


**Request Date:** 28-AUG-2008**Expires at ONE AM on:** 02-SEP-2008**ILL Number:** **ILL Number:** 2596390**Call Number:** N/A**Material Type:** Serial

OK600 c43

**Title:** Zhen jun xue bao = Acta mycologica Sinica  
/**Article Author:** Liang Z-Q, Liu A-Y, Liu J-L.: A new species of the genus Cordyceps and its Metarhizium anamorph.**Vol./Issue:** 10, 10**Part Pub. Date:** 1991**Pages:** 257-262**Pub. Place:** [Beijing] : Ke xue chu ban she, [1982-**Requester:** OREGON STATE UNIV, CORVALLIS**Patron Name:** Woolverton, Ryan**Patron e-mail:****Service Level:****Delivery Method:** ARIEL: OSU-ILL.library.oregonstate.edu  
(128.193.16)**Request Note:** FAX/ARIEL:541-737-1328  
EMAIL:valley.ill@oregonstate.edu OCLC  
Req. Ex. Affiliations: OCLC Western,  
GWLA (BTP), ORBIS Cascade Alliance  
OCLC Req. Ex. Source: ILLiad**Need by Date:** 27-SEP-2008**Verification Source:** <TN:314045>  
<ODYSSEY:128.193.168.109/ILL> OCLC**Supplier Reference:** **Supplier Reference:** ILLNUM:45501535**Owned By:****TGQ or OCLC #:** **TGQ or OCLC #:** 45501535**ID:** ORE**ISBN/ISSN:** 02561883

#10.00 IFM

**Address:** Library-ILL/Oregon State University/121  
The Valley Library/Corvallis, OR  
97331-4501**Service Type:** Copy non returnable**Max Cost:** USD35**Payment Type:** IFM**Copyright Compliance:** CCL**Requester Symbol:** OCLC:ORE**Return To:** ILL, Rivera <sup>Science</sup> Library, UCR  
University of California  
P.O. Box 5900/Riverside, CA 92517  
P.O. Box 5900  
Ariel: 138.23.83.37, Fax: (951)827-5743

## 虫草一新种及其绿僵菌无性型

梁宗琦 刘爱英 刘杰麟

(贵州农学院虫生真菌研究室, 贵阳 550025)

**摘要** 从贵州省都匀茶场采得一虫草新种。为缅怀戴芳澜教授对我国真菌学的贡献, 我们命名这个新种为戴氏虫草 (*Cordyceps taii* Liang et Liu)。在虫草属子囊壳倾斜埋生群 (Gremastocarpon) 的肉质亚群 (Subsect. Carnosae) 中, 戴氏虫草与已知种的主要鉴别特征是具有较长的次生子囊孢子 (21—29  $\mu\text{m}$ )。通过分离培养和子囊孢子的微循环产孢 (microcycle conidiation) 已基本证明, 戴氏虫草的无性型是戴氏绿僵菌新种 (*Metarhizium taii* Liang et Liu)。这种绿僵菌的主要鉴别特征是形成孢梗束并偶有双细胞分生孢子。

**关键词** 戴氏虫草; 戴氏绿僵菌; 微循环产孢

1980年, 作者于贵州省都匀茶场曾采集得一些具柱状、丝状及树枝状子实体的罹病昆虫标本, 经观察未见有子囊壳形成 (梁宗琦, 1983)。1988年6月, 我们再次赴都匀又采得一批相同的标本。后经室内人工培植, 获得了具成熟子囊壳及子囊孢子的虫草子实体。通过多批次、多途径分离及诱发次生子囊孢子进行微循环产孢观察, 获得并确定了这种虫草的绿僵菌无性型。本文将报道对它们的研究结果。

