

北方城市行道树电导率变化的研究

陈建中¹, 葛水莲¹, 袁微微², 赵 晗¹

(1. 邯郸学院 生物科学系, 河北 邯郸 056005; 2. 山西农业大学, 山西 太古 030801)

摘要:以北方城市常见行道树为试材, 研究其不同部位电导率变化情况。结果表明: 行道树的树皮和树叶电导率明显不同, 在不同采样区也存在较大差异, 多数行道树的树皮和树叶电导率在不同采样区间呈现 $P_A > P_B > P_C$ 的规律性变化; 同一树种在不同路段的树皮电导率值与道路车流量变化呈正相关。

关键词: 行道树; 树皮; 树叶; 电导率

中图分类号: Q 947; X 835 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2011)07-0078-03

行道树是绿化美化城市的重要组成部分, 对改善城市的生态居住环境有着非常重要的作用^[1]。随着近年来城市道路上各种车辆的增加, 交通污染开始受到人们的关注。行道树在一定程度上减轻了道路交通污染, 但同时也是交通污染的直接受害者。国内外已经有不少研究资料表明, 行道树的树皮和树叶电导率的变化与其周围的交通污染具有一定相关性, 由此可见城市行道树的电导率值可能会成为城市污染的监测指标之一, 但其准确性有待进一步验证^[2-3]。该试验通过对国家级园林城市邯郸市的主要行道树的不同部位电导率值进行测定, 同时观测相应道路的车流量, 用试验数据来论证行道树电导率值的变化与交通污染的相关性, 同时判断树

种的抗污染能力, 以期在城市道路绿化树种选择及搭配提供一定的参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以北方城市常见的毛白杨(*Poplar tomentosa*)、国槐(*Sorophora japonica*)、法桐(*Platanus aexericana*)、栾树(*Koelreuteria paniculata*)、臭椿(*Ailanthus altissima*)、胡桃(*Juglans regia*)、白蜡(*Fraxinus americana*)、枫杨(*Pterocarya steroptera*)、银杏(*Ginkgo biloba*) 9 个行道树种为主要研究对象^[4]。

1.2 试验方法

1.2.1 采样方法 每一树种在相应的采样点随机选取 3 株以上样株。靠机动车道一侧(简称 P_A), 靠人行道一侧(简称 P_B); 对照区(P_C)。对照区为东、西、南、北方向的混合样品。

1.2.2 样品处理 树皮采集胸径处的周皮及内部韧皮部; 树叶采自树冠中部正常生长的成熟叶片, 3 次重复。

Effects of Different Cultivation Methods on Flowering Habits of High Branch Grafting *Michelia figo* Spreng

WANG Chang-long¹, YANG Pei-xin¹, LIN kai-fang², ZHENG Yi-xiong¹

(1. Department of Applying Biological Engineering, Jieyang Vocational and Technical College, Jieyang, Guangdong 522000; 2. Institute of Seeds Science and Industry, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225)

Abstract: Taking 2 years' high branch grafting's *Michelia figo* Spreng as test material, the effect of different cultivation methods on on flowering habits of high branch grafting *Michelia figo* Spreng were studied. The results showed that it's even higher frequency and better quantity of flowering with pot culture experiment than plantation; but it's longer flowering duration with plantation.

Key words: *Michelia figo* Spreng; high branch grafting; flowering frequency; flowering quantity; flowering duration

1.3 采样点布设

选择邯郸市市中心 9 个比较繁华路段上的 9 种常见行道树。每种树都要在远离交通干道 500 m 以外的公园或校园, 即对照区设置采样点^[5-9]。

2 结果与分析

2.1 行道树树皮电导率的比较

由表 1 可知, 不同树种各样区树皮的电导率各不相同, 而且差异较大, 幅度从 648 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 到 192 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 但是通过比较相同树种 P_A 、 P_B 、 P_C 3 个样区树皮电导率可以发现, 多数树种如枫杨、核桃、白蜡、国槐、栎树、银杏等都呈现出了相似的变化趋势, 即 $P_A > P_B > P_C$, 说明距离机动车道越近电导率越大, 对照区相对电导率较小, 推断其原因可能是机动车污染对树皮细胞造成了一定的伤害而导致其电导率值升高。但也有些树种, 如毛白杨、臭椿、悬铃木树皮电导率变化与上述趋势不同或没有规律性可言, 其原因可能与不同采样区树种的生长期

