

湖南长沙高校校园绿化及植物多样性现状调查与分析

李霞¹, 黄河¹, 彭映辉², 潘会堂^{1*}

(1. 北京林业大学园林学院, 北京 100083; 2. 中南林业科技大学生命科学与技术学院, 湖南长沙 410004)

摘要 对湖南长沙9所高校校园的绿化现状和植物种类进行实地调查,并结合SBE法对校园景观质量进行评价。结果表明:①湖南高校绿化中常见的园林树木种类共有224种,其中乔木80种、灌木118种、藤本植物10种;②9所高校乔木层各物种分布较均匀,无明显的优势种,而灌木层优势度较大;③不同学校之间乔木层和灌木层的均匀度指数存在显著差异,湖南大学、中南大学等老校区的物种分布均匀度明显高于其他新建校区。SBE分析显示,9所高校的园林植物景观评价排序依次为湖南大学、中南大学、湖南商学院、湖南广播电视大学、中南大学铁道学院、中南林业科技大学、长沙理工大学、中南大学湘雅医学院、湖南中医药大学。调查发现长沙高校绿化中存在的最突出问题为植物多样性不高、不重视科学引种、种植设计不合理等,并就此提出了深化校园绿地建设的对策和建议。

关键词 长沙; 高校校园; 绿化; 植物多样性; 评价

中图分类号 S731.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)27-13067-04

Analysis of Greening and Species Diversity of Campus Communities in Changsha of Hunan Province

LI Xia et al (College of Gardening, Beijing Forestry University, Beijing 100083)

Abstract A survey on plant species used in campus of 9 universities in Changsha was carried out, combined with SBE method, the quality of campus landscape greening was evaluated. ① There were 224 kinds of tree species, including 80 kinds of trees, 118 kinds of shrubs, 10 kinds of vine applied in university campus in Changsha. ② Simpon index on the tree layer of nine universities showed a even distribution of the species and there are no clear dominant species, shrubs layer showed a greater dominance. ③ Pielou index of tree layer and shrub layer showed a significant difference between schools, Pielou index of Hunan University, Central South University which are old campus was significantly higher than other new campus. SBE results showed that universities which have a long history have better views. The lower level of the biodiversity and unreasonable planting design were the most key problems in campus greening in Changsha, and the suggestions and countermeasures were put forward.

Key words Changsha; University campus; Greening; Plant biodiversity; Evaluation

高校校园绿地是校园生态系统的重要组成部分,起着保护和改善校园环境,为师生提供舒适、休闲的活动空间的作用。植物是构成绿地的第一要素,绿化植物的种类选择、数量构成及配置方式直接影响到校园绿地的环境质量。笔者于2008年7月~2009年5月对长沙9所大学校园进行了实地调查,通过调查校园植物的种类、植物多样性,结合SBE法对校园植物造景特色、应用现状和景观质量进行评价和排序,分析了目前长沙高校校园植物配置中存在的问题,并提出了对策和建议。

1 研究方法

1.1 研究地概况 湖南省长沙市属于亚热带季风湿润气候区域,年平均气温17.2℃,1月最冷,平均气温4.7℃,8月最热,平均气温29.5℃,1年中20d气温在0℃以下,约有32d气温在35.9℃以上,历年最低气温-11.3℃,最高气温40.6℃,雨量充沛,年降水150d左右,年平均降水量1422.4mm。根据《中国植被》划分为中亚热带常绿阔叶林地区^[1]。

1.2 调查对象 选取驻长沙的省、部属院校湖南大学、中南大学、湖南中医药大学、中南大学铁道学院、中南大学湘雅医学院、湖南商学院、中南林业科技大学、湖南广播电视大学、长沙理工大学共9所高校进行调查。其中湖南大学、中南大学建校时间较长,作为老校园的代表;中南大学湘雅医学院、湖南中医药大学作为新建校园代表;中南大学铁道学院、长沙理工大学作为理工科院校代表;中南林业科技大学作为农林类大学代表;湖南广播电视大学作为大专院校代表。

1.3 校园绿化植物物种多样性调查方法 参考文献[2]方法,采用样地、样带调查法对各校园重点绿地群落,如进校广场、宿舍绿地、图书馆旁绿地等进行群落学调查,设置30m×30m(带状区域设置60m×20m)的样带、样方各6~10个,调查记录样地内每一树种的株数、胸径、冠幅、高度。然后对乔木层、灌木层进行分层统计,分析群落的物种重要值、物种多样性、均匀度指数等指标。参照《湖南树木志》^[3]统计乡土树种的数量。

