

# 河南科技学院校园植物资源与群落结构调查

李 剑, 马晓宇, 梁桂楠, 李顺杰, 段艳红  
(新乡学院生命科学技术学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:** 调查了河南科技学院校园内植物资源与群落结构, 对植物的种类进行了统计, 对校园内植物群落的相似性、群落多样性和植物的高度分布进行了调查。调查发现, 校园植物的物种多样性较低, 养护不到位, 但季相变化明显, 搭配合理, 绿地景观也具有一定的层次性。应丰富校园植物的物种多样性, 并加强养护。

**关键词:** 植物资源; 群落结构; 物种多样性; 植物养护

**中图分类号:** Q949.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)10-0039-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.10.015

园林植物是校园景观的重要组成部分, 有着不可替代的生态作用和景观作用, 在给师生提供良好生活环境的同时, 也承载着独特的校园文化与内涵。该研究着重于河南科技学院校园内植物资源与群落结构的调查, 对植物的种类进行了统计, 并对校园内植物群落的相似性、群落多样性和植物的高度分布进行了调查。

## 1 调查地概况与方法

### 1.1 调查地自然概况

河南科技学院位于河南省新乡市东南部大学城, 地处 35° 18' N, 113° 54' E, 属暖温带大陆性气候, 四季分明, 冬寒夏热, 秋凉春暖。土壤 pH 为 7~8, 属于中性偏碱性土壤, 地势平坦<sup>[1]</sup>。北风盛行, 气温较低, 年平均气温为 13.9~14.6℃

收稿日期: 2015-08-09

基金项目: 新乡学院博士科研启动基金(1366020023); 新乡学院大学生科研创新基金(ZR201420)

作者简介: 李 剑(1993—), 男, 河南信阳人, 本科生, 专业: 园林科学。

通讯作者: 段艳红(1964—), 女, 四川资中人, 副教授, 博士, 主要从事环境科学和进化生物学研究工作。E-mail: dyh6065@163.com

体的株高、植株抗倒伏性、穗下节间长度和穗长 4 个性状进行遗传分析的结果表明, GMY-2 表现植株矮、穗下节间短、植株抗倒伏性高、穗较短; 除穗长外, 杂种 F<sub>1</sub> 均表现正向杂交优势, 而 F<sub>2</sub> 代各性状明显衰退。在所调查的性状中, 不同世代变异明显, F<sub>1</sub> 表现高度一致, F<sub>2</sub> 出现大量分离现象, 甚至出现超亲现象, 同一世代不同性状之间也有差异, 株高变异相对其它 3 个性状较大, 而穗长短变化不明显。株高、穗下节间长度和抗倒伏性的遗传力相对较高, 均达 60% 以上, 适合早代进行遗传改良; 而穗长遗传力较低, 仅为 17.92%, 适合晚代进行遗传改良。

2) 青稞抗倒伏性是一个复杂的数量性状, 受很多因素的影响<sup>[4]</sup>。然而, 关于抗倒伏性的测定, 目前国内测量标准五花八门<sup>[5]</sup>。本研究模拟青稞在成熟季节高原上风大雨多的自然环境, 通过数学统计发现该方法能够反映不同品种抗倒伏的差异性, 以青稞植株倒伏率来表示, 越大说明抗倒伏能力越差。青稞的抗倒伏性与很多因素有关<sup>[6]</sup>, 例如品种、成熟期的环境, 株高以及穗下节间长