### 材料和方法

#### (一) 虫草成熟子实体的人工诱发

将从室外采回的具短粗子实体芽、或已有较长子实体但内菌核尚饱满的标本植入盛有湿润土壤的容器中, 僵虫的头部要露出土表。将植有虫草标本的容器罩上玻璃罩, 20℃左右室温下培养, 每隔48小时移开玻璃罩换气并注意适时加水防止土壤干燥。产生成熟子囊壳后立即终止培养, 进行观察和鉴定。

#### (二) 无性型菌株的分离

组织分离及子囊孢子发射分离参阅梁宗琦(1985)的方法。

#### (三) 次生子囊孢子的微循环产孢观察

将子囊孢子发射分离获得的孢子载片置于具盖小铝盒或培养皿中保湿培养。为诱发次生子囊孢子进行微循环产孢直接形成无性产孢结构 (Smith et al., 1981), 用接种环挑少量萨氏琼脂涂于载片上有子囊孢子部份的边缘。培养中当发现产孢结构形成时, 立即将载片干燥、固定, 乳酸石碳酸棉兰装片后备用。

### 特征描述和鉴定

戴氏虫草 新种 图 1, 2

*Cordyceps taii* Liang et Liu sp. nov. Figs. 1, 2

Mycelia lutea superficiem hospitem obtegentia. Stromata 3-5 fasciculata, ex cap-

1989-10-9 收稿。

国家自然科学基金资助项目。

ite hospitis oriunda. Stipes cylindricus 5—4.5cm longus, 2—3mm crassus, interdum 2—4 confluens, 6mm crassus. Pars fertilis apicalis ex stipite distincta, cylindrica, 20—35 × 2—5mm, interdum apice attenuata, lutea vel fulva. Perithecia omnino immersa, oblique ordinata, curvato-ampullacea, 267—794 (—1061) × 247—354  $\mu\text{m}$ . Capita ascorum 3—4  $\mu\text{m}$  crassa. Articuli ascosporarum longiores, (17—) 21—29 (—34) × 1—1.4  $\mu\text{m}$ .