物种多样性指数反映群落结构和功能的复杂性以及组织化水平,能比较系统和清晰地表现群落的生态特性,该调查利用最为常用的物种丰富度指数(S)、反映群落多样性水平高低的Shannon-Wiener指数(H')、Simpson指数(D)和反映群落不同物种多度分布均匀程度的Pielou均匀度指数(Jsw)作为群落物种多样性的测度指标^[4-6]。相对多度、相对盖度、相对频度参照文献[6]的方法进行计算。重要值N(%)=相对多度+相对频度+相对盖度。物种丰富度指数S为出现在样地的植物种类数目。Shannon-Wiener多样性指数:

$$H' = -\sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad (1)$$

Simpson指数:

$$D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n N_i(N_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (2)$$

式中, N_i 为第*i*个物种的重要值, N 为群落中各层次所有物种的重要值之和; $P_i = N_i/N$,为第*i*个物种的相对重要值。

1.4 园林景观评价方法 采用心理物理学派的SBE法^[3]对长沙9所高等院校的景观质量进行评价。根据各校的景观现状,通过实地观察、收集材料和实地拍摄,选择有代表性的四季景观图片共207张,编号后进行测试打分,以分值(0~

基金项目 “十一五”国家科技支撑计划课题“人居环境适用的观赏植物评价及高效绿化配置技术研究与示范”(2006BAD07B09)。

作者简介 李霞(1985-),女,湖南益阳人,硕士研究生,研究方向:园林植物应用。*通讯作者,副教授。

收稿日期 2009-07-06

100)作为景观评价价值。

被试对象分为3个类型:①专家:中南林业科技大学园林、林学专业教师,北京林业大学园林植物、城市规划专业研究生40人;②相关专业学生。中南林业科技大学3、4年级园林、城市规划、林学、园艺专业本科生40人,北京林业大学1~4年级园林、园艺专业本科生30人;③随机调查。在学校随机抽取附近居民15人观看样地照片。

2 校园绿化及植物多样性调查与分析结果

2.1 长沙市高校校园绿地群落的物种组成分析

长沙市高校校园绿地的物种组成及分布情况调查结果表明:广玉兰(*Magnolia grandiflora*)、樟(*Cinnamomum camphor*)、桂花(*Osmanthus fragrans*)、雪松(*Cedrus deodara*)、紫薇(*Lagerstroemia indica*)、红榿木(*Loropetalum chinensis* var. *rubru*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、棕榈(*Trachycarpus fortunei*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、山茶(*Camelia japonica*)、石榴(*Punica granatum*)、龙爪槐(*Sophora japonica* cv. *Tortuosa*)、迎春(*Jasminum nudiferum*)、小叶女贞(*Ligustrum quihoui*)、大叶黄杨(*Euonymus japonica*)、地锦(*Parthenocissus tricuspidata*)、金叶女贞(*Ligustrum × vicaryi*)、白玉兰(*Magnolia denudata*)、四季桂(*Osmanthus fragrans* ‘*Semperflorens*’)、法桐(*Platanus orientalis*)、小叶黄杨(*Buxus sinica* var. *parvifolia*)、紫叶桃(*Prunus cerasifera* var. *pissardii*)、圆柏(*Sabina chinensis*)、夹竹桃(*Nerium indicum*)、现代月季(*Rosa* cvs.)、海桐(*Pittosperum tobira*)、栀子(*Gardenia jasminoides*)、六月雪(*Serissa foetida*)、银边六月雪(*Serissa serissoides*)、含笑(*Michelia figo*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、紫叶李(*Prunus cerasifera* cv. *Atropurpurea*)、木槿(*Hibiscus syriacus*)、红枫(*Acer palmatum* cv. *Atropuceum*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、杜英(*Elaeocarpus glaberipetalus*)、出现频率为100%;毛竹(*Phyllostachys pubescens*)、五叶地锦(*Parthenocissus quinquefolia*)、秃瓣杜英(*Elaeocarpus glaberipetalus*)、三角枫(*Acer buergerianum*)、龟甲冬青(*Ilex crenata* cv. *ovexa*)、扶芳藤(*Euonymus fortunei*)、小叶栀子(*Gardenia jasminoides* cv. *prostrata*)、出现频率为89%;珊瑚树(*Viburnum awabuki*)、枇杷(*Eriobotrya japonica*)、乐昌含笑(*Michelia chapensis*)、多花蔷薇(*Rosa multiflora*)、老人葵(*Washingtonia filifera*)、粉花锈线菊(*Spiraea japonica*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、出现频率为78%;栾树(*Koelreuteria panniculata*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinensis*)、罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*)、池杉(*Taxodium ascendens*)、茶梅(*Camellia sasanqua*)、木芙蓉(*Hibiscus mutabilis*)、垂丝海棠(*Malus halliana*)、腊梅(*Chimonanthus praecox*)、八仙花(*Hydrangea macrophylla*)、木香(*Rosa banksiae*)、出现频率为67%;日本晚樱(*Prunus lannesiana*)、蒲葵(*Livistona chinensis*)、紫荆(*Cercis sinensis*)、英桐(*Platanus × acerifolia*)、梅花(*Prunus mume*)、山桃(*Prunus davidiana*)、紫玉兰(*Magnolia liliiflora*)、碧桃(*Prunus persica*)、出现频率为56%;八角金盘(*Fatsia japonica*)、杨梅(*Myrica rubra*)、枸骨(*Ilex cornuta*)、南天竹(*Nadiviana domestica*)、垂柳(*Salix babylonica*)、龙柏(*Sabina chinensis* var. *kaizuka*)、加杨(*Populus canadensis*)、榿木(*Loropetalum chinense*)、复羽叶栾树(*Koelreuteria bipin-*

