

我国东喜马拉雅及其邻区牛肝菌目的研究

臧 穆

(中国科学院昆明植物研究所)

NOTES ON THE BOLETALES FROM EASTERN HIMALAYAS AND ADJACENT OF CHINA

Zang Mu

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*)

摘要 本文讨论了东喜马拉雅及其邻区牛肝菌目的分类和区系。其中两科, 25属, 50余种, 包括10新种。

关键词 牛肝菌目; 分类; 牛肝菌区系

牛肝菌目是一群引人注目的担子菌类。其中不少种与种子植物有外生菌根的互惠关系; 如粘盖牛肝菌属 *Suillus* 与松柏科; 牛肝菌属 *Boletus* 与壳斗科、豆科等(Singer etc. 1983)^[1], 其经济效益正在被关注。该目的系统位置也是令人饶味的, 其子实层有管孔状、褶孔兼具状和褶片状, 是伞菌目 *Agaricales* 和多孔菌目 *Polyporales* 之间的重要环节。其中如密路牛肝菌属 *Meiorganum* 其子实层所呈现的迷路型, 被认为是牛肝菌科、多孔菌科或迷路菌科 *Meruliaceae* 之间的一个很好的桥梁属。其中腹牛肝菌属 *Gastroboletus* 被认为可能与腹菌目的截轴包菌属 *Truncocolumella* 有联系。总之本目与很多目有亲缘关系。因此无论从经济利用, 还是理论研究, 本目的研究均有意义。

一、分 类

本目以其担孢子外壁的光滑和具纹饰分为两科。前者为牛肝菌科 *Boletaceae*, 后者为疣孢牛肝菌科 *Strobilomycetaceae* (E. G. Gilbert, 1931; W. H. Snell etc. 1970)^[5, 3]。但属于后者的南牛肝菌属 *Austroboletus* 中有些种类其担孢子壁, 光滑和具疣者兼而有之; 同时, 传统被归入疣孢牛肝菌科的 *Fistulinella reticulatus* (Wolf.) Singer 其担孢子也属光滑型。可见此两科间既有联系也有分化, 是“你中有我, 我中有你”。但以孢子壁的粗糙和光滑来区分两科, 确属简明兼备, 故本文据此列科如下:

牛肝菌目分科检索表

- 1.担孢子外壁有纹饰突起；呈疣状、纵条状、网状、斑点状。（但南牛肝菌属和粘柄牛肝菌属 *Austroboletus*, *Fistulinella*例外）。……………1.疣孢牛肝菌科 *Strobilomycetaceae*
- 1.担孢子外壁光滑。……………2.牛肝菌科 *Boletaceae*

(一) 疣孢牛肝菌科 (松塔牛肝菌科)

Strobilomycetaceae Gilbert.

菌盖表面干燥，或粘滑，绒质或被鳞片。菌肉白色或淡黄色，鲜时伤后多呈红色、褐色、蓝色、黑色或不变色。子实层肉质管状，仅褶牛肝菌属 *Phylloboletellus* 呈褶片状。菌管近柄处贴生至凹陷，中部呈腹臖状；色泽白至灰白色、酒红色至污紫色、黄至橄榄黄色或黄至黑褐色。管孔伤后多呈黑色、紫红色、蓝色。菌柄等粗，光滑或具糠秕状突起，或具凹条或具网络。菌幕宿存时，呈棉絮状或膜状，有时粘，常附于柄端或盖缘，易落。孢子印黑褐色、红褐色、少呈橄榄褐色。孢子色泽较牛肝菌科为深。担孢子圆形、近圆形、短椭圆形、纺锤形。茶褐色、琥珀黄兼褐色。外孢壁具纹饰；穿孔点状、脊片状、乳疣状、突起高1微米上下，少数有光滑型者。囊状体形态多样。肉味一般，无特殊气味。在潮湿和热带地区附生于树干上，多生于林下。与豆科（如膜豆属 *Hymenaea* 等），山榄科 *Sapotaceae*，壳斗科 *Fagaceae*，柿树科 *Ebenaceae*，冷杉属 *Abies* 等有外生菌根关系。本科现知7属，其中除非洲牛肝菌属 *Afroboletus*，粘柄牛肝菌属 *Fistulinella* 和褶片牛肝菌属 *Phylloboletellus* 未发现外，本区有4属。本科模式属：松塔牛肝菌属 *Strobilomyces* Berk.

疣孢牛肝菌科分属检索表

- 1.子实层幼期白色、灰白色；后期呈粉红色、污灰色、褐色或黑色。……………2
- 1.子实层幼期黄色、黄褐色、橄榄褐色、深褐色。……………3
- 2.新鲜时孢子印烟煤色，孢壁纹饰呈网状、疣突状或纵脊翅状。盖表黑色或灰渗黑色，深蓝紫色，具小疣或毛絨突起，或具鳞毛，与壳斗科、山榄科和冷杉等有菌根关系，本区分布面广，1900米至3900米，分布上限达高寒山区。……………1.松塔牛肝菌属 *Strobilomyces*
- 2.新鲜时孢子印污粉红色，红褐色，孢壁纹饰粗糙，呈点状、半嵌短刺状、泡囊状或近光滑，与柿树科、豆科等有菌根关系。多见于亚热带和热带，本区在海拔3000米以下。……………2.南牛肝菌属 *Austroboletus*
- 3.新鲜时孢子印浅橄榄色或橄榄褐色。菌肉近黄色或柠檬黄色，孢子长圆形，不呈圆形；孢壁纹饰多具纵长状条纹，脊条多呈放射状，与豆科、壳斗科、松科有菌根关系。在热、湿地区出现树干附生型。一般分布于600—2500米间。……………3.条孢牛肝菌属 *Boletellus*
- 3.新鲜时孢子印深橄榄褐色。菌肉淡褐色。孢子圆形或阔卵圆形。孢壁纹饰呈网状或纵短条纹状，不呈轴式放射。条脊断续不整，有时呈疣状，与壳斗科可能有菌根关系。少见。见于2000米以下林地。……………4.圆花孢牛肝菌属 *Heimiella*

1.松塔牛肝菌属

Strobilomyces Berkeley, *Decades of Fungi*, *Hooker's Journ. Bot.* 3:77. 1851

已知共20余种〔4、12〕，本区11种。

属模式种: 松塔牛肝菌属 *Strobilomyces floccopus* (Fr.) Karsten

本区松塔牛肝菌属分种检索表

1. 担孢子外壁凸起的脊突连成完整的网状。..... 7
1. 担孢子外壁凸起的脊突呈疣状、棘刺状、或不规则鸡冠状。..... 2
 2. 担孢子果盖径在13厘米以上。孢子小, 圆形, 宽度直径在6.5微米以下, 脊突呈长短不等的鸡冠状。生针阔混交林带。..... 1. 大松塔牛肝菌 *Strobilomyces giganteus* Zang
 2. 担孢子果盖径较上述为小。孢子较大, 直径宽度大于6.5微米以上。..... 3
3. 多生于针叶林带, 或松栎混交林带。..... 4
3. 多生于阔叶林带, 或针阔混交林带。..... 5
 4. 见于海拔3800—3900米的暗针叶林地, 常见于冷杉树干上。担孢子圆形, 少椭圆形, 孢径14.5—16×13—14微米, 具疣或鸡冠状突起。..... 2. 高山牛肝菌 *S. alpinus* Zang
 4. 多见于海拔3700米以下的松林或松栎混交林。均林下生。担孢子卵圆形, 7—14×7—10微米, 具疣或鸡冠状疣, 后者有时略连结。..... 3. 多型松塔牛肝菌 *S. confusus* Sing.
5. 菌盖污褐色。盖表具黑色角锥状鳞片, 鳞片1—8毫米阔。菌肉污白色, 伤后呈深褐色。菌柄被绒或鳞片。担孢子9—14×7—10微米, 具疣突或近鸡冠状脊突。..... 4. 锥鳞松塔牛肝菌 *S. polypyraxis* Hook.
5. 菌盖栗褐色, 不具鳞片, 菌肉变色不详。菌柄无鳞片。..... 6
 6. 菌盖栗褐色至黑褐色, 盖表被细绒毛。担孢子8.1—11.1×7.2—10.8微米, 孢壁具散生小疣或由疣突联成弯曲的脊状突。..... 9. 微绒松塔牛肝菌 *S. subnudus* Ying¹⁾
 6. 菌盖深栗褐色, 盖表具短绒毛。担孢子10.1—12.6×8.6—10.8微米。孢壁具棘刺或鸡冠状突起。..... 10. 短绒松塔牛肝菌 *S. velutinus* Ying¹⁾
7. 菌盖表面具鳞片。..... 8
7. 菌盖表面不具鳞片。..... 9
 8. 盖表黑褐色, 盖肉海绵质, 柔软。鳞片黑色, 翘立, 阔4—7毫米。担孢子9.7—15×8.2—12微米。..... 5. 绒柄松塔牛肝菌 *S. floccopus* (Vahl ex Fr.) Karst.
 8. 盖表灰褐色, 盖肉较坚实, 脆硬。鳞片黑褐色, 贴生, 阔3—5毫米。担孢子13—15×10—13.5微米。..... 7. 黑松塔牛肝菌 *S. nigricans* Berk.
9. 菌盖肝褐色, 后期龟裂。菌管多延生。担孢子近圆形, 9—12微米。..... 6. 光斗松塔牛肝菌 *S. glabriceps* Chiu
9. 菌盖非肝褐色, 盖表不龟裂, 菌管不下延。..... 10
 10. 菌盖琥珀褐色, 密被绒毛。菌柄上端有网状纹, 无膜状物。担孢子9—10.5×7.5—9微米, 杏仁形或长圆形。孢壁网眼近芽管处较大。..... 8. 软松塔牛肝菌 *S. mollis* Corner
 10. 菌盖近黑色, 光滑。菌柄上端具膜状物宿存或细网纹。担孢子8.8—10.4×6.6—8.1微米, 卵圆形或阔卵圆形, 孢壁网孔大小均匀, 近芽管处不膨大。..... 11. 裸皱松塔牛肝菌 *S. glabellus* Ying¹⁾

