

# 校园人工活动对一支箭植物生理形态的影响及其启示

杨显明<sup>1</sup>, 高莉苹<sup>2</sup>, 仲俊涛<sup>1</sup>

<sup>1</sup>青海师范大学地理科学学院, 青海 西宁

<sup>2</sup>青海师范大学马克思主义学院, 青海 西宁

Email: 21cnyjs@163.com

收稿日期: 2021年7月15日; 录用日期: 2021年8月27日; 发布日期: 2021年9月3日

## 摘要

一支箭是一种具有医药保健功能的中草药, 人工大量采掘导致野生药材资源数量急剧减少、面临灭绝的危险。通过实地调查和对植物形态特征指标的测定, 结果显示校园人工活动干扰下一支箭种群密度达到36株/m<sup>2</sup>, 显著高于野生种群密度; 植株高度、营养叶长度和宽度等指标明显低于野生植株, 矮化现象显著; 双叶数量高于野生植株, 出现了一定的环境应激适应; 种群繁殖以地下横走茎营养繁殖为主, 呈轴向延伸态势。分析认为, 校园打草、人工采掘和践踏等人工活动是一支箭植物生理形态变化的重要影响因素: 打草和践踏主要产生植株矮化效应, 同时对生境有构建作用; 采掘破坏地下茎的生理结构, 造成增生端数量增加, 有利于种群数量增加和密度提高。依托城市人工草坪、绿地人工种植一支箭, 有利于野生资源的保护和可持续利用。

## 关键词

一支箭, 生理形态, 校园人工活动

# Influence and Enlightenment of the Campus Artificial Activities on the *Ophioglossum vulgatum* Physiological Form

Xianming Yang<sup>1</sup>, Liping Gao<sup>2</sup>, Juntao Zhong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>College of Geography Science, Qinghai Normal University, Xining Qinghai

<sup>2</sup>College of Marxism, Qinghai Normal University, Xining Qinghai

Email: 21cnyjs@163.com

Received: Jul. 15<sup>th</sup>, 2021; accepted: Aug. 27<sup>th</sup>, 2021; published: Sep. 3<sup>rd</sup>, 2021

## Abstract

*Ophioglossum pedunculatum* is a kind of Chinese herbal medicine with medical and health care functions. Large amount of manual excavation has led to a sharp decrease in the number of wild medicinal resources and the danger of extinction. Through field research and measurement of plant morphological characteristics, the results showed that the population density of *Ophioglossum pedunculatum* under the disturbance of artificial activities on campus reached 36 strains per square meter, which was significantly higher than that of the wild plants; the height of plant, length and width of leaves are significantly lower than wild plants, and dwarfing phenomenon is obvious; the number of double leaves is higher than that of wild plants, and there is a certain environmental stress adaptation; population reproduction is dominated by vegetative reproduction of underground cross-stems, showing an axial extension state. It is concluded that artificial activities such as weeding, artificial excavation and trampling are important factors affecting the physiological and morphological changes of *Ophioglossum pedunculatum*: grass cutting and trampling mainly produce plant dwarfing effects, and at the same time have a constructive effect on the habitat; digging destroys the physiology of underground stem structure, resulting in an increasing number of proliferative ends, which is conducive to an increasing population and density. This article proposes that relying on urban artificial lawn and green space to plant *Ophioglossum pedunculatum* artificially is beneficial to the protection and sustainable use of wild resources.

## Keywords

*Ophioglossum vulgatum*, Physiological Morphology, Artificial Activities on Campus

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

一支箭又叫矛盾草、青藤、蛇咬子、兔耳风、天青地白等名，是一种珍稀古老的蕨类植物，多年生小草本，瓶尔小草科瓶尔小草属[1]。该属在中国包括狭叶瓶尔小草、瓶尔小草、钝头瓶尔小草、尖头瓶尔小草、小叶瓶尔小草和心脏叶瓶尔小草等6个种，约占全世界种属总量的21.4% [2] [3]。在亚洲、澳洲、欧洲和美洲等地广泛分布，我国主要分布于东北、河北、陕西、湖北、湖南、四川、西藏、贵州、江苏和台湾等地[4] [5]。主要生长于河流和沟谷沿岸、林下、山地草坡或泉眼附近，耐瘠薄、耐低温[6]。一支箭可全草入药，具有清热解毒、消肿止痛功能，主要用于治疗小儿肺炎、脘腹胀痛、毒蛇咬伤、疗疮肿毒等；此外，在治疗急性结膜炎、角膜云翳、眼睑缘炎、感冒发热、癫痫、肺炎、胃痛、阳痿、胃痛、烧烫伤、急性结膜炎及跌打损伤等方面具有显著疗效[7] [8]。受过度采掘和环境恶化的影响，一支箭数量越发稀少，甚至部分种属濒临灭绝，已被进入国家保护植物行列[9]。本文实地调查了校园人工活动影响下一支箭的植物生态特点，对该植物的半人工环境种植、保障药用植物的可持续利用具有一定的参考价值。

