

# Application Prospect of Environmental Friendly Moss in Landscaping in Urumqi

Tayir Gulnigar<sup>1</sup>, Jianghong Hu<sup>2</sup>, Zhongxin Zhang<sup>2</sup>, Yongsheng Jin<sup>2</sup>, Sulayman Mamtimin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi Xinjiang

<sup>2</sup>Urumqi Hetan Greening Management Office, Urumqi Xinjiang

Email: \*mamtimin@xju.edu.cn

Received: Jun. 16<sup>th</sup>, 2018; accepted: Jul. 2<sup>nd</sup>, 2018; published: Jul. 9<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

With the economic development in our country, the quality of the people has been greatly improved, and the urban environmental pollution has drawn increasing attention from the people. To alleviate the serious environmental problems, scientists began to study pollution problems. At present, the point of research is environmental friendly plants. Moss, as a representation of aquatic to terrestrial plants, has a typical function facing the harsh environment, such as drought, cold and so on. It also plays an important role in saving water and preventing soil erosion. Moss, as an environment-friendly plant, plays a decisive role in urban greening, environmental protection and landscape construction. In this paper, the role of bryophytes in protecting the environment is demonstrated. The results show that bryophytes can act as urban environment-friendly plants and provide a theoretical basis for future research on bryophytes in environmental issues.

## Keywords

Bryophyte, Environmentally Friendly, Extreme Environment, Landscaping, Urban Greening

---

# 环境友好型苔藓在乌鲁木齐市园林绿化中的应用前景

古丽尼尕尔·塔依尔<sup>1</sup>, 胡江红<sup>2</sup>, 张忠心<sup>2</sup>, 金永生<sup>2</sup>, 买买提明·苏来曼<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>新疆大学生命科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐

<sup>2</sup>乌鲁木齐市河滩绿化管理处, 新疆 乌鲁木齐

Email: \*mamtimin@xju.edu.cn

收稿日期: 2018年6月16日; 录用日期: 2018年7月2日; 发布日期: 2018年7月9日

\*通讯作者。

**文章引用:** 古丽尼尕尔·塔依尔, 胡江红, 张忠心, 金永生, 买买提明·苏来曼. 环境友好型苔藓在乌鲁木齐市园林绿化中的应用前景[J]. 植物学研究, 2018, 7(4): 398-404. DOI: 10.12677/br.2018.74048

## 摘要

随着我国经济的发展,国民素质得到了极大的提升,城市环境污染开始日益受到人们的关注。为了缓解严峻的环境情况,科学家们开始针对污染问题进行研究。目前,研究的热点是环境友好型植物。苔藓作为从水生到陆生的代表植物,具有典型的应对恶劣环境的功能,比如耐旱、耐寒等,在节水、防止水土流失方面也有很重要的作用。苔藓作为环境友好型植物,在城市绿化、环境保护、园林建设等方面有举足轻重的地位。本文通过说明苔藓植物在保护环境方面的作用,证明苔藓植物可以作为城市环境友好型植物,为今后研究苔藓植物在环境问题中起到的作用提供理论基础。

## 关键词

苔藓, 环境友好型, 极端环境, 园林建设, 城市绿化

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着我国科技和经济的发展,人们的思想境界日益提高,人们从只关注城市经济发展问题,慢慢的开始转变到经济问题和环境问题协调发展上。城市污染程度开始日益受到人们的关注。

前些年在我们忙着发展自己实力的同时,环境也开始渐渐发生变化:例如雾霾的出现,导致北上广等一线城市挂上了“雾都”的名号。湖水遭到工业废水和城市废水污染的情况日益严重,越来越多工业企业的建立导致了土地污染和水土流失,人们赖以生存的环境在经济快速发展的同时受到了严重的破坏。慢慢地人们开始意识到问题的严重性,于是生态学家发出了呼吁:再不开始采取环境保护的措施,我们赖以生存的地球将不复存在。于是近几年,中央政府提出了创建“文明城市”和“绿色中国”的口号,各地市政府努力创建文明城市和绿色中国。在各地人民的努力下,环境污染得到了有效的控制。正是由于这种良好的城市发展政策和政府的大力支持,现在越来越多相关人士开始研究如何利用植物来进行环境保护,环境友好型苔藓的应用便成为了广大植物学家研究的热点。

