新疆天山一号冰川地衣地理区系与生态特征[1)]

热衣木·马木提　阿不都拉·阿巴斯　艾尼瓦尔·吐米尔
(新疆大学,乌鲁木齐, 830046)

摘　要　初步整理了分布在天山一号冰川的地衣种类,共 5目 12科 24属 51种。地衣区系上包括世界广布种、环极北极高山种、环极低北极及北方种、环北方种、两极和大西洋种、温带种、东亚种、东亚—北美西部、北欧—巴基斯坦—北美种、中亚分布种、北半球大陆广布种、两半球广布种、中国特有种等。同时结合地衣的生长环境特征将该地区的地衣分薛丛生、土生、草地生、地面生、石浮土生、岩面生、荒漠风滚、树皮或树枝生、朽木生地衣种等 9种生态类型。

关键词　天山一号冰川;地衣;区系;生态类型
分类号　Q949

Floristic Composition and Ecological Characteristics of Lichens in No. 1 Glacier of Tianshan Mountains in Xinjiang/Reyim Mamut, Abdulla Abbas, Anwar Tumur(College of Life Sciences and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, P. R. China)//Journal of Northeast Forestry University. - 2009, 37(12). - 111～114

A total of 51 lichen species belong to 5 orders, 12 families and 24 genera were recorded according to the investigation data and research materials of flora and ecological distribution types of lichens species at the No. 1 glacier in Tianshan Mountains. The lichen floras include 13 types, namely cosmopolitan species, circumpolar arctic alpine species, circumpolar low arctic and boreal species, circumpolar boreal species, bipolar and Atlantic species, temperate zone species, east Asia species, east Asia-North America species, Scandinavia-Pakistan-North American species, Middle Asia species, widespread species in the northern hemisphere, widespread species in both hemispherical species, and endemic species in China. Moreover, lichens were divided into nine ecological types according to the lichen distribution and substratum types.

Keywords　No. 1 glacier of Tianshan Mountains; Lichens; Floras; Ecological types

地衣是一种对环境适应性极强的生物,由于它能在一些极端的环境中生长,耐寒耐旱,对生活中的养分要求不高,因此,在养分贫瘠、环境恶劣的高山寒漠寒带、两极和荒漠都能找到它的踪迹[1]。地衣生长虽受到外界环境因素的影响,但由于它是真菌与藻类的共生体,对环境具有较强的适应性。所以地衣种的分布区往往与高等植物属,甚至科的分布区相类似,大部分地衣的属是全球广泛分布的[1-2]。

国外有关地衣区系方面的研究开始的比较早,其中北欧和西欧的研究历史比较悠久[3-4],其次是美洲[5-7]。日本[8-9]、韩国[10]、印度和尼泊尔[11-13]等在地衣区系研究方面均较为充分,走在世界的前列[2]。国内,近年来对西藏珠穆朗玛峰地区[14-16],湖北神农架地区[17]、河北雾灵山[18]、福建武夷山[19]、驼梁山[20]、重庆佛山[21]、内蒙古半干旱区山地[22]、云南西部[23]、内蒙古自治区赛罕乌拉国家自然保护区[24]以及新疆哈纳斯湖自然保护区等地区的地衣区系进行了比较系统的研究[25]。

但对于新疆天山一号冰川地区的地衣区系方面尚未研究报道。天山一号冰川是乌鲁木齐的水源之一,该地区环境的好坏直接影响乌鲁木齐的经济发展和城市人口的身体健康。地衣是评价环境污染的指示植物,研究天山一号冰川地衣物种分布和多样性,在评价该地区环境质量方面具有一定的价值。因此,对于新疆天山一号冰川的地衣区系的研究,不仅是对该地区地衣资源的调查,而且为该地区的地衣物种多样性研究提供科学数据。