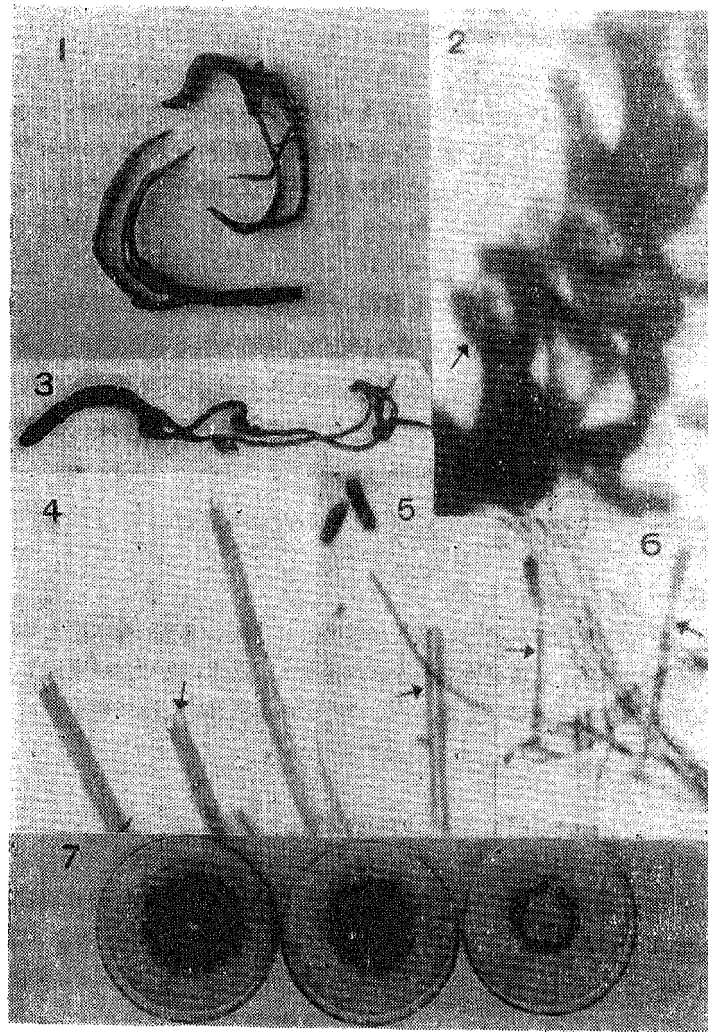


图 1 戴氏虫草和戴氏绿僵菌

1. 从寄主昆虫头部长出的子实体; 2. 可孕部纵切 (示具弯颈的子囊壳); 3. 从寄主头部长出的绿僵菌孢梗束; 4. 子囊和子囊帽; 5. 次生子囊孢子及分生孢子; 6. 从次生子囊孢子上直接形成的无性产孢结构; 7. 在查氏(右)、PDA(中)和萨氏琼脂上的菌落

Fig. 1 *Cordyceps taii* Liang et Liu and *Metarhizium taii* Liang et Liu

1. Fruiting bodies arising from host head; 2. A longitudinal section of the fertile part (arrow: a perithecium with curved neck); 3. Synnemata arising from host; 4. Asci and their caps; 5. Secondary ascospores and conidia; 6. Conidiogenous structure from secondary ascospores; 7. Colonies on Czapeck (right), PDA (medium) and Sabouraud agar (left)

ite hospitis oriunda. Stipes cylindricus 5—4.5cm longus, 2—3mm crassus, interdum 2—4 confluens, 6mm crassus. Pars fertilis apicalis ex stipite distincta, cylindrica, 20—35 × 2—5mm, interdum apice attenuata, lutea vel fulva. Perithecia omnino immersa, oblique ordinata, curvato-ampullacea, 267—794 (—1061) × 247—354  $\mu\text{m}$ . Capita ascorum 3—4  $\mu\text{m}$  crassa. Articuli ascosporarum longiores, (17—) 21—29 (—34) × 1—1.4  $\mu\text{m}$ .