(1) 大松塔牛肝菌 新种, 图 1 : 1—3

Strobilomyces giganteus Zang, sp. nov. (Fig. 1:1—3)

Pileus 10—15 cm latus, convexus, demum planto-convexus, siccus, spinosus erectiusculus, rimosoareolatus vel cutifRACTUS, obscurus vel nigrifACTUS. Contextus 1.5—2.5 cm crassus, brunneolus, immutabilis. Tubuli 1—1.5 cm longi, adnexi vel sinuatoadnexi, subventricosi. Pori angulares vel hexangulares, 4—5 per cm, castanei vel anthracini. Stipes 6—10 cm longus, 2—3 cm latus, aequalis

1) 据应建浙Ying Jian-zhe, 本属新种, 均在真菌学报印刷中。未见标本。参阅[17]。

vel interdum clavatus vel subbulbosus, siccus, laevigatus et striatus, brunneus, fuscus demum infuscatus. Basidiosporae 6—6.5 × 5—5.5 μm, globosae, cristatae incomplete reticulatae, brunneae. Pleurocystidia 35—45 × 8—15 μm obclavata vel ventricoso-rostrata. Cheilocystidia non videntur.

Habitat in sylvis frondosis.

Sichuan: Xichang Xian, Luo Ji Shan, 2000 m alt. 17 VIII 1983. Yuan Ming-sheng 146 (Typus, HKAS 11755).

菌盖径宽10—15厘米，中央凸突，后期中凸而平展，干。盖表具直立的小刺突，具网状裂或龟裂。色泽阴暗，后期黑色。菌肉厚1.5—2.5厘米，淡棕色，伤后不变色。菌管长1—1.5厘米，凹生至弯曲凹生，子实层纵面观中央的菌管群呈腹鼓状。管口具稜角或六角形，每毫米4—5个，栗褐色或炭黑色。菌柄长6—10厘米，粗2—3厘米，等粗，有时呈棒状或基部膨大，干，外表光滑或具纵条纹，褐色，暗棕色，后期呈淡褐色，担孢子6—6.5 × 5—5.5微米，圆球形，孢壁具鸡冠状脊突，联成不规则的网纹，褐色。侧生囊状体35—45 × 8—15微米，倒棍棒状或腹鼓状，尖端多具喙。管缘囊状体未见。

生于阔叶林下。

四川：西昌县境，螺吉山，海拔2000米，17 VIII 1983。袁明生146(模式标本存中国科学院昆明植物研究所隐花植物标本馆 HKAS 11755)

本种与多型松塔牛肝菌 *Strobilomyces confusus* Sing. 相似，但以其菌体大型，黑色，且担孢子小，(6—6.5 × 5—5.5微米) 等特征可以区分。

(2) 高山松塔牛肝菌 新种，图1：4—7

Strobilomyces alpinus Zang, Xuan et Chen, ²⁾ sp. nov. (Fig. 1:4—7)

Pileus 5—6 cm latus, convexus, demum plano-convexus, squamosus, fuscus vel fusco-purpuratus, cervinus vel nigellus. Contextus 1—1.5 cm crassus, brunneolus, immutabilis. Tubuli 0.5—1 cm longi, adnexi vel sinuato-adnexi. Pori saxangularis vel polyangularis, 4—5 per cm, fuscus vel nigellus. Stipes 6—7 cm longus, 1—1.2 cm latus, aequalis vel subbulbosus, laevigatus et striatus, nigritus. Basidiosporae 12—14.5 × 12—13.5 μm, globosae vel subglobosae, echinatae vel verrucatae. Pleurocystidia 40—50 × 12—18 μm, obclavata vel ventricoso-rostrata. Fibulis numerosis.

Hab. In ligno carioso *Abietis forrestii* Rogers.

Yunnan: Zhongdian. In sylvis *Abietis*, in ligno carioso *Abietis forrestii* Rogers. 24 VIII 1983. Chen Ko-ko et Xuan Yu 24 (Typus. HKAS 14247).

菌盖径宽5—6厘米，中央凸突，后期上凸而平展，被鳞片，褐色或褐紫色，深褐黄色或稍黑色。菌盖肉厚1—1.5厘米，淡棕色，伤后不变色。菌管长0.5—1厘米，凹

2) Xuan, 宣字 Xuan Yu, Chen, 陈可可 Chen Ko-ko. (中国科学院昆明植物研究所 Kunming Institute of Botany, Academia Sinica)

生至弯曲凹生。管口六角形或多角形，每毫米 4—5 管，棕褐色或近黑色。菌柄长 6—7 厘米，粗 1—1.2 厘米，等粗，或基部膨大，光滑并有纵条纹，黑色。担孢子 13—14.5 × 12—13.5 微米，圆球形或近圆形，孢壁具棘刺或疣突。侧生囊状体 40—50 × 12—18 微米，倒棍棒状或腹鼓状，先端具喙，具锁状联合。