度等, 但选择合适的测定时间和恰当的测定方法最能反映该品种的抗倒伏性, 一般青稞抗倒伏性最好的时间在成熟期, 此时穗部重量达到最高值, 最能反映该品种的抗倒伏性强弱<sup>[7]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 桑安平, 刘梅金, 郭建炜, 等. 青稞第 3 轮全国区试合作点结果[J]. 甘肃农业科技, 2013(9): 41-42.
- [2] 闵 康, 王文军, 此里卓玛. 青稞抗倒伏技术研究[J]. 大麦与谷类科学, 2014(1): 13-14.
- [3] 强小林, 刘顺华, 罗布卓玛. 西藏大麦地方品种群体的主要性状特征[J]. 西南农业学报, 1997(1): 12-14.
- [4] 马得泉, 徐廷文, 顾茂芝, 等. 西藏野生大麦的分类和分布[J]. 中国农业科学, 1987, 20(2): 1-6.
- [5] 胡建东, 鲍雅萍, 罗福和, 等. 作物茎秆抗倒伏性测定技术研究[J]. 河南农业大学学报, 2000, 34(1): 77-80.
- [6] 袁志华, 冯宝萍. 作物茎秆抗倒伏的力学分析及综合评价探讨[J]. 农业工程学报, 2002(11): 30-31.
- [7] 吴晓强, 余耀辉. 作物茎秆抗倒性综合评价指标的力学分析[J]. 农机化研究, 2012(2): 31-32.

(本文责编: 郑立龙)

(1951—1990 年)<sup>[2]</sup>。

## 1.2 调查范围

河南科技学院总占地面积为 91 hm<sup>2</sup>, 调查范围包括学校内所有的绿地, 东西 2 个校区。功能分区有大门入口处(包括图书馆广场、主入口右侧绿地、行政楼周围绿地 3 部分)、教学实验区、生活区(包括教工宿舍区和学生宿舍区)、后勤服务区(包括次入口环岛绿地、求知广场、小方形绿地和盆景园)4 个分区<sup>[3]</sup>。

## 1.3 调查方法

将校园分为 4 个部分分别进行实地考察与记录, 对校园内的植物种类、群落布局、分布等进行统计, 并拍照记录。通过查阅资料统计各个植物的科属、生活习性等内容<sup>[4-5]</sup>。

## 1.4 分析方法

1.4.1 群落相似性 采用 Jaccard 相似性系数分析河南科技学院园林植物的群落相似性, 其计算公式为:

$$q = \frac{\omega}{(a+b+\omega)} \quad (1)$$

式中,  $q$  表示植物群落相似性系数;  $\omega$  代表 2 个不同植物群落中共有物种的数目;  $a$  表示群落 A 的物种总数;  $b$  表示群落 B 的物种总数。据 Jaccard 相似性原理,  $q \in [0, 0.25]$  时, 相似性极低, 即极不相似;  $q \in [0.25, 0.50]$  时, 相似度为中等不相似;  $q \in [0.50, 0.75]$  时, 为中等相似;  $q \in [0.75, 1.00]$  时, 极为相似<sup>[6]</sup>。

1.4.2 群落多样性 Simpson 指数反映群落或生态系统的稳定性大小, 计算公式为:

$$JP = -\sum (Pi \ln Pi) / \ln S \quad (2)$$

Pielou 均匀度指数反映的是各物种个体数目分配的均匀程度, 计算公式为:

$$E = -\sum (Pi \times \ln Pi) / \ln S \quad (3)$$

Shannon-Wiener 多样性指数能够反映植物群落结构特征以及功能地复杂程度, 计算公式为:

$$H = -\sum (Pi \times \ln Pi) \quad (4)$$

式(2)、(3)、(4)中,  $S$  为群落中的物种数;  $Pi = Ni/N$ ,  $N$  为群落中各植物物种的株数总和,  $Ni$  为第  $i$  种的植物物种的株数<sup>[7]</sup>。

## 1.5 数据统计

用 Excel 表格将记录的数据统计计算出所需结果。

## 2 结果与分析

### 2.1 校园植物群落的水平结构

2.1.1 植物种类 据统计, 河南科技学院共有植物 78 种。乔木 46 种, 其中落叶乔木 34 种, 常绿乔木 12 种; 灌木 25 种, 其中落叶灌木 13 种, 常绿或半常绿灌木 12 种; 草本植物 5 种; 藤本植物 2 种。蔷薇科植物 17 种, 木犀科植物 8 种, 豆科植物 8 种, 柏科植物 4 种, 杨柳科、小檗科植物均有 3 种, 无患子科、木兰科、百合科、楝科、桑科和槭树科植物均有 2 种, 悬铃木科、黄杨科、苦木科、棕榈科、鸢尾科、松科、鼠李科、海桐科、石榴科、千屈菜科、杜仲科、银杏科、蜡梅科、卫矛科、锦葵科、柿树科、禾本科、冬青科、石蒜科、夹竹桃科、葡萄科、芸香科和酢浆草科植物均只有 1 种(图 1)<sup>[8]</sup>。

