较 2 个属及 40 个种的形态、分类特征及分布范围, 提出了世界鸡枞菌的分类检索表。

关键词: 鸡枞菌属; 华鸡枞菌属; 分类检索表

中图分类号: Q949 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2009)01-0032-07

Present research status of classification of *Termitomyces* and *Sinotermitomyces*

FU Zi-Yan, LI Rong-Chun*

(Institute of Edible Fungi, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: *Termitomyces* Heim is a kind of famous and precious edible fungus. The general situation of resource, the features of morphology, distribution and taxonomy of 2 genera and 40 species of *Termitomyces* and *Sinotermitomyces* were concluded and compared in this paper by collecting specimens and a great deal of literatures and datum. The key of *Termitomyces* was provided as reference.

Key words: *Termitomyces*; *Sinotermitomyces*; key of classification

鸡枞菌是一类夏秋季生于白蚁巢上的珍贵野生食用菌, 根据菌物词典第九版(Kirk 等, 2001)的系统, 鸡枞菌属属担子菌亚门(Basidiomycotina), 层菌纲(Hymenomycetes), 伞菌目(Agaricales), 口蘑科(Tricholomataceae) 鸡枞菌属(或称蚁巢伞属)(*Termitomyces*) 和华鸡枞属(*Sinotermitomyces*) (卯晓岚, 2000; Rolf, 1986)。鸡枞菌属是 Heim 在 1942 年针对与白蚁(termite)共生的伞菌提出的。华鸡枞属是臧穆先生 1981 年发表的新属。鸡枞菌古称鸡宗, 别名伞把菇(四川)、鸡肉丝菇(台湾、福建)、白蚁菇等, 其假根与地下土栖白蚁巢相连, 与白蚁共生, 故又称为蚁夺(王云, 2003)。鸡枞体丰肥, 肉质细嫩, 清乾隆年间的文史学家赵翼在《路南食鸡枞》一文中惊讶地说:“老饕惊叹得未有, 异哉此鸡是何族? 无骨乃有皮, 无血乃有肉。鲜于锦雉膏, 腴于锦雀腹, 只有婴儿肤比嫩, 转觉妇子乳犹俗。”故为古今

颇为赞美的珍贵食用菌(张光亚, 1984), 在非洲也深受产区人民的喜爱。鸡枞菌营养丰富, 据林树钱(1981)分析的结果表明: 每 100 g 干品中含粗蛋白质 36.9 g、粗脂肪 3.4 g、可溶性糖 4.57 g、灰分 7.17 g、维生素 C 5.41 mg 和多种氨基酸等, 特别是主粮中缺少的赖氨酸和亮氨酸含量高, 中国传统医学认为有助消化、提神、疗痔等作用(林树钱, 1981; 徐锦堂, 1997)。笔者在近年来调查研究的基础上, 依据收集的标本和国内外大量的文献资料, 归纳总结了世界鸡枞菌资源的概况, 比较了 2 个属及 40 个种的形态及分类特征、分布范围, 提出了全球鸡枞菌的分类检索表, 现总结如下。

1 资源概况

对鸡枞菌的分类研究, 最早是 Berkley 在 1847

收稿日期: 2007-04-18 修回日期: 2007-12-07

基金项目: 云南省科技攻关项目(2002NG11)[Supported by Key Technologies Research and Development Program of Yunnan Province(2002NG11)]

作者简介: 付子艳(1977-), 女, 四川人, 硕士研究生, 主要从事食用菌经典分类和分子系统学的研究。

* 通讯作者(Author for correspondence)

年开始,已有 150 年的历史。鸡枞菌属是法国人海姆(R. Heim)于 1942 年根据 *T. striatus* 的模式种建立的(毕志树, 1986)。1977 年 Heim 在其专著“Termites et Champignons”中描述了 28 种。1981 年臧穆先生从中国云南省收集标本并定名为华鸡枞菌属。因此,现在分类学上把鸡枞菌分为 2 个属:鸡枞菌属和华鸡枞菌属,在分类学上共 2 个属:鸡枞菌属和华鸡枞菌属并把鸡枞菌属又分为 2 个亚属:真鸡枞菌亚属和早熟鸡枞菌亚属,真鸡枞菌亚属分为 6 个亚组和 1 类:条痕组、乳头组、钝顶组、粗柄组、盾形组、绵毛组和靛青色鸡枞类(胡忠策等, 2000)。亚洲报道了 14 种,而在非洲东部报道了 14 种,非洲南部报道了 7 种(Van 等, 1990; Pegler 等, 1994, 1997),笔者总结了已有报道的鸡枞菌属分种共 35 个,在我国现已知鸡枞菌属有 26 个种,均可食用。其中云南 12 种,四川 9 种,贵州 8 种,广东 4 种,其它省区仅 1~2 种(胡忠策等, 2000; 贺新生, 1995)。华鸡枞菌属具有带纹饰的侧囊体和菌柄中空而区别于鸡枞菌属。目前已经有 5 个种被臧穆先生定名。对于华鸡枞菌属现在仍存在许多争议, Wei 等(2006)运用分子生物学的手段对鸡枞菌属和华鸡枞菌属进行研究,认