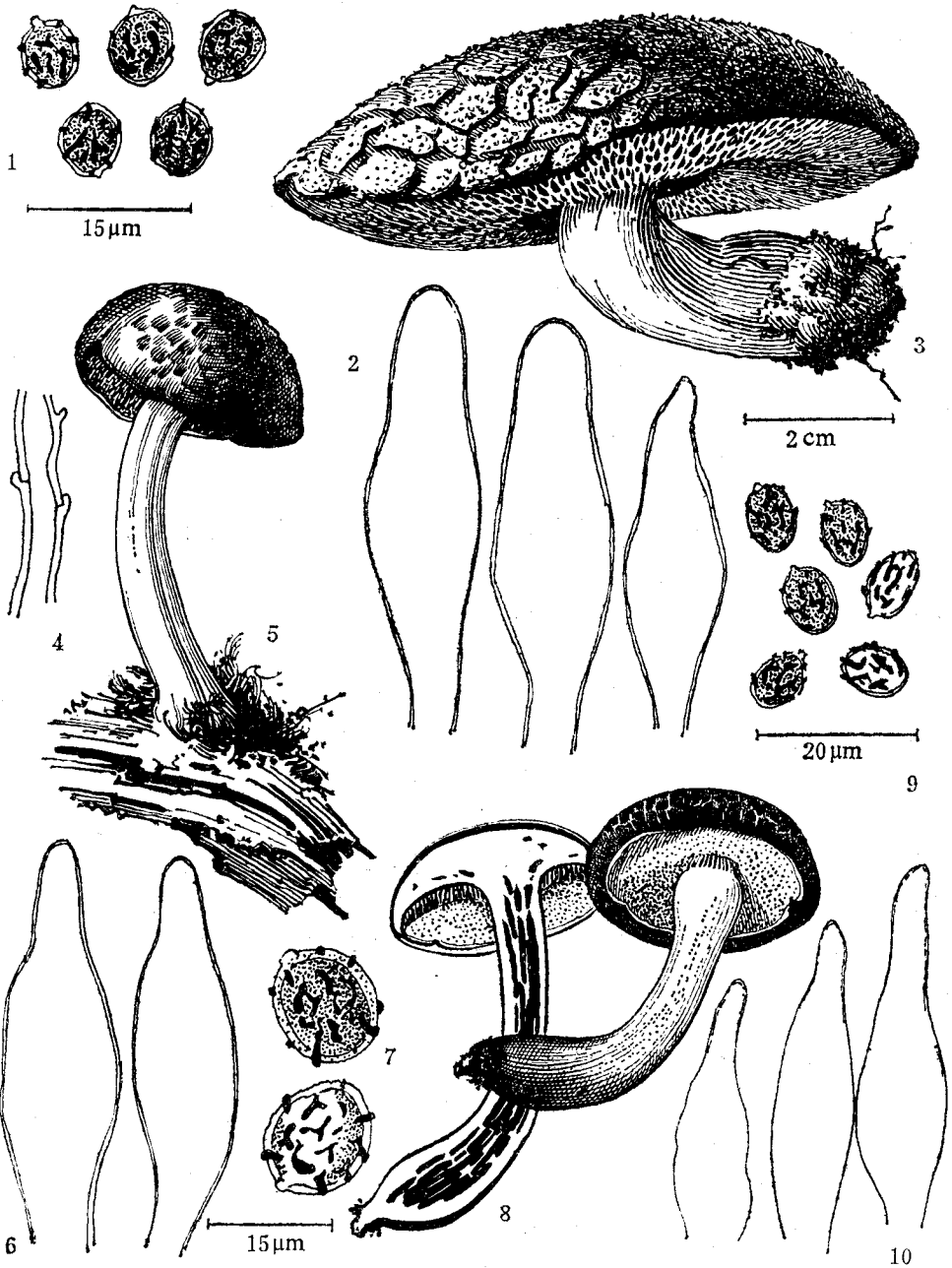


图1 大松塔牛肝菌 *Strobilomyces giganteus* Zang 1.担孢子, 2.侧缘囊状体, 3.外形; 高山松塔牛肝菌 *Strobilomyces alpinus* Zang, Xuan et Chen 4.锁状联合, 5.外形, 6.侧缘囊状体, 7.担孢子; 黑圆花孢牛肝菌 *Heimiella nigricans* Zang 8.外形, 9.担孢子, 10.侧缘囊状体 (外形写生: 曾晓濂)

生于弗氏冷杉 *Abies forresti* Rogers. 的树干上。

云南：中甸，潮湿的冷杉林下和弗氏冷杉树干上。海拔3900米，24Ⅷ1983，宣宇、陈可可24，（模式。HKAS 14247）。

本种与多型松塔牛肝菌 *Strobilomyces confusus* Singer 相似，但本种有树干附生的习性，且担孢子较大（13-14.5×12-13.5微米），同时仅见于高海拔的冷杉林下的高山地带。

（3）多型松塔牛肝菌

Strobilomyces confusus Singer, *Farlowia* 2:108. 1945.

贵州：梵净山，阔叶林下，Ⅷ1983，吴兴亮（HKAS 14502）。

四川：西昌，螺吉山，机场坝3700米，针叶林下，20Ⅷ1983 袁明生17。（HKAS 11876）。

云南：腾冲，阔叶林下。郑文康（无号）。

（4）锥鳞松塔牛肝菌

Strobilomyces polypyramis Hook. fil. apud Berk. in *Hooker Journ. Bot. Kew Gard. Misc.* 3:78. 1851.

四川：西昌，29Ⅷ1971. 宗毓臣107。（未见标本）。

（5）绒柄松塔牛肝菌

Strobilomyces floccopus (Vahl. ex Fr.) Karst. *Hattsv.* 2:16. 1882; — *Boletus floccopus* Vahl. *Fl. Dan. Pl.* 1252. 1799; — *Strobilomyces strobilaceus* (Scop. ex Fr.) Berk. *Outl. Brit. Fung.* 236. 1860.

四川：马尔康。Ⅷ1958，黎兴江。

云南：潞西，城郊林地，920米。29Ⅷ1977，黎兴江12（HKAS 2842）；腾冲，高黎贡山大蒿坪，2800米，11Ⅷ1977，黎兴江621（HKAS 3511）；高黎贡山，台湾杉 *Taiwania flousiana* Gaussen 林下。7Ⅷ1978，臧穆3949（HKAS 3949）；腾冲，古永，阔叶林下。20Ⅷ1979，郑文康79050（HKAS 4930）；中甸，小中甸4600米。30Ⅷ1984，宣宇41（HKAS 14221）；嵩明，阿子营，栎林下，29Ⅷ1976，臧穆（HKAS 2760）；安宁，笔架山，油杉林下，3Ⅷ1977，陈书坤（HKAS 2766）。

西藏：聂拉木，曲香，林地上3500米，22Ⅷ1975. 宗毓臣170；米林，多雄拉，4100米。1981. 苏永革17。

（6）光头松塔牛肝菌

Strobilomyces glabriceps Chiu, *Mycologia* 40(2):229. 1948.

云南：昆明，西山，7Ⅷ1938. 严楚江^[3]（未见标本）昆明，西山林下，27Ⅷ1976 谭惠慈3501（HKAS 10396）

（7）黑松塔牛肝菌

Strobilomyces nigricans Berk., *Hook. Journ. Bot. Kew Gdn Misc.* 4:139. 1852.

云南：禄劝。28Ⅷ1975. 徐连旺26（HMAS 40494）（据应建浙）。

（8）软松塔牛肝菌

Strobilomyces mollis Corner, *Boletus in Malaysia*, 63. 1972.

云南, 21 VII. 1979, Zheng W. K. 79056 (据应建浙)。

以下为本区存疑种和应建浙等在真菌学报1985年将发表的新分类群:

(9) 微绒松塔牛肝菌

Strobilomyces subnudus Ying, Act. Myc. Sin. 4(2):99, 1985.

云南: VI 1978. Zheng W. K. 786049 (HMAS 45474) (未见标本)。

(10) 短绒松塔牛肝菌

Strobilomyces velutinus Ying, Act. Myc. Sin. 4(2):100, 1985.

云南: 广南, 26 VI 1959, Wang Q. Z. 650. (HMASj 27588) (未见标本)。

(11) 裸皱松塔牛肝菌

Strobilomyces glabellus Ying, Act. Myc. Sin. 4(2):96, 1985.

云南: 广南, 30 VI 1959. Wang Q. Z. 760 (HMAS 26736) (未见标本)。

(12) 越南松塔牛肝菌

Strobilomyces annamiticus Pat. Bull. Soc. Mycol. France 25:6. 1909.

原记录为 Eherhardt. LBA 209, 经 Patouillard 研究, 把3720号立为模式, 后经 E. Horak 于10 VII 1979复查模式, 未予否定〔7、8〕。该标本现藏哈佛大学 Farlow Herbarium; 该种估计亦见于滇南和桂南。

2. 南牛肝菌属

Austroboletus (Corner) Wolfe, Bibl. Mycol. 69:92. 1979; — *Boletus* Fr. Subgenus *Austroboletus* Corner in *Boletus* in Malaysia 76. 1972; — *Porphyrellus* Gilbert, Les Bolets, P. 99. 1931.

1979年, Wolfe 通过扫描等研究, 把 Corner 1979所立牛肝菌属下的 *Austroboletus* 亚属提为属的等级。Corner 等也曾把 *Austroboletus* 置于红牛肝菌属 *Porphyrellus* Gilbert 下为一亚属。也有把 *Porphyrellus* 做为亚属, 置于 *Tylopilus* 之下 (Smith & Thiers, 1971)〔12〕。在原 *Tylopilus* 下的疣孢壁组 Sect. *Porphyrellus* 孢子壁有疣, 而光孢组 Sect. *Graciles* 则孢壁光滑, 以上两组被归入南牛肝菌属, 致使本属兼具光孢和疣孢型的种类。原红牛肝菌属 *Porphyrellus* Gilbert 狭义的说泛指非热带的种类, 而本属原狭义的包括热带和亚热带种 (Singer, 1983)〔11〕其中不少与热带的 *Hymenaea* (豆科)、*Guettardia* (茜草科)、*Eschweilera* (玉蕊科) 组成根际共生或外生菌根关系。本属孢子的外壁多呈疣点状, 不呈脊条状。少光滑。现知15种。(Horak, 1980)〔7〕本区3种。

属模式种: *Austroboletus gracilis* (Peck) Wolfe.

(1) 小南牛肝菌

Austroboletus shichianus (Teng & Ling) Horak, Sydowia Ann. Myc. Ser II (33):84. 1980; — *Boletus shichianus* Teng et Ling, Contr. Biol. Lab. Science Soc. China 8:99. 1932; — *Boletellus shichianus* (Teng & Ling) Teng (中国的真菌) Fungi of China. 545. 1964.

云南: 邓叔群, 1964.〔1〕并见于浙江西天目山。

(2) 淡绿南牛肝菌

Austroboletus subvirens (Hongo) Wolf., Bibl. Myc. 69:125. 1979; —

Porphyrellus subvirens Hongo, Acta Phytotax. Geobot. 18:110. 1960.

本种多见于松林和壳斗科林下。(如 *Castanopsis*, *Quercus*, *Lithocarpus*) 均可能有菌根关系, 现知分布于日本, 印尼, 澳大利亚西部。Horak (1980)〔8〕估计我国有分布。云南上述林型极普遍, 将随着调查的深入, 必将填此空白。

(3) 细南牛肝菌

Austroboletus gracilis (Peck) Wolfe, Bibl. Myc. 69:69. 1979; — *Boletus gracilis* Peck, Ann. Rep. N. Y. State Mus. 24:78. 1872.

西藏: 墨脱, 南迦巴瓦峰。1983、卯晓岚 (未见标本)。

3. 条孢牛肝菌属

Boletellus Murrill, Mycologia 1:10. 1909.