间和长势有关, 具体原因有待进一步研究确定。

由表 1 可知, 相同树种在不同采样区获得的样品, 其电导率差异也比较大。总的来看, 除臭椿、枫杨、国槐 3 种树以外, 其它 6 种主要城市行道树的 P_A 、 P_B 、 P_C 间的树叶电导率差异都达到了显著水平。对相同树种不同采样区进行比较发现, 除银杏和悬铃木 2 种树外, 其它 7 种行道树树叶电导率变化也都表现出了 $P_A > P_B > P_C$ 的趋势, 即靠近机动车道一侧的电导率最高, 而对照区公园的值最低。比较不同树种的树皮和树叶电导率可知, 相同树种叶片电导率明显高于树皮, 但其多数树种的变化趋势基本一致, 这说明城市机动车尾气会使行道树树皮和树叶的离子增多, 长期下去可能会对树木的生长发育产生一定的不利影响。但有些树种, 如臭椿树皮、树叶都没有随采样区及污染程度发生相应相关的变化, 可能是这种树的抗机动车污染能力比较强。

树种	树皮和树叶电导率的比较 $\mu\text{S}/\text{cm}$					
	树皮电导率			树叶电导率		
	P_A	P_B	P_C	P_A	P_B	P_C
毛白杨	519.66+13.78a	456.33+11.71b	532.33+15.04a	2 091.66+25.68a	1 645.66+5.13b	1 345.66+7.50c
银杏	401.33+4.72a	417.66+8.08a	316.00+6.08b	2 436.66+40.41b	2 523.33+32.14b	2 926.33+64.65a
栎树	481.66+10.59a	521.66+12.74b	207.33+5.68c	2 513.33+5.77a	2 260.00+45.82b	1 955.00+75.66c
国槐	516.66+1.15a	459.33+0.57b	451.66+1.52c	3 833.33+288.84a	3 793.00+42.03a	3 313.66+577.86a
白蜡	547.33+14.18a	423.00+1.73b	375.33+14.36c	1 850.33+9.50b	1 792.66+32.57c	1 743.66+30.66d
核桃	607.66+4.50a	592.33+5.85b	505.00+6.25c	1 894.00+14.42a	1 812.66+152.97c	1 541.67+48.19b
悬铃木	563.00+26.00a	648.66+15.50b	383.00+11.26c	1 901.66+18.92a	2 161.66+7.63b	1 660.33+225.38c
臭椿	192.00+2.50a	192.60+5.24a	217.00+5.00b	3 002.66+15.53a	2 963.33+85.19a	2 829.33+146.15a
枫杨	523.00+5.56a	362.33+5.50b	220.66+6.03c	2 226.66+5.77a	2 161.66+7.63a	2 166.66+109.69a

注: 同行数据具有相同字母者, 表示在显著水平 $P=0.05$ 差异不显著, 字母不同的表示差异显著。

2.2 行道树树皮和树叶对交通环境的响应

由图 1 可知, 绝大多数行道树 P_A 样区树皮的电导率高于 P_B , 即相同树种在靠近机动车道一侧的电导率高于靠近人行道一侧。通过分析交通流量对树皮电导率变化的影响, 可以看出不同树种对车流量的反应: 多数行道树

的树皮电导率基本随着车流量发生相应的变化, 车流量大的路段树皮的电导率也大, 可以说二者具有一定程度的正相关性。但是也有些树种不同, 如邯郸市学院北路

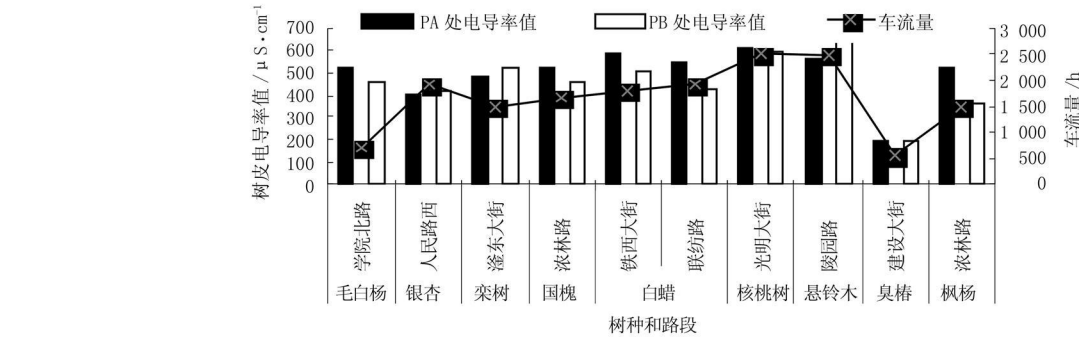


图 1 不同路段树皮电导率均值和车流量

比较图 1、2 可知, 多数行道树树叶电导率值未随车流量发生相应改变, 例如在铁西大街、联纺路、光明大街等路段的车流量都比较大, 达到了 1 h 通车 2 000 辆左右, 但是这些路段行道树树叶的电导率都相对较小; 而

电导率比较大的国槐所在的路段车流量并不高, 还有车流量小于 500/h 的建设大街上的臭椿电导率达到了 3 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 左右, 这些数据都说明了行道树树叶的电导率与道路车流量并无相关性。其原因可能与行道树