苔藓在学术界被称为“地球的表皮”。因为在全世界任何一个角落里都可以寻找到苔藓的影子,根据科学研究表明,早在四亿年前苔藓就脱离海洋,来到了陆地,成为了地表最先登陆的植物。当苔藓来到地表之后,迅速的扩张和繁衍。现今世界上已经存在了两万多种苔藓,它们自然生长在各种各样的环境中。它们从海岸到高山、从热带雨林到严寒的极地,有时甚至连淡水的池塘或湖泊中都有它们的影子。准确地说,苔藓在世界上任何除海水以外的所有地方都留下了自己的足迹。然而这并不是全部。苔藓来到陆地后,人们发现并命名的苔藓种类,全世界共有两万种。这个数量远远大于蕨类植物的数量。

苔藓繁衍的方式很特殊,它并非用种子繁衍,而是用孢子进行繁殖。这点与蕨类植物相似。苔藓蒴柄前段袋状的蒴中有许多孢子,经过一段时间的滋养,蒴中孢子会慢慢成熟。等到了孢子成熟时,便会随风散播至远处。随后在到达适当的环境之后,孢子会萌芽成绿色丝状的原丝体。然后原丝体会不断的分枝,慢慢地在地面上拓展开来,此时地面的土壤看起来有时会呈出绿色。最后原丝体会生出许多的芽,这些芽成长后,苔藓的本体会同时一齐展开,看起来就像是苔藓群落突然出现一样,令人感到惊讶。

苔藓与蕨类植物、裸子植物、被子植物这些生活在陆地上的植物被认为有着相同的祖先。他们的祖先被认为是一种生活在水中的藻类同类植物。这些植物为了在远比水中干燥的陆地生存，这类植被在不断进行进化。正是在进化过程中，这类植被获得了重要的器官：根与维管束。这两个重要的器官发挥着从地面吸水并将水输送到全体的作用，保证了这类植被在这种艰苦的环境下生存。

我们再来仔细看看苔藓。虽然有结实的茎叶，却没有根。有根的植物是从蕨类植物的阶级开始。苔藓是这几类植被中保留最多水中生活的祖先样貌的，也是陆地植物中最原始的植物。苔藓的叶子是细胞排列成一层薄膜状，即使没有根也能从苔藓表面迅速吸收水分。而且苔藓还有像毛般纤细的“假根”，能将自己固定于地面上。

在乌鲁木齐市内，环境友好型苔藓植物有灰白青藓(*Brachythecium albicans*)、多褶青藓(*Brachythecium buchananii*)、羽枝青藓(*Brachythecium plumosum*)、银叶真藓(*Bryum argenteum*)、丛生真藓(*Bryum caespiticium*)、细叶真藓(*Bryum capillare*)、灰黄真藓(*Bryum pallens*)、角齿藓(*Ceratodon purpureus*)、延叶凤尾藓(*Fissidens perdecurrens*)、葫芦藓(*Funaria hygrometrica*)、无齿紫萼藓(*Grimmia anodon*)、尖叶灰藓(*Hypnum callichrom*)、卵叶盐土藓(*Pterygoneurum ovatum*)、盐土藓(*Pterygoneurum subsessils*)、齿肋赤藓(*Syntrichia caninervis*)、无疣墙藓(*Tortula mucronifolia*)等[1]。

