

# Investigation and Research on Arbor Tree Species in Nanshan Ecological Park, Chifeng City, China

Yanhong Wang

The Economic Research and Investment Promotion Center of the Development and Reform Commission of Aalu Horqin Banner, Chifeng, Inner Mongolia, 025550, China

## Abstract

In order to systematically grasp the species composition and species diversity of tree species in the tree layer of Nanshan ecological park in Chifeng City, the family and genus composition, horizontal and vertical structure of tree species in the tree layer were investigated and analyzed through the combination of field survey and quadrat survey, and the diversity index was calculated. The results showed that among the 13 quadrats investigated, there were 32 species of trees, a total of 318 trees, and the tree species were concentrated in Rosaceae. Spruce, Sophora japonica and mountain peach are more arbor species, and the important value of spruce is significantly higher than that of other species. Simpson (d) index and Shannon weine (H) index of tree layer tree species have similar trends, and the results have certain similarity, the uniformity of tree layer tree species is relatively high and the growth condition is good.

## Keywords

ecological garden; quadratic survey; diversity

# 中国赤峰市南山生态园乔木树种调查研究

王艳红

阿鲁科尔沁旗发展和改革委员会经济研究和投资促进中心, 中国·内蒙古 赤峰 025550

## 摘 要

为系统掌握赤峰市南山生态园乔木层树种种类组成与物种多样性现状, 通过实地踏勘及样方调查相结合的方法调查分析了乔木层树种科属组成, 水平、垂直结构, 计算多样性指数。结果显示, 在调查的13个样方中, 乔木32种, 共计318株, 树种集中在蔷薇科上。乔木树种较多的是云杉、国槐、山桃等, 云杉重要值显著高于其他树种。乔木层树种的Simpson (D) 指数和Shannon-Weine (H) 指数趋势相似, 其结果具有一定的相似性, 乔木层树种的均匀度比较高, 生长状况良好。

## 关键词

生态园; 样方调查; 多样性

## 1 引言

城市生态园是城市园林绿化建设的核心, 植被是城市生态园必不可少的构成要素, 是构建生态城市的基础<sup>[1-2]</sup>。植被多样性的调查基础上合理进行规划设计不仅可以缓解空气颗粒物污染, 阻滞尘埃, 还可以减小风速, 增加空气湿度, 提高城市生态园人体舒适度, 能更好地发挥城市生态园的作用, 提高城市居民生活品质, 是一个城市生态可持续发展的关键<sup>[3]</sup>。

目前, 对赤峰市南山生态园乔木多样性调查研究针对性不强。基于此, 本研究通过赤峰市南山生态园乔木多样性调查分析, 掌握赤峰市南山生态园乔木层植物群落的物种多

样性及其动态变化的特点, 对于区域生态园物种多样性的保护、利用、研究等方面都具有非常重要的意义, 同时为赤峰市乔木景观建设进一步发展提出可行性意见及建议。

## 2 研究区概况

赤峰市南山生态园位于赤峰中心城区南缘, 总面积 4.3 万亩。生态园设计采用“生态营造、休憩辅助、美学特征”的设计理念, 合理运用乡土树种景观植物的方法进行建设, 季相表现明显, 植物群落水平结构和垂直结构搭配合理, 可以很好地发挥生态园的美化、游憩、娱乐功能。

## 3 研究方法

### 3.1 样地设置

2019 年 6 月至 2019 年 8 月, 作者对赤峰市南山生态园乔木多样性进行调查。

调查方法: 选择植物已稳定长成, 景观设计具有代表

【作者简介】王艳红 (1979-), 女, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 高级工程师 (林业副高), 从事退耕还林还草工程、京津风沙源建设工程、林业建设工程的研究。

性 20m×20m 调查样方共计 13 个，每个样方记录乔木品种、数量及生长分布状况。调查结束后，查阅《中国植物志》及相关材料将乔木进行分类，并记录每种乔木的生长状况、分布状况及生长应用的总体情况。

### 3.2 调查内容

调查过程中，记录乔木层的植物名称、科、属、株数、高度（m）、冠幅（m）、胸径（cm）和生长状况，并对其进行划分相应等级。统计调查样地中的植物群落物种组成、水平结构、垂直结构，并计算分析乔木层重要值和优势种、丰富度、Simpson 指数（ $D$ ）、Shannon-Wiener 指数（ $H$ ）、均匀度指数等多样性指数。