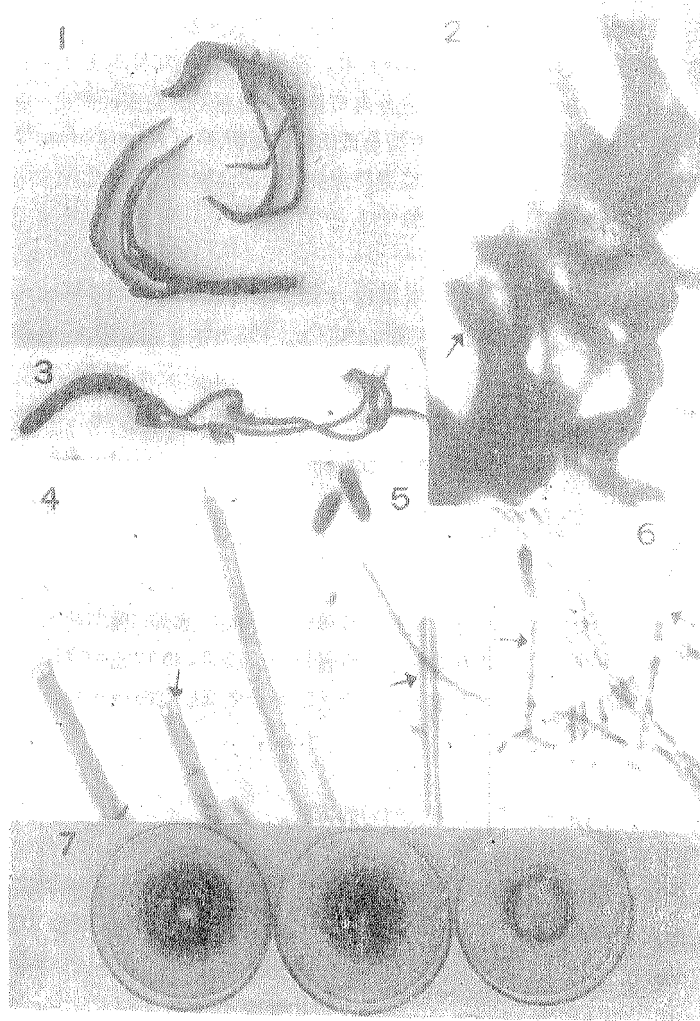


图1 戴氏虫草和戴氏绿僵菌

1. 从寄主昆虫头部长出的子实体; 2. 可孕部纵切(示具弯颈的子囊壳); 3. 从寄主头部长出的绿僵菌孢梗束; 4. 子囊和子囊帽; 5. 次生子囊孢子及分生孢子; 6. 从次生子囊孢子上直接形成的无性产孢结构; 7. 在查氏(右)、PDA(中)和萨氏琼脂上的菌落

Fig. 1 *Cordyceps taii* Liang et Liu and *Metarhizium taii* Liang et Liu

1. Fruiting bodies arising from host head; 2. A longitudinal section of the fertile part (arrow: a perithecium with curved neck); 3. Synnemata arising from host; 4. Asci and their contents; 5. Secondary ascospores and conidia; 6. Conidiogenous structure from secondary ascospores; 7. Colonies on Czapeck (right), PDA (medium) and Sabouraud agar (left)

Du-Yun, Guizhou Prov. 1980, IIX, 30, Liang Zong-Qi, SGAC 2905; 1988, VI, 1, Liu Jie-Ling, SGAC88-601 (Typus).

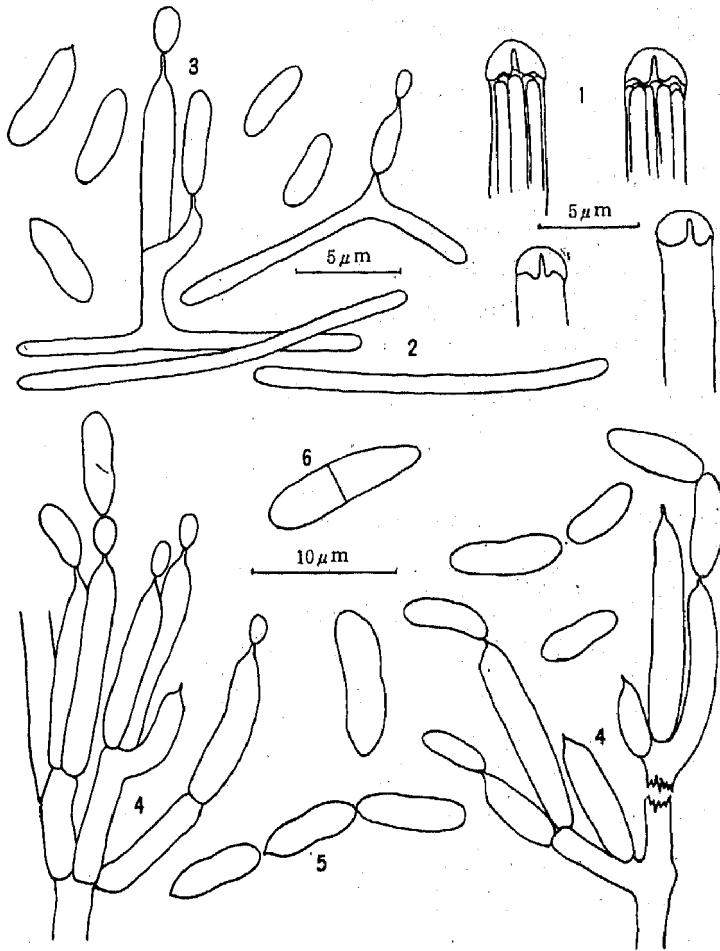


图2 戴氏虫草和戴氏绿僵菌

1. 子囊的上部; 2. 次生子囊孢子; 3. 从次生子囊孢子上直接形成的绿僵菌产孢结构(微循环产孢);  
4. 具瓶梗和分生孢子的分生孢子梗; 5. 一个分生孢子链; 6. 一个具双细胞的分生孢子

