

# 高原生物学集刊

ACTA BIOLOGICA PLATEAU SINICA

第9集 No. 9

中国科学院西北高原生物研究所 编辑

1990



科学出版社

## 《高原生物学集刊》编辑委员会

主 编：夏武平

副主编：李家藻 印象初

编 委：(以姓氏笔划为序)

马世骏	王祖望	王香亭	左克成	吕忠恕
许光辉	李 博	沈南英	汤彦承	陈集贤
杨永昌	卓正大	罗泽浦	周 俊	周炳南
胡旭初	娄朋逊	俞维乐	郭本兆	黄自立
黄华轩	褚新洛	鲁子贤	傅坤俊	

## 高原生物学集刊

第 九 集

ACTA BIOLOGICA PLATEAU SINICA

No. 9

中国科学院西北高原生物研究所 编辑

\*

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号  
邮政编码:100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1990年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16  
1990年7月第一次印刷 印张:16 3/4 插页:2  
印数:001—800 字数:375 000

ISBN 7-03-001696-3/ Q · 249

定价: 17.00 元

科技新书目: 218-094

# 高原生物学集刊 第9集

(1990年)

## 目 录

- 冬虫夏草菌 *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. 的无性世代——中华束丝孢  
*Synnematium sinense* Yin et Shen sp. nov. .... 印象初、沈南英 (1)
- 青海省茫崖阿拉尔地区的自然植被 ..... 陈桂琛 (7)
- 垫状植物对青藏高原高山环境的形态-生态学适应的研究 ..... 王为义、黄荣福 (13)
- 施氮水平对冷地早熟禾 (*Poa crymophila*) 产量和营养成分含量的影响 .....  
..... 车敦仁、戴国荣 (27)
- 北美洲(包括大安的列斯和夏威夷群岛)螳螂亚目 Caelifera (蝗亚目 Acridodea)  
的分类(直翅目 Orthoptera) ..... 印象初 (61)
- 滇西金沙江河段鱼类区系的初步分析 ..... 武云飞、吴翠珍 (63)
- 蓝尾蝾螈生态习性的研究 ..... 费 梁、叶昌媛 (77)
- 高寒草甸3种百灵科雏鸟生长的研究 ..... 邓合黎、张晓爱 (85)
- 柴达木及其邻近地区鸟类考察报告——中美青海高原联合动物学考察成果之一  
..... **王祖祥**、叶晓堤 (99)
- 青海玉树、果洛地区鸟类考察报告——中美青海高原联合动物学考察成果之二  
..... **王祖祥**、叶晓堤 (117)
- 家牦牛心电图的研究 ..... 张才骏 (141)
- 反刍动物能量代谢研究 VII. 生长发育牦牛(1岁母牛)绝食代谢测定 .....  
..... 赵新全、皮南林、冯金虎 (155)
- 青海玫瑰精油化学成分的研究 ..... 师治贤、张金霞 (161)
- 粗糊精对春小麦生理功能和增产效应的研究 ..... 韩 发 (169)
- 青藏高原地区的光质对高原春小麦某些化学成分及其生理活性影响的初步研究  
..... 韩 发 (177)
- 春小麦籽粒蛋白质和氨基酸含量的研究 ..... 张怀刚、江德亨、纪兰菊 (183)
- 春小麦旗叶净光合速率的遗传及其与籽粒产量的关系 .....  
..... 陈集贤、黄相国、张怀刚、白秦安、高国强 (195)
- 三个高原春小麦品种(高原602、高原338、高原506)光合特性及生产力的分析研究  
..... 黄相国、高国强 (205)
- 两个春小麦品种的物质生产和生长分析 ..... 肖 瑜、陈集贤 (215)
- 柴达木盆地春小麦籽粒灌浆的研究 ..... 郁 海、程大志、马晓明 (227)
- 春小麦品种产量水平估算模式的探讨 ..... 郜和臣 (239)
- 高原鼠兔体重生长动态数学模型之再研究 ..... 陆国泉 (257)

# Acta Biologica Plateau Sinica No. 9

(1990)