1　研究区概况

新疆天山一号冰川位于乌鲁木齐市区西南 120余 km处的天格尔山中,海拔 4 480 m,长约 2. 4 km,平均宽 500 m,其周围分布着大小 76条现代冰川,由于现代冰川类集中,冰川地貌和沉积物非常典型,所以一号冰川有"冰川活化石"之誉,成为我国观测研究现代冰川和古冰川遗迹的最佳地点[26]。随着全球气温变暖天山一号冰川由 1962年至 1980年间退缩了 80 m,1980年至 1992年间退缩了 60 m,在乌鲁木齐河流域,航测冰川面积由 1964年的 48. 2 km^2 减至 1992年的 40. 9 km^2,见图 1。

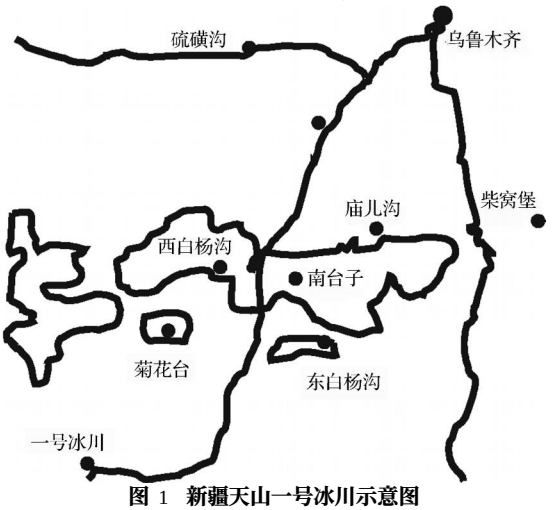

图 1　新疆天山一号冰川示意图

2　研究方法

本研究为了查明天山一号冰川地衣物种多样性及它们的分布规律,在研究区域内,根据不同海拔设置样点共 38个,共采集地衣标本 1 000多号。在整理过程中,对于这些地衣标本的分类鉴定,除外部形态与内部解剖特征的观察外,还对一些分类鉴定中具有意义的地衣酸进行了测定。地衣化学的分析测定使用 KOH、$Ca(ClO)_2$、对苯二胺及碘在地衣体不同部位进行显色试验,对于少数标本还采用了显微化学结晶法(MCT)、薄层色谱法(TLC)等方法进行测定,以确定某种地衣酸的有无,然后根据地衣的形态特征,并结合所含化学成分之异同进行分类鉴

1) 国家自然科学基金项目(30860003);新疆维吾尔自治区高等学校科学研究计划(XJEDU2007I04);新疆大学博士启动项目资助;自治区高校科研计划项目(XJEDU2008S01)。
第一作者简介:热衣木·马木提,男,1978年 1月生,新疆大学生命科学与技术学院,讲师。
通信作者:艾尼瓦尔·吐米尔,新疆大学生命科学与技术学院,副教授。
收稿日期:2009年 3月 25日。
责任编辑:潘　华。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

定[1,27]。研究中所用的标本保存于新疆大学地衣标本室。

3 结果与分析

3.1 天山一号冰川地衣物种组成

研究人员经过形态学和化学方法鉴定,初步定名的天山一号冰川地衣共有 51种,它们分别属于 5目,12科,24属,其中茶渍目有 10科,17属 42种,分别占该地区地衣科、属、种总数的 83.33%、70.83%和 82.35%,见表 1。