为华鸡枞菌属为鸡枞菌属的异名,而臧穆先生定名的 5 个种,空柄华鸡枞(*Sinotermitomyces cavus*)为海姆鸡枞菌(*T. heimii*)的异名,台湾华鸡枞(*Sinotermitomyces taiwanensis*)为盾尖鸡枞菌(*Termitomyces clypeatus*)的异名,其余则为乳头盖鸡枞菌(*T. mammiiformis*)的异名。

鸡枞菌属主要分布于南部非洲、南亚、东亚及南太平洋岛屿等热带、亚热带地区。由于鸡枞菌与某些白蚁有互惠的共生关系,故其分布范围与大白蚁群(Macrotermitinae)的分布界限极为相近。在亚洲的分布东从台湾延至日本的石垣岛,南从海南以南至苏门答腊岛、爪哇岛,西从大巴山越横断山脉至贡山西部,直至印度和巴基斯坦,北从江苏省句容县境内的宝华山、长江下游以南的广大地区都有分布,江苏、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南等均有分布(胡忠策等, 2000; 林志能, 2000)。华鸡枞菌属分布于云南、缅甸和台湾等地。

2 世界鸡枞菌的形态特征比较及分布

世界鸡枞菌的形态特征比较及分布情况见表 1。

表 1 世界鸡枞菌的形态特征及分布
Table 1 Morphological features and distribution of *Termitomyces* and *Sinotermitomyces*

学名及来源 Interlingua and resources	子实体 Fruitbody	菌盖 Pileus	脐突 Perfor- rator- ium	菌幕、菌环 Volva and annulus	菌柄 Stipe	假根 Pseu- do- rhiza	孢子 Spores	囊状体 Cystidia	分布与备注 Distribution and remark
白柄鸡枞菌 <i>T. albiceps</i> in Acta Mycol Sin 4:104(1985)	中等	淡棕黄色		无	内实,白色,圆柱形	黑褐色	6~8.8 μm × 4.3~5.7 μm,卵形,无色	梨形	中国贵州
鸡枞菌 <i>T. albuminosus</i> in Termites et Champ. 100(1977)	较小至中等	浅灰色,浅灰褐色	灰褐色		白色,有细条纹,实心	褐黑色	(6~8.3) μm × (4.5~5.8) μm,近无色,光滑,椭圆形	近棒状	很广泛,在亚洲和非洲等地均可采收
橙红鸡枞菌 <i>T. aurantiacus</i> in Term. & Champ. 56(1977)	中等	橙红褐色至桔红色	明显,不呈矛状	无	实心,白色,具橙红色调	白色	5.5~8 μm × 3.5~5.5(6.6 ± 0.4 × 3.7 ± 0.2) μm,卵形至矩圆-椭圆形,无色	褶缘囊体梨形至椭圆形;侧囊体梨形,棒状或胞囊形	非洲赤道附近、泰国和中国云南等地
乌黑鸡枞菌 <i>T. badius</i> in Ann. Mycol. 22(1~4): 160~165(1968)	中等	黑色、黑灰色	明显	无	柱形,白色	白色	(5~8.5) μm × (3.2~4.3) μm,无色,光滑,近卵圆形或宽椭圆形		中国云南
球根蚁巢伞 <i>T. bulbosus</i> in Mycol. Res. 108(12): 1458~1462(2004)	中等至较大	红棕色	钝,黑棕色	初存在或缺乏	地面处常膨大似球形的鳞茎	白色至淡棕色	6~9 μm × 4~6 μm,卵形至椭圆形,无色	棍棒状至梨形	中国西南部
盾尖鸡枞菌 <i>Termitomyces clypeatus</i> in Bull. Jard. Bot. Brux. 21:207(1951)	中等	浅棕色、褐棕色	极尖,刺形	无	实心,不膨大	灰白色	4.5~8 μm × 3~5(6.2 ± 0.4 × 3.6 ± 0.2) μm,椭圆形,浅黄褐色	棍棒状至梨形,无色	很广泛,在亚洲和非洲等地
柱状鸡枞菌 <i>T. cylindricus</i> in Acta Mycol Sin 4:104(1985)	中等	浅棕色至烟灰色	黄褐、蓝棕色	无	实心,白色	淡黄绿色	7~8.5 μm × 4~5.2 μm,卵圆形,无色,光滑	褶缘囊体棒状,侧囊体长棒状	中国贵州