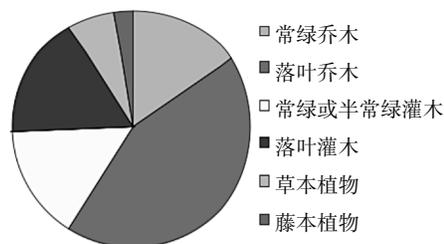


图 1 河南科技学院不同类型植物种类

2.1.2 与国内其他部分高校植物资源的比较 与国内其他高校相比<sup>[9]</sup>, 河南科技学院的植物资源并不丰富, 在植物的配植中, 主要选择了容易栽植的乡土植物以及常见的校园植物, 而名贵植物甚少, 因此校园植物数目较少(表 1)。

通过分析发现, 河南科技学院不管是在全国范围, 河南省范围, 还是新乡市内, 物种多样性并不占优势, 因此尝试种植一些外来物种<sup>[10]</sup>, 增加校园内植物种类, 是强化校园绿色景观较重要的方面。

表 1 河南科技学院植物资源与国内其他高校的比较 个

校名	科数	属数	种类数
河南科技学院	35	63	78
福建农林大学	168	843	1 458
新乡学院	45	75	103
信阳师范学院	58	109	179

### 2.2 校园植物群落的垂直结构

2.2.1 植物群落相似性系数 采用 Jaccard 相似性系数对河南科技学院不同分区的植被进行分析, 结果表明, 大门入口处与生活区植物群落相似性较低, 属极不相似; 后勤服务区与大门入口区、

教学实验区，教学实验区与生活区均属于中等不相似；后勤服务区与生活区属于中等相似；大门入口处与教学实验区属于极相似(表2)。不同分区间植物群落结构差异较为明显。

上述结果表明，生活区与后勤服务区的植物群落相似性较高，教学实验区与大门入口处植物群落相似性较高，而其他不同分区的植物群落相似性较低。如大门入口区和教学实验区植物配置都要突出自然舒适、简洁明了的特点，且最大程度烘托出庄严宏伟的气氛，采用高大乔木为主，灌木为辅，所以这 2 个分区采用的植物较为相似。而生活区与后勤服务区的功能特点是在提供防护、通风、日照的前提下，采用学生较为熟悉与喜爱的小乔木与花灌木以及必要的地被植物，并且“见缝插绿”式进行种植栽培<sup>[11]</sup>，因此这 2 个功能分区植物群落相似性较高。

表 2 河南科技学院植物群落相似性系数

功能分区	大门入口处	教学实验区	生活区
教学实验区	0.761		
生活区	0.204	0.376	
后勤服务区	0.285	0.269	0.692

2.2.2 不同分区植物的高度分布 大门入口处 9 m 以上植物占据比例最大，教学实验区 6~7 m 植物比例最大，而生活区与后勤服务区 2~3 m 植物比例最大(图2)。大门入口处植物群落以高大乔木为主，灌木为辅；教学实验区乔木所占比重较大，乔木与灌木相互结合，相辅相成；生活区和后勤服务区则是以小乔木或灌木为主。而这样的植物群落分布则契合了不同功能分区的功能特点。

大门入口区代表了整个学校的整体印象、整体面貌和文化底蕴，师生的集散与车辆的来往均集中于此，因此较多的高大乔木与适量的灌木相互搭配，能塑造出一种特殊的风格。教学实验区的绿地主要与建筑(图书馆、教学楼和实验楼)相适应，起到美化和衬托的作用，形成独特的休闲