属模式种: 包领条孢牛肝菌 *Boletellus ananas* (Curtis) Murrill. 已知25种, 本区12种。本属与松属、壳斗科、豆科等有根际共生和菌根关系。

本区条孢牛肝菌属分种检索表

- 1. 菌盖粘, 新鲜时湿润, 菌柄微粘滑。..... 2
- 1. 菌盖不粘, 干。菌柄不粘。..... 3
 - 2. 菌盖古铜色, 菌管淡绿色, 近柄处明显凹陷, 菌肉白色或微红色。担孢子具纵脊条, 孢子16—20×10—13微米。为北美和东亚不连续分布种。..... 1. 粘盖条孢牛肝菌 *Boletellus jalapensis* (Murr.) Gilbert.
 - 2. 菌盖红褐色, 菌管黄褐色, 近柄处不呈明显凹陷, 担孢子较上述为小。菌肉淡红色, 产亚洲热带和亚热带..... 2. 红褐条孢牛肝菌 *B. badivinosus* Horak.
- 3. 菌盖边缘延伸抱柄形成环状或呈撕裂膜状。..... 4
- 3. 菌盖边缘完整不延伸, 不具包环或膜状物。..... 8
 - 4. 菌盖平展, 不呈中凸状; 管孔大(3—4/厘米), 菌柄肉呈松软海绵状, 深褐色。担孢子具纵脊条, 17—18.6×7—9微米。..... 3. 云南条孢牛肝菌 *B. yunnanensis* Zang
 - 4. 菌盖中凸, 管孔与菌柄不同于上者。..... 5
 - 5. 菌盖表面撕成大型的鳞片, 鳞片翘起张开。..... 6
 - 5. 菌盖表面呈毛绒状, 有鳞片时多平伏不翘。..... 7
 - 6. 菌盖暗红色, 红棕色, 干后不开裂, 鳞片集成松球状。菌肉乳白色, 伤后变蓝。担孢子具纵条脊, 19—20.5×8—10微米。..... 4. 鳞盖条孢牛肝菌 *Boletellus squamosus* Zang
 - 6. 菌盖黄褐色, 紫红棕色。干后开裂成花瓣状。菌肉淡黄色, 伤后变蓝。担孢子具纵脊条。20—24×8.5—12微米..... 5. 花状条孢牛肝菌 *B. floriformis* Imazeki
- 7. 菌盖和菌柄多为紫色、猩红色或蔷薇红色, 包领易碎, 多呈残片状。菌肉黄色。担孢子16—24×8—11微米。林下生。..... 6. 腥红条孢牛肝菌 *B. emodensis* (Berk.) Sing.
- 7. 菌盖和菌柄红褐色、紫褐色、包领不易碎多在柄尖宿存。菌肉白色。担孢子具纵脊条, 13.5—25.5×7—11微米。树干附生或林下生。..... 7. 包领条孢牛肝菌 *B. ananas* (Curt.) Murr.
 - 8. 菌盖中央密具棘刺状突起, 盖缘密被绒毛, 多生针叶树落叶层上。担孢子不具纵脊条, 近光滑, 脐上区扁平 (supranilar applanation), 13—18×5—6微米。..... 8. 粒皮 (条孢) 牛肝菌 *B. mirabilis* (Murrill) Singr (或 *Boletus mirabilis* Murrill)
 - 8. 特征不如上述。..... 9
- 9. 菌盖暗粉红色, 暗红色, 猩红色, 盖表具粉状物和红色丝状物复盖, 盖表菌丝末端膨大。担孢子14.7—19.9×7.3—9.4微米。..... 9. 暗红条孢牛肝菌 *B. obscuriccoccineus* (Hohn.) Sing.
- 9. 特征不如上述。..... 10

- 10. 菌盖紫红色，初有鳞片，后易落且龟裂。肉白色后微黄。菌柄具纵条纹无网络。担孢子纵条脊较长。9—17 × 4—7 微米。……………10. 紫色条孢牛肝菌 *B. violaceus* Zang et Tan
- 10. 菌盖非紫红色，无鳞片。后期不龟裂。其余特征不如上述。……………11
- 11. 菌盖枣红色，无鳞片，密被毛绒。肉浅黄。菌柄上端具网状脉络，不具纵条纹。担孢子纵条脊较短。9—11 × 5—6 微米。……………11. 枣红条孢牛肝菌 *B. xerampelinus* Zang et Zheng
- 11. 菌盖金黄色，黄褐色，盖表光滑（中国标本未见鳞片），菌肉深黄色。菌柄由上而下均具深凹网络。担孢子纵条脊长短兼有，13—15 × 8—10 微米。……………12. 金黄条孢牛肝菌 *B. russellii* (Frost.) Gilbert

(1) 粘盖条孢牛肝菌

Boletellus jalapensis (Murr.) Gilbert, *Les Bolets*, p. 107. 1931; — *Ceratomyces jalapensis* Murr., *Mycologia* 2:248. 1910; — *Boletogaster jalapensis* (Murr.) Lohwag, *Beih. Bot. Centralbl.* 42:274. 1926.

湖南：武岗，云山1280米，1910. Hadel-Mazzetti 12457（原标本未见），此为北美中美与东亚的不连续分布种。原模式采于墨西哥的 Jalapa, 1200 m 20^{XII} 1909. W. A. & E. L. Murrill 354 (存 NY)。

(2) 红褐条孢牛肝菌

Boletellus badivinosus Horak, *Kew Bull.* 31(3):650. 1976.

贵州：梵净山800米。21^{VIII}1982, 宗毓臣81。

(3) 云南条孢牛肝菌 新种，图 2：1—3

Boletellus yunnanensis Zang, sp. nov. (Fig. 2:1—3)

Pileus 8—12 cm latus, planus, siccus, subtomentosus demum cutifRACTUS, subcervinus vel fuscus. Margine appendiculato. Contextus 1—3 cm crassus, fuscus, spongioso-cavus vel vermiculocavus, brunneus, haud cyanescentibus. Tubuli 1—2 cm longi, liberati, glandaceus et umbrinus. Pori elliptio-angulares vel irregulares, 4—5 per cm. Stipes 7—9 cm longus, 1—2 cm crassus, laete cylindricus et basim versus attenuatus, laevigatus, subcervinus. Basidiosporae 17—18.6 × 7—9 μm, ellipsoideae vel subfusiformes, longitudinaliter striatae, subbrunneae. Pleurocystidia 27—35 × 8—11 μm lageniformia vel fusiformia. Cheilocystidia pleurocystidiae similia.

Hab. In sylvis humidis praecipue quercinis in montibusque.

Yunnan: Lu Xi. Santai Shan, in sylvis Quercinis et Cyclobalanopsis. 1370 m 1^{VII} 1977. Li Xing-jiang 41 (Typus. HKAS 2871).

菌盖径 8—12 厘米，平展，干，具绒毛后期多龟裂，近鹿皮色和棕褐色，盖缘包膜宿存。盖肉厚 1—3 厘米。棕褐色，具海绵状凹孔或蠕虫状凹陷。伤后变蓝色。菌管长 1—2 厘米，离生。黄棕色或琥珀棕色。管口长方形或不甚规则，每厘米直径有 4—5 孔。菌柄长 7—9 厘米，粗 1—2 厘米，阔圆柱形近基渐细平滑，近鹿皮色。担孢子 17—18.6 × 7—9 微米，椭圆形或近纺锤形，壁具纵长脊条，近褐色。侧缘囊状体 27—35 × 8—11 微米。葫芦形或纺锤形。管缘囊状体几与上同。

生于山区的湿润林下，尤多在栎林下。

云南：潞西，三台山，栎林下和青岗栎林下。海拔1370米。1^{VII}1977，黎兴江41(模

式。HKAS 2871)。

本种近似 *Boletellus ananas* Curtis, 但后者菌肉白色, 菌管金黄色, 管孔直径0.5—1毫米。广布除欧洲外的温带。本种菌肉褐色, 菌管琥珀褐色, 管孔大, 直径4—5×2—4毫米, 子实层酷似脱粒的向日葵花序盘。且仅见于云南西南部热带地区。

(4) 鳞盖条孢牛肝菌 新种 图2:4—6

Boletellus squamosus Zang, sp. nov. (Fig. 2:4—6)

(Non *Boletellus squamatus* (Berk.) Singer, *Sydowia* 9:424. 1955)

Pileus 5—7 cm latus, convexus, demum convexo-planus, siccus, rubiginosus, xerampelinus vel brunneo-rubellus, squamulis conicis mollibus subfloccosis 5—7 mm altis ornatus, margine fimbriato-appendiculatae. Contextus 2—3 cm crassus, albus demum luteus, caerulescens. Tubuli 4—6 mm longi, adnexo-ventricosi, flavi. Pori rotundati, 0.5—1 per mm. Stipes 7—10 cm longus, 1—2 cm crassus, clavatus vel subaequalis, laevigatus et striatus, subrubellus vel rubiginosus. Myceolio albo vel flavo. Basidiosporae 19—20.5×8—10 μm, ellipsoideae vel subfusiformes, longitudinaliter irregularito-striatae vel verrucosae olivaceobrunneae. Pleurocystidia 30—48×11—16 μm obclavata vel cylindrica. Cheilocystida pleurocystidiae similia.