表 1 新疆天山一号冰川地衣名录

地衣目科名	属 名	种 名	海拔/m
茶渍目 (Lecanorales)			
微孢衣科 (Acarosporaceae)	聚盘衣属 (Glypholecia Nyl.)	聚盘微孢衣 (*Acarospora glypholecioides* H. Magn.)	2 150
		糙聚盘衣 (*Glypholecia scabra* (Pers.) Muell. Arg.)	3 600
	多孢衣属 (Sporastatia Massal.)	龟甲多孢衣 (*Sporastatia testudinea* (Ach.) A. Massal.)	2 256
膜衣科 (Hymeneliaceae)	平茶渍属 (Aspicilia Massal.)	粉盘平茶渍 (*Aspicilia alphaplaca* (Wahlenb.) Poelt & Leucrt)	2 950
		风滚平茶渍 (*Aspicilia vagans* Oxn.)	1 050
		亚洲平茶渍 (*Aspicilia asiatica* (Magn.) Oxn.)	3 150
		采斑苹茶 (Aspicilia exuberans (Magn.) Wei)	3 500
		百边平茶渍 (*Aspicilia sublaqueata* (Magn.) Wei)	3 500
		包氏平茶渍 (*Aspicilia bohlinii* H. Magn.)	3 250
梅衣科 (Parmeliacea)	岛衣属 (Cetraria Ach.)	雪岛衣 (*Cetraria nivalis* (L.) Ach)	3 300
	扁枝衣属 (Evernia Ach.)	柔扁枝衣 (*Evernia divaricata* (L.) Ach)	3 300
		裸扁枝衣 (*Evernia esorediosa* (Muell. Arg.) Du Rietz)	2 100
	黄梅属 (Xanthoparmelia (Vain.) Hale)	杜瑞氏黄梅 (*Xanthoparmelia durietzii* Hale)	3 500
蜈蚣衣科 (Physciaceae)	例饼衣属 (Dimelaena Norman)	鳞饼衣 (*Dimelaena oreina* (Ach.) Norman)	2 678
	蜈蚣衣属 (Physcia (Schreb.) Michaux)	灰蜈蚣衣 (*Physcia caesia* (Hoffm.). Fürnr.)	2 590
		大白蜈蚣衣 (*Physcia alba* (Fée) Müll. Arg.)	2 560
	黑蜈蚣衣属 (Phaeophyscia Moberg)	白刺毛黑蜈蚣衣 (*Phaeophyscia hirtuosa* (Krempelh.) Essl.)	2 950
	饼干衣属 (Rinodina (Ach.) Gray)	(*Rinodina populicola* H. Magn.)	2 250
茶渍科 (Lecanoraceae)	茶渍属 (Lecanora Ach. em. Massal.)	聚茶渍 (*Lecanora accumulata* Magn.)	2 400
		碎茶渍 (*Lecanora argopholis* (Ach.) Ach.)	2 350
		小茶渍 (*Lecanora hageni* Ach.)	2 850
		墙茶渍 (*Lecanora muralis* (Schreber) Rabenh.)	2 900
		绳藓茶渍 (*Lecanora garovaglii* (Körber) Zahlbr.)	3 350
	脐鳞属 (Rhizoplaca Zopf)	盾脐鳞衣 (*Rhizoplaca peltata* (Ram.) Leuck. & Poelt)	2 900
		红脐鳞衣 (*Rhizoplaca chrysoleuca* (Smith) Zopf)	3 500
		垫脐鳞衣 (*Rhizoplaca melanophthalma* (Ram.) Leuck. & Poelt)	3 500
石蕊科 (Cladoniaceae)	石蕊属 (Cladonia Wigg.)	角石蕊 (*Cladonia cornuta* (L.) Hoffm.)	2 600
		莲座石蕊 (*Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot)	1 780
杆孢衣科 (Bacidiaceae)	泡鳞衣属 (Tominia Th. Fr.)	白泡鳞衣 (*Toninia candida* (Web.) Th. Fr.)	3 000
		蓝黑泡鳞衣 (*Toninia coerleonigricans* (Lightf.) Th. Fr.)	3 500
网衣科 (Lecideaceae)	网衣属 (Lecidea Ach)	微突网衣 (*Lecidea subelevata* Magn.)	3 500
		亚凹网衣 (*Lecidea subconcava* Magn.)	3 500
		斑纹网衣 (*Lecidea tessellate* Flk.)	3 500
		耳盘网衣 (*Lecidea auriculata* Th. Fr.)	3 000
		汇合网衣 (*Lecidea confluens* (Weber) Ach.)	3 280
		环状网衣 (*Lecidea gyrizans* Nyl.)	3 050
		甘肃网衣 (*Lecidea kansuensis* H. Magn.)	3 700
		乳状网衣 (*Lecidea lactea* Florke ex Schaerer)	1 850
		岩网衣 (*Lecidea lapicida* (Ach.) Ach. *Lecidea mannii* Tuck.)	3 250 3 300
地图衣科 (Rhizocarpaceae)	地图衣属 (Rhizocarpon Ram. ex Lam.)	地图衣 (*Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.)	3 600
石耳科 (Umblicariaceae)	石耳属 (Umbilicaria Hoffm.)	淡肤根石耳 (*Umbilicaria virginis* Schear.)	1 800
		网脊平盘石耳 (*Umbilicaria leiocarpa* DC.)	1 300
黄枝衣目 (Teloschistales)			
黄枝衣科 (Teloschistaceae)	石黄衣属 (Xanthoria (Fr.) Th. Fr.)	丽石黄衣 (*Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.)	3 200
	黄枝衣属 (Teloschistes Norm.)	短黄枝衣 (*Teloschistes brevior* (Nyl.) Vain.)	3 300
		灰黄枝衣 (*Teloschistes lacunosus* (Bupr.) Sav.)	3700
	橙衣属 (Caloplaca Th. Fr.)	石橙衣 (*Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin)	3 900
文字衣目 (Graphidales)			
疣孔衣科 (Thelotremataceae)	双缘衣属 (Diploschistes Norm.)	藓生双缘衣 (*Diploschistes musconum* (Scop.) R. Sant.)	3 150
瓶口衣目 (Verrucariales)			
瓶口衣科 (Verrucariaceae)	皮果衣属 (Dermatocarpon Eschw.)	皮果衣 (*Dermatocarpon miniatum* (L.) Mann.)	3 700
地卷目 (Peltigerales)			
地卷科 (Peltigeraceae)	散盘衣属 (Solorina Ach.)	凹散盘衣 (*Solorina saccata* (L.) Ach.)	3 250
不完全地衣类 (Imperfecti Lichens)	白角衣属 (Siphula Fr.)	翅白角衣 (*Siphula pteruloides* Nyl.)	4 000