Fig. 2 *Cordyceps taii* Liang et Liu and *Metarhizium taii* Liang et Liu

1. Upper part of asci; 2. Secondary ascospores; 3. Conidiogenous structure of *Metarhizium* arising from secondary ascospores (microcycle conidiation); 4. Conidiophores with phialides and conidia; 5. A conidial chain; 6. A bi-celled conidium

寄主体表被苍黄色菌丝层。子座常3—5个丛生于寄主头部,柄柱状,25—45×2—3 mm,有时下部连生,粗6 mm;可孕部柱状,可向上变细,与柄有明显界限,苍黄色,20—35×2—5 mm。子囊壳安瓿形,颈部弯曲,倾斜埋生(图1-2),767—940(—1100)×247—354 μm。子囊柱状,305—480×3.3—4.5 μm,子囊帽宽度略小于子囊,1.8—2.4×3—3.5 μm。次生子囊孢子较长,(17—)21—29(—34)×1—1.4 μm(图1-4,5;图2-1,2)。

寄主:一种鳞翅目夜蛾科的幼虫。虫体大小一般为45×8—10 mm。

贵州省都匀茶场,梁宗琦和黄家恒,1980, VIII, 30 (SGAC 2905); 刘杰麟,1988,

VI, 1 (SGAC88—601, 模式)。

在真虫草菌亚属 (Subgen. *Eucordyceps*) 子囊壳倾斜埋生群 (*Cremastocarpon*) 的肉质亚群 (Subsect. *Carnosae*) 中, 本文报道的戴氏虫草新种与其它已知种的主要鉴别特征是具有长达 21—29(—34)  $\mu\text{m}$  的次生子囊孢子。

无性型: 戴氏绿僵菌 新种 图 1, 2

Anamorph: *Metarhizium taii* Liang et Liu sp. nov. Figs. 1, 2

Coloniae in agar Czapekii 14 diebus 25°C ad 35mm diam, coactae; area centralis alba; extus zona conidii nigroverenti, granulari; margine flava; reverso flavo 3-4-zonato. Phialides cylindratae, cuspidatae, 8.4—20  $\times$  1—1.5  $\mu\text{m}$ , solitariae, e hyphis aeriis et articulis ascosporarum oriuntae, verticillatae confertae in prophialidibus et conidiophoris. Conidia cylindrica, medio parum contracta, extrema rotundata, (4.8—) 7.8—9.6(—14)  $\times$  2.5—3  $\mu\text{m}$ , raro didyma, 13  $\times$  3  $\mu\text{m}$ . Synnemata in hospitibus filamentosa, cylindrica vel dendroidea, 10cm longa, 1—3mm crassa, lutea, demum atrovirentia.

Cultura sicca typi (cultura viva CGAC88-601) ex speciminibus vivis SGAC88-601 isolata. Du-Yun, Guizhou Prov. in coll. Agr. Guizhou conservatur.

在察氏琼脂上, 25°C、14 天菌落直径 35 mm, 平展, 中部白色, 绒状, 其外为墨绿色产孢轮带(图 1-7), 粒状, 边缘豆汁黄; 背面近芥黄, 具 3—4 轮带。瓶梗柱形, 具短尖, 8.4—20  $\times$  1—1.5  $\mu\text{m}$ , 单生子气生菌丝或紧密地轮生于分生孢子梗及原瓶梗上(图 2-4), 也可通过微循环产孢直接从次生子囊孢子上产生(图 1-6; 图 2-3)。分生孢子柱状, 中部稍缢缩, 两端圆或一端变细尖(图 1-5; 图 2-4), (4.8—) 7.8—9.6(—14)  $\times$  2.5—3  $\mu\text{m}$ , 具双细胞分生孢子(图 2-6), 13  $\times$  3  $\mu\text{m}$ ; 由次生子囊孢子微循环产孢形成的分生孢子, 其形状和大小基本与前者相同, 7.2—9  $\times$  2.5  $\mu\text{m}$  (图 1-3; 图 2-5)。