## 2. 苔藓植物作为城市绿化材料的优点

介绍了那么多苔藓的基本知识，那么接下来看看在我国经济快速发展的背景下，苔藓对我国的环境问题起到的帮助和对创建绿色中国可以起到的作用。

### 2.1. 苔藓植物的颜色和质感

一般来说，藓类植被的叶呈现为绿色的状态，但其颜色的深浅和色调存在差异。特别是有些科属的叶在不同的条件下呈现的状态各不相同。如：绢藓科在光下有着明显的绢丝光泽；白发藓呈现状态为灰白色或灰绿色；灰藓呈现黄绿或灰绿色；紫萼藓则是表现为黑绿或深绿色。这些即是平常苔藓类植被的划分。接下来举出几种典型的苔藓类植被并介绍它们的生长条件与生长特性。泥炭藓，植物体枝条纤长，黄绿色或黄白色，分布于东北、华东、中南和西南等地区；黑藓，植物体多呈紫黑色或灰黑色，分布于我国的陕西、安徽和福建等省区 1700 m 以上高山；葫芦藓，植物体矮小，呈淡绿色，分布于我国新疆、吉林省、陕西省、浙江省、江西省、云南省等地；金发藓，整体浅绿色，基部有为数较多的红棕色假根，蒴帽被多数金黄色纤毛，分布于全世界。









## 2.2. 高低温进行光合作用的能力

苔藓的生命力可谓是异常的强大。以我国为例，从 0℃ 的极寒地区到高达 53℃ 的高温地区都能找到苔藓类植被的身影。存在这种情况的原因是：苔藓类植被有着强大的光合作用的能力。这种强大的光合作用能力在各类极端环境中都能使苔藓类植被进行光合作用。李孝凯对苔藓类植被的光合作用能力进行了实地考察。他们对分布于黑龙江省五大连池风景区的毛尖紫萼藓和东亚砂藓的抗寒能力进行了研究。研究发现这两种苔藓能在气温极低的情况下正常生长[2]。这也为以后苔藓植物抗寒研究提供理论依据和数据参考。

## 2.3. 快速的生理转化能力

苔藓是在荒芜的表土上最先生长，适应力极高的植物。即使在没有土壤的地方也长得出来，仅需阳光和水就能生存。而且，就算处于 1~2 个月持续干燥的状态下，只要一下雨就会展开小小的叶，恢复成原本翠绿姿态，开始生长。其中有些品种即使没有补给水分，也能自动切换成假眠状态，生命可维持一年以上。这是因为苔藓无需像种子植物一样从根部吸收营养和水分，而是可直接从叶的表面吸收空气中的水分。苔藓还能吸收比自己植物体干重多 15~20 倍的水分，而蒸发量只有净水表面的五分之一，这些功能可以有效的降低降水对土壤的冲击，对防止水土流失有重要作用。

## 2.4. 对基质的要求不高

苔藓的生长基质可以分为四个种类：林冠树干、林下木质残体、林地和岩石表面，生长在不同基质上的苔藓在种类上也有着很大的差别[3]。作为植物界的“先锋植物”，苔藓能在不同的环境下生存繁殖，这是因为苔藓植物对生长基质的要求不高，只要有水分和阳光，即使没有土壤，它也能够生长。在针对不同生长基质中生长的苔藓差异的研究，对山地森林生态系统苔藓植物的物种多样性维持基质具有至关重要的作用。对不同基质苔藓的了解可以为政府部门开展绿色城市建设的工作起到关键性的作用。

## 3. 在城市绿化中，苔藓植物能在如下几方面发挥独特作用

### 3.1. 苔藓园的建设

像日本西芳寺的苔园融合了极为自然的因素，使城市更自然，更清静，在大自然深山幽谷之中进行禅的修行最为理想。因为条件的限制不得已在室内或城市修行时，可以暂时重现理想的大自然。因此禅宗寺院需要水墨山水画或枯山水庭院。日本是较早利用苔藓作为景观植物的国家，在 16 世纪后期的日本茶园和寺庙里就使用苔藓取代草本植物作为地表覆物，供游人观赏[4]。比如西方寺，东福寺方丈庭院、箱根美术馆等。由昭和时代的代表性造园家重森三玲设计，在住持居室的东南西北，各自布置了苔藓庭院的独特样式。尤其是北庭，方型的铺石与大金发藓群落构成的方格花纹，是其他地方看不到的时尚苔藓庭院。秋天时，金发藓的翠绿加上背景的枫树和三角枫慢慢转红，构成一幅绝美的天然风景画[3]。我们可以借鉴日本的庭院文化，在中国也建成属于我们自己的苔藓庭院。南京中山植物园自 1997 年起，就开始尝试用苔藓植物来进行园林建设，为在我国广泛发展苔藓园林建设奠定了基础[5]。