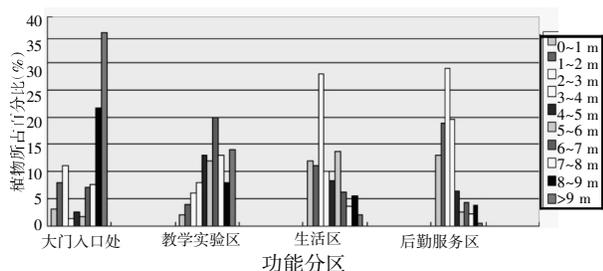


图 2 河南科技学院各分区不同高度的植物所占百分比

空间，营造出开放、包容、自由、活泼的气氛，同时也为师生的学术研究提供了优美、安静的环境，适中的乔木和灌木相结合，比较合适。生活区以道路绿化和建筑绿化为主，因此采用灌木与小乔木较多；而后勤服务区对安全性要求比较高，较少采用高大乔木，以花灌木和地被植物为主，适配一些小乔木。

2.3 植物群落多样性 由表 3 可看出，校园内各个分区植物群落 Simpson 指数平均值为 0.503 5，Shannon-Wiener 指数平均值为 0.839 9，Pielou 指数平均值为 0.647 5。即河南科技学院的园林植物物种多样性不高，有待改善。

表 3 各个分区植物群落多样性指数

功能分区	Simpson 指数	Shannon-Wiener 指数	Pielou 指数
大门入口区	0.258 5	0.608 3	0.623 7
教学实验区	0.315 7	0.599 3	0.637 3
生活区	0.522 3	1.105 5	0.746 6
后勤服务区	0.917 5	1.046 5	0.582 4

2.4 校园植物群落外貌与季相变化

在校园的绿地景观中，除行道树外，其他植物群落多以团状分布，低矮的灌木与高大乔木相互配合，形成富有层次的景观；花灌木与常绿树种交相辉映，色彩对比鲜明，较有视觉冲击；而孤植大树与丛植灌木、地被植物的高低对比，疏密对比，更是给人一松一紧、一张一弛的审美体验<sup>[12]</sup>。春季，万物生长，繁花似锦，海棠、桃树、紫荆、迎春、丁香、连翘等纷纷展现了花团锦簇的景象，色彩斑斓，生机盎然，令人心旷神怡。夏天，多数植物的花朵褪去，树叶却异常繁茂，植物群落显示出其特有季节的厚重感，颜色也由五颜六色渐渐趋向于墨绿和深绿色，让全校师生在炎热的夏季因为这浓重的绿色也稍稍感到了些许凉意。秋天，海棠、火棘、南天竹、枸骨等结出了累累果实，为本是萧条的秋景增添了一些别样的色彩；而枫树等树叶变得火红，有一番别样的魅力，再加上一些常绿树种的衬托，让渐渐萧瑟的校园景观意外地呈现出“夕阳无限好，只是近黄昏”的景象，提醒同学们抓住青春，惜时如金，在有限的生命里实现无限的价值。冬天，校园中的落叶树木叶片脱落，“隆冬到来时，百花即已绝”，只有为数不多的常绿树种还在严寒中固执地守护绿的尊严。但这凄凉景象并不完全令人伤怀，反而有“六出飞花入户时，坐看青竹变琼枝”

的景象,在来年冰雪融化之时,展现一片新绿。

### 3 结论与讨论

1) 经过调查发现,河南科技学院总体绿化情况较好,春季观花、夏季观叶、秋季观果、冬季观绿,季相变化较为明显,植物种植也较有层次性,并且不乏独成一景的高大乔木。但校园植物的物种多样性不太丰富,植物养护也差强人意,甚至生活区有在树木中间拉绳子挂衣服的现象,这种现象大大降低了校园绿景的美观性,给人脏乱差的印象。而且树木的枝叶也疏于修剪,过于凌乱。植物的规划设计、施工种植及养护管理三者相辅相成、缺一不可。实际上人们往往会厚此薄彼,重视规划设计、施工种植,却极少关注植物的养护。在园林的施工成本中,植物养护成本约占 20%,但在植物养护方面所投入的资金仅占总施工资金的 10%<sup>[13]</sup>。