在 PDA 和萨氏琼脂上生长速度更快, 14 天菌落直径可分别达 50 和 55 mm, 墨绿色粒状产孢结构遍及整个菌落。

在寄主昆虫上孢梗束柱状、分枝丝状或树枝状, 长达 100 mm, 粗 1—3 mm (图 1-3), 黄色, 产孢后变墨绿色。在实验室的一种米饭培养基上, 孢梗束白色, 后变黄色至深绿色, 但比虫体上形成的稍小。

以菜青虫 (*Pieris rapae* Linn.) 作毒力测定表明, 戴氏绿僵菌比几株常见的金龟子绿僵菌 (*M. anisopliae*) 的致病死亡率要低得多(刘爱英等, 1987)。

与绿僵菌属的已知种相比较, 戴氏绿僵菌不仅是戴氏虫草的无性型, 而且还以其 1) 在寄主昆虫和一种米饭培养基上形成孢梗束; 2) 具双细胞的分生孢子; 和 3) 分生孢子变幅大, 一般大小在金龟子绿僵菌的大孢变种和小孢变种之间等特征与它们相区别。

## 讨 论

在子囊壳倾斜埋生群的肉质亚群中, 子实体形状与戴氏虫草相近的有蝉草 (*Cordyceps cicadicola* Teng), 橙红虫草 (*Cordyceps miniata* Moureau) 和早川虫草 (*Cordyceps*

*owariensis* Kob.) 等 8 个种 (邓叔群, 1963; Moureau, 1961; Kobayasi et Shimizu, 1983)。但是, 它们在子实体颜色、大小、结构和寄主昆虫种类等方面与戴氏虫草有明显差别; 戴氏虫草一个特别突出的特征是具有较长的次生子囊孢子 (20—30  $\mu\text{m}$ )。上述的那些种, 次生子囊孢子一般长 3—8  $\mu\text{m}$ , 其中最长的橙红虫草也只有 8—10  $\mu\text{m}$ 。在整个虫草属中, 次生子囊孢子长度超过 20  $\mu\text{m}$  尚有加拿大虫草 (*Cordyceps canadensis* Ell. et Everh.), 柔柄虫草 (*Cordyceps delicatostipitata* Kob.), 表生虫草 [*Cordyceps superficialis* (Peck.) Sacc.], 橙黄虫草 (*Cordyceps aurantia* Kob. et Shim.), 紫座虫草 (*Cordyceps purpleostromata* Kob.), 球头虫草 [*Cordyceps capitata* (Fr.) Link] 和 *Cordyceps ravenelli* Berk. et Curt. 等近 10 个种。但这些种或者是可孕部份头状, 或者是子囊壳表生; 它们与戴氏虫草的可孕部柱状, 子囊壳倾斜埋生则大相径庭。戴氏虫草 (*Cordyceps taii* Liang et Liu) 无疑是虫草属一新种。