## CONTENTS

- The Conidial state of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. — *Synnemarium sinense* Yin et Shen, sp. nov. .... Yin Xiangchu and Shen Nanying ( 5 )
- The natural vegetation in the region of Mangnai town and Aral in Qinghai Province..... Chen Guichen ( 12 )
- Studies on morpho-ecological adaptabilities to the alpine ecological environments in cushion plants on Qinghai-Xizang Plateau..... Wang Weiyi and Huang Rongfu ( 25 )
- Effects of different Nitrogen rates on herbage production and nutrient composition of *Poa crymophila*..... Che Dunren and Dai Guorong ( 34 )
- Classification of the Suborder Caelifera from North America including Hawaii and Greater Antilles Islands (Insect Orthoptera) ..... Yin Xiangchu ( 35 )
- A preliminary analysis of fish fauna of the Jinsha River in Western Yunnan ..... Wu Yunfei and Wu Cuizhen ( 74 )
- Studies on ecological habits of *Cynops cyanurus chuxiongensis* Fei et Ye ..... Fei Liang and Ye Changyuan ( 84 )
- Studies on nestling growth of 3 Lark species in alpine meadow ..... Deng Heli and Zhang Xiaoli ( 97 )
- Birds from Qaidam and adjacent region, Qinghai —results of Sino-American zoological survey in Qinghai Plateau, part I ..... Wang Zuxiang and Ye Xiaoti (116)
- Birds from Yushu and Golog, Qinghai—results of Sino-American zoological survey in Qinghai Plateau, part II..... Wang Zuxiang and Ye Xiaoti (139)
- Study on electrocardiograms of domestic Yaks..... Zhang Caijun (153)
- Study on energy metabolism of ruminants VII. Measurement in fasting metabolism of one-year-old female Yak ..... Zhao Xinquan, Pi Nanlin and Feng Jinhui (160)
- The chemical components of essential oil of *Rosa rugosa* Thunberg from Qinghai..... Shi Zhixian and Zhang Jinxia (168)
- Studies on the effect of crude-dextrin to increase in yield and physiological function of spring wheat..... Han Fa (176)
- On the effect of light quality on some chemical composition and physiological activity of spring wheat on Qinghai-Xizang Plateau..... Han Fa (182)
- Studies on contents of grain protein and amino acids in spring wheat ..... Zhang Huaigang, Jiang Deheng and Ji Lanju (193)
- The inheritance of net photosynthetic rate of flag leaf and its relationship to the grain yield in spring wheat ..... Chen Jixian, Huang Xiangguo, Zhang Huaigang, Bai Qinan and Gao Guoqiang ( 203 )

Study on the photosynthetic characteristics and the productivity of three plateau varieties of spring wheat (Plateau 602, Plateau 338, Plateau 506)	
.....	Huang Xiangguo and Gao Guoqiang (214)
Dry-matter production and growth analysis of two varieties of spring wheat	
.....	Xiao Yu and Chen Jixian (225)
Studies on the grain filling of spring wheat in Qaidam Basin	
.....	Yu Hai, Cheng Dazhi and Ma Xiaoming (238)
Study on the estimating model of the yield level of spring wheat varieties	
.....	Gao Hechen (255)
The second study on growth model of body weight of Plateau Pika	
.....	Lu Guoquan (262)

# 冬虫夏草菌 *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. 的无性世代——中华束丝孢 *Synnematium sinense* Yin et Shen sp. nov.\*

印象初

沈南英

(中国科学院西北高原生物研究所)

(青海省畜牧兽医科学院)

虫草菌属 *Cordyceps* (Fr.) Link 1833 是一个大属,全世界已知约 300 种,隶属于子囊菌纲 Ascomycetes, 鹿角菌目 Xylariales, 麦角菌科 Clavicipitaceae, 其中一些种类有无性世代的分生孢子梗和分生孢子,据文献记载有如下 10 属: 头孢霉属 (*Cephalosporium* Corda)、小刺束梗孢属 (*Hirsutella* Petch)、层梗孢属 (*Hymenostilbe* Petch)、棒束孢属 (*Isaria* Pers ex Fr.)、穗霉属 (*Spicaria* Harz)、拟青霉属 (*Paecilomyces* Bainier)、侧孢霉属 (*Sporotrichum* Link ex Fr.)、束梗霉属 (*Stilbella* Lind.)、青霉属 (*Penicillium* Link ex Fr.) 和轮枝孢属 (*Verticillium* Ness ex Wallr.)。产于青藏高原及其邻近地区的名贵中药冬虫夏草 (*Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc.) 的无性世代曾有人认为是拟青霉属 (*Paecilomyces* Bainier)。在自然条件下,冬虫夏草一般不产生分生孢子梗和分生孢子,由于条件所限,以往对冬虫夏草菌的生活史的研究是不完整的。

自 1981 年以来,作者之一从青海化隆、玉树等地采集了被虫草菌寄生的僵虫及虫草菌子囊孢子,进行分离培养和单孢子萌发,得到了相同的无性世代,经鉴定为束丝孢属 (*Synnematium* Speare, 1920) 的一个新种,记述于下。由于束丝孢属在国内为首次发现,特将该属作简要介绍。

## 一、属和新种的记述

### 束丝孢属 *Synnematium* Speare, 1920.

Speare, 1920 On Certain entomogenous fungi. Mycologia 12:62—76.

Type-species: *Synnematium jonesii* Speare, 1920.

菌落初为灰白色,后为棕紫色。菌丝分隔,并具分枝。束丝 (synnema) 简单或分枝,成熟时褐色,有时束丝缺。分生孢子梗细长,逐渐狭窄到尖的顶部。分生孢子从无色到浅褐色,由粘液覆盖,几个孢子聚集在一起成头状。菌核球形,多数种类未发现菌核。厚垣

\* 张生民、曾璐、张显趾、魏世录、周中蓉等同志参加了菌种采集和分离培养工作。  
本文 1989 年 4 月 1 日收到。

孢子近球形,褐色。

全世界已知3种,分别产于美国、日本和印度,2种寄生于昆虫,1种寄生于植物。产于印度,寄生在植物上的 *Synnematium dendalense* Hiremath *et al.*, 1973 仅有文字记载,缺特征图,是否确系本属成员,有待进一步考证。