续表 1 Continue table 1

学名及来源 Interlingua and resources	子实体 Fruitbody	菌盖 Pileus	脐突 Perfor- atorium	菌幕、菌环 Volva and annulus	菌柄 Stipe	假根 Pseudo- rhiza	孢子 Spores	囊状体 Cystidia	分布与备注 Distribution and remark
类粉褶蕈鸡纵菌 <i>T. entolomoides</i> in Denkschr Schweiz naturf Ges 80 :23(1952)	较小	黑灰色带青色调	锐尖	无	短, 实心, 暗灰褐色	灰色	5.7~7 μm \times 3.2~4.2(6.5 \pm 0.43 \times 6 \pm 0.2) μm , 椭圆形至柱形, 无色	宽卵形至梨形, 无色	最初发现于刚果, 是早熟鸡纵菌属一种, 其后再无报道
灰鸡纵菌 <i>T. eurhizus</i> in Arch. Mus. Nat. Hist. Nay. VI, 18 :140(1942)	大型	深灰色、灰黑色、黑褐色	黑褐色	幼时在菌柄上部具菌环残余	实心, 白色, 常膨大呈纺锤形	表面黑色	6.5~8.5 μm \times 4~5(7.5 \pm 0.3 \times 4.5 \pm 0.2) μm , 椭圆形, 无色, 光滑	卵圆形至椭圆形	很广泛, 在亚洲和非洲等地均可采收
烟灰鸡纵菌 <i>T. fuliginosus</i> in Les Agaricus Termitophiles, 147 (1957)	中等至较大	烟灰色, 浅茶褐色	钝而糙	尖粗	无	圆柱形	(7~9.5) μm \times (4.5~5) μm , 光滑, 含一大油滴, 卵圆形	棒状	非洲、东南亚等地。菌柄与菌盖连接处有一圈较为紧密的菌丝组织
球形鸡纵菌 <i>T. globules</i> in Bull. Jard. Bot. Brux. 21 :216(1951)	大型	土黄色, 淡黄色至黄褐色	钝, 深褐色	无	实心, 中部膨大	表面黑褐色	6~8.5 μm \times 3.5~4.5(7 \pm 0.4 \times 4 \pm 0.2) μm , 卵圆形至椭圆形, 无色	球形、梨形、圆柱状和近头状	很广泛, 在亚洲和非洲等地
海姆鸡纵菌 <i>T. heimii</i> in Mycologia 71 :853(1979)	中等	白色、灰白色	深黑褐色, 乳头状	具厚菌环, 灰白色	实心	空心	5~7(8) μm \times 3.5~4.5(6 \pm 0.3 \times 4 \pm 0.2) μm , 卵圆形至椭圆形, 浅黄褐色	卵圆形至梨形	东南亚地区、印度西南部
印度鸡纵菌 <i>T. indicus</i> in Kavaka 3 :63(1975)	小					无			最初发现于印度
壳状鸡纵菌 <i>T. letestuii</i> in Arch. Mus. Nat. Hist. Mat., VI, 18 :109(1942)	大	粉红至奶油色	平截形, 光滑	有	白色或浅白色		7~8.5(10) μm \times 3.7~5(7.5 \times 4.5) μm , 卵圆-椭圆形至矩圆-椭圆形, 无色	梨形至棒状, 有时柱形或梭形, 无色	非洲东部、赞比亚和中国等地
<i>T. longiradicata</i> in Agaric SouthWest India; India Mnograph 1 :102(1980)	小至中等	白色、奶油色至浅灰色	凸起至平凸	菌环宽而厚, 白色, 长存	白色至奶油色	白色	带浅金黄色, (7.0~8.5) μm \times (4.0~6.0) μm (8.0 \times 5.0) μm , 椭圆形, 带小尖	薄壁, 梨形, 无色	印度西南部
乳头盖鸡纵菌 <i>T. mammiiformis</i> in Arch. Mus. Nat. Hist. Nat., VI, 18 :147(1942)	中等	白色	褐乳头状	菌环下有环状鳞片	长棱状, 白色	内实, 变松软	(6.2~9) μm \times (3.5~5.2) μm , 无色, 光滑, 椭圆形	宽棒状或近纺锤状	非洲赤道附近、东南亚等地
纯白乳头盖鸡纵菌 <i>T. mammiiformis</i> in Mém. Soc. Helvet. Sci. Nat. 80 :23(1952)	中等	纯白色	纯白乳头状	菌环下有环状鳞片	长棱状, 白色	内实或变松软		宽棒状或近纺锤状	非洲赤道附近、东南亚等地
大果鸡纵菌 <i>T. macricapus</i> in Acta Myc. Sin. 5 (1):10(1986)	大型	深褐色、煤褐色	明显, 黑褐色	无	白色, 实心基部膨大	黑色	椭圆形, (7~9.3) μm \times (4.2~5.4) μm , 一端稍弯曲, 光滑	棒状	中国云南。菌肉用 Melzer 氏试剂测试为黑色而非橙红色
中型鸡纵菌 <i>T. medius</i> in. Rev. Sci. Par. 88 :8(1950)	较小	白色至污白或灰白色	成尖, 色暗		柱形表皮脆骨质, 空心		(6.5~8) μm \times (4~4.5) μm , 无色, 光滑, 椭圆形、卵圆形	褶缘囊体无色, 近棒状; 侧囊体近纺锤形。	非洲、东南亚等地
小果鸡纵菌 <i>T. microcarpus</i> in Mem. Acad. Sci. Institut. France 64 :72(1941)	小	白色, 奶油色至浅灰色	浅灰乳头状	无	实心, 白色	无	(6~8) μm \times 3.4~4.5(6.5 \pm 0.4 \times 4 \pm 0.3) μm , 卵圆形至椭圆形, 无色	很少	南非、泰国和中国云南等地
<i>T. poonensis</i> in Agaricales of South West India; India Mnograph 1 :36(1980)	中等	烟灰色至白色	钝	无	白色	黑色	(6.4~10.7) μm \times (3.7~7.5) μm (10 μm \times 5 μm), 椭圆形	梨形, 薄壁, 具横隔, 无色	印度西南部
<i>T. quilomensis</i> in Agaricales of South West India; India Mnograph. 1 :102(1980)	中等	灰色至棕灰色	钝	无	白色, 内实	棕黑色	粉奶油色, (7.5~9.0) μm \times (4.5~5.5) μm (8.0 μm \times 5.0 μm), 椭圆形, 带小尖	宽棒状、梨形至宽梨形, 无色	印度西南部

