


**Request Date:** 28-AUG-2008**Expires at ONE AM on:** 02-SEP-2008**ILL Number:** **ILL Number:** 2596387**Call Number:** N/A**Material Type:** Serial *QK600 c43***Title:** Zhen jun xue bao = Acta mycologica Sinica  
/**Article Author:** Liang Z-Q.: A new species of  
Chrysosporium from Cordyceps sinensis  
(Berk.) Sacc..**Vol./Issue:** 10, 10**Part Pub. Date:** 1991**Pages:** 50-56**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:314041>  
<ODYSSEY:128.193.168.109/ILL> OCLC**Supplier Reference:** **Supplier Reference:** ILLNUM:45501523**Owned By:****TGQ or OCLC #:** **TGQ or OCLC #:** 45501523**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:** USD25**Payment Type:** IFM**Copyright Compliance:** CCL**Requester Symbol:** OCLC:ORE**Return To:** ILL, Rivera 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

## 一个分离自冬虫夏草的金孢霉新种

梁宗琦

(贵州农学院虫生真菌研究室, 贵阳550025)

**摘要** 从采自四川理县米亚洛的冬虫夏草 (*Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc.) 内菌核中分离得一金孢霉新种, 中国金孢霉 (*Chrysosporium sinense* Liang)。此菌与本属已知种的鉴别特征是: 形成较多孢梗束, 生长最适温低于 20℃ 且大量形成壁光滑的间生分生孢子。本文还对虫草无性型的确定作了扼要地讨论。

**关键词** 冬虫夏草; 虫草的无性型; 中国金孢霉

金孢霉属 (*Chrysosporium*) 是 Corda 于 1833 年用革质金孢霉 (*Chrysosporium corii* Corda) 为模式种所建立。随后, Saccardo (1901) 将这个属作为了侧孢霉属 (*Sporotrichium* Link) 的异名。1958 年, Hughes 重新起用了金孢霉, 并将那些具色、菌丝宽和无间生分生孢子的种归入了侧孢霉属中。Arx (1971) 在观察研究侧孢霉的模式种, 金黄侧孢霉 (*Sporotrichium aureum* Link ex Gray) 时发现, 该菌的有性型是一种担子菌。而至今所观察到金孢霉的有性型则是分属于子囊菌的裸囊菌科 (*Gymnoascaceae*), 爪甲团囊菌科 (*Onygenaceae*) 或球囊菌科 (*Ascosphaeraceae*) 中的一些种 (Oorschot, 1980)。Carmichael (1962) 和 Oorschot (1980) 等人对此属已作了很好的评述。此属真菌现已报道近 60 种。除去同物异名和可疑种外, 迄今被承认的仅 22 种。本文将报道从冬虫夏草 (*Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc.) 内菌核中分离得到的中国金孢霉新种 (*Chrysosporium sinense* Liang *sp. nov.*)。

### 材 料 和 方 法

#### (一) 标本来源

分离用冬虫夏草 (*C. sinensis* (Berk.) Sacc.) 鲜标本采自四川理县, 米亚洛, 1980 年 5 月, 梁宗琦。

#### (二) 分离培养

将分离用鲜标本先用自来水冲洗去表面杂物及泥土, 再用蒸馏水冲洗数次, 用滤纸吸去表面的水后, 从近头部处折断虫体, 用灭菌的解剖针从内菌核上部小心挑取组织块(注意: 勿触及肠道及体壁!), 置萨氏平板上, 15—18℃ 培养。将大多数组织块皆出现的相同培养物纯化后移入萨氏斜面上保存备用。

#### (三) 温度试验

将纯化后的培养物分别点种于查氏、PDA 和萨氏平板上, 置 8, 18 和 25℃ 下培养。20 天观察记载菌落的生长。

1989-09-08 收稿

国家自然科学基金资助项目

我院生化营养研究所何照范同志协助紫外光谱测定, 特此致谢

鉴定描述时,以萨氏平板上的菌落特征为主要依据。

#### (四) 角蛋白水解

置少量青年的头发于萨氏平板上,于其 1mm 内点种鉴定的菌丝体。经培养后,若刺激菌丝生长,毛发被消解,则视为有角蛋白水解能力 (Oorschot, 1980; Carmichael, 1962)。