Hab. In sylvis pinetis, in arvis arenosis, saepe cum aliis Polytrichi.

Yunnan, Gaoligong Shan, 2612 m alt. 27 VII 1978. Zang Mu 4012 (Typus. HKAS 4112).

菌盖径5—7厘米, 中凸, 后近平凸, 干, 锈红色, 红棕色或褐红色, 鳞片圆锥形柔软, 近丛卷毛状, 5—7毫米高。盖缘包膜宿存。盖肉阔2—3厘米, 白色后近淡黄色, 伤后变蓝色。菌管4—6毫米, 凹生, 中央腹鼓状, 黄色。管孔圆形, 0.5—1/毫米。菌柄长7—10厘米, 粗1—2厘米, 棍棒状或近等粗, 光滑并具纵条纹, 近红色或锈红色。菌丝白色或黄色。担孢子19—20.5×8—10微米。椭圆形或近纺锤形, 具不规则和纵长条脊或具疣突, 橄榄色至褐色。侧缘囊状体30—48×11—16微米。近棍棒状或圆筒状。管缘囊状体与侧缘囊状体同。

生松林下。沙土上常与金发藓属 *Polytrichum* 混生。

云南, 高黎贡山。海拔2612米。27, VII 1978, 臧穆4012 (模式。HKAS 4112)。

本种近似 *Boletellus emodensis* Berk. 其异点是担孢子外壁具不规则纵长条纹和疣突, 菌盖和柄呈红色或褐红色, 不呈紫色和深红色, 肉白色和黄色, 且生于针叶林下而非硬材林下。

(5) 花状条孢牛肝菌

Boletellus floriformis Imazeki, *Nagaoa* 2:42. 1952.

福建: 三明洋山。11 VII, 1974, 卯晓岚174, 185。

广西: 东兰15, VII 1969卯晓岚 (无号) (以上据文华安)。

(6) 腥红条孢牛肝菌

Boletellus emodensis (Berkeley) Singer, *Ann. Myc.* 40:18. 1942; —

Boletus emodensis Berkeley, Hooker Journ. Bot. 3:48. 1851; — *Boletellus verrucarius* (Berk.) Singer, Sydowia 9:425. 1955.

云南: 一平浪, 12Ⅷ1973, 宗毓臣351。

西藏: 错那县, 麻麻区。林中腐木上3000米。9Ⅷ1974, 宗毓臣。

(7) 包领条孢牛肝菌 (凤梨小牛肝菌、厚鳞小牛肝、厚鳞条孢牛肝菌)

Boletellus ananas (Curt.) Mycologia 1:10. 1909; — *Boletus ananas* Curt., Am. Journ. Sci. 2:251. 1848.

云南: 潞西, 城关, 下东松栎林地。3Ⅷ1977, 黎兴江75, (HKAS 3666); 勐腊, 龙门, 南曼山丫口, 树干附生。27Ⅷ1974, 臧穆1824 (HKAS 1824); 勐崙, 老曼山, 生于 *Evodia lepta* (Spreng.) Merr. 根际。9Ⅷ1974, 臧穆 (HKAS 1312); 同上, 水电站, *Lithocarpus* 林下。11Ⅷ1974, 臧穆 (HKAS 1429); 腾冲, 古永, 黄竹园, 阔叶林下。1850米。21Ⅷ1979, 郑文康 (HKAS 79056); 绿春林下, 26Ⅴ1974, 黎兴江74002 (HKAS 9367); 宾川鸡足山, *Pinus armandii* 林下, 1938。周家焯。

西藏: 亚东, 伐木场林地。3300米, 12Ⅷ1975, 宗毓臣187。

(8) 粒皮 (条孢) 牛肝菌

Boletellus mirabilis (Murrill) Singer, Farlowia 2:129. 1945. — *Ceriumyces mirabilis* Murr., Mycologia 4:98. 1912; — *Boletus mirabilis* Murrill, Mycologia 4:217. 1912.

四川: 雅江, 剪子湾山。6Ⅷ1983, 宣宇382 (HKAS 12420)。本种早期属于 *Ceriumyces*, 该属因多归入 *Boletellus*, 本种亦随之而入, 但孢壁光滑, 以归入 *Boletus* 似较宜 (Smith etc. 1971)^[12]。

(9) 暗红条孢牛肝菌

Boletellus obscurecoccineus (Hohn.) Singer, Farlowia 2:127. 1945; — *Boletus obscurecoccineus* Hohnel in Sitzungber. Akad. Wiss. Wien 123(1):88. 1914.

贵州: 梵净山, 18Ⅷ1982, 宗毓臣55。(据文华安)。

(10) 董色条孢牛肝菌 新种 图2:10—12

Boletellus violaceus Zang et Tan³⁾, sp. nov. (Fig. 2:10—12)

Pileus 4—6 cm latus, convexus demum leviter complanatus, siccus, subtomentosus, hirsutus vel squamulosus, rimosoareolus vel cutifRACTUS, purpureus vel violaceus. Cortextus 0.5—1.6 cm crassus, albus laete luteus, immutabilis. Tubuli 3—5 mm longi, adnexi vel sinuato-adnexi. Stipes 5—8 cm longus, 5—10 mm crassus. bulbosus basim versus incrassatus, laevigatus et striatus, non-reticulatus, apice purpureus, basim versus purpureo-brunneus. Basidiosporae 9—17 × 4—7 μm, ellipsoideae vel subfusiformes, longitudinaliter striatae, aurantiaco-hyalinae. Pleurocystidia 20—35 × 8—15 μm, ventricosa. Cheilocys-

3) Tan, 譚惠慈 Tan Hui-ci, (上海自然历史博物馆 Shanghai Natural History Museum, Shanghai)

tidia non vida. Oder nullus et sapor subnullus.

Habitat in sylvis montium usque ad 600 m. dupra mare.

Fujian, Nanjing Xian (County), in sylvis humidis praecipue in planitiebus collibus montibusque, 600 m alt. 1 VII 1975. Tan Hui-ci 2360 (Holotypus in Herbarium Nat. Hist. Museum Shanghai); Nanjing Xian. 1 VII 1975. Tan Hui ci 2360 (Isotypus. HKAS 10249).

菌盖径宽4—6厘米，中凸后渐扁平，干，具绒毛、硬毛或鳞片，后期具裂缝或龟裂，紫色或紫堇色。菌盖肉厚0.5—1.6厘米，初白后微黄，伤后不变色。菌管长3—5毫米，连生或弯曲连生。菌柄长5—8厘米，粗5—10毫米，基部渐粗成白状，光滑具纵条纹，不具网络，顶端紫色，基部紫褐色。担孢子9—17×4—7微米，椭圆形或近纺锤形，壁具纵长条纹，透明近黄色。侧缘囊状体20—35×8—15微米，腹鼓状。管缘囊状体未见。无特殊味道和气味。

生山地林下。

福建：南靖，阔叶林下。湿地，600米。1 VII 1975，谭惠慈2360（主模式存上海自然历史博物馆标本馆）；南靖，1 VII 1975，谭惠慈2360（等模式HKAS 10249）。

本种近似 *Boletellus pseudo-chrysenenteroides* Smith & Thiers，但本种担孢子大，16—18×7—8.5微米。且菌帽呈紫堇色而不呈褐色或淡红色。

(11) 枣红条孢牛肝菌 新种，图2：7—9

Boletellus xerampelinus Zang et Zheng⁴⁾, sp. nov. (Fig. 2:7—9)

Pileus 4—6 cm latus, convexus, demum plano-convexus, siccus, glaber vel subtomentosus, roseus, xerampelinus vel lateritius. Contextus circa 1 cm crassus, luteus, tactu immutabilis. Tubuli 3—5 mm longi, flavi, adnexi vel sinuato-adnexi. Pori rotundati, 3—5 per mm. Stipes circa 6—8 cm longus, 2 cm crassus, clavatus vel fusiformis, sanguineus, reticulatus, demum haematicus. Basidiosporae 9—11×5—6 μm, ellipsoideae vel ovoideae, longitudinaliter striatae, brunneo-hyalinae. Pleurocystidia 30—37×9—12 μm, cylindrica, clavata vel fusiformia, laevigata vel verrucosa. Cheilocystidia 30—35×9—12 μm, clavata vel laevigata.

Habitat in sylvis montium usque ad 1700—1800 m alt.

Yunnan, Chuxiong, in sylvis frondosis et pinetis. 1750 m, 22 VIII 1983. Zheng Wen-kang 8341 (Typus. HKAS 12047).