续表 1 Continue table 1

学名及来源 Interlingua and resources	子实体 Fruitbody	菌盖 Pileus	脐突 Perfor- rat- orium	菌幕、菌环 Volva and annulus	菌柄 Stipe	假根 Pseu- do- rhiza	孢子 Spores	囊状体 Cystidia	分布与备注 Distribution and remark
暗色鸡枞菌 <i>T. rubuorii</i> in Proc. E. Afr. Acad. 21 : 115 (1966)	中等	表面栗棕色	粗糙	无	白色,内实	深棕色	(6.5~7.5) μm \times 4.5~5.3 (7 \times 5) μm ,卵形至椭圆形,具棱,浅黄褐色,有小油滴	宽棒状至长棒状,无色	非洲东部等地
根柄鸡枞菌 <i>T. radicans</i> in Curr. Sci. 46 : 679(1977)	小	浅黄色至淡棕色	刺形,深棕色	无	实心	白色	(5.5~8) μm \times 3.5~5 (5.2 \pm 0.3 \times 4 \pm 0.2) μm ,椭圆形,无色	梨形至卵形,无侧囊体	最初发现南印度,其后非洲西部、中国等地也有发现
<i>T. reticulatus</i> in Mycol. Res. 94 (7):925~981(1990)	中等	白色至银白色	不明显,烟灰,茶褐色	有	白色或灰色	白色	(6.1~8.3) μm \times (4.3~5.5) μm ,无色,宽椭圆形,光滑,具细尖	宽棒状至梨形,无色	非洲南部等地
粗柄鸡枞菌 <i>T. robustus</i> in Bull. Jard. Bot. Brux. 20 : 210 (1951)	大	赭褐色或淡褐色	茶褐色	无	粗壮,明显膨大	白色	(5~7.6) μm \times (4~4.5) μm ,无色,光滑,椭圆、卵圆至宽卵圆形	棍棒状至纺锤状	东非、赞比亚和中国等地
<i>T. sagittiformis</i> in Syll. fung. 5 : 687 (1887)	较小	淡墨色	钝尖	无	纺锤形,奶油色	表面深墨色	(7.4~10.1) μm \times (5.8~6.4) μm ,无色,椭圆形,光滑,具细尖	无色,卵形至梨形	非洲南部等地
申伯利鸡枞菌 <i>T. schimperi</i> in Arch. MUS. Hist. Nat. Paris ser. 6, 18 :114(1942)	较大	赭褐色至锈褐色	锐尖	具菌幕残留的膜质小鳞片,无菌环	圆柱形,内实	表面奶油白色	(6.0~8.5) μm \times (3.6~4.9) μm ,宽椭圆形,具细尖,无色,光滑	柱状至纺锤形或葫芦形,有时厚壁,具两个横隔	南非、东非和赞比亚等地
刺状鸡枞菌 <i>T. spiniformis</i>	中等	浅黄褐色至赭褐色	明显粗糙	无	柱形,污白色或带草黄色		(5.6~7) μm \times (4.5~5.5) μm ,无色,光滑,椭圆或宽椭圆形		中国云南
条纹鸡枞菌 <i>T. striatus</i> in Mem. Acad. Sci. Inst. Fr. 64 : 47 (1941)	中等至较大	灰黑色、深褐色、黑褐色	锥形,不甚急尖	后期消失	实心,白色至奶油色	白色至奶油色	(5.5~7.5) μm \times 3.7~4.5 (6.6 \pm 0.3 \times 4.2 \pm 0.2) μm ,无色,卵形至椭圆形	褶皱囊体梨形至棒状,侧囊体卵形至梨形,常具横隔	很广泛,在亚洲和非洲等地均可采收
黄褐纹鸡枞菌 <i>T. striatus</i> in Mem. Acad. Sci. Inst. Fr. 64 :47(1941)	中等至较大	浅赭色或黄褐色	锥形不甚急尖	后期消失	实心,白色至奶油色	白色至奶油色		褶皱囊体梨形至棒状,侧囊体卵形至梨形,常具横隔	很广泛,在亚洲和非洲等地均可采收
灰褐纹鸡枞菌 <i>T. striatus</i> in Mem. Acad. Sci. Inst. Fr. 64 :47(1941)	中等至较大	灰色或灰褐色	锥形不甚急尖	后期消失	实心,白色至奶油色	白色至奶油色		褶皱囊体梨形至棒状,侧囊体卵形至梨形,常具横隔	很广泛,在亚洲和非洲等地均可采收
端圆鸡枞菌 <i>T. tyleranus</i> in Proc. E. Afr. Acad. 2 :116(1966)	小	白色至奶油色	棕色	无	内实,柱形	浅奶油色	(6.5~8) μm \times 4.5 (7 \times 4.5) μm ,卵形至椭圆形,无色	梨形至棒状,无色	中国等地
<i>T. unkuwani</i> in Bolus Herb. 7 :163~164 (1975)	中等	棕色或深稻草色	钝尖	无	奶油白色	黑灰色	(6.1~11.3) μm \times (4.3~5.6) μm ,无色,宽卵形一椭圆形,具细尖	宽棒状至梨形,无色	非洲南部等地
空柄华鸡枞菌 <i>Sinotermatomyces carus</i> in Mycotaxon 13 (1): 172(1981)	小	黄赭色、赭褐色	渐凸	无	中空,如橡皮管状		(2.4~5) μm \times (3.5~9) μm ,无色透明,圆形、卵圆形	侧囊体圆柱形,较长;褶皱囊体长圆形,短	中国云南和缅甸等地。菌柄基部有盘状物,上端有秕糠状鳞片呈环状排列
肉柄华鸡枞菌 <i>Sinotermatomyces carnosus</i> in Mycotaxon 13 (1): 172(1981)	较小至中等	鹿皮色、赭褐色、土褐色	钝	有	肉质,中空的孔道较细		(3~6) μm \times (4.9~8) μm ,透明,圆形、卵圆形、椭圆形	侧囊体纺锤形,褶皱囊体卵圆形	中国云南等地