## 2. 样地生境特征

本文的调查样地为西华师范大学校园一梯形状绿化草坪，位于四川省南充市顺庆区华凤镇，106°03'54.3"E、30°49'26"N附近，亚热带气候，属于野生一支箭分布区。样地西面紧邻教学楼，北、东、

南三面临近校园大道。海拔 284~285 米，地势西高东低，位于缓丘东坡。样地以前属于缓坡林草区，红壤上覆一层沙土，土质疏松；西北隔校园大道临人工湖，为湖水和缓丘地下水下泻区，湖水和地下水季节性溢出地表，土壤潮湿；样地北、东、南侧临路植有道旁树 1 行，为落叶乔木；西侧缓坡有小片人工种植雪松林，草坪植被系典型的亚热带本地植物群落，铁线草为建群种，车前草、马兰为次，其它杂草伴生，地表生长有地衣、苔藓，生境符合野生一支箭所要求的“阴湿、中等光照、土质疏松”特点。样地常年开放，可进入性强，深受校园人工活动的干扰和影响。

### 3. 调查和研究方法

为了尽最大限度保护有限的药材资源，本文采用随机取样和室内测量相结合的方法：在样地随机抽取  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$  的样方 1 个，在样方内对每一棵一支箭记数并标注位置，以计算种群密度和空间分布状态；经观察采集不同层次类别样品 1 株进行室内测量，获得其植物生态属性数据。调查和测量时间为 2017 年 11 月，秋季地表植被逐步枯萎，便于一支箭的寻找和采集，共采集一支箭样品 10 株，其中 6 株植物形态结构完整、3 株叶片受到破坏、1 株叶器官未发育成熟(图 1)。为了满足统计分析要求，2018 年 12 月随机增加样方 3 个。



Figure 1. The status of the *Ophioglossum vulgatum* sample collection  
图 1. 采集一支箭样品现状图

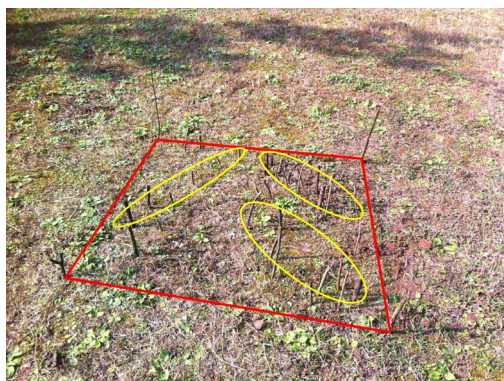
## 4. 校园人工活动影响下一支箭植物生态特征分析

### 4.1. 种群密度与空间分布特征

一支箭在野外自然环境下的种群密度是比较低的，文献记载长白山国家级自然保护区北坡聚龙温泉附近整个种群不足 300 余株[10]。调查发现，校园人工活动影响下的一支箭种群平均密度达到  $34\text{ 株}/\text{m}^2$ ，远高于野外环境下的种群密度(表 1)。野外环境下一支箭往往独立分布，样地内却高度集聚，株距最近 5 cm 左右，轴向分布(图 2)。