菌盖径宽4—6厘米，中凸，后中凸而平展，干，光滑，或微具绒毛，蔷薇红色、枣红色或砖红色。菌盖肉厚约1厘米，微黄，伤不变色，菌管长3—5毫米，黄色，连生或弯曲连生。孔口圆形。3—5毫米。菌柄长6—8厘米，粗2厘米，棍棒状或中间膨大，鲜红色，具网络，后期血红色。担孢子9—11×5—6微米，椭圆形或卵圆形，

4) Zheng: 郑文康 Zheng Wen-kang, (昆明卫生防疫站 Kunming Sanitation & Antiepidemic Station, Kunming)

具纵长条脊。褐色微透明, 侧缘囊状体 $30-37 \times 9-12$ 微米, 圆柱形, 棒形或纺锤形, 平滑或微具疣突。管缘囊状体 $30-35 \times 9-12$ 微米, 柱状, 平滑。

生于山地林下。海拔1700—1800米。

云南: 楚雄, 阔叶林和松林下。1750米。22Ⅷ1983, 郑文康8341(模式HKAS 12047)。

本种与 *Boletellus projectellus* (Murr.) Singer 相似, 但担孢子的纵脊条不同, 且菌管较小, 管径仅0.3—0.5毫米。

(12) 金黄条孢牛肝菌

Boletellus russellii (Frost) Gilbert. Les Bolets p. 107. 1931; — *Boletus russellii* Frost, Bull. Buff. Soc. Nat. Sci. 2:104. 1874; — *Boletogaster russellii* (Frost) Lohwag, in Handel-Mazzetti, Symb. Sin. 2:56. 1937; — *Ceratomyces russellii* (Frost) Murrill. Mycologia 1:144. 1909.

云南: 楚雄, 混交林下, 1750米。22Ⅷ, 1983, 郑文康83402 (HKAS 12033)。

4. 圆花孢牛肝菌属

Heimiella Boedijn, Sydowia 5:216. 1951.

子实体裸果型。菌盖干或粘, 盖表菌丝末端较扁, 但不呈附肢状 (appendiculate), 鳞片不完整。菌柄细长, 具屑状鳞末或网络, 少光滑, 成熟后易撕裂。菌管纵切面观呈腹鼓状, 黄至橄榄色、黄或红色。肉伤后不变色或微变蓝转黑。担孢子 橄榄褐色, 较 *Strobilomyces* 为浅, 外壁呈网状或不规则条纹状, 后者不呈向轴放射状 (adaxial patch), 未见锁状联合。

本属较原始。如 *Heimiella retispora* 假设其担子为光滑型, 从其他特征看则颇似 *Boletus rubriflavus*, 如果 *Heimiella kinabaluensis* 的孢子也假定呈光滑型, 因其盖表菌丝扁化, 柄表具疣屑, 则颇似 *Leccinum*, 因孢子壁有纹饰, 被认为是 *Strobilomyces* 与 *Leccinum* 之过渡型。Singer (1945) 曾把 *Heimiella retispora* 置于 *Boletellus* Sect. *Retispori* [10], 但本种近圆形的花壁孢子和牛肝菌型 (Boletoid) 的菌管椭, 实与 *Boletellus* 有异。本属现知 8 种, 多见于亚洲、美洲。本区 2 种。

属模式种: *Heimiella retispora* (Pat. et Baker) Boed.

(1) 网壁圆花孢牛肝菌

Heimiella retispora (Pat. et Bak.) Boedijn, Sydowia 5:217. 1951; — *Boletus retisporus* Pat. et Bak., Journ. Staats Br. R. Asiat. Soc. 78:72. 1918; — *Strobilomyces retisporus* (Pat. et Bak.) Gilbert, Les Bolets p. 108. 1913; — *Boletellus retisporus* (Pat. et Bak.) Singer, Farlowia 2:130. 1945.

云南: 昆明, 妙高寺, 7Ⅷ1942, 裘维蕃; 昆明西山云南松 *Pinus yunnanensis* Fr. 及油杉 *Keteleeria evelyniana* Mast. 林下。12Ⅷ1943, 裘维蕃 (未见标本); 禄丰一平浪, 大平地, 1800米混交林下。26Ⅵ1978, 杨冲云786041 (HKAS 4491); 楚雄, 云南松林下。22Ⅵ1974, 臧穆849 (HKAS 849)。

(2) 黑圆花孢牛肝菌 新种, 图 1: 8—10

Heimiella nigricans Zang, sp. nov. (Fig. 1:8—10)

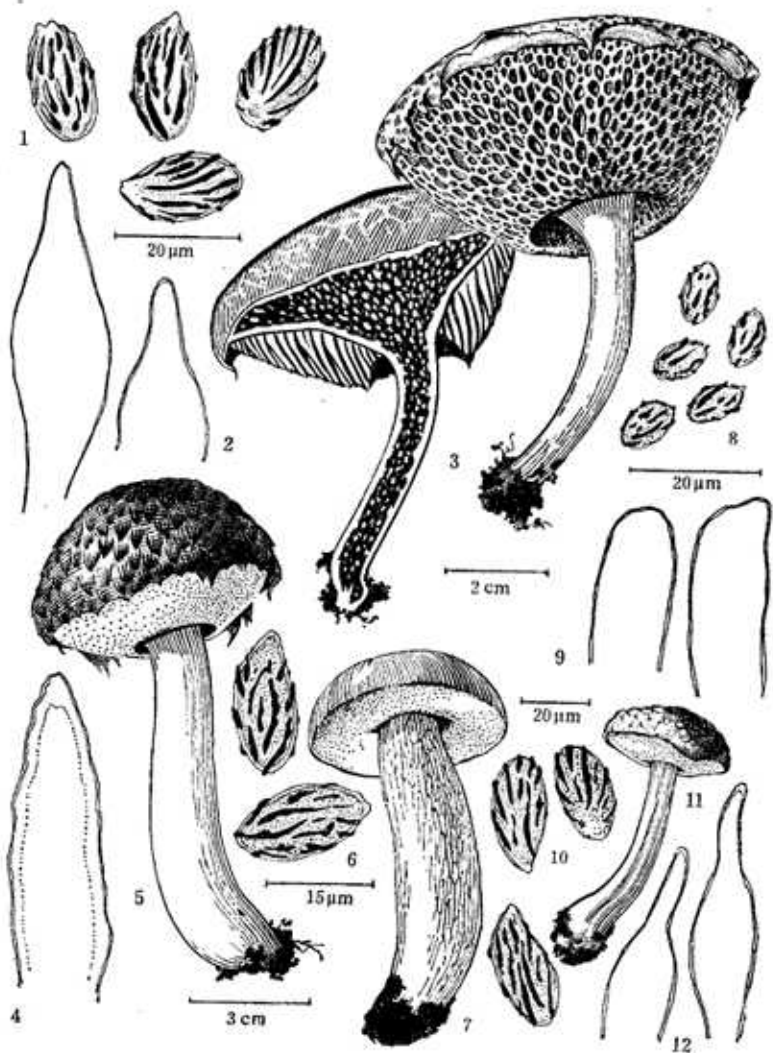


图2 云南条孢牛肝菌 *Boletellus yunnanensis* Zang 1.担孢子, 2.侧缘囊状体, 3.外形; 鳞盖条孢牛肝菌 *Boletellus squamosus* Zang 4.侧缘囊状体, 5.外形, 6.担孢子; 枣红条孢牛肝菌 *Boletellus xerampelinus* Zang et Zheg 7.外形, 8.担孢子, 9.侧缘囊状体; 蓝色条孢牛肝菌 *Boletellus violaceus* Zang et Tan 10.担孢子, 11.外形, 12.侧缘囊状体 (外形写生: 曾晓峰)

Pileus 3—4.5 cm *latus*, *convexus*, *demum plano-convexus*, *siccus*, *subtomentosus*, *nigricans*, *contextus* 4—5 mm *crassus*, *brunneolus*, *immutabilis*. *Tubuli* 3—5 mm *longi*, *adnexo-ventricosi*, *brunnei vel nigricanti*. 2—3 per mm. *Stipes* 7—8 cm *longus*, 0.9—1 cm *crassus*, *clavatus vel subaequalis*, *laevigatus et striatus*, *nigricans*, *spongioso-cavus*. *Mycelia brunnea*. *Basidiosporae* 8.5—10 × 6—7.5 μm, *subglobosae vel late ellipticae*, *verrucosae*, *irregulariter striatae vel reticulatae*, *olivaceo-hyalinae vel brunneo-hyalinae*. *Pleurocystidia* 25—40 × 8—15 μm *obclavata vel ventricosa*. *Cheilocystidia non videntur*.

Hab. In *sylvis praecipue Pinetis et Quercetis*.

Yunnan: Tengchong, Zhong He. In *Pinetis yunnanensis et Quercetis*. 2100 m alt. 3 VIII 1977. Li Xing-jiang 384 (HKAS 3224, *Typus*).