**中华束丝孢 *Synnematium sinense* Yin et Shen sp. nov. (图3, 图版 1:1)<sup>1)</sup>**

Coloniae in agar S31 lentissime crescentes, post 50 dies ad 18°C vulgo 5mm diam., primo albae, deinde brunneo-purpureae, umbonatae rigidae, pagina levigatae, postea rugatae. Hyphae 1—5mm longae, 3—5 $\mu$ m diam., septatae, ramosae. Conidiophora ab imo sursum ad apicem gradatim attenuata, apice acuminata, saepe simplicia, raro 2—5 ramosa, 15—48 $\mu$ m longa. Conidia fusiformia, 9.3 $\times$ 4.9 $\mu$ m, primo hyalina, simplicia vel duo, postea brunnea necnon 3—7 vel plura cum mucis umbrinis in globum cohaerentia. Chlamydosporae torulosae, 5—10 $\mu$ m diam.. Synnema et Sclerotium ignotum.

Hospes: larva *Hepiali armoricani* Oberther (1909).

Typus: H11981 Hualong Qinghai Sina.

菌落在 S31 琼脂培养基上生长颇缓慢,18°C下培养 50 天,一般直径可达 5 毫米,初为灰白色,后为棕紫色,呈脐状突起,表面光滑,坚硬,后期多皱褶。菌丝长 1—5 毫米,直径 3—5 微米,分隔,分枝。分生孢子梗的基部较粗,从基部向末端渐变细,顶尖,常为单生,有时 2—5 分枝,长 15—18 微米。分生孢子纺锤形,9.3 $\times$ 4.9 微米,初为透明,后为棕色;初为单生,成双,在后期由 3—7 个或更多的分生孢子由粘液粘合成球状。厚垣孢子近乎珍珠状,直径 5—10 微米。束丝和菌核均未发现。

寄主: 蝠蛾幼虫 *Hepialus armoricanus* Oberther, 1909.

模式标本: H11981, 中国青海化隆。

本新种同已知 3 种的特征比较见表 1。

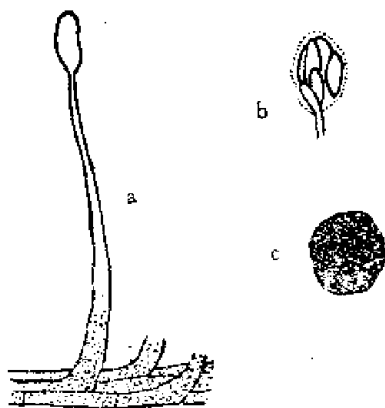


图 1, Fig.1 *Synnematium jonesii* Speare, 1920

a = 分生孢子梗和分生孢子. Sporophore and conidium.

表1 中华束丝孢属已知束丝孢属3种的形态比较  
 Table 1 A Comparison of morphological characters between *Synnematium sinense* sp. nov. and known three species of *Synnematium* Speare.

种名 Name of species	<i>S. jonesii</i> Speare 1920 Fig.1	<i>S. graptopsaltriae</i> Kobayasi 1939 Fig.2	<i>S. dendalense</i> Hiremath et al. 1973	<i>S. sinense</i> sp. nov. Fig.3
束丝长(毫米) Synnema long (mm)	2.0—3.0	0.5—1.4	1.0	未发现 Not found
分生孢子梗长(微米) Sporophores (μm)	40.0×3.4	50—70×3.5—4.2	12.5—37.0×?	15.0—48.0×4.1
分生孢子(微米) Conidia (μm)	8—10×4.5	7.5—9.0×3.8—4.2	2.0—3.0×?	9.3×4.9
分生孢子头的直径 (微米) Diam. of conidia head (μm)	80—250	—	9.5—31.0	—
菌核直径(微米) Diam. of sclerotia (μm)	124—200	未发现 Not found	未发现 Not found	未发现 Not found
厚垣孢子直径(微米) Diam. of chlamyospore (μm)	未发现 Not found	7—16	未发现 Not found	5—10
寄主 Host	昆虫 Insect <i>Mexira emarginata</i> Say, <i>M. lobata</i> Say	昆虫 Insect <i>Graptopsaltria nigrofusca</i> Motschulsky	植物 Plant <i>Sida rhombifolia</i> Linnaeus	昆虫 Insect <i>Hepialus armoricanus</i> Oberther
有性世代 Status perithecialis	未发现 Not found	未发现 Not found	未发现 Not found	冬虫夏草菌 <i>Cordyceps sinensis</i> (Berk.) Sacc.
分布 Distribution	美国 U. S. A.	日本 Japan	印度 India	中国 China

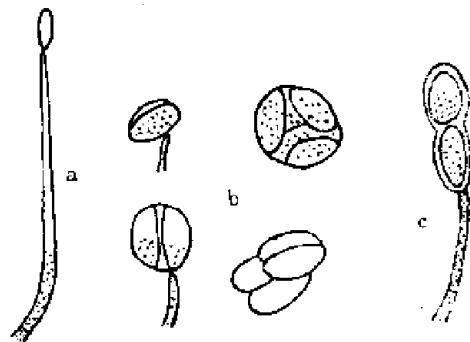


图2, Fig.2 *Synnematium graptopsaltriae* Kobayasi, 1939  
 a = 分生孢子梗和分生孢子 Sporophore and conidium; b = 分生孢子 Conidia;  
 c = 厚垣孢子 Chlamyospore. (仿 Kobayasi)