nata)、椴木石楠(*Photinia davidsoniae*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、五角枫(*Acer mono*)、出现频率为44%;臭椿(*Ailanthus altissima*)、喜树(*Acer buergerianum*)、丝兰(*Yucca flaccida*)、石楠(*Photinia serrulata*)、铺地柏(*Sabina procumbens*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)、紫藤(*Welsia sinensis*)、白蜡(*Fraxinus velutina*)、二乔玉兰(*Magnolia soulangeana*)、泡桐(*Pau-
lownia tomentosa*)、天师栗(*Aesculus wilsonii*)、池杉(*Taxodium ascendens*)、红瑞木(*Cornus alba*)、加那利海枣(*Phoenix canariensis*)、紫竹(*Phyllostachys nigra*)、菲白竹(*Sasa fortunei*)、阔叶十大功劳(*Mahonia bealei*)、红王子锦带(*Weigela florida* ‘*Red Prince*’)、落羽杉(*Taxodium distichum*)、出现频率为33%;马尾松(*Pinus massoniana*)、国槐(*Sophora japonica*)、腊梅(*Chimonanthus paerol*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、十大功劳(*Mahonia fortunei*)、柳杉(*Cryptomeria fortunei*)、乌桕(*Sapinum sebiferum*)、日本柳杉(*Cryptomeria japonica*)、苦楝(*Melia azedarach*)、无患子(*Sapindus mukorossi*)、蓝果树(*Nyssa sinensis*)、木瓜(*Chaenomeles sinensis*)、金钱松(*Pseudolarix amabilis*)、旱柳(*Salix matsudana*)、莽草(*Illicium lanceolatum*)、重阳木(*Bischofia polycarpa*)、重瓣白花海棠(*Malus spectabilis* ‘*Albiplena*’)、黄山栾树(*Koelreuteria integri*)、檫木(*Sassafras tzumu*)、美桐(*Platanus occidentalis*)、香椿(*Toona sinensis*)、淡竹(*Phyllostachys glauca*)、粉单竹(*Bambusa chungii*)、榉树(*Zelkova serrata*)、薜荔(*Ficus pumila*)、墨西哥落羽杉(*Taxodium mucronatum*)、出现频率为22%;油柿(*Diospyros oleifera*)、浙江樟(*Cinnamomum japonica*)、闷楠(*Phoebe bournei*)、拐枣(*Hovenia dulcis*)、湿地松(*Pinus elliottii*)、龙游桑(*Morus alba* cv. *Tortuosa*)、朴树(*Celtis sinensis*)、木莲(*Manglietia fordiana*)、榔榆(*Ulmus parviflora*)、巨花紫荆(*Cercis gigantea*)、灯台树(*Cornus controversa*)、金钟(*Forsythia viridissima*)、洒金东瀛珊瑚(*Aucuba japonica* var. *variegata*)、凌霄(*Campsis grandiflora*)、紫叶小檗(*Berberis thunbergii* cv. *Atropurpurea*)、常春油麻藤(*Mucuna sempervirens*)、粉叶决明(*Cassia bicapsularis*)、金丝桃(*Hypericum chinensis*)、黑荆(*Acacia mearnsii*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、罗浮槭(*Acer fabri*)、福建柏(*Fokienia hodginsii*)、大叶桂樱(*Laurocerasus zippeliana*)、板栗(*Castanea mollissima*)、南紫薇(*Lagerstroemia subcostata*)、金钟连翘(*Forsythia × intermedia*)、‘黄金间碧玉’竹(*Phyllostachys bambusoides* ‘*Castilloni*’)、丝棉木(*Euonymus maackii*)、猴樟(*Cinnamomum bodinieri*)、大花杂种铁线莲(*Clematis hybrida*)、花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)、白辛树(*Pterostyrax psilophyllus*)、米老排(*Mytilaria laosensis*)、老鸦柿(*Diospyros rhombifolia*)、肉桂(*Cinnamomum cassia*)、锥栗(*Castanea henryi*)、木荷(*Schima superba*)、长蕊杜鹃(*Rhododendron stamineum*)、凹叶厚朴(*Magnolia officinalis*)、红椿(*Toona ciliata*)、阔瓣含笑(*Michelia platypetala*)、火力楠(*Michelia macclurei*)、华南五针松(*Pinus kwangtungensis*)、火炬松(*Pinus taeda*)、珊瑚朴(*Celtis julianae*)、白梨(*Pyrus bretschneideri*)、糙叶树(*Aphananthe aspera*)、山矾(*Symplocos sumuntia*)、红叶石楠(*Photinia × fraseri*)、石斑木(*Rhaphirolepis indica*)、出现频率11%。由此可见,长沙市高校园林绿化