#### (五) 塑料胶纸带制片

选取色淡透明度好的胶纸带剪成 1cm<sup>2</sup> 的小片,用尖头镊子夹小胶纸片一角,顺菌落径向扩展的方向轻贴边缘部份的产孢区。而后将此小胶纸片放入 95% 的乙醇中浸润固定一分钟,再用草酸铵结晶紫染液染一分钟,水洗后立即贴于洁净的盖玻片上,翻转盖片将其覆盖于一载片上并用胶纸带贴牢,供观察描绘产孢结构、测定其大小及显微摄影用。

## 特征描述及鉴定

### 中国金孢霉 新种 图 1—2

#### *Chrysosporium sinense* Liang sp. nov. Figs. 1—2

Coloniae in agar Sabouraudii 20 diebus 18°C ad 30mm diam., intricatae, albae, rugis radiatis et synnematibus subulatis 2mm longis instructae. Hyphae hyalinae, tenuitunicatae, (0.5—) 0.95—1.4 μm. Conidia terminalia et lateralia, sessilia vel in protrusionibus brevibus oriunda, solitalia, hyalina, levia, obovata vel pyriformia, unicellularia, 2.4—3.8 × 4.0—5.7 μm. Conidia intercalaria abunda, solitaria vel gemina, hyalina levia et tenuitunicata, cylindrica, ovata vel doliiformia, (1.2—) 1.4—3.7 × 3.7—7.0(—10.0) μm.

Chlamydosporae absentes.

Cultura sicca typi(CGAC80-501D) et cultura viva CGAC80-501, isolatae larvis (*Hepialus* sp.), Li Hsien, Sichuan Provincia Sinica. V. 1980. Liang Zong-Qi, in Coll. Agr. Guizhou, Guiyang, Guizhou Sinica.

在萨氏平板上, 18°C, 20 天菌落直径 30mm, 粘状, 灰白至蚌肉白, 具放射状沟纹(图 I-2) 和钻状的孢梗束(图 I-3, 4), 高约 2mm; 延长培养时间菌落表面可见粒状的菌丝球(图 I-5)。菌落背面中部淡笋皮棕或咖啡色。菌丝无色, 透明, 壁薄, 粗 (0.5—) 0.9—1.5 μm。顶生和侧生的分生孢子无柄, 着生于短突起或侧枝上, 单生, 透明, 光滑, 单孢(图 I-6; 图 2-2—4), 梨形或倒卵形(图 2-1), 2.4—3.8 × 4—5.7 μm。间生分生孢子多, 单生或被孢间连体细胞 (disjuncto) 分开成对, 柱状、卵形或桶状(图 I-7, 8; 图 2-5, 6) 透明, 壁光滑, (1.2—) 1.4—3.7 × 3.7—7(—10) μm。

无厚垣孢子。

不水解角蛋白。

在 PDA 上生长速度较快, 18°C, 20 天菌落直径达 40mm (图 I-1B 上), 略带淡红色。

在萨氏、PDA 和查氏琼脂上作生长温度试验表明, 中国金孢霉是一个喜低温真菌。在所试的温度范围内, 18°C 生长最佳, 8°C 次之, 25°C 下生长显著受抑制(图 I-1; 表 1)。

综合上述试验观察结果, 中国金孢霉 (*Chrysosporium sinense* Liang) 与该属已知近缘种的鉴别特征是: 1. 形成孢梗束; 2. 生长最适温度低于 20°C, 3. 较多地产生壁光