Table 1. Statistical table for the *Ophioglossum vulgatum*  
表 1. 调查样方样本数统计表

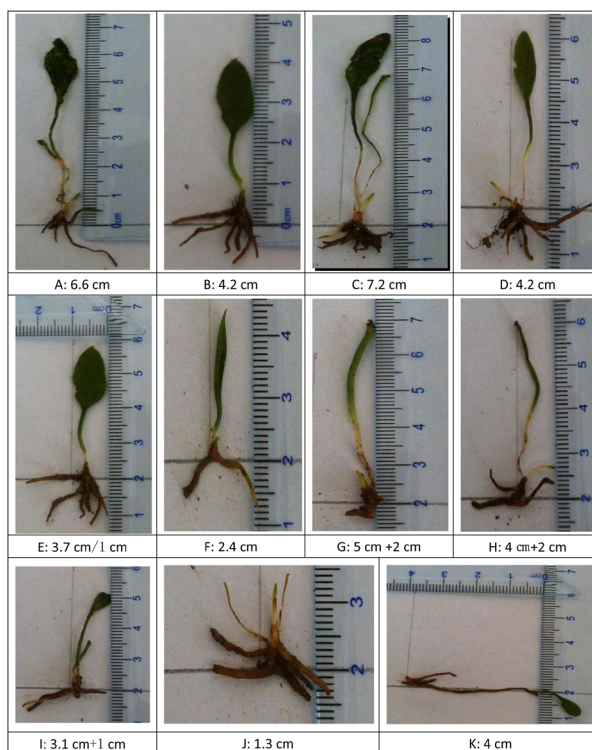
	样方 1	样方 2	样方 3	样方 4
样本数(株)	36	40	31	28
调查时间	2017 年 11 月	2018 年 12 月	2018 年 12 月	2018 年 12 月



**Figure 2.** The spatial distribution of the *Ophioglossum vulgatum* in investigational ground  
**图 2.** 调查样地一支箭种群空间分布状态

#### 4.2. 植物形态特征

野外自然环境中一支箭植株高度一般在 8~30 cm [1] [5] [11], 校园人工活动干扰下的一支箭植株高度矮化现象显著。经测量, 植物器官未受破坏的 6 株样品株高在 2.4~7.2 cm (图 3(A)~(F)); 3 株叶器官受到破坏的样品株高约为 4.1~7 cm (图 3(B)、图 3(D)、图 3(F)、图 3(G))。单叶生样品 5 株(图 3(G)~(I))、双叶生样品 4 株(图 3(A)、图 3(C)、图 3(F)、图 3(I)、图 3(K))。叶器官发育早期呈狭长形, 叶端尖锐; 至发育成熟为宽卵形, 基部圆形、顶端钝圆, 宽度约 1 cm, 只及野生植株叶宽的 1/2 (图 3(E)、图 3(F))。草质叶柄长度约占 2/3 左右, 营养叶长度 2 cm 左右。茎根状化, 短而直立; 根肉质、粗肥簇状, 水平横走(图 3(J)、图 4), 多年生植株根有轻度木质化现象(图 4)。受生长周期的控制, 本次所采集到的样品未观察到孢子囊穗。



**Figure 3.** Morphological characteristics of the *Ophioglossum vulgatum* sample plants  
**图 3.** 样本植物一支箭形态特征





**Figure 4.** Lignification roots of the perennial *Ophioglossum vulgatum*  
**图 4.** 多年生一支箭木质化根

### 4.3. 植物繁殖特征

由于一支箭孢子囊壁厚，孢子囊数量较少，孢子囊壁腐烂释放的孢子需要与某些真菌共生，孢子繁殖困难[1]。地下横走根营养繁殖是种群数量增加的主要方式，通过横走根先端生出新植株，间隔一般在4 cm左右(图3(K))。校园草坪生境中的一支箭斑块状集聚和轴向分布与其地下横走根走向一致(图2)；调查样方植株高密度可能与人工采掘导致横走根断裂、增加了繁殖数量紧密相关(类似于蚯蚓的再生原理)。

## 5. 校园人工活动及其对一支箭植物生态的影响

### 5.1. 打草及其影响

样地属于西华师范大学校园草坪，以本地草地植物为主。为保证草坪的美观，夏半年园林工人采用打草机进行修剪作业，修剪后草皮地面高度一般在5 cm左右高度。夏半年园林打草活动以月为周期，从而限制了一支箭的生长高度，对营养叶器官造成机械破坏，进而形成一支箭对环境适应机制，导致人工活动干扰下植株的矮化。打草过程所残留的草料在高温高湿气候环境下分解，形成腐殖质，增加了土壤的疏松程度和养分供给，为一只箭的生长、繁殖创造了有利条件，导致种群密度和数量增加。