树种呈现“两头大,中间小”的哑铃型分布状况,出现频率在 100% 的种类有 37 种,实地调查发现这些种类均为湖南省乡土树种或经过长期栽培和自然条件考验,形成的湖南高校园林绿化的基调树种。从调查中还可以看出,频率不足 11% 的树种有 48 种,这些种类中大部分是高校积极开展引种工作的成果。除两头外,还有 100 余种频率在 11% ~ 100%, 分布不均的树种,这些种类中大多为观花灌木或小乔木,这类树种的应用种数和数量以及设计手法与配置方式不同,常常形成一个学校的特殊风格^[7]。

由表 1 可以看出所调查高校的常绿树种和落叶树种的比例大体相同。各校乡土树种所占比例大体在 50% ~ 80%,

差别较大。通过对 90 个样方的调查结果进行统计表明,9 所院校的物种丰富度指数在 46 ~ 123, 差异较大,这与高校所处位置、建成时间、规模、办学特色密切相关。其中,湖南中医药大学、中南大学湘雅医学院为 2000 年后新建校园,校园内以硬质建筑、铺装为主,由于追求植物景观的速成效果,过分密植,使得一些群落的自然生长空间被限制,制约了校园的植物多样性;湖南大学、中南大学、长沙理工大学为 20 世纪 80 年代前建成校园,校园植物种植形式多为大面积纯林和复层混交植物群落,这就为引种外来树种提供了良好的小气候条件和荫蔽,其物种丰富度较高。所调查 9 所高校中,综合类大学、农林类大学较理工科大学有较高的物种丰富度。

表 1 长沙市高校校园绿化群落的物种组成

Table 1 The species composition analysis of greening community in university campus in Changsha City

样地 Sample plot	种数			科属组成		常绿植物种数 Evergreen plant species	落叶植物种数 Deciduous plant species	乡土树种比例 // % Proportion of native tree species
	Species number			Family and genus composition				
	乔木 Arbor	灌木 Shrub	合计 Total	科 Family	属 Genus			
湖南大学	47	36	83	37	60	41	42	59.3
中南大学	35	32	67	29	45	30	37	69.4
中南大学铁道学院	38	27	65	31	44	32	33	70.4
中南大学湘雅医学院	31	30	61	23	44	25	36	79.1
湖南商学院	41	30	71	30	50	40	31	55.2
中南林业科技大学	65	58	123	44	71	70	53	45.2
湖南广播电视大学	40	40	80	33	46	45	35	66.8
湖南中医药大学	21	25	46	22	40	20	26	80.1
长沙理工大学	35	28	63	24	46	37	26	76.3

2.2 长沙市高校绿地群落的物种多样性分析

2.2.1 优势度指数。Simpson 指数为同一群落中随机两个个体属于同一物种的概率。其值越大,群落的多样性越低。由表 2 可见,9 所高校乔木层优势度指数在 0.312 0 ~ 0.705 5, 说明乔木层各物种分布较均匀,无明显的优势种。灌木层的

优势度较高,数值最大的湖南中医药大学达到 1.000 0。这是因为在长沙高校目前的园林绿化中,灌木、小乔木的应用没有得到应有的重视,各校均以杜鹃、大叶黄杨、金叶女贞、红檫木、四季桂、石榴、紫薇、海桐等常见树种组成群落第二层,导致优势种明显,灌木层优势度较大,生态多样性不高。

表 2 长沙市高校校园绿化群落植物多样性分析

Table 2 The plant diversity analysis of greening community in university campus in Changsha