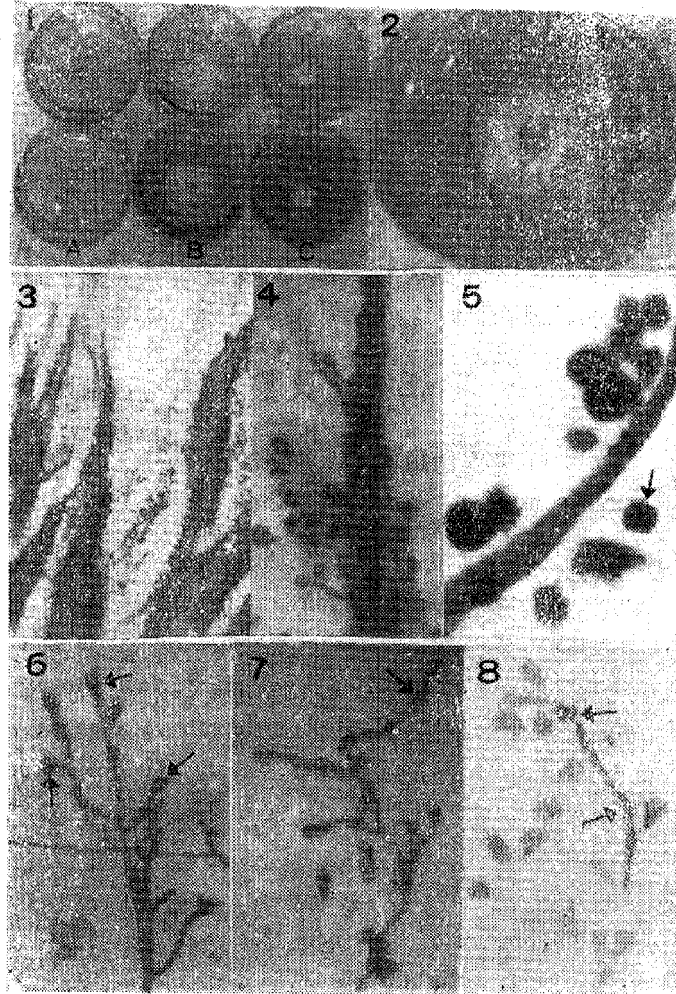


图1 中国金孢霉 (CGAC80-501)

1.在8°C(A), 18°C(B)和25°C(C)下菌落的生长 2.在萨氏平板上的一个菌落外观 3—4.在萨氏平板上产生的孢梗束 5.在老培养体中产生的菌丝球 6.一个具顶生和侧生分生孢子的分生孢子梗 7—8.具有间生分生孢子的可孕菌丝

Fig. 1 *Chrysosporium sinense* Liang (CGAC80-501)

1.Colonies growth at different temperature (A,8°C; B,18°C;C,25°C) 2. Appearance of a colony on Sabouraud agar (15°C,20 days) 3—4. Synnemata on Sabouraud agar 5.Mycelial masses on an old culture 6.A conidiophore with terminal and lateral conidia 7—8. Fertile hyphae with intercalary conidia

滑的间生分生孢子。其具体的检索地位如下:

- 1.间生分生孢子无或稀少.....(略)
- 间生分生孢子大量存在.....2
- 2.间生分生孢子三个或多个形成链.....3
- 间生分生孢子不形成链.....5
- 3.分生孢子具细刺,单胞或偶为双胞..... *C. pseudomerdarium*
- 分生孢子壁光滑,单胞.....4