### 3.3 数值计算及处理

#### 3.3.1 重要值

重要值 = (相对频度、相对密度和相对显著度之和) / 3

#### 3.3.2 多样性指数

本研究采用 Simpson 多样性指数（ $D$ ）、Shannon-Wiener 多样性指数（ $H$ ）、均匀度指数（ $J$ ）等来计算多样性指数。

① Simpson 多样性指数（ $D$ ）。

$$D = 1 - \sum_{i=1}^n (P_i)^2$$

式中， $D$  为多样性指数； $P_i = N_i/N$ ； $N_i$  为第  $i$  种的个体数； $N$  为所有物种的个体总数。

② ShannonWiener 多样性指数（ $H$ ）。

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

式中， $P_i$ （第  $i$  个物种的相对多度）= 第  $i$  个物种的个体数  $N_i$  和物种的总个体数  $N$  之比。

③ Pielou 均匀度指数（ $J$ ）。

基于 ShannonWiener 多样性指数（ $H$ ）的 Pielou 均匀度指数  $J_{sw}$ ：

$$J_{sw} = \frac{H}{H_{MAX}} = \frac{H}{\ln S}$$

$H$  为 ShannonWiener 多样性指数； $S$  为群落中物种数目。

## 4 结果分析

### 4.1 乔木树种重要值

调查发现，乔木共有 15 科 27 属 32 种。由表 1 可知，重要值排在前十位的分别是云杉（*Picea asperata*）、国槐（*Sophora japonica*）、山桃（*Amygdalus davidiana*）、蒙古栎（*Quercus mongolica*）、栎树（*Koelreuteria paniculata*）、旱柳（*Salix matsudana*）、榆树（*Ulmus pumila*）、白蜡树（*Fraxinus chinensis*）、河北杨（*Populus × hopeiensis*）、垂柳（*Salix babylonica*），其中常绿乔木 1 种，即云杉的重要值在 8% 以上，落叶乔木 9 种，单个树种重要值相对偏低，仅有槐树和山桃的重要值超过 5%，说明在赤峰市南山生态园规划建设中重视云杉的运用，同时体现了乡土树种的重视。

### 4.2 乔木树种水平、垂直结构

#### 4.2.1 乔木树种水平结构

由表 2 可知，乔木树种水平结构主要通过胸径进行划分。调查发现，乔木树种的胸径范围主要集中在 8.1~16cm，占调查的乔木总量的 48.4%，胸径 ≤ 8cm 的乔木占总量的比例是 18.2%，胸径范围在 16.1~24cm 的乔木所占比例是 22.3%，胸径范围在 24.1~32cm 的乔木所占比例是 3.8%，胸径范围在 32.1~40cm 的乔木所占比例是 2.2%，胸径 > 40cm 径级的乔木所占比例是 3.8%。说明赤峰市南山生态园内的大部分乔木为小直径树木，植物群落的树龄相对偏小。

#### 4.2.2 乔木树种水平结构

由表 3 可知，乔木树种水平结构主要通过树高进行划分。调查发现，乔木树种的树高范围主要集中在 6.1~9.0m，占调查的乔木总量的 39.3%，树高 ≤ 3m 的乔木所占比例是 10%，树高范围在 3.1~6.0m 的乔木所占比例是 33.3%，树高范围在 9.1~12m 的乔木所占比例是 2.8%，高度在 > 12m 的乔木主要为旱柳、垂柳、河北杨、国槐、槭树、榆树、臭椿等，占调查的乔木总量的 14.5%。

### 4.3 乔木树种多样性指数

Simpson（ $D$ ）指数和 Shannon-Weine（ $H$ ）指数均可以计算出植物群落的多样性指数，其结果皆可以反映出植物物种的多样性。不同点则为，Simpson（ $D$ ）指数对数量较小的物种所起的作用较小，而多普遍物种所起的作用较

表 1 赤峰市南山生态园乔木层重要值

乔木名称	云杉	槐	山桃	蒙古栎	栎树	旱柳	榆树	白蜡树	河北杨	垂柳
重要值（%）	8.29%	6.92%	6.13%	4.66%	4.10%	4.06%	3.58%	2.88%	2.84%	2.82%

表 2 赤峰市南山生态园绿地乔木树种径级分布

径级	≤8cm	8.1~16cm	16.1~24cm	24.1~32cm	32.1~40cm	> 40cm
株数	58	154	71	12	7	12

表 3 赤峰市南山生态园绿地乔木树种树高等级

等级	≤ 3m	3.1~6.0m	6.1~9.0m	9.1~12m	> 12m
株数	32	106	125	9	46

大。而 Shannon-Weine 指数通常是指物种的出现的频度和不确定性。

由图 1 可知, Simpson ( $D$ ) 指数最高的样地为 13, 值为 0.8048, 说明此样方乔木多样性较好, 其次为样地 6 和样地 8, 值分别为 0.80 和 0.7827, 最低的样方为 3, 值为 0.2092, 多样性表现较差。Shannon-Weine ( $H$ ) 指数最高的样地为 13, 值为 2.3011, 而最低的样点为 3, 值为 0.5033, 两者差异较为明显。由此可知, 虽然通过不同的指数进行运算, 但得出的结果具有一定的相似性及代表性, 说明赤峰市南山生态园乔木树种所选样地具有一定的代表性和科学性, 均可以