样地 Sample plot	S			D		H'		Jsw	
	乔木 Arbor	灌木 Shrub	合计 Total	乔木 Arbor	灌木 Shrub	乔木 Arbor	灌木 Shrub	乔木 Arbor	灌木 Shrub
湖南大学	47	36	83	0.312 3	0.600 5	0.974 1	0.896 6	0.811 3	0.823 3
中南大学	35	32	67	0.325 5	0.636 8	0.942 7	0.815 4	0.817 5	0.817 4
中南大学铁道学院	38	27	65	0.396 5	0.785 7	0.700 4	0.856 6	0.778 6	0.801 7
中南大学湘雅医学院	31	30	61	0.505 6	0.754 9	0.601 2	0.745 7	0.741 2	0.800 0
湖南商学院	41	30	71	0.502 0	0.698 7	0.702 2	0.805 6	0.805 0	0.795 3
中南林业科技大学	65	58	123	0.496 3	0.455 5	1.000 1	0.970 5	0.705 4	0.754 6
湖南广播电视大学	40	40	80	0.350 0	0.799 7	0.896 5	0.887 2	0.801 9	0.796 6
湖南中医药大学	21	25	46	0.705 5	1.002 9	0.590 6	0.584 6	0.712 2	0.715 0
长沙理工大学	35	28	63	0.514 5	0.697 0	0.798 4	0.816 5	0.788 8	0.752 2

2.2.2 均匀度指数。从反映物种分布特征的均匀度指数 (Jsw) 可以看出:湖南大学、中南大学校园物种种类丰富,均匀度指数大,这与样地乔木层树种种植的均匀程度、树种间分化的明显程度有关,上述两高校各样方内乔木分布较均匀,各树种之间相差不大,树与树之间间隔不明显,形成连续、富于变化的林冠线,均匀度指数较高。湖南商学院、湖南广播电视大学虽物种丰富度不高,但由于种植设计成功,景观效果佳;其他新建校区的园林绿化多大量使用苗圃成苗密植的方式形成景观,多种植物形成块状镶嵌,使得一些群落

的自然生长空间被限制,制约了校园的植物多样性,导致均匀度指数较低。

2.3 SBE 法对 9 所高校景观质量评价的结果 照片打分法适用于对单纯自然景观的评价,能比较真实地反映自然景观,用于一系列其他配套设施类似的景观质量评价与比较,且较省时经济,是目前公认的最可靠、最客观的景观评价方法,因此在很多方面都得到运用^[8]。

由表 3 可以看出,经专家、学生、群众评分后,所调查 9 所高校景观质量依次为湖南大学、中南大学、湖南商学院、湖

南广播电视大学、中南大学铁道学院、中南林业科技大学、长沙理工大学、中南大学湘雅医学院、湖南中医药大学,其中综合类院校排名高于理工农林类院校,老校区排名高于新校区。此排名与表 2 中 Shannon-Wiener 指数和 Simpson 指数的

统计结果略有不同,但与均匀度指数排名较一致,由此也可看出均匀度指数可以作为高校景观质量评价的一个重要指标,以反映调查地的植物种植均匀情况和生物多样性。

表 3 心理物理学派的校园绿化景观质量评价结果

Table 3 The evaluation results of campus greening landscape quality by psychophysics method

样地 Sample plot	SBE 法得分 Score by SBE method				景观质量评价排序 Evaluation ranking pf landscape quality
	专家 Experts	学生 Students	群众 Crowd	平均 Mean	
湖南大学	0.905	0.924	0.913	0.914	1
中南大学	0.850	0.902	0.832	0.861	2
中南大学铁道学院	0.865	0.785	0.753	0.801	5
中南大学湘雅医学院	0.698	0.723	0.688	0.703	8
中南林业科技大学	0.755	0.810	0.787	0.784	6
湖南商学院	0.890	0.884	0.850	0.841	3
湖南广播电视大学	0.855	0.794	0.847	0.832	4
湖南中医药大学	0.591	0.554	0.691	0.588	9
长沙理工大学	0.788	0.701	0.806	0.765	7

3 长沙高校校园绿化中存在的主要问题

3.1 高校绿化树种种类较少 调查发现湖南高校绿化中常见的园林树木种类共 224 种,其中乔木 80 种,灌木 118 种,品种有 28 种,藤本植物 5 种。湖南省可供园林绿化的树种高达 1 350^[9]。由此可见,高校利用的树种所占比例较低。植物多样性的匮乏势必影响园林美学效果,如高校绿化中秋色叶树种奇缺,种类最多的湖南大学不过 20 种,在秋季少花季节很难形成良好的植物景观。