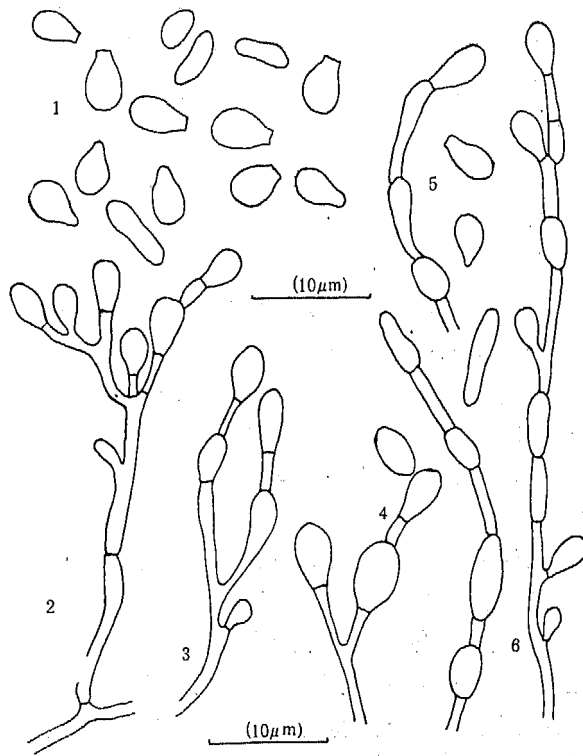


图 2 中国金孢霉 (CGAC80-501)

1. 分生孢子; 2—4. 具顶生和侧生分生孢子的分生孢子梗; 5—6. 具间生和侧生分生孢子的可孕菌丝

Fig. 2. *Chrysosporium sinense* Liang (CGAC80-501)

1. Conidia; 2—4. Conidiophores with terminal and lateral conidia; 5—6. Fertile hyphae with intercalary and lateral conidia

表 1 不同温度对中国金孢霉生长的影响(菌落直径: mm)

Table 1 Effect of temperature on growth of *Chrysosporium sinense* (colony:diam.)

培养基 Media	培养温度 Temperature (°C)		
	8	18	25
萨氏 Sabouraud agar	10 <sup>a</sup>	30	2
PDA	11	40	2
查氏 Czapek agar	11	30	2

a 培养 20 天时测定 Incubated for 20 days

- 4. 侧生和顶生的分生孢子着生于分隔的长侧枝上, 可孕菌丝局部膨大..... *C. xerophilum*  
侧生和顶生的分生孢子几乎无柄, 可孕菌丝等宽..... *C. farinicola*
- 5. 分生孢子多具稀疏细刺, 菌落黄色, 粉状..... *C. merdarium*  
分生孢子光滑 .....6
- 6. 生长最适温为 25°C, 菌落粉状, 不形成孢梗束..... *C. queenslandium*

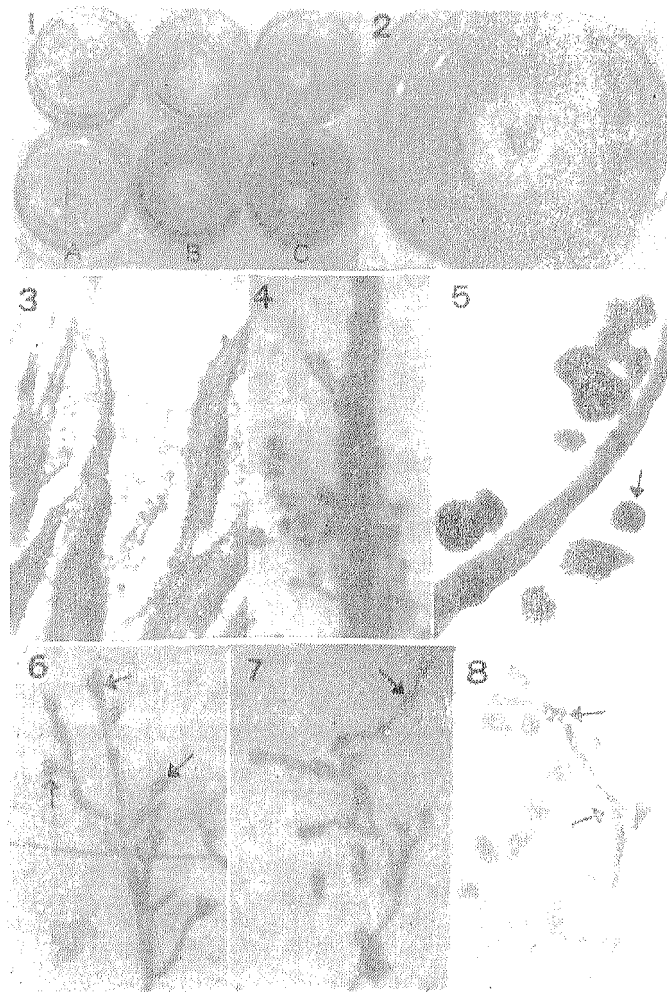


图 1 中国金孢霉 (CGAC80-501)

