

城市交通道路绿化植物滞尘效应研究

刘 颖, 李朝炜, 邢文岳, 朱 昀, 魏景芳

(河北科技大学 生物科学与工程学院, 河北 石家庄 050080)

摘 要:以石家庄市 7 条主要交通干路, 11 种常见绿化植物为研究对象, 研究比较了不同绿化植物的滞尘量, 构建了绿化植物单位叶片面积累积滞尘量与滞尘时间的对数曲线方程, 并通过滞尘时间、叶表微形态结构、叶片性状、叶面距地高度及交通道路环境等因素分析了绿化植物综合滞尘能力的差异。结果表明:金叶女贞、大叶黄杨综合滞尘能力最强, 平均累积滞尘量达到 4.0 g/m^2 以上; 榆棠、海棠、迎春、紫叶李的滞尘能力居中, 单位面积累积滞尘量介于 $2.0 \sim 4.0 \text{ g/m}^2$ 之间; 毛白杨、大叶女贞、白丁香滞尘能力一般, 单位面积累积滞尘量介于 $1.0 \sim 1.5 \text{ g/m}^2$ 之间; 七叶树、月季滞尘能力相对较弱, 单位面积累积滞尘量分别为 0.996 g/m^2 和 0.730 g/m^2 。通过 2 个独立样本 *T* 检验分析表明, 城市交通道路车流量及周边环境的差异对植物的滞尘效果产生了显著的影响。

关键词:石家庄; 城市交通道路; 绿化植物; 单位面积累积滞尘量

中图分类号:S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)03-0077-05

近年来, 随着河北省现代工业的迅猛发展, 大气污染日益严重, 空气质量不断恶化。2013 年, 省会石家庄市全年近九成天数空气污染, 五级以上的重度污染达 153 d, 可吸入颗粒物占污染物分担率的 41.2%^[1], 全年主城区内 PM_{2.5} 平均浓度 $148.5 \mu\text{g/m}^3$, 日均值最严重时 PM_{2.5} 达到 $676 \mu\text{g/m}^3$, 全国排名第二^[2]。这些颗粒物作为首要污染物, 体积小, 重量轻, 可夹带细菌、病毒, 极易被吸入人体内, 对人体健康造成巨大的威胁。植物叶片因其表面性能(如茸毛和蜡质表皮等)可以滞留和黏附较多的大气颗粒物^[3], 对细颗粒物的滞留效应, 净化城市空气, 发挥着不可替代的作用, 成为削减城市大气环境污染的重要过滤体。为此, 国内外研究者们开展了对城市绿化植物滞尘效应的研究, 重点围绕在绿化植物的滞尘机理和滞尘规律两方面, 还有许多学者对我国不同地区的许多城市开展了不同形式的植物滞尘效应研究^[4-11]。然而针对城市交通道路绿化植物滞尘效应的研究报道较少^[12]。现以石家庄市裕华区 7 条交通主要

干路, 11 种常见的绿化植物为研究对象, 研究不同绿化植物的滞尘量, 分析不同植物滞尘能力的差异, 以期在城市交通道路绿化带筛选出滞尘能力强的绿化植物种类, 为城市规划建立有效降低大气颗粒物浓度的植物群落配置模式提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

在石家庄市裕华区选取绿化效果较好、车流量较大的建华大街、南二环、裕翔街、裕华路、体育大街、槐安路、石栾路 7 条交通主干道为采样点, 在道路两侧绿化带中选取常见的、具有代表性的 11 种绿化植物——大叶黄杨(*Buxus megistophylla*)、大叶女贞(*Ligustrum lucidum* Ait)、紫叶李(*Prunus cerasifera*)、迎春(*Jasminum nudiflorum* Lindl)、榆棠(*Kerria japonica*)、月季(*Rosa chinensis*)、白丁香(*Syringa oblata* var. *alba*)、金叶女贞(*Ligustrum vicaryi*)、毛白杨(*Populus tomentosa*)、七叶树(*Aesculus chinensis* Bunge)、海棠(*Malus spectabilis* Borkh)。