2) 校园植物是校园绿地景观的主体,直接关系到校园绿地景观整体的深度与美感,不仅起到营造景观、净化空气的作用,也承载着独特的校园文化与内涵,潜移默化地影响着全校师生的品行<sup>[14]</sup>,因此,丰富校园植物的种类势在必行。如大门入口区的灌木多为大叶黄杨,则可将教学研究区的灌木改为小叶女贞或者龙柏,修成同等高度,有着同样的功能,却能营造不同的景观气氛。在裸露的绿地表面上栽植上合适的地被植物或低矮灌木,如三叶草、马蹄金、半枝莲、鸢尾等。适当地栽植一些名贵树种,如香樟木,该树种有着独特的香味,沁人心脾,持久弥香,对塑造大学生的性情品格起着一定的积极作用。可添加丰富校园内的藤本植物,该次调查得知,校园内的藤本植物只有紫藤和爬山虎 2 种,且均作为配景,可以添植云石、藤本月季等用于棚架绿化,也可采用常春藤用作墙面垂直绿化,甚至可将凌霄、蔷薇等作为主景在节点景观中独自呈现。

3) 加强校园植物养护。首先,在规划设计和种植阶段就应明确植物后期养护,制定出成套的植物养护方案,做到相互结合,相辅相成;其次,增加养护的资金和人员投入,其根本问题是意识到养护的重要性,明白良好的绿化景观不仅需要选择栽植合适的植物,更重要的是后期养护<sup>[15]</sup>。另外,应该普及校园植物配置二维码挂牌的制度,这样一方面适应时代的潮流,方便专业人士采集信息和学习研究;另一方面也表现出对每一株植

物的充分尊重,使全校学生不知不觉间树立“爱护植物,保护生命”的观念,从而更加尊重学校,热爱学校。最后,学校应该培养学生热爱学校一草一木的意识。尽管大学生文化素养较高,但校园内践踏草坪,破坏树木的情况却屡见不鲜,因此,学校在传授知识的同时,应注重素质培养,让学生尊重每一个生命,为校园绿化贡献自己的微薄之力,学会自觉维护学校的声誉和形象。

### 参考文献:

- [1] 齐安国, 乔丽芳, 李保印. 基于 AHP 的园林植物景观评价研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(7): 69-85.
- [2] 齐安国, 张毅川, 徐雨. 新乡市绿化植物立地类型及种类选择研究[J]. 河南职业技术师范学院学报, 2004, 32(2): 40-42.
- [3] 陈亮明, 张毅川, 乔丽芳, 等. 高校园区绿地景观规划设计[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(6): 1 016-1 017.
- [4] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [5] 刘燕. 园林花卉学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2009.
- [6] 张文, 张建利, 周玉锋, 等. 喀斯特山地草地植物群落结构与相似性特征[J]. 生态环境学报, 2011, 20(5): 843-848.
- [7] 易夏, 武春波, 吴丽萍, 等. 校园植物群落调查与植物景观设计分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(32): 14 096-14 099.
- [8] 邹建勤. 城市居住区绿地植物群落评价方法研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2009.
- [9] 叶宝鉴, 兰四仁, 李明河, 等. 福建农林大学校园植物区系特征[J]. 福建农林大学学报, 2013, 42(1): 51-56.
- [10] 许桂芳, 简在友. 河南新乡外来植物分布动态调查及其危害性评估[J]. 植物保护, 2011, 37(2): 127-132.
- [11] 段艳红, 熊辛未, 鲜靖苹. 新乡市高校园林植物种类及配置分析[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(9): 191-193.
- [12] 门媛媛. 南宁市居住小区绿化植物及其景观分析与评价[D]. 南宁: 广西大学, 2007.
- [13] 陈瑞. 探讨园林植物养护存在的问题及对策[J]. 园林园艺, 2012(21): 165.
- [14] 倪穗, 周乐斌, 黄左安, 等. 宁波市高校校园植物现状调查与评价[J]. 宁波大学学报, 2009, 22(1): 138-142.
- [15] 翁华军. 浅议园林植物养护中主要问题的若干处理办法[J]. 河南建材, 2012(2): 84-85.

(本文责编: 金 苹)