1. 在 8°C(A), 18°C (B) 和 25°C (C) 下菌落的生长 2. 在萨氏平板上的一个菌落外观 3—4. 在萨氏平板上产生的孢梗束 5. 在老培养体中产生的菌丝球 6. 一个具顶生和侧生分生孢子的分生孢子梗 7—8. 具有间生分生孢子的可孕菌丝

Fig. 1 *Chryso sporium sinense* Liang (CGAC80-501)

1. Colonies growth at different temperature (A, 8°C; B, 18°C; C, 25°C) 2. Appearance of a colony on Sabouraud agar (15°C, 20 days) 3—4. Synnemata on Sabouraud agar 5. Mycelial masses on an old culture 6. A conidiophore with terminal and lateral conidia 7—8. Fertile hyphae with intercalary conidia

滑的间生分生孢子。其具体的检索地位如下:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. 间生分生孢子无或稀少.....         | (略)                       |
| 间生分生孢子大量存在 .....           | 2                         |
| 2. 间生分生孢子三个或多个形成链.....     | 3                         |
| 间生分生孢子不形成链.....            | 5                         |
| 3. 分生孢子具细刺, 单胞或偶为双细胞 ..... | <i>C. pseudomerdarium</i> |
| 分生孢子壁光滑, 单胞.....           | 4                         |

生长最适温低于 20℃, 菌落毡状, 形成孢梗束…………… *C. sinensis*  
模式菌株中国金孢霉 (*Chrysosporium sinense* Liang) CGAC80-501 以及自此菌移  
接培养所得的干模式 (CGAC80-501D) 皆保存于贵州农学院虫生真菌研究室。