### 3.2. 屋顶的绿化

苔藓植物茎叶细密，具有很强的吸水性，能够有效防止雨水冲击，缓解城市雨洪的压力，使城市更安全，更舒适。苔藓没有根也没有维管束，所以只能聚在一起成为群落，互相靠着茎部的支撑，不会倒下。另外，苔藓没有储存水分的器官，但是会形成密集的群落，确保茎与茎之间的空间，尽可能长时间锁住重要的水分。而且这些空间留住风吹来的细沙，将这些细沙转化成介质，这些功能在城市绿化建设

中提供着极其重要的帮助。

### 3.3. 建筑物的垂直绿化

现如今，越来越多城市开始注重绿化。一方面美观，一方面为了环保。但实际情况却是：大部分土地面积都用来修建高楼大厦、高速公路、立交桥等，用于绿化的面积非常有限。这时苔藓就派上了用场。现在很多高楼的顶层都可以修建成草地，在这些地方种植苔藓，不仅美观还可以净化空气，一举两得。除了生长于田埂泥土上的苔藓以外，几乎所有的苔藓都是多年生的常绿植物，所以没有冬季枯萎的问题，四季皆能欣赏绿意，新生叶子不会一年就枯萎，能维持好几年的绿色，老叶的绿色会随着时间越变越深，与新芽的浅绿色刚好形成对比，令人赏心悦目。

### 3.4. 道路(公路)的绿化

苔藓植物对微尘具有很好的吸附作用，在环境污染不断加剧的今天，苔藓植物是吸附微尘的理想生物材料，能有效减少大气微尘的污染，有效净化空气，使城市更干净，更环保。

因苔藓植物没有根，无法从土壤中直接吸收养分和水，它的储水器官是由薄薄一层或少数几层细胞构成的叶片，因而苔藓植物对大气污染特别敏感。叶片直接吸收空气中的水分，而漂浮在空气中的有害颗粒会溶于水，被叶片表面吸收，所以苔藓可以作为环境污染的指示植物。苔藓还可以用作生物监测的材料，目前，用于监测大气中重金属含量的苔藓植物主要有白齿泥炭藓、赤茎藓、泽藓、桧叶金发藓、密叶绢藓等[6]。在道路两旁绿化带中种植苔藓，可以在满足绿化的同时，有效减少大气微尘的污染，有效净化空气，使城市更干净，更环保。苔藓植物由于覆盖在土地上生长，对土壤有遮蔽作用，使其免受风蚀水蚀的侵害，并能对土壤基质进行改造，使周围的高等植物在更适应的土壤中生长[7]。

考虑到苔藓的这个功能，本实验室在乌鲁木齐市不同的三个地区采集了三种环境友好型苔藓植物，在红岩水库采集了灰黄真藓(*Bryum pallens* Sw.); 在库尔班通古特沙漠边缘和乌鲁木齐市石人沟采集了齿肋赤藓(*Syntrichia caninervis* Mitt.); 在八钢采集了银叶真藓(*Bryum argenteum* Hedw.)。将采集的所有苔藓分成两批，一批在实验室的温室培养，浇灌的水为工业废水处理的中水，其包含有许多重金属元素；另一批种植在河滩高速公路两边，吸收排放的汽车尾气。为什么要用中水来浇灌呢？首先，中水是我们生活中工业中的废水，其所含的重金属成分刚好能体现苔藓的吸附作用；其次，乌鲁木齐是我国西北地区严重缺水的城市，与此同时，随着城市生态建设的快速发展，作为第三大城市用水类型的城市绿地用水，其用水量逐年递增。随着城市自来水价格的提高，中水运行成本的进一步降低，以及回用水量的增大，经济效益将会越来越突出；第三，中水合理利用能维持生态平衡，有效的保护水资源，改变传统的“开采-利用-排放”开采模式，实现水资源的良性循环，并对城市的水资源紧缺状况起到了积极的缓解作用，具有长远的社会效益；第四，中水合理利用的生态效益体现在不但可以清除废污水对城市环境的不良影响，而且可以进一步净化环境，美化环境。