3.2 天山一号冰川地衣地理区系组成

参照和综合 Ahti[3]、魏江春[16]、阿不都拉·阿巴斯等[27]以及其他有关专著,将天山一号冰川中较为明确的 51种地衣划分为以下 13种地理成分,见表 2。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1)世界广布种:指分布于世界各大洲的地衣种类,该地区共有 10种,占区系总数的 19.61%。包括风滚平茶渍 (*Aspicillia vagans*);碎茶渍 (*Lecanora argopholis*);小茶渍 (*Lecanora hagenii*);墙茶渍 (*Lecanora muralis*);岩网衣 (*Lecidea lapicida*);地图衣 (*Rhizocarpon geographicum*);饼干衣 (*Rinodina populicola*);翅白角衣 (*Siphula pteruloides*);凹散盘衣 (*Solorina saccata*);丽石黄衣 (*Xanthoria elegans*) 等。

表 2　新疆天山一号冰川地衣区系组成

区系组成	种数量	占总数比例 /%
世界广布种	10	19.61
环极北极高山种	9	17.64
环极低北极及北方种	2	3.92
环北方种	3	5.88
两极和大西洋种	2	3.92
温带种	5	9.80
东亚种	2	3.92
东亚 —北美西部	1	1.96
北欧 —巴基斯坦 —北美种	1	1.96
中亚分布种	5	9.80
北半球大陆广布种	1	1.96
两半球广布种	1	1.96
中国特有种	9	17.65
总计	51	100

2)环极北极高山种:分布在欧洲、亚洲和北美等地区,该地区共有 9种,占区系总数的 17.64%。包括粉盘平茶渍 (*Aspicillia alphoplaca*);雪岛衣 (*Cetraria nivalis*);耳盘网衣 (*Lecidea auriculata*);汇合网衣 (*Lecidea confluens*);环状网衣 (*Lecidea gyrizans*);乳状网衣 (*Lecidea Lactea*);斑纹网衣 (*Lecidea tessellate*);龟甲多孢衣 (*Sporastatia testudinea*);淡肤根石耳 (*Umbilicaria virginis*)等。