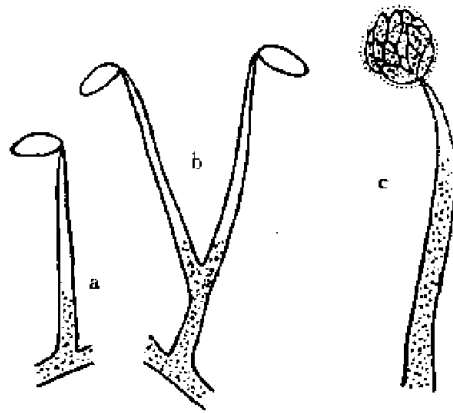


图3, Fig.3 中华束丝孢 *Synnematium sinense* Yin et Shen sp. nov.

- a = 分生孢子梗和分生孢子 Sporophore and conidium;  
 b = 2 分枝分生孢子梗和分生孢子 Dichotomous sporophores and conidia;  
 c = 分生孢子梗和分生孢子头 Sporophore and conidia head.

## 二、讨 论

根据从虫草菌寄生的蝠蛾幼虫僵虫体上分离获得的中华束丝孢 *Synnematium sinense* Yin et Shen, sp. nov. 在培养基上得到了子座,子囊壳和子囊孢子(图版 1:2,4,6),同天然子囊壳和子囊孢子(图版 1:3,5)的形状相似,天然子囊孢子长为 270—350 微米,平均 316 微米;宽为 5—7.5 微米,平均 6.6 微米。人工培养的子囊孢子长为 130—325 微米,平均 240 微米;宽为 3.5—5.0 微米,平均 4.3 微米。由此看出人工子囊孢子个体变异大,其长和宽的平均数均略小,其原因可能是人工培养条件同自然条件相比较差。另外,将虫草菌的天然子囊孢子进行单孢子萌发培养,获得了相同的分生孢子梗和分生孢子,因而中华束丝孢 *Synnematium sinense* Yin et Shen, sp. nov. 可以确认为冬虫夏草 *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. 的无性世代。

## 参 考 文 献

- 印象初 1987 虫草菌属 *Cordyceps* (Fr.) Link 的寄主和分布。高原生物学集刊(6):1—24。  
 戴芳澜 1979 中国真菌总汇 科学出版社 1—1527。  
 Barnett, H. L. & B. B. Hunter 1972 Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess publishing Company Minnesota.  
 Hiremath, R. V., K. Fazalnoor and K. H. Anahosur 1973 A new plant parasitic species of *Synnematium* from India. *Sydowia* 30(1—6): 38—39.  
 Kobayasi, Y. 1941 The Genus *Cordyceps* and its allies. *Sci. Rep. Tokyo. Bun. Daigaku* 5(84):53—260.  
 Mains, E. B. 1951 Entomogenous species of *Hirsutiella*, *Tilachlidium* and *Synnematium*. *Mycologia* 43:691—718.  
 Morris, E.F. 1963 The Synnematos genera of the fungi Imperfecti. Series in the Biological Sciences No. 3. Western Illinois University 137 p.  
 Speare, A. T. 1920 On certain entomogenous fungi. *Mycologia* 12:62—76.

THE CONIDIAL STATE OF *CORDYCEPS SINENSIS* (BERK.)  
SACC. — *SYNNEMATIUM SINENSE* YIN ET  
SHEN, SP. NOV.

Yin Xiangchu

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

Shen Nanying

(Qinghai Animal Husbandry and Veterinary Medicine Academy)

In the present paper, a new species *Synnematium sinense* Yin et Shen sp. nov. is described from Hualong, Qinghai, China. And the new species is considered as a conidial state of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc.

*Synnematium sinense* Yin et Shen sp. nov. (fig. 3, pl. I: 1)

Colonies on S31 grows slowly, reaching a diam. mean 5 mm after 50 days at 10°C, umbilicated, hard, surface smooth, rugose late, first grey becoming brownish-purple. The hyphae 1—5 mm long, and 3—5 μm diam., separated, branched. The sporophores borne laterally on the hyphae, gradually attenuate upward from base to apex, usually single, sometimes with 2—5 branches, 15—48 μm long. The conidia fusiform, slightly acute on the both tip, 9.3×4.9 μm, first hyaline and brown late; and first single, becoming both and cohering 3—7 conidia or more forming the large glomerulus late. The chlamydospore torulose, 5—10 μm diam. Synnema and sclerotia are not found.

Type: Fresh specimen of *Cordyceps sinensis* parasited in the larvae of *Hepialus armoricanus* Oberther from Hualong, Qinghai, China.

Its differential diagnosis are given in comparison with all known three species *S. jonesii*, *S. graptosaltriae* and *S. dendalense* in table 1.