菌盖直径 3—4.5 厘米，中凸，后近平凸，干，微具绒毛，黑色。菌盖肉厚 4—5 毫米，浅茶褐色，伤后不变色。菌管长 3—5 毫米，凹生。子实层纵面观中央菌管呈腹鼓状，褐色或黑色。每毫米管孔 2—3 枚，菌柄长 7—8 厘米，粗 0.9—1 厘米，棍棒形或近等粗，平滑和具纵条纹，黑色，肉呈海绵状空陷。菌丝褐色。担孢子 8.5—10 × 6—7.5 微米，近圆形或阔椭圆形，外壁具疣，不规则纵条脊或呈网状，橄欖色而透明或淡褐色透明。侧缘囊状体 25—40 × 8—15 微米，近棒状或腹鼓状，管缘囊状体未见。

生于松栎混交林下。

云南：腾冲，中和，云南松和栎林下，2100 米，3 VIII 1977，黎兴江 384 (模式。HKAS 3224)。

本种近似 *Heimiella japonica* Hongo [6]，但菌盖黑色，而非葡萄酒红色或橘红色，且担孢子近圆形，具不规则网状纹。

(二) 牛肝菌科 *Boletaceae* Chevalier

本科担孢子多呈纺锤形，少近圆形，壁光滑。与红菇科 *Russulaceae* 同是具丰富外生菌根的科。在热带和亚热带尤为突出。少量种是专主性菌根菌。其中密路牛肝菌属 *Meiorganum* 未发现菌根关系，粉末牛肝菌属 *Pulveroboletus* 的某些种尚未详。粘柄牛肝菌属 *Fistulinella*，有人将其置于疣孢牛肝菌科 [11]；但其孢子壁光滑，应置于本科。本科现知 21 属，我国现知 14 属。

牛肝菌科分属检索表

- 1. 担孢子较难获取，菌管开口处紧压成封闭式实层 (*gastroid hymenophore*)，菌盖展伸后，菌管随趋枯萎。..... 1. 腹牛肝菌属 *Gastroboletus*
- 1. 担孢子易获取，不具封闭式实层，菌盖展伸后，菌管不衰萎。..... 2
- 2. 新鲜时菌盖表面较粘滑，多被粘液，盖皮易与盖肉分离，如盖表有鳞片时，则菌柄仍较粘滑。..... 3
- 2. 新鲜时菌盖表面不粘滑，多无粘液，盖皮不易与盖肉分离，菌柄不粘滑。..... 10
- 3. 菌管排列从中央到盖缘呈较规则的放射状。..... 4
- 3. 菌管排列不呈规则的放射状。..... 6

- 4. 菌管呈规则放射状排列, 近柄处呈弯弓状下延, 不呈撕裂状, 子实层色泽不艳丽。菌丝有锁状联合。..... 5
- 4. 菌管呈不规则放射状排列, 近柄处贴生, 无明显下延, 后期菌管多呈撕裂状。子实层多呈红色、红铜色。菌丝无锁状联合。(本区内尚未发现的属) 2. 红牛肝菌属 *Chalciporus*
- 5. 假包果型 (Pseudoangiocarpic), 盖缘和菌柄常有残膜相衔, 担孢子狭长圆形或纺锤形。菌丝具锁状联合, (少数缺如)。多与针叶树有菌根关系。本区见于海拔2900米以上。..... 7
- 5. 裸果型 (Gymnocarpic), 盖缘完整, 柄无环膜, 担孢子圆形或椭圆形, 菌丝具锁状联合, 与阔叶树有菌根关系。本区见于3000米以下。..... 3. 圆孢牛肝菌属 *Gyrodon*
- 6. 菌柄中空, 孢子印粉红色。..... 4. 粘柄牛肝菌属 *Fistulinella*
- 6. 菌柄内实, 孢子印不呈粉红色 8
- 7. 子实层色泽呈深茶褐色, 干后褐黑色。菌管多呈复孔型。孔口大, 衔接成褶片状。多见于高寒山地。..... 5. 褐孔小牛肝菌属 *Fuscoboletinus*
- 7. 子实层色泽呈黄色、土黄色, 干后不呈褐黑色, 菌孔多呈单孔型。孔口小, 不成褶片状, 多见于针叶林下。..... 6. 假牛肝菌属 *Boletinus*
- 8. 菌盖极粘滑, 盖表薄膜状易与盖内分开, (少数具鳞片), 菌柄多具腺点或薄薄的菌环。菌管贴生。担孢子呈椭圆形或纺锤形。无锁状联合。菌内多有酸味。与松柏类有菌根共生关系。..... 7. 乳牛肝菌属 (粘盖牛肝菌属) *Suillus*
- 8. 菌盖粘滑度较逊于上者, 盖表不呈薄膜状, 不易分开。菌柄无线点或无菌环, 担孢子圆形或牛肝菌型。..... 9
- 9. 菌盖湿滑过于粘滑。盖表褐黄色, 不粗糙, 菌环粗糙, 粘。菌管近下延。担孢子近圆形, 不呈纺锤形, 囊状体近透明, 密集。菌内无特殊气味。多生于针阔混交林下。..... 8. 湿圆孢牛肝菌属 *Paragyrodon*
- 9. 菌盖仅幼时微粘。盖表褐红或金褐色, 常粗糙, 菌柄光滑, 不粘。菌管凹生。担孢子牛肝菌属型, 狭长, 淡褐色。囊状体金黄色, 稀疏。..... 9. 金牛肝菌属 *Aureoboletus*
- 10. 子实层菌管呈放射状或迷路状排列。菌柄多偏生。..... 11
- 10. 子实层菌管不如此上述。菌柄多中生。..... 13
- 11. 子实层菌管呈放射状下延, 孔近圆形, 菌肉较厚, 伤后多不变色 (*Gyroporus pseudomicrosporus* Zang 例外)。菌管白色或微黄色。担孢子较小, 圆形, 黄色透明。..... 10. 圆孔牛肝菌属 *Gyroporus*
- 11. 子实层菌管呈迷路状。孔狭长形, 直生或微延, 菌肉较薄。菌管色泽较上述为深。担孢子较上述略长。..... 12
- 12. 子实层菌管多在近柄处延伸呈迷路状, 赭色、暗褐黄色。菌肉伤后变色反应缓慢。担孢子长椭圆形、卵圆形。..... 11. 褶孔牛肝菌属 *Boletinellus*
- 12. 子实层菌管呈迷路状由柄延至盖缘。菌肉变色反应不详。担孢子卵圆形。..... 12. 迷路牛肝菌属 *Melorganum*
- 13. 担孢子卵圆形, 长阔径距接近, 不呈狭长形, 多见于热带。形态近似 *Gyroporus* 但菌管不下延, 孔口扁圆。..... 13. 褐圆孔牛肝菌属 *Phlebopus*
- 13. 担孢子不呈卵圆形。(*Boletochaete* 部分种例外), 长度大于阔一倍以上。明显狭长型。分布不限于热带。..... 14
- 14. 子实层囊状体壁较厚。..... 15
- 14. 子实层囊状体不如此上述。..... 16
- 15. 管孔小, 圆形。囊状体成丛密集。担孢子较短或狭长。菌柄内实。菌盖无毛绒。喜湿润, 多产热带。..... 14. 刺牛肝菌属 *Boletochaete*
- 15. 管孔大, 长形, 近褶状。囊状体硬壳状。担孢子狭长型。菌柄中空。菌盖被毛绒。适干燥。产中亚和西伯利亚。..... 15. 裸盖小牛肝菌属 *Psiloboletinus*
- 16. 菌体复被粉末状物或糠秕状覆盖物。..... 17
- 16. 菌体不如此上述。..... 18

- 17. 被果型。菌体密被黄色粉末，盖缘有菌膜与柄相结连。干后多保持其艳黄色泽。见于针阔混交林下。…………… 16. 粉末牛肝菌属 *Pulveroboletus*
- 17. 裸果型。菌体无粉末，盖缘无菌膜。盖近绒质，菌柄具糠秕状鳞片或疣突，多见于高寒地带。…………… 17. 疣柄牛肝菌属 *Leccinum*
- 18. 菌盖多具天鹅绒状覆盖。管孔蜂巢状，管间菌肉不分离，呈假管孔。孔口不呈圆形，为多角形。管孔径多大于1毫米。孔近柄处延成狭条状…………… 18. 绒盖牛肝菌属 *Xeroconus*
- 18. 菌盖光滑，有时具毛茸，但逊于上者。子实层孔状。管间菌肉能分离，为真管孔。孔口圆形或多角形，孔径多小于1毫米。孔近柄处不延成狭条状…………… 19
- 19. 孢子印或呈锈黄色或呈淡肉色。…………… 20
- 19. 孢子印淡黄色，橄榄褐色，菌柄光滑或具网络，是本目最大的一群。…………… 19. 牛肝菌属 *Boletus*
- 20. 孢子印锈黄色，孢子金黄色，子实层锈黄色或肉色。菌肉微甜。…………… 20. 金孢牛肝菌属 *Xanthoconium*
- 20. 孢子印淡肉色，鹿皮色，酒红色，浅褐色或锈褐色。孢子不呈金黄色，近于透明。子实层白色、灰色、酒红色。肉多具苦味。…………… 21. 粉孢牛肝菌属 *Tylopilus*

1. 腹牛肝菌属

Gastroboletus Lohwag, Beih. Bot. Centralbl. 42(2):273. 1926.