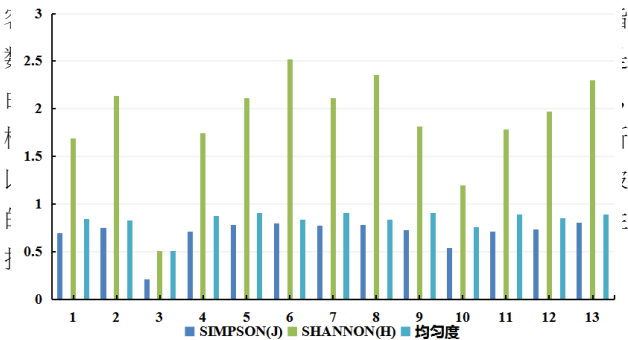


图 1 赤峰市南山生态园绿地乔木树种多样性指数

由于 Simpson 均匀度指数 ( $J_{si}$ ) 不少于 30 个标准样地才表现得更为准确, 所以论文运用 ShannonWiener 均匀度指数 ( $J_{sw}$ ) 表示均匀指数。从均匀指数数值来看, 除样方 3 和样方 10 的 ShannonWiener 均匀度指数 ( $J_{sw}$ ) 较低, 说明这些植物群落较为单一。ShannonWiener 均匀度指数 ( $J_{sw}$ ) 与 Simpson ( $D$ ) 指数和 Shannon-Weine ( $H$ ) 指数变化趋势表现出一定的一致性。整体上, 赤峰市南山生态园中乔木的均匀度比较高, 说明其在植物群落中乔木优势种较多, 分布较均匀。

## 5 结论与展望

### 5.1 结论

①调查研究发现, 赤峰市南山生态园共有乔木 32 种, 共计 318 株, 主要集中与蔷薇科。整体来看, 赤峰市南山生态园绿地建设中, 乔木树种的运用较为丰富。

②云杉、国槐、山桃等乔木树种重要值排列在所有乔木树种的前三位, 其重要值均在 5% 以上, 落叶乔木的重要值与云杉相比较均表现为较低值, 说明在赤峰市南山生态园中云杉的数量多、分布广, 优势较为明显。

③水平结构主要通过径级表示, 其乔木树种的胸径范围主要集中在 8.1~16cm, 占调查的乔木总量的 48.4%。垂直结构主要通过树高表示, 在 6.1~9.0m 之间的乔木最多, 占调查的乔木总量的 39.3%, 树高范围在 3.1~6.0m 的乔木所占比例是 33.3%, 高度在 > 12m 的乔木有旱柳、垂柳、河北杨、国槐、槭树、榆树、臭椿等, 占调查的乔木总量的 14.5%。赤峰市南山生态园绿地中的低矮乔木少量, 大多数属于中高等乔木。

④赤峰市南山生态园中乔木层树种的 Simpson ( $D$ ) 指数和 Shannon-Weine ( $H$ ) 指数趋势相似, 表明不同的运算方法, 其结果具有一定的相似性, 并且赤峰市南山生态园绿地中乔木的均匀度比较高, 分布较均匀, 生长状况良好。

### 5.2 展望

①由于调查数量和范围有限, 论文仅选取了赤峰市南山生态园中具有代表性的 13 个乔木样方, 大致揭示公园乔木群落景观的特征, 下一步应增加灌木层及草本层植物群落的调查。

②除植物群落多样性评价外, 如何对样地的季相变化进行分季节评价或综合评价, 或者进行连续几年的景观动态变化做跟踪调查, 以及生态园中植物群落景观营建方案是今后的关注重点。

③如何在此调查研究的基础上促进赤峰市南山生态环境的改善, 提升园林绿化树种选择及景观营造的技术水平是当务之急, 从而提高生态园中植物多样性同时展现美化功能及社会效益。

④乔木树种应用频率的调查与赤峰市园林植物的习惯基本吻合。调查分析中发现, 应用频率较高的树种过于集中, 并且缺乏应用具有一定观赏价值的乔木树种, 这也是北方地区生态园建设中存在的普遍问题, 一定程度上限制了营造优秀生态园景观。

### 参考文献

[1] 吕小旭,关鉴茹,袁菲菲,等.泾河干流甘肃段种子植物多样性调查及生态保护对策[J].广西林业科学,2022,51(1):71-76.

[2] 丁殿滨,庞启航,韩小军,等.滨州市小开河引黄灌区植物和微生物多样性调查研究[J].农业与技术,2021,41(17):100-102.

[3] 丁俊楠,李光耀,刘海明,等.民勤城区植物多样性调查与探究[J].现代园艺,2020,43(22):106-107.