3.2 园林植物应用形式少 调查同样发现,所调查的 9 所高校普遍存在绿化方式较为单一的现象,植物栽植形式雷同。乔灌木多以成排、成行的形式栽植,绿地外侧多以大叶黄杨篱、金叶女贞篱环绕。在空间层次感方面,地被植物运用较少,缺少大面积的模纹组团,群落结构简单,绿色植物景观单调。另外,垂直绿化亦是校园绿化的薄弱环节,各个校园垂直绿化面积普遍不大,有的学校几乎没有攀援植物的应用。而且,由于近年各校老教学楼的改造以及新建筑的修建,破坏了部分学校许多生长良好的垂直绿化植物。实地调查中亦未发现屋顶绿化的运用。

3.3 新建校园的绿化跟不上,老校园绿化需调整 老校园的绿化覆盖率、植物多样性、植物均匀性指数均比新建校园高。原因是老校园经过几十年的绿化工作,建校初期的树木都已进入中龄以上,有的已长成参天大树,叶面积总数大且有利于形成引种新植物的小气候。新建校园建校历史短,绿化建设没有跟上。但是老校区在建校初期经常采取增加单位面积内植株数量的手法进行布局,随着时间的推移,起初整齐、美丽的绿地内挤满了乔灌木,如中南大学铁道学院女贞绿篱已高达 2 m 以上,缩小了人们的视觉范围。因此,老校区必须逐步地调整和优化绿地系统的结构布局,完善绿地系统的生态功能。

3.4 盲目引种 在实地调查中发现某些高校存在不遵从生态原则、盲目引种的问题,一些学校引种的部分湖南省林区生长较好的楠属、木兰属、木莲属、壳斗科植物,由于不能适应长沙市高热、高湿环境,且没有小气候以及相关园艺设施的保护,虽能够正常开花,但景观效果较差。

3.5 群落构成、种植设计不合理 研究发现长沙市高校绿化近年取得了较大水平的提高,但由于急功近利、追求快速绿化,很多高校未能在种植设计时做到符合植物造景的生态、美学原则,有些树种种植凌乱,没有充分利用现有空间,结果造成了明显的疏密差别,从而导致了显著的生长差异,观赏效果较差,所以在进行前期种植设计时,不能过于随意,要充分考虑到配置效果的发展性。

通过对 9 所高校乔、灌木的物种丰富度指数、Shannon-Wiener 指数的分析发现所有高校的乔灌木比例大体在 1:1 左右,而相关研究表明园林绿地中乔灌木种植比例为 1:6 时群落空间结构较为合理^[10]。这说明丰富灌木层植物的种类和数量是以后高校园林绿化的当务之急。有研究表明,绿化树种中乡土树种与外来树种的比例以 6:4 较好^[10]。所调查高校中大部分高校乡土树种与外来树种的比例较为合理,校园绿化便于管护,但部分新校区的乡土树种比例较高,最高可达到 80% 左右,植物景观过于单调。

4 对策建议

4.1 加强引种工作,注重科学引种 湖南省自然条件优越,地形、地貌多样,加之地层起源古老,植物种质资源十分丰富,蕴藏着 2 000 余种野生观赏植物,其中蕨类植物约 150 多种,裸子植物 39 种,被子植物约 1 800 多种,它们分布在各种类型的生境中,表现出不同的生活适应性、形态特征和观赏特性^[11]。野生观赏植物不乏奇花异木、园林珍品,具有广泛栽培和选育潜力,其引种驯化工作是今后改善绿化树种和提高观赏品位的工作重点。

4.2 园林绿化应突出高校本身的办学特色 学校的办学方向特殊性决定了其校园绿化的基调。选择绿化树种时应充分考虑学校的办学特色,作到适景适树。例如湖南中医药大学为 9 所院校中最近建设的 1 所高校,园林绿化还未全部完成,建议在保持绿量的同时可将校园建成一个专业的药用专类园,向学生、群众宣传科学知识,形成特色。