续表 1 Continue table 1

学名及来源 Interlingua and resources	子实体 Fruitbody	菌盖 Pileus	脐突 Perfor- rat- orium	菌幕、菌环 Volva and annulus	菌柄 Stipe	假根 Pseu- do- rhiza	孢子 Spores	囊状体 Cystidia	分布与备注 Distribution and remark
灰顶华鸡纵 <i>Sinotermitomyces griseus</i> in Mycotaxon 44(1): 22 (1992)	较小	灰褐色	钝	有菌环	长柱形柄基渐细, 中空		(9 ~ 11.7) $\mu\text{m} \times$ (6.5 ~ 8) μm , 透明, 卵圆形	纺锤形	中国云南和缅甸等地
糙盖华鸡纵 <i>Sinotermitomyces rugosiceps</i> in Mycotaxon 44(1): 22(1992)	小	淡褐色, 粗糙	疣状或锥状		柄中空至盖顶		(6.5 ~ 10) $\mu\text{m} \times$ (5 ~ 6.5) μm , 卵圆形, 透明	侧生囊状体呈长纺锤形; 褶缘囊体呈短纺锤形	中国云南和缅甸等地。柄上部呈苞状鞘状, 沿鞘状而下, 具近轮状的纤细鳞毛, 不规则轮生
台湾华鸡纵 <i>Sinotermitomyces taiwanensis</i> in Fang, Sci. 13: 25 (1998)	小	黄棕色至深棕色	锐尖	长存	黄棕色	白色	(7.8 ~ 9.5) $\mu\text{m} \times$ (5.2 ~ 5.5) μm , 无色, 球形, 卵形, 光滑	柱形至纺锤形	中国台湾

3 世界鸡纵菌检索表

世界鸡纵菌检索表

- 1. 菌盖延伸, 具脐突, 近平展; 菌幕无或少; 菌柄实心; 侧囊体平滑 鸡纵菌属 *Termitomyces*
- 2. 菌盖小, 圆锥形, 不延伸; 菌幕残存; 菌柄中空; 侧囊体有疣状突起 华鸡纵菌属 (*Sinotermitomyces*)