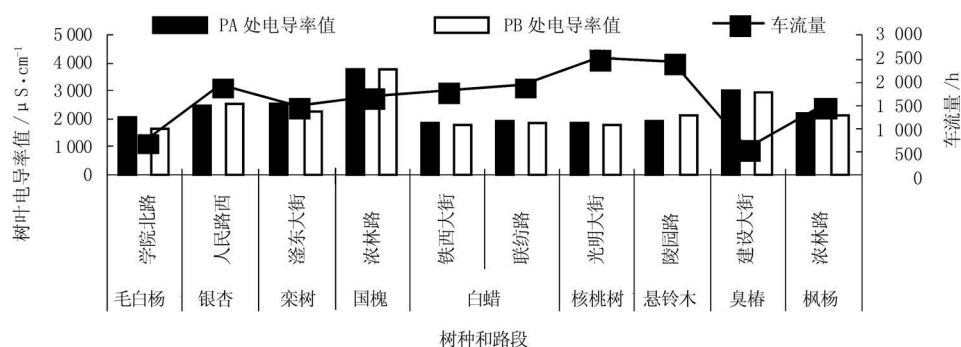


图 2 不同路段树叶电导率均值和车流量

多为每年都落叶更新的树种特性有关,汽车尾气污染不能长期在树叶中积累,所以相对而言还是行道树树皮更能反应机动车的污染情况。

3 结论与讨论

通过对邯郸市中心地带不同路段车流量和行道树的不同采样点的树皮、树叶电导率进行综合分析,总的来说多数行道树的树皮和树叶的电导率都随采样区发生了规律性变化,即相同树种位于对照区公园(P_C)采样点的电导率值普遍小于位于道路两旁的(P_A、P_B),而道路两旁的又表现出机动车道一侧的(P_A) >> 人行道一侧的(P_B),这与李寒娥^[5]等人的研究结果相一致。不同行道树的树叶和树皮电导率对道路上的车流量呈现不同反应,该研究结果表明,树皮的电导率与其所在路段车流量基本成正比,但是车流量大小对树叶的电导率高低影响不明显,这可能因为树皮可以多年积累污染,而树叶则年年更新,所以认为树皮能更真实的反应污染情况^[7]。

综合以上结论可以说明,机动车污染对多数行道树的树皮和树叶的电导率都产生了影响,使树体与外界接触器官的电导率升高,污染物使植物体内带电离子增加,影响其正常生理代谢,但同时说明行道树电导率可作

为反映道路机动车污染的一项指标。少数树种电导率未随机动车污染程度增加发生相应变化,可能是因其抗污染能力较强,也可能因为不同采用区其它环境因素相差较大使然,如能进一步确定则可考虑将其作为污染区较严重的城市道路绿化推广树种。

参考文献

- [1] 陶玲,任珺.城市大气污染对绿化树种叶片 pH 值的影响[J].中国环境科学学会学术年会论文集 2009; 194-198.
- [2] 张德强,褚国伟,于清发,等.园林绿化植物对大气二氧化硫和氟化物污染的净化能力及修复功能[J].热带亚热带植物学报 2003, 11(4): 336-340.
- [3] Real C, Aboal J R. The use of native mosses to monitor fluorine levels and associated temporal variations in the vicinity of an aluminum smelter[J]. Atmospheric Environment 2003, 37: 3091-3102.
- [4] 陈建中,葛水莲,郭海燕.北方城市行道树 pH 值变化的研究[J].北方园艺, 2010(22): 110-112.
- [5] 李寒娥,李秉滔,蓝盛芳,等.城市行道树对交通环境的响应[J].生态学报 2005 25(19): 2180-2187.
- [6] Sawidis T, Mamasidis A, Zachariadis G, et al. A study of air pollution with heavy metals in The Salonika city (Greece) using trees as biological indicators[J]. Arches Environment Contain Topical, 1995 28: 118-124.
- [7] Ra H S Y, Geiser L H, Ciang R F. Effect s of season and low level air pollution on physiology and element content of lichens from the U. S. Pacific Northwest[J]. Science of the Total Environment, 2005 343(1-3): 155-167.

Study on the Change of Electrical Conductivity of Roadside Trees in the North of China

CHEN Jian-zhong¹, GE Shui-lian¹, YUAN Wei-wei², ZHAO Han¹

(1. Department of Biology, Handan College, Handan, Hebei 056005; 2. Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801)

Abstract: Taking roadside trees in the north of china as test material, it's electrical conductivity were measured. The results showed that there was significantly difference in trees along the bark and leaves on electrical conductivity, and tree leaves conductivity were mostly higher than bark, most bark and leaves conductivity showed the regularity of change was P_A > P_B > P_C in different sampling interval; bark conductivity value and the road traffic changes were positively correlate on the same tree species in different sections.

Key words: main area in Handan city; roadside tree; electrical conductivity; traffic emission