3)环极低北极及北方种:角石蕊 (*Cladonia cornuta*);灰蜈蚣衣 (*Physcia caesia*)。

4)环北方种:石橙衣 (*Caloplaca saxicola*);柔扁枝衣 (*Evernia divaricata*);蓝黑泡鳞衣 (*Toninia coeruleonigricans*)。

5)两极和大西洋种:网衣 (*Lecidea mannii*);网脊平盘石耳 (*Umbilicaria leiocarpa*)。

6)温带种:皮果衣 (*Dermatocarpon miniatum*);蘚生双缘衣 (*Diploschistes muscorum*);裸扁枝衣 (*Evernia esorediosa*);绳蘚茶渍 (*Lecanora garovaglii*);大白蜈蚣衣 (*Physcia alba*)。

7)东亚种:指分布于亚洲大陆东部的中国、朝鲜、日本、俄罗斯远东等地区及邻近太平洋岛屿上的地衣种类。该地区有糙聚盘衣 (*Glypholecia scabra*);白刺毛黑蜈蚣衣 (*Phaeophyscia hirtuosa*)等种类。

8)东亚 —北美西部:白泡鳞衣 (*Toninia candida*)。

9)北欧 —巴基斯坦 —北美种:莲座石蕊 (*Cladonia pocillum*)。

10)中亚分布种:聚盘微孢衣 (*Acarospora glypholecioides*);亚洲平茶渍 (*Aspicilia asiatica*);鳞饼衣 (*Dimelaena oreina*);短黄枝衣 (*Teloschistes brevior*);灰黄枝衣 (*Teloschistes lacunosus*)。

11)北半球大陆广布种:红脐鳞衣 (*Rhizoplaca chrysoleuca*)。

12)两半球广布种:垫脐鳞衣 (*Rhizoplaca melanophthalma*)。

13)中国特有种:采斑苹茶 (*Aspicilia exuberans*);包氏平茶渍 (*Aspicilia bohlinii*);百边平茶渍 (*Aspicilia sublaqueata*);聚茶渍 (*Lecanora accumulata*);甘肃网衣 (*Lecidea kansuensis*);亚凹网衣 (*Lecidea subconcava*);微突网衣 (*Lecidea subelevata*);杜瑞氏黄梅 (*Xanthoparmelia durietzii*);盾脐鳞衣 (*Rhizoplaca peltata*)。

3.3　天山一号冰川地衣生长基物类型

地衣生长与高等植物相似,受到基物特性的制约,并且在分布上也受温度、湿度等气候条件的影响。但在分布区的大小方面,地衣的分布区通常比高等植物要大。造成这种现象的原因可能与地衣以营养性繁殖为主的繁殖与传播方式以及其特殊的菌、藻共生体系有关[1-2]。由于地衣是真菌与藻类或蓝细菌共生的生命支撑系统,而这种生命支撑系统所带来的对环境的适应性,特别是在抗旱性方面使地衣在物种分布区的扩大方面发挥着重要作用[1-2]。本研究结果表明,在新疆天山一号冰川地衣的生长基物类型有蘚丛、土层、草地、地面、石浮土、岩面、荒漠风滚、树皮及树枝、朽木等 9种类型,见表 3。

1)蘚丛生地衣种:雪岛衣 (*Cetraria nivalis*);莲座石蕊 (*Cladonia pocillum*);蘚生双缘衣 (*Diploschistes muscorum*);灰蜈蚣衣 (*Physcia caesia*);翅白角衣 (*Siphula pteruloides*);短黄枝衣 (*Teloschistes brevior*);白刺毛黑蜈蚣衣 (*Phaeophyscia hirtuosa*);盾脐鳞衣 (*Rhizoplaca peltata*);白泡鳞衣 (*Toninia candida*)。

2)土生地衣种:裸扁枝衣 (*Evernia esorediosa*);灰黄枝衣 (*Teloschistes lacunosus*);蓝黑泡鳞衣 (*Toninia coeruleonigricans*)。