Discussion: According to the cultured result in the new species, we had got ascocarp and ascospores (pl. I: 2, 4, 6) which are very close to the natural ones of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. (pl. I: 3, 5), but the artificial ascospores are variable in size, their mean measure slightly smaller than the natural ones, because the cultural conditions may be rather poor. And we had cultured and got same hyphae, sporophores and conidia from natural ascospores of *Cordyceps sinensis*, so the new species is recognized as the conidial state of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc.



## 青海省茫崖阿拉尔地区的自然植被\*

陈 桂 琛

(中国科学院西北高原生物研究所)

茫崖阿拉尔地区位于柴达木盆地的西部边缘,地处阿尔金山和祁曼塔格山之间。柴达木盆地的地植物学调查工作虽然已有不少报道(李世英等,1958;杜庆等,1981;周兴民等,1987;杜庆,1987),但对该区植被较详细的叙述却不多。为了完成编制青海省植被图(1:1 000 000)的任务,作者于1983年8月对该区植被类型进行了野外实地调查。鉴于调查区在柴达木盆地所占据的特殊地理位置以及柴达木盆地在植被区划中所存在的争论(罗开富,1954;李世英等,1957;《中国植被》编委会,1980;张佃民,1983),现根据实地考察,同时参考有关资料,将其结果总结出来,以便对柴达木盆地的植被区划方面提供一点有益的参考资料。

### 一、调查区的自然概况

调查区地处柴达木盆地的西部边缘,南北两侧为高大山体(即祁曼塔格山和阿尔金山),西面与新疆的若羌相邻,处在柴达木盆地、塔里木盆地和青南高原三者边缘地带。该区位于北纬 $37^{\circ}40'$ — $38^{\circ}40'$ ,东经 $90^{\circ}5'$ — $91^{\circ}10'$ ,海拔高度2 800—5 600米。铁木里克河流经大部分地区,区内有尕斯库勒湖,形成一个封闭型的内陆湖盆。自第三纪以来由于印度板块的漂移碰撞,青藏高原发生较大的隆升,对该区的地形地貌、气候以及植被的历史演化都产生了巨大影响(徐仁等,1958;斯行健,1959;徐仁,1982;杜乃秋等,1983)。该区深处大陆腹地并由于周围高山耸立的屏障作用,来自太平洋的东南季风和印度洋的西南季风已影响极微,使其气候为西伯利亚-蒙古冷气团所控制,同时又受到青藏高原气压的影响。年平均温度为 $0.9^{\circ}\text{C}$ (阿拉尔)— $1.2^{\circ}\text{C}$ (茫崖),而极端最低温度可达 $-36.4^{\circ}\text{C}$ (阿拉尔)— $-29.5^{\circ}\text{C}$ (茫崖), $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温在茫崖和阿拉尔分别是 $949.5^{\circ}\text{C}$ 和 $1344^{\circ}\text{C}$ ,年降水量极少,分别是33.8毫米和39.1毫米,而蒸发量又极大,年蒸发量达2 973.2毫米。具有寒冷、干旱、风大等特点。湖盆区域主要土壤类型有沼泽盐土、草甸盐土、灰棕漠土、高山荒漠草原土和高山漠土等,土壤类型呈有规律地分布,上述综合因素对该区的自然植被类

\* 本文承周立华先生指导,杨永昌、刘尚武、卢生莲、吴珍兰等先生帮助鉴定植物标本,陈实、彭敏、邓应鸿等同志参加野外考察,在此一并致谢。

本文1987年12月12日收到。

型、组合及分布都产生了一定影响。

## 二、主要植被类型及分布规律

由于该区特殊的地理位置,植被类型比较复杂。根据植物群落学-生态学原则,将其植被类型分为湖盆区域的荒漠、盐生草甸和山地上部的高寒草原等几大类。盐生草甸主要分布在湖盆的中心地带,受地下水位以及土壤盐渍化程度的影响。而荒漠植物群落则是分布在湖盆的外缘地带。高寒草原等高寒植被类型主要发育在两侧主体山脉的上部(周立华等,1987)。现分别就本区的主要植被类型和特征分述如下:

### (一) 荒漠

1. 红砂、驼绒藜、合头草砾漠:该植被类型主要分布在湖盆地带海拔3000—3300米的冲积砂砾地。常成带状分布,构成群落的优势种植物有红砂(*Reaumuria soongorica*)、驼绒藜(*Ceratoides latens*)、合头草(*Sympegma regelii*),伴生种类很少。在局部沟谷流水经过地段还有蒿(*Artemisia* sp.)等。群落种类贫乏,结构简单,总盖度5—10%左右。是中亚荒漠植被类型。

2. 毛叶白刺荒漠:见于铁木里克一带的南部地区,地势开阔平坦,海拔2900—3000米,土壤盐渍化严重。以毛叶白刺(*Nitraria roborowskii*)为建群种构成的植被类型,在分布区往往可形成“白刺包”,在白刺包之间见有宽叶独行菜(*Lepidium latifolium*)和芦苇(*Phragmites australis*)散生,群落盖度30%左右。该群落类型分布于以芦苇为优势种的盐生草甸与无植被戈壁带之间的过渡地段,呈带状分布。