## 讨 论

自从 De Bary (1867) 第一次用大戟天蛾 (*Sphinx euphorbiae*) 幼虫人们培养研究蛹虫草 (*Cordyceps militaris* (Vuill.) Fr.) 的无性型开始, 100 多年以来人们对虫草无性型的分离培养已作了不少研究 (Shamor, 1936; Kobayasi, 1941; 青木清, 1957; 松本繁, 1959; 矢萩信夫, 1986)。近年, 国内外对冬虫夏草 (*C. sinensis* (Berk.) Sacc.) 的无性型及其相关真菌的报道不少, 其分类地位已涉及 8 属近 10 种 (Kobayasi, 1982; 陈庆涛等, 1984; 梁佩琼, 1987; 李兆兰和孙云汉, 1988; 李兆兰, 1988; 刘锡琮等, 1989)。如何判定一种真菌是虫草的无性型, 早在 1941 年 Kobayasi 就提出了 5 条直观而又简便的判断依据: 1) 由虫草子实体的一部份或分枝产生的无性产孢结构, 2) 用虫草子囊孢子接种在培养基上而获得的纯培养物, 3) 由被覆寄主体表形成虫草子实体的菌丝体上形成的无性产孢结构, 4) 与虫草子实体同时发生于寄主体上的无性产孢结构, 5) 在同一地区同时在长有虫草子实体的昆虫上见到的无性产孢结构。这些标准在实际工作中虽被广泛采用, 但若单凭这些直观的依据而无确证研究的结果, 其所判定虫草的无性型尚无法排除重寄生菌, 混合感染菌, 次生侵染菌乃至腐生菌的可能。近年国内报道的虫草的无性型及其相关真菌主要是通过 1) 采用各种较严密的分离培养方法, 2) 结合所分离菌株与冬虫夏草子实体在主要化学成分上的相似性而确定的。这些重在实验研究的方法将前述 Kobayasi 提出 5 条依据作了补充和发展。笔者通过子囊孢子发射, 内菌核及子座多途径分离得的古尼虫草 (*C. gunnii* (Berk.) Berk.) 的无性型, 古尼拟青霉 (*Paecilomyces gunnii* Liang), 最近经人工培养诱发产生了具子囊壳的子座。这在一定程度上证明了多途径分离法在判定虫草的无性型上确有相当的可靠性和实用价值 (梁宗琦, 1985; 刘杰麟, 1990)。从药物筛选的目的出发, 化学成份比较分析具有实用性。不过, 不少研究表明, 在不同种的虫草及其无性型中常有相似的化学成份 (Furuya et al., 1983; 梁宗琦, 1983; 归筱铭, 1983; 胡若瑛, 1983)。故化学成份的相似性尚不宜作为主要的分类依据, 亦不宜作为同一虫草有性型及无性型具必然联系的主要根据。笔者认为, 尽管不少虫草子实体的人工诱发仍相当困难; 各种间接的判断方法又具有实用性和相当可靠性。但是, 为了探明虫草有性型和其特定无性型的真实联系, 减少在分类上不必要的混乱甚至错误, 仍应严格按照病理学的原理及方法, 最好将从虫草标本中分离纯化得的菌株先作为假定无性型 (postulate anamorph); 真正无性型的确定必须经人工培养再次获得虫草有性型子实体为根据。事实上, 这已在蛹虫草, 棒形虫草 (*C. clavulata* Ell. et Ew.), 粉被虫草 (*C. pruinoso* Petch), 高雄山虫草 (*C. iakaomontana* Yak. et Kum.), 挪威虫草 (*C. norvegica* Sopp) 和蝉花 (*C. sobolifera* (Hill.) Berk.) 等一些种中获得了成功 (Kobayasi, 1941; 苑贵华, 1987; 苑贵华和吴国山, 1988; 松本繁, 1957; 矢萩信夫, 1986; 梁宗琦, 1990)。

本文报道的中国金孢霉虽在培养性状, 生长温度范围 (沈南英, 1983; 刘锡琮等,

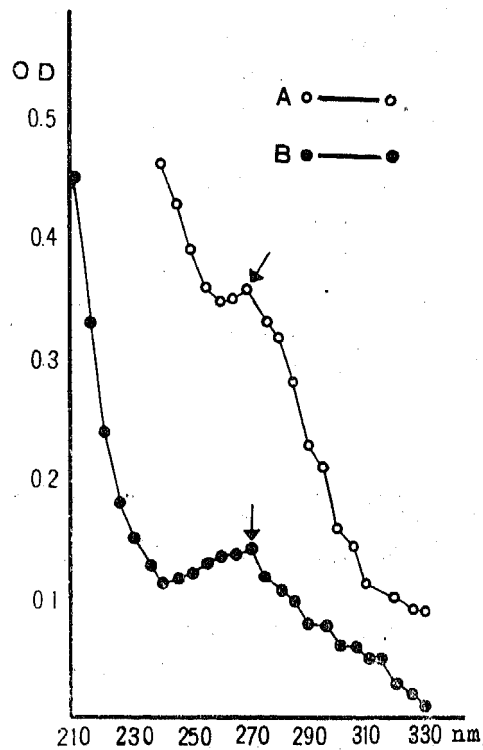


图3 中国金孢霉 (CGAC80-501) 菌丝体 (A) 和冬虫夏草子实体 (B) 的紫外光谱(95%乙醇回流提取, Unicam sp. 500 Series 2. 紫外分光光度计测定)

Fig. 3 Extra-violet spectra of cultured mycelia of *Chrysosporium sinense* CGAC80-501(A) and natural fruiting bodies of *Cordyceps sinensis*(B) (95% ethanol, 1:1000)