3)草地地衣种:角石蕊 (*Cladonia cornuta*);柔扁枝衣 (*Evernia divaricata*);裸扁枝衣 (*Evernia esorediosa*);墙茶渍 (*Lecanora muralis*)。

4)地面生地衣种:雪岛衣 (*Cetraria nivalis*);凹散盘衣 (*Solorina saccata*)。

5)石浮土生地衣种:绳蘚茶渍 (*Lecanora garovaglii*);白刺毛黑蜈蚣衣 (*Phaeophyscia hirtuosa*);大白蜈蚣衣 (*Physcia alba*);灰蜈蚣衣 (*Physcia caesia*);盾脐鳞衣 (*Rhizoplaca peltata*);饼干衣 (*Rinodina populicola*);灰黄枝衣 (*Teloschistes lacunosus*);网脊平盘石耳 (*Umbilicaria leiocarpa*)。

6)岩面生地衣种:聚盘微孢衣 (*Acarospora glypholecioides*);粉盘平茶渍 (*Aspicilia alphoplaca*);亚洲平茶渍 (*Aspicilia asiatica*);包氏平茶渍 (*Aspicilia bohlinii*);采斑苹茶 (*Aspicilia exuberans*);百边平茶渍 (*Aspicilia sublaqueata*);石橙衣 (*Caloplaca saxicola*);皮果衣 (*Dermatocarpon miniatum*);鳞饼衣 (*Dimelaena oreina*);糙聚盘衣 (*Glypholecia scabra*);聚茶渍 (*Lecanora accumulata*);碎茶渍 (*Lecanora argopholis*);绳蘚茶渍 (*Lecanora garovaglii*);小茶渍 (*Lecanora hagenii*);墙茶渍 (*Lecanora muralis*);耳盘网衣 (*Lecidea auriculata*);汇合网衣 (*Lecidea confluens*);环状网衣 (*Lecidea gyrizans*);乳状网衣 (*Lecidea Lactea*);岩网衣 (*Lecidea lapicida*);网衣 (*Lecidea mannii*);微突网衣 (*Lecidea subelevata*);斑纹网衣 (*Lecidea tessellate*);灰蜈蚣衣 (*Physcia caesia*);地图衣 (*Rhizocarpon geographicum*);红脐鳞衣 (*Rhizoplaca chrysoleuca*);垫脐鳞衣 (*Rhizoplaca melanophthalma*);盾脐鳞衣 (*Rhizoplaca peltata*);龟甲多孢衣 (*Sporastatia testudinea*);网脊平盘石耳 (*Umbilicaria leiocarpa*);淡肤根石耳 (*Umbilicaria virginis*);丽石黄衣 (*Xanthoria elegans*);杜瑞氏黄梅 (*Xanthoparmelia durietzii*)。

7)荒漠风滚地衣种:风滚平茶渍 (*Aspicillia vagans*)。

8)树皮或树枝生地衣种:小茶渍 (*Lecanora hagenii*);甘肃网衣 (*Lecidea kansuensis*);亚凹网衣 (*Lecidea subconcava*)。