### (二) 盐生草甸

3. 大叶白麻、芦苇草甸:该植被类型主要沿着封闭湖盆北部边缘地带分布,以红柳泉为中心呈狭长带状分布,海拔为2900—3000米,土壤多为盐渍化沙地。植物群落的结构及种类组成都十分单调。大叶白麻(*Poacynum hendersonii*)及芦苇是构成植物群落的优势种。毛叶白刺也常常混生其间,总盖度约25%。大叶白麻是一种耐盐的半灌木植物,植株高约50厘米,开花时整个群落自然景观呈一片淡红色。

4. 芦苇草甸:以芦苇为单优势种构成的纯群落,主要分布在海拔2800—2900米的盐渍滩地上,是该区面积较大的植被类型,群落总盖度一般为35—55%。在局部潮湿的低洼地上,有海韭菜(*Triglochin maritimum*)、盐地风毛菊(*Saussurea salsa*)、毛穗赖草(*Leymus paboanus*)、西伯利亚蓼(*Polygonum sibiricum*)等盐生植物伴生,总盖度可达60%。

5. 赖草草甸:以柴达木赖草(*Leymus pseudoracemosus*)、赖草(*L. secalinus*)和毛穗赖草3个优势植物形成的赖草群落,主要分布在阿拉尔及大河坝一带海拔2800—2850米的湖成平原的盐渍滩地上,往往为单一种的纯群落,如在阿拉尔附近的柴达木赖草纯群落,生长良好,植株高度为50—55厘米。3种赖草形成的群落呈镶嵌复合分布。其他伴生植物有芦苇、海乳草(*Glaux maritima*)、盐地风毛菊、海韭菜等常见的盐生草甸植物,群落盖度为50—70%,这种草甸是该区的主要牧场基地。

6. 亮囊苔草草甸: 该群落面积较小, 而且多分布在海拔约 2 800 米局部潮湿或水边的盐渍洼地上。以亮囊苔草 (*Carex stenophylloides*) 为优势植物。常见有海韭菜、芦苇、海乳草、青海野青茅 (*Deyeuxia kokonorica*)、碱茅 (*Puccinellia* sp.)、蓝白龙胆 (*Gentiana leucomelaena*)、稗苞黄鹌菜 (*Youngia paleacea*) 等植物伴生。局部积水处还有圆囊苔草 (*Carex orbicularis*)、小眼子菜 (*Potamogeton pusillus*) 等。是该区植物种类最丰富的一个类群, 群落总盖度可达 90%。

### (三) 高寒草原

7. 紫花针茅草原: 以紫花针茅 (*Stipa purpurea*) 为优势种构成的高寒草原分布在两侧山脉主体的山地上部, 海拔为 4 000—4 500 米。其他伴生种类有冰草 (*Agropyron cristatum*)、棘豆 (*Oxytropis* sp.)、风毛菊 (*Saussurea* sp.) 等, 是青藏高原的高寒植被类型在山地上部的延伸。

### (四) 高寒草甸

8. 高山嵩草草甸: 以高山嵩草 (*Kobresia pygmaea*) 为主要优势植物组成的高寒草甸主要分布在祁曼塔格山北坡, 海拔约 4 350—4 600 米的缓坡地带。由于地处阴坡有雪水补给, 生境较为寒冷潮湿, 植被盖度约 65%, 其他常见的高山草甸植物有珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、火绒草 (*Leontopodium* sp.)、龙胆 (*Gentiana* sp.) 等。

### (五) 高山流石坡植被

9. 高山流石坡稀疏植被: 主要分布在祁曼塔格山海拔 4 600—5 000 米的地段, 界于高山冰雪带与高寒草甸之间, 主要植物以水母雪莲花 (*Saussurea medusa*)、唐古特红景天 (*Rhodiola algida* var. *tangutica*)、甘肃雪灵芝 (*Arenaria kansuensis*) 等高山植物为主, 种类不多, 群落极为稀疏。植被类型及分布见图 1, 2。

该区是一个封闭型盆地, 植被具有明显的环带状分布规律, 从湖盆中心向外, 依次为无植被的盐沼地、盐生草甸和盐生荒漠植被类型、裸露戈壁带、荒漠植被和裸露的低山岩漠, 而高寒植被则在山地上部得到发育。这种环带状分布格局在盆地内明显地表现为水分梯度系列变化, 同时又与盐分多少有关。中心环湖地带因盐分重而形成无植被的盐沼地, 而随着向四周的扩展, 盐渍化程度减弱, 并且水分状况尚好, 则发育为盐生草甸, 如赖草和芦苇植物群落。由此向外比较干旱地区则发育着荒漠类型。

该区植被分布还有一个明显的现象, 这就是有植被地段和无植被地段表现为间隔分布的格局形式。具体地说就是以红砂、合头草、驼绒藜的荒漠类型带分布在无植被的低山岩漠和裸露戈壁带之间, 其分布与局部地形和一定的水分条件密切相关, 有荒漠植被的地方多有地表水间歇性流经的地方, 而无植被的砾石戈壁带由于地形特殊, 有限的地表水下渗及土质盐渍化, 加上其他因素的作用, 如大风作用, 形成了极端干旱的无植被地段。这和整个柴达木盆地植被分布中这种有植被地段和无植被地段的间隔系列变化是相一致的。