为我国西南和北美的不连续分布属。其系统关系可能与腹菌目的 *Truncocolumella* Zeller 有亲缘。现知 3 种，本区 1 种。

属模式种：*Gastroboletus boedijnii* Lohwag.

(1) 腹牛肝菌

Gastroboletus boedijnii Lohwag, in Handel Mazzetti, Symb. Sinicae 2:54. 1937.

云南：丽江，玉龙山雪松村2900米。X 1916, Handel-Mazzetti 12951. (未见标本)；德钦，白马雪山丫口，高山草甸4500米，13 VII 1981, 黎兴江2065(HKAS 8681)。

2. 红孔牛肝菌属

Chalciporus Bataille, Bolets, p. 19. 1908.

生于针阔混交林下。已知分布于北美、欧洲。

属模式种：辣味红孔牛肝菌 *Chalciporus piperatus* (Fr.) Bataille

3. 圆孢牛肝菌属

Gyrodon Opat., Comm. Hist. Nat. Fam. Fung. Bolet., Wiegmann's Arch. 2(1) 5. 1836; — *Uloporus* Quél., fide Donk, Reinwardtia. 3:289. 1955.

与柃木属 *Alnus* 和白蜡树属 *Fraxinus* 有共生外生菌根关系。其中如水东瓜 *Alnus nepalensis* D. Don. 有菌根根际共生关系。本属现知 8 种，本区 2 种。

属模式种：*Gyrodon sistremoides* (Fr.) Opat.

(1) 铅色圆孢牛肝菌

Gyrodon lividus (Bull. ex Fr.) Sacc., Syll. 6:52. 1888; — *Boletus lividus* Bull. ex Fr., Syst. Mycol. 1:389. 1821; — *Uloporus lividus* (Bull. ex Fr.) Quél., Enchir. 162. 1886.

云南：丽江，玉龙山 Handel-Mazzetti 12930. (未见标本)；

西藏：易贡后山，乔松 *Pinus griffithii* McCl. 林下，9 IX 1976. 臧穆753, (HKAS 5753)。

(2) 小圆孢牛肝菌

Gyrodon minutus (Chiu) Tai, Sylloge Fungorum Sinicorum p. 483. 1979;
— *Boletus minutus* Chiu, Mycologia 40:201. 1948.

云南: 昆明, 妙高寺, 混交林下。25 VI 1942, 裘维蕃。

4. 粘柄牛肝菌属

Fistulinella Henn., Engl. Bot. Jahrb 30:43. 1901; — *Ixechinus* Heim,
Rev. Myc. 4:20. 1939 ex Heim, l. c. 30:233. 1966; — *Mucilopilus* Wolfe,
Mycotaxon 10:117. 1979.

现知分布于美洲和非洲。我国尚无记录。

属模式种: *Fistulinella conica* (Rav. apud Berk. et Curt.) Sing.

5. 褐孔小牛肝菌属

Fuscoboletinus Pomerleau & Smith, Brittonia 14:156—72. 1962.

多分布于针叶林下; 与 *Larix*, *Pinus*, *Abies*, *Picea*, 有外生菌根关系, 已知10种, 本区4种。

本区褐孔小牛肝菌分种检索表

1. 菌盖干或具纤状毛, 深红色、褐红色, 色泽鲜艳; 子实层黄色, 管孔大。近柄处多延生成褶片状。担孢子 $7-9 \times 3-3.5$ 微米, 生高寒山地或寒冷草甸地。……………3. 湿生褐孔小牛肝菌 *Fuscoboletinus paluster* (Peck) Pomerleau
1. 菌盖不干, 光滑, 色泽不鲜艳。子实层黄色或其他色泽, 管孔较小, 近柄处不延生, 褶片状多不明显。……………2
2. 菌盖粘滑, 赭色、栗色、菌环粘, 子实层黄褐色, 菌肉黄色。担孢子 $7.5-11.5 \times 3.5-5$ 微米。生针叶林下, 多为云杉和松林, 不生于落叶松 *Larix* 林下。……………2. 粘柄褐孔小牛肝菌 *F. glandulosus* (Peck) Pomerleau et Smith
2. 菌盖滑而不粘, 菌柄不粘。子实层白色、灰色。菌肉淡黄。生针、阔叶林下。……………3
3. 菌盖滑, 不甚粘, 烟灰色、木褐色, 缘膜常存。菌肉伤后快速变绿。担孢子 $8.5-12 \times 3.5-5$ 微米。……………1. 变绿褐孔小牛肝菌 *F. aeruginascens* (Secretan) Pomerleau et Smith
3. 菌盖不粘, 褐色、巧克力褐色, 无缘膜。菌肉伤后渐变蓝色后转灰褐色, 担孢子 $8-11 \times 4-5$ 微米。……………4. 迟生褐孔小牛肝菌 *F. serotinus* (Frost) Smith et Thiers

(1) 变绿褐孔小牛肝菌

Fuscoboletinus aeruginascens (Secretan) Pomerleau et Smith, Brittonia 14:168. 1962; — *Boletus aeruginascens* Secretan, Mycogr. Suisse 3:6. 1833;
— *Suillus aeruginascens* (Secretan) Snell, Lloydia 7:25. 1944.

云南: 中甸, 石卡山高山草甸, 3780米。20 VI 1981, 黎兴江2086 (HKAS 8709)。

(2) 粘柄褐孔小牛肝菌

Fuscoboletinus glandulosus (Peck) Pomerleau & Smith, Brittonia 14:162. 1962; — *Boletinus glandulosus* Peck, Bull. N. Y. State mus. 131:34. 1909;
— *Suillus glandulosus* (Peck) Singer, Lilloa 22:657. 1949.

四川: 乡城四区黄栌云杉林地。3600米。11 VII 1981, 黎兴江836 (HKAS 7765); 乡城巴朗大雪山4100米, 6 VII 1981。王立松129 (HKAS 8711); 乡城马鞍山3300—

4000米, 云杉林下。13 Ⅷ1981, 黎兴江882 (HKAS 7811); 同上, 黎兴江883 (HKAS 7812); 得荣, 札格山栎林下3200—4000米, 4 Ⅷ1981, 黎兴江2063 (HKAS 8679); 雅江, 剪子弯山, 7 Ⅷ1983、宣宇500(HKAS 12381); 木里, 唐央, 栎林下, 3800米, 13 Ⅷ1983, 陈可可1049 (HKAS 13585); 同上, 陈可可991 (HKAS 13778); 木里, 东朗3850米, 7 Ⅷ1983, 王立松58 (HKAS 12545); 西昌, 螺吉山2100米, 8 Ⅷ1983, 袁明生75 (HKAS 11873); 同上, 2000米, 5 Ⅷ1983, 袁明生49 (HKAS 11908); 米易3120米。7 Ⅷ1983陈可可142 (HKAS 13814)。

云南: 独龙江, 龙元2200米。Castanopsis 林下, 30 Ⅷ1982, 张大成561 (HKAS 10798); 德钦, Picea 林下, 3850米, 4 Ⅷ1983, 郑文康83104 (HKAS 12071); 德钦, 白马山东坡3700米, 冷杉林地。11 Ⅷ1981, 王立松832 (HKAS 7761); 贡山, 其期, 齐洽罗1900米。松林下。19 Ⅷ1982, 臧穆77 (HKAS 10618); 中甸, 碧塔海, 黄栎林地, 3600米, 24 Ⅷ1981, 黎兴江2078 (HKAS 8699)。

(3) 湿褐孔小牛肝菌

Fuscoboletinus paluster (Peck) Pomerleau, *Mycologia* 56:108. 1964; —
Boletus paluster Peck, *Ann. Rept. N. Y. State Cab.* 23:132. 1872; —
Boletinus paluster (Peck) Peck, *Bull. N. Y. State Mus.* 8:78. 1889; —
Boletinellus paluster (Peck) Murrill, *Mycologia* 1:8. 1909.

四川: 德荣, 日雨区札格山3400—3900米, 柳、栎、云杉林地。7 Ⅷ1981, 黎兴江819 (HKAS 7738); 西昌, 泸山, 针叶林下2000米, 4 X1983、袁明生273 (HKAS 12014)。

(4) 迟生褐孔小牛肝菌

Fuscoboletinus serotinus (Frost) Smith et Thiers, *The Boletes of Michigan* p. 85. 1971; — *Boletus serotinus* Frost, *Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc.* 2:100. 1874.

四川: 雅江, 剪子弯山, 7 Ⅷ1983, 宣宇499 (HKAS 12423) 木里, 唐央4150米, 杜鹃林下, 11 Ⅷ1983, 陈可可996, (HKAS 13995); 同上, 陈可可994 (HKAS 13993); 木里, 林场2900米, 23 Ⅷ1983, 陈可可763 (HKAS 13763)。

贵州: 梵净山850米。Ⅷ1983, 吴兴亮780 (HKAS 14492)。

(待续 To be continued)