### 5.2. 采掘及其影响

由于一支箭具有药用价值和保健价值，加之样地处于开放状态，周边居民经常进入校园采掘。以每年4~9月的采掘活动最为频繁，采掘者多以50岁以上的女性居民为主，观察统计到的人数以2~3人为主，采掘周期以一周为多，最短时间间隔为3天。采掘方式多以就地使用树枝挖掘为主，少数使用花锄挖掘，也有徒手采摘叶片行为。高频度的采掘一方面造成一支箭资源数量的减少，另一方面对地表物质起到疏松作用，利于地下横走茎的生长和生长端的发育，有利于一支箭的繁殖。除徒手采摘叶片不会对资源数量造成减少外，采掘会导致一支箭肉质横走根的断裂，导致地下根生长点数量增加，繁殖量加大、种群密度增加，否则在高频度的采掘活动下不会存在高密度的植株数量。

### 5.3. 践踏及其影响

样地属于开放草坪，经常有学生和周边居民在草坪游玩、遛狗，践踏草坪。践踏活动破坏了环境生物的植物形态，增加了遮阴面，有利于一支箭阴生环境的构建；践踏活动会诱导改变一支箭草质叶柄直立生长特性，对草坪植物的矮化产生了叠加效应。

## 6. 结论与启示

通过对西华师范大学校园草坪一支箭进行样方调查和植物形态的测量分析，结果表明：

1) 校园人工活动影响环境下一支箭种群密度达到 36 株/m<sup>2</sup>, 高于野生环境种群密度; 种群株距短、斑块状集聚分布、轴向延伸, 异于野外环境独立分布态势。

2) 校园人工活动影响下一支箭矮化现象显著。植株高度、叶柄长度、营养叶宽度和长度只及野生植株的 1/3~1/2; 双叶比例高, 对环境干扰的应激调节和适应性强。

3) 种群繁殖以地下横走茎增生繁殖为主。簇状地下茎能增加种群繁殖的机率, 生长端增生繁殖间距在 4~5 cm 左右, 能起到控制种群密度的作用。

4) 打草、采掘和践踏是影响样地一支箭植物生理形态的主要因素, 各自的影响方面相异。打草和践踏主要产生植株矮化效应, 同时对生境有构建作用; 采掘会破坏地下茎的生理结构, 造成增生端数量增加, 有利于种群数量增加和密度提高。

调查研究结果表明, 受人工活动干预较为强烈的城市草坪、绿地生境的一支箭种群密度远高于野生环境的种群密度。人类活动一方面破坏了一支箭植物生理形态, 导致植株矮化和营养叶损坏; 采掘活动也造成了其根系的断裂, 改善了土壤条件, 有利于一支箭的繁育。这为保护一支箭野生资源、满足人类利用需求增加了可能路径。本文仅从植物形态学方面进行了简单的统计和分析, 未能从植物生理学、农学角度深层次探究样方条件下一支箭的生长量与环境土壤、养分、水分、光照等因子的定量化关系, 需要进一步探讨以为城市草坪、绿地空间人工种植提供更多的理论和技术支撑。

## 基金项目

四川省教育厅项目(15ZB0141)、青海省科技厅项目(2019-ZJ-605)。

## 参考文献

- [1] 曾碧涛, 王天霞, 朱涛. 一支箭的生物学特性及人工栽培技术研究[J]. 中国林副特产, 2016(3): 51-53.
- [2] 余传隆, 黄泰康, 丁志遵, 等. 中药辞海(第 1 卷) [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1993.
- [3] 秦仁昌. 中国植物志(第 2 卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [4] 郑希龙, 王发国, 秦新生, 等. 海南植物新资料[J]. 海南大学学报: 自然科学版, 2010, 28(4): 324-326.
- [5] 傅志军, 张萍. 太白山国家保护植物优先保护顺序的定量分析[J]. 山地学, 2001, 19(2): 161-164.
- [6] 张帼威. 狭叶瓶尔小草化学成分的研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2008.
- [7] 赵国平, 戴慎, 陈仁寿. 中药大辞典[K]. 上海: 上海科学技术出版社, 2009.
- [8] 孙晖, 姚振生. 《本草纲目拾遗》中蒲包草等药物的考证[J]. 江西中医学院报, 2004, 16(10): 57-58.
- [9] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录(第 1 卷) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [10] 顾地周, 高捍东, 陆爽, 等. 温泉瓶尔小草离体培养及种质试管保存培养基的筛选[J]. 浙江大学学报: 理学版, 2011, 38(2): 206-210.
- [11] 朱涛, 曾碧涛, 王天霞, 等. 珍稀药用植物瓶尔小草的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(14): 4226-4228.