本区存在大面积的无植被地段, 如盐壳盐沼、砾石戈壁等, 都是因极端干旱和盐渍化现象所造成的。



图1 茫崖阿拉尔地区植被图(比例尺 1:1 000 000)  
 Fig. 1 The vegetation map in the region of Mangnai Town and Aral in Qinghai Province (Scale: 1:1 000 000)

1. 红砂、驼绒藜、合头草砾漠 (*Reaumuria soongorica*, *Ceratoides lasens*, *Sympegma regelii* gravelly desert);
  2. 毛叶白刺荒漠 (*Nitraria roborowskii* desert);
  3. 大叶白麻、芦苇草甸 (*Poa cynosuroides*, *Phragmites australis* meadow);
  4. 芦苇草甸 (*Phragmites australis* meadow);
  5. 赖草草甸 (*Leymus* spp. meadow);
  6. 亮囊苔草草甸 (*Carex stenophylloides* meadow);
  7. 紫花针茅草原 (*Stipa purpurea* steppe);
  8. 高山嵩草草甸 (*Kobresia pygmaea* alpine meadow);
  9. 高山流石坡稀疏植被 (sparse vegetation of highmountain with rocky fragments).
- a. 盐沼地 (Salt marsh); b. 裸露戈壁 (Bare gobi); c. 流动沙丘 (Wandering dune); d. 风蚀残丘 (Wind-erosion unaka); e. 低山岩漠 (Bare rocky desert hill); f. 高山雪被 (Mountain glaciers and snows); g. 湖泊水系 (Lake and drainage).

### 三、讨 论

1. 该区地处柴达木盆地边缘地带，邻近青南高原和塔里木盆地。随着喜马拉雅造山运动，青藏高原大幅度隆起而形成了该区比较特殊的生态环境特征，对其自然植被发生了很大影响。在低平地带其植被分布西部与塔里木盆地东缘一脉相承，东部与柴达木的西部广大地区相连，而与柴达木盆地东部有一定联系。以驼绒藜、红砂、合头草等中亚荒漠

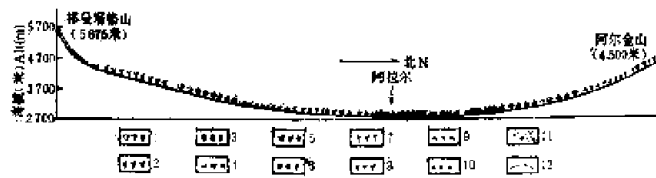


图2 茫崖阿拉尔地区植被分布剖面示意图

Fig. 2 The sectional diagram of vegetational distribution in the region of Mangnai Town and Aral in Qinghai Province

1. 红砂、驼绒藜、合头草砾漠 (*Reaumuria soongorica*, *Ceratoides latens*, *Sympegma regelii* gravelly desert);
2. 毛叶白刺荒漠 (*Nitraria roborowskii* desert);
3. 大叶白麻、芦苇草甸 (*Poa cynosuroides*, *Phragmites australis* meadow);
4. 芦苇草甸 (*Phragmites australis* meadow);
5. 赖草草甸 (*Leymus* spp. meadow);
6. 亮囊苔草草甸 (*Garex stenophylloides* meadow);
7. 紫花针茅草原 (*Stipa purpurea* steppe);
8. 高山嵩草草甸 (*Kobresia pygmaea* alpine meadow);
9. 高山流石坡稀疏植被 (sparse vegetation of highmountain with rocky fragments);
10. 低山岩漠 (bare rocky desert hill);
11. 裸露戈壁 (bare gobi);
12. 高山雪被 (Mountain glaciers and snows).

植被在该区分布,表明该区植被类型与中亚荒漠植被有密切关系,表现出一定的古老性。但由于高原隆起之后种类发生分化,形成该区分布的植物种类,如柴达木赖草。此外,青藏高原的成分如青海野青茅、蓝白龙胆等也有分布。

本区植被深深地打上了中亚荒漠的烙印,但又受到青藏高原的很大影响。虽然在湖盆区域植被类型优势种及种类组成与荒漠地区的类型相似,但又不完全一致,而表现出自己的特征。在柴达木盆地东部广泛分布的梭梭 (*Haloxylon ammodendron*)、怪柳 (*Tamarix laxa*, *T. gracilis*, *T. ramosissima*) 等较为高大的植物以及多分布在山前冲积扇的膜果麻黄 (*Ephedra przewalskii*) 在调查中也没有发现,只有超旱生的半灌木合头草、红砂、驼绒藜等继续向盆地西部延伸,由于生境更加严酷,植物种类也趋于减少,不像盆地东部的种类那么丰富(李世英等,1958;杜庆等,1981)。另一方面,在塔里木盆地以及阿尔金山北坡分布的植物,如胡杨 (*Populus diversifolia*)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)、喀什霸王 (*Zygophyllum kaschgaricum*)、疏叶骆驼刺 (*Alhagi sparsifolia*)、五柱琵琶柴 (*Reaumuria kaschgarica*)、泡泡刺 (*Nitraria sphaerocarpa*)、裸果木 (*Gymnocarpus przewalskii*)、膜果麻黄、梭梭等在此也未见分布,说明与该区植被存在联系的只有少数古老的植物种类,如合头草、红砂、驼绒藜、毛叶白刺、大叶白麻等(中国科学院新疆综合考察队等,1978)。据不完全统计,构成柴达木盆地东部荒漠植被类型的优势种及次优势种有23种(李世英等,1958),塔里木盆地的荒漠植被类型的主要种类达25种(中国科学院新疆综合考察队等,1978;李世英,1960),而本区的荒漠植物优势种只有5种。另从湖盆区域植物种类来看,采集记载的有22种植物,荒漠植物有6种,占27%,青藏高原成分以及柴达木盆地特有的也有3种,占14%,其他均为广泛分布的非地带性植物。因此,我们认为该区是中亚荒漠和青藏高原植物的过渡带。