高校老校区通常都具有浓厚的历史文化积淀,校园内古树名木和成形大树较为常见。古树名木是历史的见证,是前

参考文献

- [1] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 202.
- [2] 毛多斌, 贾春晓, 张峻松, 等. 茄酮及其降解产物系列香料合成研究进展[J]. 郑州轻工业学院学报, 1998, 13(2): 57-61.
- [3] 韩锦峰, 汪耀富, 杨素勤. 干旱胁迫对烤烟化学成分和香气物质含量的影响[J]. 中国烟草, 1994(1): 35-38.
- [4] 齐永杰, 徐锦锦, 梁伟. 干旱胁迫对烟草腺毛密度及叶面分泌物的影响[J]. 广东农业科学, 2008(6): 39-49.
- [5] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [6] 史宏志, 李志, 谢子发, 等. 白肋烟留叶数对叶片中性香气成分和生物碱含量的影响[J]. 河南农业大学学报, 2008, 42(2): 375-379.
- [7] BARRERA R. Trichome type, density, and distribution on the leaves of certain tobacco varieties and hybrids[J]. Tobacco Science, 1966, 14: 157-160.
- [8] 韩锦峰, 赫冬梅, 刘华山, 等. 不同植物激素处理方法对烤烟内烟碱合成的影响[J]. 中国烟草学报, 2001, 7(2): 22-25.
- [9] 余金恒, 王建安, 代丽, 等. 植物生长调节剂对烤烟上部叶中性致香物质的影响[J]. 河南农业科学, 2009(2): 37-40.
- [10] 刘霞, 张毅, 刘国顺, 等. 施氮量对烤烟中性致香物质含量的影响[J]. 中国农学通报, 2008, 24(3): 200-204.
- [11] 赵铭钦, 杨磊, 李元实, 等. 不同施氮水平对烤烟中性致香成分及评吸质量的影响[J]. 云南农业大学学报, 2009, 24(1): 16-21.
- [12] 刘国顺, 叶协锋, 王彦亭, 等. 不同钾肥施用量对烟叶香气成分含量的影响[J]. 中国烟草科学, 2004(4): 1-4.
- [13] 叶协锋, 朱海滨, 凌爱芬, 等. 不同钾肥对烤烟叶片钾和中性香气成分及非挥发性有机酸含量的影响研究[J]. 土壤通报, 2008, 39(2): 338-343.
- [14] 汪耀富, 高华军, 刘国顺, 等. 氮、磷、钾肥配施对烤烟化学成分和致香物质含量的影响[J]. 植物营养与肥料科学, 2006, 12(1): 76-81.
- [15] 武雪萍, 钟秀明, 秦艳青, 等. 不同种类饼肥与化肥配施对烟叶香气质量的影响[J]. 中国农业科学, 2006, 39(6): 1196-1201.
- [16] 赵铭钦, 陈红华, 刘国顺, 等. 增施不同有机物质对烤烟烟叶香气质量的影响[J]. 华北农学报, 2007, 22(5): 51-55.
- [17] 赵铭钦, 王莹, 李元实, 等. 有机物质对烤烟中性香气物质成分及评吸质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(5): 6-10.
- [18] 刘世亮, 杜君, 化觉领, 等. 不同有机酸对烤烟品质和产值的影响[J]. 作物学报, 2008, 34(5): 851-858.
- [19] 赵铭钦, 刘金霞, 黄永成, 等. 不同起垄方式与钾肥施用方法对烤烟中性致香物质含量的影响[J]. 西北农林科技大学学报, 2007, 35(9): 58-62.
- [20] 赵铭钦, 苏长涛, 姬小明, 等. 不同成熟度对烤烟中性致香物质含量的影响[J]. 浙江农业科学, 2008(1): 117-120.
- [21] 赵铭钦, 于建春, 程玉渊, 等. 烤烟烟叶成熟度与香气质量的关系[J]. 中国农业大学学报, 2005, 10(3): 10-14.
- [22] 王瑞新, 马常力, 韩锦峰, 等. 烤烟香气物质成分与成熟度关系[J]. 烟草科技, 1991(4): 25-28.
- [23] 杨永锋, 韦凤杰, 刘国顺, 等. 杀青前后烤烟叶片中性香气物质变化研究[J]. 中国农学通报, 2006, 22(1): 64-67.
- [24] 许自成, 黄平俊, 苏富强, 等. 不同采收方式对烤烟上部叶内在品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报, 2005, 33(11): 13-17.
- [25] 韩锦峰, 马常力, 王瑞新, 等. 不同肥料类型及成熟度对烤烟香气物质成分及香型的影响[J]. 作物学报, 1993, 19(3): 253-261.
- [26] 宣晓泉, 薄川川, 徐如彦, 等. 不同成熟度烟叶中香味成分分析[J]. 中国农学通报, 2007, 23(2): 98-102.
- [27] 朱忠, 洗可法, 尚希勇. 中上部不同成熟度烤烟烟叶与主要化学成分和香味物质组成关系的研究[J]. 中国烟草学报, 2008, 14(1): 6-11.
- [28] 官长荣, 汪耀富, 赵铭钦, 等. 烘烤过程中烟叶香气成分变化的研究[J]. 烟草科技, 1995(5): 31-34.
- [29] 田振峰, 瞿光中, 方鼎, 等. 烟叶调制过程中糖苷类香味前体的含量变化研究[C]. 海南: 中国烟草学会工业专业委员会烟草化学学术研讨会, 2005: 262-265.
- [30] 邵惠芳, 杨永锋, 刘国顺, 等. 烤烟发育过程中香气成分的变化动态研究[J]. 河南农业大学学报, 2007, 41(4): 369-373.
- [31] 高玉珍, 王卫峰, 张骏, 等. 密集烘烤不同变黄温湿度条件对烟叶中性致香物质的影响[J]. 云南农业大学学报, 2008, 23(2): 215-219.
- [32] 赵铭钦, 汪耀富, 杜士彬, 等. 陈化期间烟叶香气成分消长规律的研究[J]. 中国农业大学学报, 1997, 2(3): 73-77.
- [33] WAHLBURG I K, KAELSSON K, JOHNSON W H, et al. Effects of flue-curing and ageing on the volatile, neutral and acidic constituents of Virginia tobacco[J]. Phytochemistry, 1977, 16: 1217-1231.
- [34] 刘登乾, 李章海, 毛化贤, 等. 陈化对不同产地烤烟品质和香气质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(22): 9585-9588.
- [35] 李炎强, 胡有持, 朱忠, 等. 云南烤烟复烤叶片陈化过程香味成分的变化及与感官评价的关系研究[J]. 中国烟草学报, 2004, 10(1): 1-8.
- [36] 赵铭钦, 刘国顺, 杜绍明. 香料烟陈化过程中烟叶香气成分释放与消长规律研究[J]. 中国农学通报, 2005, 21(8): 53-58.