1.2 试验方法

1.2.1 样本植物叶片的采集 在每个采样点, 针对同种植物, 选择长势良好、生长情况一致的 3 株进行标记。由于时间和降雨量的限制, 人为地采用蒸馏水对植物叶片进行清洗^[13], 将清洗日记录为 1(采样次数)。同一植株, 采集绿化带内、外两侧, 上、中、下分布不同的叶片样本。为了减少叶片上颗粒物的脱落, 尽量避免抖动, 并

第一作者简介:刘颖(1980-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为植物生理学。E-mail:llp327@163.com.

责任作者:魏景芳(1957-), 男, 博士, 教授, 研究方向为农业生物技术。E-mail:wjfang@126.com.

基金项目:河北省科技厅科技计划资助项目(13273705); 河北科技大学校立青年基金资助项目(SW21); 国家科技部专项基金资助项目(2011ZX08001-003)。

收稿日期:2014-09-09

将所采集的叶片样品封存于贴有植株名称的自封袋中。每 5 d 进行 1 次采样,连续采样 5 次,确保植物叶片累积滞尘时间达到 25 d^[13-14]。

1.2.2 单位面积滞尘量的测定 将采集的植物叶片样本放入 250 mL 烧杯中用蒸馏水浸泡 30 min,用镊子小心夹住叶片,用洗瓶反复冲洗每个叶片两面,浸洗下叶片上附着物,直至干净。然后用镊子将叶片小心夹出,将含有大气颗粒物的混合液用已称重(W_1)的滤纸过滤,将滤纸放入烘箱于 70℃ 下烘干,冷却,再以万分之一天平称重(W_2),2 次重量之差即采集的叶片样本所附着的空气中颗粒物重量。利用打孔称重法,推导计算出每一样品植株全部叶片的面积(A)。单位面积滞尘量(C): $C=(W_2-W_1)/A$ 。

1.3 数据分析

原始数据的分析与统计采用统计软件 SPSS 20.0 和 Microsoft Excel 2003,表格的制作采用 Microsoft Word 2007 软件完成,数据以平均数±标准误差表示。

表 1

不同植物的拟合曲线方程及 r^2

Table 1

Correlation formula and r^2 of different green plants

绿化植物 Green plant	方程 Formula	r^2	F	P
大叶黄杨(<i>Buxus megistophylla</i>)	$y=2.2162\ln(x)+0.0481$	0.9077	39.31608	0.0033
大叶女贞(<i>Ligustrum lucidum</i> Ait)	$y=0.4045\ln(x)+0.6222$	0.9162	43.74497	0.0027
紫叶李(<i>Prunus cerasi fera</i>)	$y=1.1936\ln(x)+0.0614$	0.9459	69.91636	0.0011
迎春(<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl)	$y=1.2524\ln(x)+0.2984$	0.9764	165.27147	0.0002
棣棠(<i>Kerria japonica</i>)	$y=1.7919\ln(x)+0.2687$	0.9246	49.07362	0.0022
月季(<i>Rosa chinensis</i>)	$y=0.4101\ln(x)-0.0052$	0.9379	60.38020	0.0015
白丁香(<i>Syringa oblata</i> var. <i>alba</i>)	$y=0.5386\ln(x)+0.3795$	0.9649	109.81766	0.0005
金叶女贞(<i>Ligustrum vicaryi</i>)	$y=2.4500\ln(x)-0.3416$	0.9237	48.39182	0.0022
毛白杨(<i>Populus tomentosa</i>)	$y=0.6483\ln(x)+0.2460$	0.9127	41.80728	0.0029
七叶树(<i>Aesculus chinensis</i> Bunge)	$y=0.4376\ln(x)+0.1741$	0.9094	40.14047	0.0032
海棠(<i>Malus spectabilis</i> Borkh)	$y=1.5246\ln(x)-0.1316$	0.9472	71.70501	0.0011

注:相关系数 r 系用 SPSS 20.0 软件计算,并进行了 F 显著性检验。

Note: r was calculated with SPSS 20.0, and statistic significance tested with F -test.