在所有的苔藓植物安置完毕后，我们分别测定了这批苔藓植物在培养之前的重金属含量和六个月后的重金属含量，发现苔藓植物对重金属吸附能力很强。苔藓中的汞、铬、镉、铅等重金属含量大大增加[8]，说明苔藓植物确实对重金属有吸附作用。这个结果对环境污染的防治，对苔藓植物与人类生活环境的关系研究具有重要意义。

## 4. 结语

苔藓，是一个在我们生活中处处存在却非常不起眼的植物。然而它的作用是不容小觑的。在我国，已知的苔藓种类约有 2800 余种，苔藓的物种多样性丰富着地球的物种多样性，苔藓植物从水生到陆生经

历了漫长的进化过程,最后凭借自己的优势成为首先登陆的植物代表,是植物界的“拓荒者”,也是“开路先锋”。苔藓植物在环境保护方面的重要作用,启发我们用更开阔的思维思考它的用途。在了解了它对重金属的吸附作用后,本实验室开始在温室大棚自己种植苔藓。为了证明其对极端环境有适应性,我们将浇灌的水换为中水,早晚两次浇灌。目前此实验已进行了六个月,最初种植的苔藓现在还处于正常生长的状态,并没有任何枯萎或死亡的现象发生,暂时可以说明苔藓的抗逆性确实很出色,对重金属的吸收作用也很明显。说明苔藓植物确实是一种环境友好型植物。

虽然已明确苔藓植物在缓解环境污染发挥重要作用,但苔藓植物监测环境污染的机理研究仍是该领域的薄弱环节。一些问题如:多污染因子同时存在条件下,是否存在优先累积现象?不同季节和苔藓植物不同组织中污染因子含量的变化,苔藓植物种间对污染因子吸收能力的不同,以及苔藓植物生物量的变化与污染因子的问题还尚待解决[9]。因此,我们需要通过分子生物学、细胞学、生物化学等知识来解决一些仍旧存在的问题,希望在不久的将来,能探索出更多苔藓植物未知的奥秘。

## 基金项目

乌鲁木齐市科学技术计划项目(No. Y161320007)和国家自然科学基金项目(No. 31660052, 31460048)资助。

## 参考文献

- [1] 古再丽努尔·阿布都艾尼,阿力甫·托呼提,买买提明·苏来曼. 新疆园林绿化苔藓植物资源探析[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(13): 5796-5797.
- [2] 李孝凯,沙伟,国春晖,等. 低温胁迫对毛尖紫萼藓、东亚砂藓生理生化及光合特性的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(10):355-359.
- [3] 木村日出资,左古文男. 苔藓盆景制作精选[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2015.
- [4] 刘莹,刘永英,牛俊英,等. 苔藓植物资源应用价值及展望[J]. 安徽农业科学, 2007, 28(28): 9000-9001.
- [5] 马文章,刘文耀,宋亮. 哀牢山中山湿性常绿阔叶林不同生长基质苔藓植物的组成与分布特征[J]. 植物分类与资源学报, 2011, 33(4): 443-450.
- [6] 孙守琴. 苔藓对重金属的吸附特性及其在大气监测中的应用[D]: [硕士学位论文]. 重庆:西南农业大学, 2005.
- [7] 周之静,朱亚澜,丁绍刚. 苔藓植物及其在园林中的应用[J]. 中国城市林业, 2009, 7(1): 21-23.
- [8] 梁鹏,杨永奎,何磊,等. 贡嘎山原始森林区苔藓植物重金属含量及其对汞的吸附特征[J]. 应用生态学报, 2008, 19(6): 1191-1196.
- [9] 黄文琥,王之明,梁盛,等. 不同生境苔类和角类植物对生态环境的指示作用[J]. 中国环境监测, 2014, 30(3): 70-74.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5665, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [br@hanspub.org](mailto:br@hanspub.org)