1989),以及化学成份上与冬虫夏草相似(图3);人工培养时也产生钻状的孢梗束,但未见形成成熟子囊壳的子实体。中国金孢霉与冬虫夏草的真正关系有待更进一步的研究。

### 参 考 文 献

- [1] Carmichael JW (1962) *Chrysosporium* and some other aleuriomycetes. *Can J Bot* 40:1137-1173
- [2] 陈庆涛,肖荣生,施至用(1984)中国拟青霉新种及其与虫草的关系。真菌学报,3(1): 24-28
- [3] Furuya T, Hirotsu M, Matsuzawa M(1983) N<sup>6</sup>-(2-hydroxyethyl) adenosine, a biologically active compound from cultured mycelia of *Cordyceps* and *Isaria* species. *Phytochemistry* 22(11):2509-2512
- [4] 归筱铭(1983)中国拟青霉的化学成分研究。中药通报 8(4): 32
- [5] 胡若瑛(1983)凉山虫草的研究。中草药 14(7): 35-36
- [6] Kobayasi Y (1941) The genus *Cordyceps* and its allies. *Sci Rep Tokyo Bun Daigaku* 5(84):204-207
- [7] Kobayasi Y, Shimizu D (1982) *Cordyceps* species from Japan 5. *Bull Natn Sci Mus Ser B* 8(4): 111-123
- [8] 李兆兰,孙云汉(1988)柱霉属一新种——蝙蝠蛾柱霉。真菌学报 7(1): 23-28
- [9] 李兆兰(1988)中国弯颈霉新种及产环孢菌素的研究。真菌学报 7(2): 93-98
- [10] 梁佩琼(1987)关于冬虫夏草的生物学研究概况。第二届全国真菌地衣学术讨论会学术报告及论文摘要汇编,中国植物学会真菌学会,武昌 102页
- [11] 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



- [12] 梁宗琦(1985)古尼虫草分生孢子阶段的分离及鉴定。真菌学报 4(3): 162—166
- [13] 梁宗琦(1990)蛹虫草无性型及其子实体人工培养研究。西南农业学报 3(2): 1—6
- [14] 刘锡璠,郭英兰,俞永信,曾伟(1989)冬虫夏草菌无性阶段的分离和鉴定。真菌学报 8(1): 35—40
- [15] 刘杰麟(1990)古尼虫草子实体的人工培养。西南农业学报
- [16] Oorschot CAN vau (1980) A revision of *Chrysosporium* and allied genera. *Stud Mycol* 20:1—86
- [17] 青木清(1957)昆虫病理学。技报堂,154—155
- [18] 松本繁(1959)せみたけ菌の培养。新昆虫 2(1): 19—21
- [19] 沈南英,曾璐(1983)冬虫夏草的分离。食用菌 5: 1—3
- [20] Shanor L(1936) The production of mature perithecia of *Cordyceps militaris* (Limm.) Link in laboratory culture. *J Mitchell Soc*7:99—104
- [21] 矢萩信夫(1986)冬虫夏草的人工培养法。特许公报(B2), 昭 61—53033,163—168 页
- [22] 苑贵华(1987)人工培育蛹虫草子实体。食用菌 4: 12
- [23] 苑贵华,吴国山(1988)蛹虫草生物学特性初探。食用菌 4: 10—11

## A NEW SPECIES OF *CHRYSOSPORIUM* FROM *CORDYCEPS SINENSIS* (BERK.) SACC.

LIANG ZONG-QI

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

**ABSTRACT** A new species of the genus *Chrysosporium*, *Chrysosporium sinense* Liang sp. nov. was isolated from the endosclerotium of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. The fungus can be distinguished from others of the genus *Chrysosporium* by formation of synnemata, optimum growth temperature less than 20°C, and abundant smooth-walled intercalary conidia.

Determination of the anamorph of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. is discussed briefly in this paper.

The dry type culture (CGAC80-501D) and living culture (CGAC80-501) are deposited in the Laboratory of Entomogenous Mycology, Guizhou Agricultural College, Guiyang, Guizhou, China.

**KEY WORDS** *Cordyceps sinensis*; anamorph of *Cordyceps*; *Chrysosporium sinense*