(上接第 13070 页)

人留下的宝贵遗产, 是学校的珍贵资源。开展宣传教育, 增加师生爱护古树名木的意识, 与古树名木的养护复壮工作同样重要。湖南大学校内对近百株千年古树如香樟、马尾松、枫香、丝绵木进行挂牌、围栏保护, 形成了学校独特的景观。

4.3 特色区域重点绿化 在调查中发现, 各高校为表现其特色, 纷纷建立了富有特色的园林、建筑景点。应重视这些表现学校特色的重点区域绿化, 合理搭配园林植物, 选用正确的种植形式。例如湖南大学东方红广场的毛泽东主席塑像, 其后背景种植一排高大雪松纯林, 显得大气、肃穆。中南大学铁道学院爱国广场浮雕为其闪光点, 但现有植物配置方式的(香樟—红榿木)一般, 建议参考杭州岳王庙尽忠报国浮雕的植物配置, 种植马尾松—毛白杜鹃+映山红—沿阶草的植物群落。

4.4 注意园艺栽培品种的使用 当前, 随着园林植物遗传育种科学的飞速发展, 创造了大量的园艺栽培品种, 主要有常年异色叶树种、花叶树种、垂枝品种。在调查中发现, 各学校园艺栽培品种的使用非常匮乏, 除了金边大叶黄杨、紫叶李、

龙爪槐、红榿木、金叶女贞以外, 几乎没有使用。但适当点缀栽培品种对于园林景观确实有锦上添花的作用。

参考文献

- [1] 祁承经. 湖南植物区系的特点[J]. 植物研究, 1984(1): 130-145.
- [2] 左利萍, 焦隼. 兰州市高校校园绿地群落物种组成及多样性分析[J]. 广东园林, 2007(5): 44-47.
- [3] 祁承经, 林众. 湖南树木志[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2000.
- [4] 杨金凤, 王玉宽. 生物多样性价值评估研究进展[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(26): 11491-11493.
- [5] 刘晓红, 李校, 彭志杰. 生物多样性计算方法的探讨[J]. 河北林果研究, 2008, 23(2): 167-168.
- [6] 宋永昌, 由文辉, 王祥. 城市生态学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2000.
- [7] 孙向丽, 张启翔. 青岛市公园绿化树种调查研究[J]. 当代生态农业, 2006(Z1): 45-48.
- [8] 肖伟峰, 何小平, 徐永荣, 等. 武汉市马鞍山森林公园景观质量评价[M]//张启翔. 中国观赏园艺研究进展(2008). 北京: 中国林业出版社, 2008: 534-537.
- [9] 文卫华, 张灿明, 龚玉子. 湖南野生木本观赏植物多样性特征及利用[J]. 湖南林业科技, 2008, 35(3): 4-7.
- [10] 高智华, 苑高兴. 廊坊市高等院校校园植物配置调查与分析[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(19): 4928-4929, 4931.
- [11] 侯碧清, 刘克旺, 王海峰. 湖南野生观赏植物及其园林应用[J]. 林业调查规划, 2006, 31(2): 140-145.