结果表明,滞尘时间是影响绿化植物累积滞尘量的一个重要因子。随着滞尘时间的递增,11 种绿化植物单位叶片面积累积滞尘量总体上呈现增加的趋势,金叶女贞、大叶黄杨、棣棠、海棠、迎春和紫叶李累积滞尘量的递增速度随时间变化敏感,增速较快;其余 5 种植物累积滞尘量的增速随时间变化较为平缓。此外,绿化植物因为叶片表面积有限,随滞尘时间的延长,叶片附着一定的大气颗粒物后,不可能再持续地增加,致使叶表的累积滞尘量达到饱和。所选择的 11 种绿化植物在人为清洗后的 20 d 累积滞尘量均已接近饱和,达到峰值,再延长滞尘时间,累积滞尘量不再增加,其中大叶黄杨和棣棠受环境影响累积滞尘量在 20 d 后还出现降低的趋势。采用对数方程对绿化植物累积滞尘量与滞尘时间的函数关系进行拟合,达到较佳的效果。构建的对数曲线模型(相关系数的拟合曲线参见表 1), r^2 均趋近于 1,相关性极为显著($P<0.01$)。

2 结果与分析

2.1 不同绿化植物滞尘能力比较

对石家庄市交通道路两侧的 11 种绿化植物单位叶片面积的累积滞尘量随滞尘时间变化的趋势进行比较,如图 1 所示。

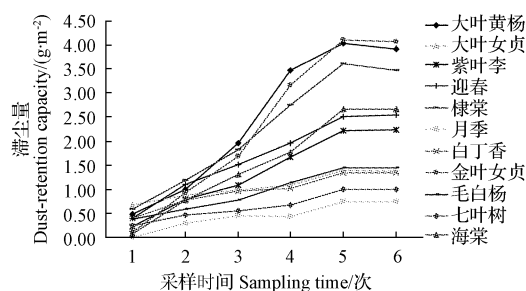


图 1 不同绿化植物滞尘能力比较

Fig. 1 Comparison of dust-retention capacity of different green plants

同时,不同的绿化植物滞尘能力存在着差异。其中,金叶女贞和大叶黄杨滞尘能力最强,单位面积累积滞尘量最大,分别为 4.11 g/m² 和 4.02 g/m²;其次是棣棠、海棠、迎春、紫叶李,单位面积累积滞尘量介于 2.0~4.0 g/m² 之间;毛白杨、大叶女贞、白丁香滞尘能力一般,单位面积累积滞尘量介于 1.0~1.5 g/m² 之间;七叶树、月季滞尘能力相对较弱,单位面积累积滞尘量分别为 0.996 g/m² 和 0.730 g/m²。绿化植物的滞尘效应是一个复杂的过程,影响植物叶片滞尘能力的因素很多,除滞尘时间外,植物叶表微形态结构、树冠结构、枝叶密度、叶面倾角、叶片距地面高度等自身特性以及空气中的降尘量、大风、沙尘等环境因素对不同植物的滞尘能力也会产生影响。

2.2 不同样地对绿化植物累积滞尘量的影响

选择建华大街、体育大街、裕翔街、槐安路、石梁路 5 条交通主要干路共有的 3 种绿化植物——大叶黄杨、金叶女

表 2

不同样地绿化植物滞尘能力比较

Table 2

Comparison of dust-retention capacities by green plants in different urban roads

g/m²

绿化植物 Green plant	建华大街 Jianhua street	体育大街 Tiyu street	裕翔街 Yuxiang street	槐安路 Huai'an road	石栾路 Shiluan road	平均值 Average
大叶黄杨(<i>Buxus megistophylla</i>)	3.993±0.050	1.973±0.078	3.410±0.055	3.000±0.042	2.730±0.069	3.021±0.059
金叶女贞(<i>Ligustrum lucidum</i> Ait)	3.773±0.043	2.586±0.041	3.261±0.090	2.889±0.121	3.027±0.059	3.107±0.071
紫叶李(<i>Prunus cerasifera</i>)	1.838±0.046	0.478±0.121	1.189±0.086	0.743±0.136	1.468±0.078	1.143±0.093