早在 1914 年, Tryon 就报道过绿僵菌 (*Metarhizium* sp.) 的有性型是一种虫草菌, 但从他的论文看有可能是一种具孢梗束的拟青霉 (*Paecilomyces* sp.) (Tulloch, 1976)。1959 年, Schaeffenberg 报道了金龟子绿僵菌 [*Metarhizium anisopliae* (Met-sch.) Sorok.] 的有性型。遗憾的是, 他只是说这个有性型属于子囊菌的球壳目 (Sphaeriales), 而未进行详细具体的分类鉴定 (Tulloch, 1976)。绿僵菌的有性型是否真是虫草菌? 在此之后一直未见公开报道。我们的观察研究较有说服力地揭示了绿僵菌和虫草的真正联系。判定存在这种联系的重要根据是: 1) 从同一寄主长出的同一或不同子实体上, 皆观察到成熟的虫草子囊壳、子囊孢子和绿僵菌的产孢结构; 2) 经 1980 和 1988 两年多批次从虫草内菌核、子座以及子囊孢子发射的多途径分离, 皆获得了同一种绿僵菌; 特别是 3) 通过次生子囊孢子萌发进行微循环产孢直接形成了绿僵菌的产孢结构。Samson et al. (1982) 也曾用这种方法直观而有效地确定了 *Cordyceps atewensis* Samson, Evans et Hoekstra 的无性型是 *Hirsutella atewensis* Samson, Evans et Hoekstra。基于上述三条根据, 本研究已基本解决了这个长期以来悬而未决的问题。

### 参 考 文 献

- [1] Gams W, Rozsypal J (1973) *Metarhizium flavoviride* new species isolated from insects and soil. *Acta Bot Neerl* 22: 518—521
- [2] Kobayasi Y (1982) Keys to the taxa of the genera *Cordyceps* and *Torrubiella*. *Trans Mycol Soc Japan* 23: 329—364
- [3] Kobayasi Y, Shimizu D (1983) *Iconography of Vegetable Wasps and Plant Worms*. Hoikusha Publ Co Ltd
- [4] 梁宗琦(1983)几种寄生蝙蝠蛾科幼虫的虫草菌。贵州农学院学报(1): 80—86
- [5] 梁宗琦(1985)古尼虫草分生孢子阶段的分离和鉴定。真菌学报4(3): 162—166
- [6] 刘爱英, 梁宗琦, 陈月碧, 周建(1987)绿僵菌高致病性菌株的筛选。生物防治通报3: 23—26
- [7] Moureau J (1961) *Cordyceps* du Congo, *Lejeunia Men* 15: 3—38
- [8] 邓叔群(1963)《中国的真菌》。科学出版社。北京。150 页
- [9] Samson RA, Evans HC, Hoekstra ES (1982) Notes on entomogenous fungi from Ghana. VI. The genus *Cordyceps*. *Proc K Ned Akad Wet Ser C* 85(4): 589—605
- [10] Smith JE, Anderson JG, Kristiansen B, Al-Rawi A, Yahya AG (1981) Microcycle conidiation. In the *Fungal Spore: Morphogenetic Controls*. Ed by Turian G et Hohl HR Academic Press P: 627—635
- [11] Tulloch M (1976) The genus *Metarhizium*. *Trans Br Mycol Soc* 66: 407—411

## A NEW SPECIES OF THE GENUS *CORDYCEPS* AND ITS *METARHIZIUM* ANAMORPH

LIANG ZONG-QI    LIU AI-YING    LIU JIE-LING

(Laboratory of Entomogenous Mycology, Guizhou Agricultural College, Guiyang 550025)

**ABSTRACT** A new species of *Cordyceps*, *Cordyceps taii* Liang et Liu, is described which was collected from Du-Yun Tea-plantation in Guizhou Province. The species epithet was named in honour of the late Prof. Tai Fang-Lan for his great contributions to mycological development in China. In the Subsect. Carnosae, this fungus can be distinguished from the other known species by its longer secondary ascospores (most spores more than 20  $\mu\text{m}$ ). Study of the microcycle conidiation of secondary ascospores has shown that *Metarhizium taii* Liang et Liu sp. nov., is the anamorph of *Cordyceps taii* Liang et Liu. On hosts and a rice medium, formation of synnemata and existence of a small amount of uniseptate conidia are main diagnostic characters of the new species in *Metarhizium*.

**KEY WORDS** *Cordyceps taii*; *Metarhizium taii*; microcycle conidiation