9)朽木上生地衣种:莲座石蕊 (*Cladonia pocillum*);小茶

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

渍 *(Lecanora hagenii)*。

从表 3可以看出,在天山一号冰川地区,岩面生地衣种类最多为 33种,占该地区地衣种类总数的 64. 71%,其次为石浮土生和藓丛生地衣分别占 15. 69%和 17. 65%。另外,我们还发现该地区的地衣中耐寒,耐旱的地衣种类占优势,例如壳状地衣有 31种,叶状地衣有 16种而枝状地衣仅有 4种,分别占该地区地衣总数的 60. 78%、31. 37%和 7. 84%。我们认为这跟该地区的气候、海拔、植被类型等多种因素有一定的关系。根据 Eldrige[28 - 29]的研究,土壤含水量的增加可以显著促进地衣的生长,在我们的研究地区海拔比较高,年蒸发量大,土壤含水量较之其它地区较低,因此,典型的旱生种类 —壳状地衣种类比较多。另外 Eldridge和 Carolyn的研究表明,土壤有机质质量分数、土壤密度、土壤质地和土壤盐离子质量分数对地衣生长分布存在显著影响[28 - 30]。刘忠宽等[31]研究内蒙古草原放牧恢复过程地衣生物量分布及其影响因素时发现,作为生长基质,土壤理化性质对地衣的生长和分布具有重要作用。所研究的放牧恢复过程中地衣生物量与土壤含水量和土壤有机质含量均呈显著正相关关系。本研究地区由于高海拔与高寒的气候条件,土壤以高山草甸土和高山荒漠土为主,其中高山草甸土营养成分、质地及有机物较之高山荒漠土较高。因此,研究人员认为该地区地衣分布类型及分布范围与该地区干旱气候特征有很大的关系。

表 3 新疆天山一号冰川地衣生长基物类型

基物类型	种数量	百分比 /%
藓丛生	9	17. 65
土生	3	5. 88
草地生	4	7. 84
地面生	2	3. 92
石浮土生	8	15. 69
岩面生	33	64. 71
荒漠风滚	1	1. 96
树生	3	5. 88
朽木生	2	3. 92

3. 4 天山一号冰川地衣的垂直分布

本研究我们发现,在天山一号冰川地衣的垂直地带性分布比较明显。一般随着海拔高度的增长,降水量、气温、土壤类型和岩石种类等因素发生相应的变化,从而不同垂直地带中出现的地衣种类之间也出现了差异。例如,在海拔 1 000～1 980 m范围内的森林和草原植被地带,高等植物分布类型较多,但由于该海拔范围内人为活动频繁,大气污染严重,由于地衣生长发育所需的矿物养分主要来源于大气,因此极不适宜地衣的生长,所以该地带分布的地衣有 5种。在海拔 2 000～2 950 m范围内的亚高山和高山灌丛草甸,出现了岩面生、藓丛附生型和草地附生型的地衣种类,共有 15种地衣。而在 3 000～3 800 m范围内的高山甸状和高山稀疏植被带和 3 900 m以上的高山砾石带,由于该地区气温比较低,缺少高大的高等植物和灌丛,因此岩面生地衣占优势,共有 31种地衣。

4 结论

本研究结果表明新疆天山一号冰川已知地衣 51种,它们分别属于 5目,12科,24属,其中茶渍目有 10科,17属 42种,分别占该地区地衣科、属、种总数的 83. 33%、70. 83%和 82. 35%。新疆天山一号冰川地衣区系组成复杂来源于 13种地理成分,但以世界广布成分、中国特有种和环北极区系成分占优势,分别占 19. 61%、17. 65%和 17. 64%。新疆天山一号冰川地衣生长类型有 9个,其中岩面生地衣种类最多为 33种,占该地区地衣种类总数的 64. 71%,其次为石浮土生和藓丛生地衣分别占 15. 69%和 17. 65%。

参 考 文 献

[1] Mason E H. The Biology of Lichens[M]. 5th ed. London: Edward Arnold Publishers Ltd, 1983: 97 - 107.

[2] 郑晓玲. 乌鲁木齐河源区不同海拔地衣分布及其分子进化研究[D]. 兰州:兰州大学生命科学学院, 2008.

[3] Ahti T. Lichens of the boreal coniferous zone[M]//Seaward Mark R D. Lichen Ecology. London: Academic Press, 1978: 145 - 181.

[4] Purvis O W. The lichen flora of Great Britain and Ireland[M]. London: Natural History Museum Publications, 1992.

[5] Brodo I M, Sharnoff S D, Sharnoff S. Lichens of North America[M]. New Haven: Yale University Press, 2001.

[6] Esslinger T L, Egan R. A sixth checklist of the lichen-forming lichenicolous and all fungi of the continental United States and Canada[J]. The Bryologist, 1995, 98(4): 467 - 549.