鸡纵菌属分种检索表

- 1. 子实体小, 小菇状, 地上生或近地上生; 菌盖直径达 30 mm; 无菌幕; 无假根 前鸡纵菌亚属 Subgen *Praetermitomyces* 2
- 1. 子实体大, 地下生, 具假根, 带突尖, 生于白蚁巢菌台上 真鸡纵菌亚属 Subgen *Termitomyces* 3
 - 2. 侧囊体有 小果鸡纵菌 *T. microcarpus*
 - 2. 侧囊体无; 脐突深棕色 印度鸡纵菌 *T. indicus*
- 3. 脐突刺状或有明显小网眼, 明显外突, 常呈暗色 4
- 3. 脐突缺, 或呈圆锥形, 但不明显外突, 与盖同色或较盖色深 11
 - 4. 担子果中等大; 菌盖直径不超过 10 cm 6
 - 4. 担子果大; 菌盖直径 10~40 cm 5
- 5. 菌盖粉红至奶油色, 上被开裂小鳞片; 暗褐色 壳状鸡纵菌 *T. letestui*
- 5. 菌盖煤黑色; 深黑色; 菌肉有 Melzer 氏试剂测试为黑色 大果鸡纵菌 *T. macrocarpus*
- 5. 菌盖橙红褐色至桔红色 橙红鸡纵菌 *T. aurantiacus*
 - 6. 有菌环及菌幕残片; 脐突圆锥至圆筒形, 有小网眼, 黑褐色 7
 - 6. 菌幕易脱落, 膜质菌环缺 8
- 7. 菌盖表面浅褐色, 有放射状条纹和疱状菌幕小鳞片; 膜质菌幕不明显; 脐突长, 烟煤色, 隆起, 很尖 刺状鸡纵菌 *T. spiniformis*
- 7. 菌盖表面浅棕色, 带棕色条纹和疱状小鳞片 乳头盖鸡纵菌 *T. mammiiformis*
- 7. 菌盖白色; 脐突黑褐色, 上有刻纹或小网眼, 圆锥状; 膜质菌幕多样; 菌肉中有许多产乳菌丝 纯白乳头盖鸡纵菌 *T. mammiiformis*
 - 8. 脐突明显刺状, 光滑, 无小网眼 10
 - 8. 脐突钝圆锥形, 有小网眼, 非刺状 9
- 9. 菌盖栗棕色, 假根深棕色 暗色鸡纵菌 *T. rabuorii*
- 9. 菌盖白色至污白色, 假根脆骨质, 空心 中型鸡纵菌 *T. medius*
- 9. 菌盖黑灰色至黑色, 假根白色 乌黑鸡纵菌 *T. badius*
 - 10. 菌盖直径 3~6 cm, 污白灰至暗褐色, 成熟时褪至灰色; 脐突黑褐色 盾尖鸡纵菌 *T. clypeatus*
 - 10. 菌盖直径 1~3 cm, 白色至奶油色; 脐突褐黄色 端圆鸡纵菌 *T. tyleranus*

10. 菌盖 1~3 cm, 灰色至浅褐色; 脐突浅褐色 根柄鸡枞菌 *T. radicatus*
11. 无菌环、菌幕 12
11. 有菌环或有菌幕, 或者幼时有菌环和菌幕, 后期消失 20
12. 盖表不光滑, 较粗糙 13
12. 盖表较光滑, 不粗糙 14
13. 菌盖烟灰色至浅茶褐色, 菌柄与菌盖连接处有一圈较为紧密的菌丝组织, 无根状菌索 烟灰鸡枞菌 *T. fuliginosus*
13. 菌盖赭赫色或淡褐色, 菌柄粗壮、膨大, 有许多根状菌索, 假根淡黄褐色 粗柄鸡枞菌 *T. robuatus*
14. 假根淡黄绿色, 基部为淡黄绿色、木质化圆柱体 柱状鸡枞菌 *T. cylindricus*
14. 假根非上述颜色, 假根具深棕色、黑色至表皮带黑色 15
15. 假根深棕色、黑色 17
15. 假根表皮带深灰墨色, 表皮下白色 16
16. 菌盖小至中等, 淡墨色的表面和环带突尖, 边缘不平滑, 浅裂 *T. sagittiformis*
16. 菌盖大型, 球形, 黄褐色, 菌柄膨大, 脐突分化不明显, 赭色 球形鸡枞菌 *T. globulus*
17. 菌盖白色至灰色 18
17. 菌盖棕色至褐色 19
18. 假根黑色, 侧囊体具横隔 *T. poonensis*
18. 假根棕黑色, 侧囊体不具横隔 *T. quilonensis*
19. 假根黑褐色, 菌盖淡棕黄色, 边缘有不规则小疮瘤, 菌柄白色 白柄鸡枞菌 *T. albiceps*
19. 假根黑灰色, 菌盖中等至大型, 具小的圆锥状突尖, 深稻草色至棕黄色的平滑表面 *T. umkowaani*
20. 无脐突; 菌盖赭色, 边缘淡色, 上有疱状小鳞片; 囊状体常有横分隔 申伯利鸡枞菌 *T. schimperi*
20. 有脐突 21
21. 担子果很大 23
21. 担子果中等大; 菌盖宽达 15 cm; 有菌幕或无至不明显, 易脱落, 膜质, 环状至残片附着 24
21. 担子果小型; 菌盖宽不超过 7 cm, 22
22. 菌盖直径不超过 5 cm, 深灰鼠色; 无菌幕; 脐突钝, 黑蓝色; 菌柄基部膨大, 与盖同色; 菌褶鲜玫瑰色 类粉褶蕈鸡枞菌 *T. entolomoides*
22. 菌盖直径 4~7 cm, 白色至浅灰色, 有菌环, 长存 *T. longiradicata*
23. 菌盖直径达 100 cm 或更大, 烟灰色, 带棕色区域具皱纹, 菌环大, 肉质 巨大鸡枞菌 *T. titanicus*
23. 菌盖直径达 36 cm, 暗灰褐色至烟煤色, 粘; 假根黑色 灰鸡枞菌 *T. eurhizus*
24. 菌柄常膨大似球形的鳞茎, 盖缘伸直或上翘, 常撕裂; 脐突周围带膜状鳞片 球根蚁巢伞 *T. bulborhizus*
24. 菌柄非上述情况 25
25. 菌盖白色或浅灰褐色, 光滑, 无条纹 26
25. 菌盖边缘有条纹至有裂缝, 菌盖直径达 12 cm, 赭褐至灰褐色; 菌幕小鳞片常附于盖面上 条纹鸡枞菌 *T. striatus* 27
26. 假根白色, 光滑, 凸镜型; 脐突略钝, 灰褐色; 有厚菌环 白蚁谷堆鸡枞菌 *T. heimii*
26. 假根黑色, 光滑, 顶端较尖凸 鸡枞菌 *T. albuminosus*
27. 菌盖赭褐色 黄褐纹鸡枞菌 *T. striatus* f. *ochraceus*
27. 菌盖灰至灰褐色 灰褐纹鸡枞菌 *T. striatus* f. *griseus*