2. 该区植被所表现出来的环带状分布以及植被地段与无植被地段的相间系列变化,表明了该区植被分布规律的重要特征。而大面积无植被地段的出现,正是青藏高原隆升之后,受大气直接控制,生态环境极度干旱和盐渍化现象的结果。

3. 以紫花针茅为典型高寒草原的植被类型在湖盆区域南北两侧的主体山脉的山地上

部得到明显发育,与青藏高原的高寒植被类型形成了一个连续的整体。而中亚荒漠植被类型在海拔较低的缓坡砂砾地上,以红砂、合头草、驼绒藜等典型超旱生半灌木的古老种类组成的植被类型,表明该区与塔里木盆地及柴达木盆地植被的相互关系,但种类组成要少得多,且植物生长发育得不好。这两种植被类型在该区分布都占据一定的位置,证明其植被的过渡性质。

从上面的分析看,该区植被与塔里木盆地植被有密切关系,这在荒漠与盐生草甸得到了表现,但种类组成存在一些差异。北面的阿尔金山除了分布有大面积无植被低山岩漠之外,高寒草原也得到发育(张佃民,1983;周立华等,1987)。而南部山地则属于青藏高原的高寒植被类型在山地上部的连续分布,所以认为该区是塔里木盆地、柴达木盆地和青南高原植被类型的过渡带。

### 参 考 文 献

- 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院植物研究所,1978,新疆植被及其利用,科学出版社。  
中国植被编辑委员会,1980,中国植被,科学出版社。  
李世英,1960,昆仑山北坡植被的特点、形成及早化的关系,植物学报,9(1): 16—31。  
李世英、汪安球、蔡蔚祺、王庆瑞、黄大桑,1958,柴达木盆地植被与土壤调查报告,科学出版社。  
李世英、汪安球、蔡蔚祺、黄大桑、王庆瑞,1957,从地植物学方面讨论柴达木盆地在中国自然区划中的位置,地理学报,23(3): 329—343。  
杜乃秋、孔昭宸,1983,青海柴达木盆地察尔汉盐湖的孢粉组合及其地理和植物学意义,植物学报,25(3): 275—282。  
杜庆,1987,柴达木地区植被分布,高原生物学集刊,(6): 65—71。  
杜庆、孙世洲,1981,柴达木盆地植被考察简况,植物生态学与地植物学丛刊,5(1): 77—78。  
张佃民,1983,从阿尔金山的植被特点论柴达木盆地在植被区划上的位置,西北植物研究,3(2): 150—156。  
罗开富,1954,中国自然地理分区草案,地理学报,20(4): 379—394。  
周立华、彭敏、陈桂琛、赵京,1987,青海省1:3000000植被图及其说明书,高原生物学集刊,(7): 219—228。  
周兴民、王质彬、杜庆,1987,青海植被,青海人民出版社。  
徐仁,1982,青藏高原植被的演变与青藏高原的隆起,植物分类学报,20(4): 385—391。  
徐仁、宋之琛、周和仪,1956,柴达木盆地第三纪沉积中的孢粉组合及其在植物学和地质学上的意义,古生物学报,6(4): 429—440。  
斯行健,1959,青海柴达木侏罗纪植物群,古生物学报,7(1): 1—32。

## THE NATURAL VEGETATION IN THE REGION OF MANGNAI TOWN AND ARAL IN QINGHAI PROVINCE

Chen Guichen

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

The region of Mangnai Town and Aral in Qinghai Province located in the western edge of Qaidam Basin is contiguous to Tarim Basin and Qingnan Plateau. The natural vegetation types in this region are not only connected with desert vegetation types on the Middle Asia, but also with alpine vegetation on Qingnan Plateau. According to our investigation, main vegetation types in this region include desert, salt meadow, alpine steppe and alpine meadow, etc., being described in the paper. Because of the special geographical position of the region, the distribution of vegetation has its own special pattern and landscape. The vegetation types connected with the Middle Asian desert distribute in the basin; and the alpine vegetation connected with Qingnan Plateau is growing on the mountains. Based on analysing and discussing the present vegetations, we suggest that the region of Mangnai Town and Aral is a transitional zone of vegetation between Tarim Basin, Qaidam Basin and Qingnan Plateau.