[7] Thomson J W. American Arctic Lichens: The macrolichens[M]. New York: Columbia University Press, 1984.

[8] Yoshimura I. The phytogeographical relationships between the Japanese and North American species of Cladonia[J]. Journal of Hattori Botanical Laboratory, 1968, 31: 227 - 246.

[9] Yoshimura. Lichen Flora of Japan in colour[M]. Osaka: Hoikusha Publishing Co, 1974: 1 - 349.

[10] Park Y S. The macro lichen flora of South Korea[J]. The Bryologist, 1990, 93: 105 - 160.

[11] Awasthi D D. A key to the micro lichens off India and Nepal[J]. Journal of Hattori Botanical Laboratory, 1988, 6: 207 - 302.

[12] Awasthi D D. A key to the micro lichens of India, Nepal and Srilanka[J]. Bibliotheca Lichenologica, 1991, 40: 1 - 337.

[13] Rezanka T, Guschina IA. Glycoside esters from lidrens of central Asia[J]. Phyto chemistry, 2001, 58(3): 14 - 17.

[14] 魏江春,陈健斌. 珠穆朗玛峰地区地衣区系资料珠峰地区科考报告(生物与高山生理)[M]. 北京:科学出版社, 1974: 174 - 182.

[15] Wei Jiangchun, Jiang Yumei. A biogeographically analysis of the lichen flora of Mt. Qomolangma region in Xizang[M]. Xizang: Proceeding of symposium on Xizang, 1981: 1145 - 1151.

[16] 魏江春,姜玉梅. 西藏地衣[M]. 北京:科技出版社, 1986.

[17] 陈健斌,吴继农,魏江春. 神农架真菌与地衣[M]. 北京:世界图书出版公司, 1989: 386 - 493.

[18] 王海英. 河北雾灵山地衣型真菌生物多样性的初步研究[D]. 保定:河北大学, 2003.

[19] 张恩然. 武夷山地衣区系的初步研究[D]. 济南:山东师范大学, 2005.

[20] 刘金妹. 河北省驼梁山地衣区系的初步研究[D]. 石家庄:河北师范大学, 2007.

[21] 陈春利. 重庆佛山地衣区系研究[D]. 山东:山东师范大学, 2008.

[22] 曹瑞,雍世鹤,马毓泉. 内蒙古半干旱区山地地衣区系的研究[J]. 内蒙古大学学报:自然科学版, 1995, 26(5): 587 - 595.

[23] 魏鑫丽,王立松,许宰铣. 中国云南西部地衣区系[J]. 菌物研究, 2007, 5(3): 146 - 160.

[24] 孙立彦,刘振亮,赵遵田,等. 内蒙古自治区赛罕乌拉国家自然保护区地衣的区系研究[J]. 山东科学, 2007, 17(2): 24 - 26.

[25] 努尔巴衣,阿不都拉·阿巴斯. 新疆哈纳斯自然保护区地衣地理分布规律的研究[J]. 吉林农业大学学报, 1993(20): 231.

[26] 新疆地理学会. 新疆地理手册[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社, 1993.

[27] 阿不都拉·阿巴斯,吴继农. 新疆地衣[M]. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社, 1998.

[28] Eldridge D J. Distribution and floristic of terricolous lichens in soil crusts in arid and semi - arid New South Wales, Australia[J]. Australia Journal of Botany, 1996, 44: 581 - 599.

[29] Eldridge D J. Distribution and floristic of moss-and lichen-dominated soil crusts in a patterned Callitris glaucophylla wood-land in eastern Australia[J]. Acta Oecologica, 1999, 20(3): 159 - 170.

[30] Carolyn H, Daniel U. Plant-soil relationships on bentonite mine spoils and sagebrush grassland in the Northern High Plains[J]. Journal of range management, 1983, 38(3): 289 - 293.

[31] 刘忠宽,汪诗平,韩建国,等. 内蒙古草原放牧恢复过程地衣生物量分布及其影响因素的研究[J]. 应用生态学报, 2004, 15(7): 1294 - 1296.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net