华鸡枞属分种检索表

1. 菌柄中空至盖顶 2
1. 菌柄中空, 菌环以上实心 4
2. 菌盖直径小于 3 cm, 表面光滑, 菌柄如橡皮管状, 基有盘状物, 柄之上端有秕糠状鳞片呈环状排列, 后期脱落 空柄华鸡枞菌 *S. cavus*
2. 菌盖直径大于 3 cm, 表面粗糙 3
3. 菌盖表面具疣状或锥状突起, 淡褐色柄上部呈苞状鞘状, 沿鞘状而下, 具近轮状的纤细鳞毛, 不规则轮生, 鳞毛褐色, 囊状体纺锤形 糙盖华鸡枞菌 *S. rugosiceps*
3. 菌盖中部带下凹小孔穴, 黄棕色, 囊状体棒状至长梨形 台湾华鸡枞菌 *S. Taiwanensis*
4. 菌盖白色至乳白色, 担孢子直径小, (3~6) μm × (4.9~8) μm 肉柄华鸡枞菌 *S. carnosus*
4. 菌盖灰褐色, 担孢子直径大, (9~11.7) μm × (6.5~8) μm 灰顶华鸡枞菌 *S. griseus*

致谢 本文承蒙中国科学院昆明植物研究所藏穆研究员指导,谨此致谢!

参考文献:

- 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1996. 横断山区真菌[M]. 北京:科学出版社
- 王云. 2003. 鲜美菌冠话鸡枞[J]. 饮食与健康,17(7):31
- 王向华,刘培贵,于富强. 2004. 云南野生商品蘑菇图鉴[M]. 昆明:云南科技出版社
- 卯晓岚. 2000. 中国大型真菌[M]. 郑州:河南科学技术出版社
- 毕志树. 1986. 鸡枞菌和羊肚菌的分类[J]. 中国食用菌,6(3):44-47
- 毕志树,郑国扬,李泰辉. 1994. 广东大型真菌志[M]. 广州:广东科技出版社
- 何绍昌. 1985. 贵州鸡枞菌的分类研究[J]. 真菌学报,4(2):103-108
- 应建浙,臧穆. 1994. 西南地区大型经济真菌[M]. 北京:科学出版社
- 张光亚. 1984. 云南食用菌[M]. 云南:云南人民出版社
- 张正富,阮兴业. 1986. 鸡枞菌一新种——大果鸡枞菌[J]. 真菌学报,5(1):10-13
- 杨祝良,帅建国. 1990. 云南西双版纳的几种鸡枞菌[J]. 食用菌,12(6):2
- 林树钱. 1981. 鸡枞菌与蚁巢初探[J]. 食用菌,(1):19-20
- 林志能. 2000. 鸡枞菌的特征特性的研究[J]. 食用菌,22(5):11-12
- 胡忠策,郑晓冬. 2000. 鸡枞菌的研究进展[J]. 中国食用菌,19(4):20-22
- 胡秀清,邓华平. 2000. 鸡枞菌研究现状[J]. 食用菌学报,8(1):54-58
- 胡秀清. 2000. 贵州省水域县野生鸡枞菌资源调查[J]. 食用菌,22(4):7-7
- 贺新生. 1995. 中国鸡枞菌的种类与分布[J]. 食用菌,(6):3-4
- 徐锦堂. 1997. 中国药用真菌学[M]. 北京:北京医科大学,中国协和医科大学联合出版社
- 黄年来. 1998. 中国大型真菌原色图鉴[M]. 北京:中国农业出版社
- Bels P, Pataragetvit S. 1982. Edible mushrooms in Thailand, cultivated by termites[M]//Zhang, Quimio (eds). Tropical Mushrooms: biological nature and cultivation methods. HongKong: Chinese University Press, 445-461
- Iearce GD. 1987. The genus *Termitomyces* in Zambia[J]. *Mycologist*, 1:111-116
- Kirk PM, Cannon PE, David JC, et al. 2001. Dictionary of the Fungi, 9th edition[M]. Wallingford: CAB International
- Pegler DN, Vanhaecke M. 1994. *Termitomyces* of Southeast Asia [J]. *Kew Bulletin*, 49(4):717-736
- Pegler DN. 1977. A preliminary agaric flora of East Africa[J]. *Kew Bulletin Addition Series VI. Termitomyces*: 277-295
- Rolf singer. 1986. The Agaricales in Modern Taxonomy [M]. Federal Republic of Germany
- Sathe AV, Sandhya Deshpande. 1980. Agaricales (mushrooms) of Southwest India [M]. India: Maharashtra Association for the Cultivation of Science, Research Institute
- Turnbull E, Watling R. 1999. Some records of *Termitomyces* from old world rainforests[J]. *Kew Bull*, 54:731-738
- Tobias Froslev. The genus *Termitomyces* Fungi of Burkina Faso (www.mycology.com)
- Van Der Westhuizen GCA, Eicker A. 1990. Species of *Termitomyces* occurring in South Africa[J]. *Mycol Res*, 94:923-937
- Wei TZ, Yao YJ, Li TH. 2003. First record of *Termitomyces entolomoides* in China[J]. *Mycotaxon*, 88:433-438
- Wei TZ, Yao YJ, Wang B, et al. 2004. *Termitomyces bulborhizus* sp. nov. from China, with a key to allied species[J]. *Mycol Res*, 108(12):1458-1462
- Wei TZ, Tang BH, Yao YJ, et al. 2006. A revision of *Sinotermitomyces*, a synonym of *Termitomyces* (Agaricales)[J]. *Fungal Diversity*, (21):225-237
- Zang M. 1981. *Sinotermitomyces*, a new genus of amanitaceae from Yunnan, China[J]. *Mycotaxon*, (13):171-174
- Zang M. 1992. Contribution to the study on the genus *Sinotermitomyces* from Asia[J]. *Mycotaxon*, (44):21-26
- Zang M, Chen CM. 1998. Four new taxa of *Basidiomycota* from Taiwan[J]. *Fungal Science*, (3):23-28
- Zang M(臧穆). 1981. Notes on the classification and distribution of *Termitomyces* from Yunnan(云南鸡枞菌属的分类与分布的研究)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究), 3(3):367-374
- 林副特产), 74:77-78
- Huner NPA, Palta JP, Li PH, et al. 1981. Anatomical changes in leaves of *Pumarye* in response to grow that cold hardening temperature[J]. *Bot Gaz*, 142:55-62
- Jackson LWR. 1967. Effect of shade on leaf structure of deciduous tree species [J]. *Ecology*, 48:498-499
- Liu JQ(刘家琼), Pu JCh(蒲锦春), Liu XM(刘新民). 1987. Comparative studies on water relations and xeromorphic structures of some plant species in the middle part of the desert zone in China(我国沙漠中部地区主要不同生态类型植物的水分关系和旱生结构比较研究)[J]. *Acta Bot Sin*(植物学报), 29(6):662-673
- Song YX(宋玉霞), Yu WP(于卫平), Wang LY(王立英), et al. 1997. An anatomical study on xeromorphic structure of the different life form plants in Helan Mountain(贺兰山 10 种不同生活型植物旱生结构的研究)[J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*(西北植物学报), 17(5):61-68
- Xu Q(徐青). 1999. The improve double-stain technology of paraffin section(植物石蜡切片双重染色技术的改进)[J]. *J Ningxia Agric Coll*(宁夏农学院学报), 20(2):89-90
- Yan CR(严昌荣), Han XG(韩兴国), Chen LZ(陈灵芝). 2001. Water use efficiency of six woody species in relation to micro-environment factors of different habitats (六种木本植物水分利用效率和其小生境关系研究)[J]. *Acta Ecol Sin*(生态学报), 21(11):1952-1956
- Yang YX(杨玉霞), Wu W(吴卫), Zheng YL(郑有良). 2003. Study on comparative anatomy of different population of *Houttuynia*(蕺菜属不同居群间比较解剖学研究)[J]. *Guihai*(广西植物), 23(5):429-435

(上接第 19 页 Continue from page 19)