贞、紫叶李,进行同种植物不同地点的滞尘能力分析,累积滞尘 15 d^[14]时的单位叶片面积累积滞尘量如表 2 所示。

结果表明,同一种绿化植物所处的交通道路环境不同,叶片的单位面积累积滞尘量存在着差异。建华大街的绿化植物累积滞尘量最大,体育大街的最低,在选择的 3 种绿化植物中,紫叶李在 2 条道路上的累积滞尘量差别最大,建华大街的紫叶李单位面积累积滞尘量是体育大街的 3.8 倍,大叶黄杨单位面积累积滞尘量约是体育大街的 2 倍,金叶女贞的累积滞尘量是体育大街的 1.5 倍。造成差异的原因主要与环境状况有关,不同的交通道路环境,车流量、人流量、附近的工厂、建筑施工等因素影响了绿化植物的滞尘效果。建华大街的道路两侧环境较差,多处存在建设工程施工工程、绿化植物数量较少、车流量较多,这些因素导致在建华大街的大叶黄杨、金叶女贞和紫叶李的累积滞尘量均高于其它 4 条道路,且叶片累积滞尘量在 15 d 时均已接近饱和值。其次是裕翔街,裕翔路是连接石家庄城市与郊区的主要干路,设有一个长途客运站,车流量和人流量很大,两侧环境较差,致使空气降尘量较大,绿化植物阻滞的大气颗粒物相对较多。槐安路和石栾路人流量、车流量比较单一,槐安路两侧无在建工程,是市区内贯穿桥东与桥西通行的主干道,人流、车流主要集中在上、下班的高峰时段,路面整洁;石栾路是市区外通向郊县的一条道路,过往车辆以郊县车量为主,整体车流量小于市区内,因此槐安路和石栾路两侧的绿化植物滞尘量较少。体育大街位于石家庄市东部,是桥东的一条主干道,道路两侧无在施工项目、路面整洁,人流量、车流量较槐安路略少,故在选择的 5 条主干道中,体育大街的绿化植物平均累积滞尘量相对最低。

采用“独立样本 *T* 检验”进一步对处于不同交通道路的同一种绿化植物单位面积累积滞尘量进行两两比较(表 3~5)。分析结果显示,对于调查的 3 种绿化植物,不同的交通道路环境对其滞尘量产生了显著的影响。5 条不同交通道路的大叶黄杨和紫叶李的滞尘量方差之间均存在显著差别($P<0.05$);除处于槐安路和石栾路的金叶女贞累积滞尘量无显著差别外,其余道路之间的金叶女贞的滞尘量也都存在显著差异($P<0.05$)。

3 结论与讨论

绿化植物叶片的滞尘效应是一个复杂的动态过程,

表 3

不同样地大叶黄杨

单位面积累积滞尘量 *T* 检验Table 3 *T*-test of total dust retention per leaf of*Buxus megistophylla* in different urban roads

不同样地 Different urban road	建华大街 Jianhua street	体育大街 Tiyu street	裕翔街 Yuxiang street	槐安路 Huai'an road
体育大街 Tiyu street	24.740 **			
裕翔街 Yuxiang street	9.996 **	-24.818 **		
槐安路 Huai'an road	15.337 **	-15.957 **	13.927 **	
石栾路 Shiluan road	15.432 **	-9.308 **	11.719 **	4.183 *

注:*表示 $0.01<P<0.05$ 差异显著,**表示 $P<0.01$ 差异极其显著。下同。

Note:* $0.01<P<0.05$ show significant difference,** $P<0.01$ show extremely significant difference. The same below.

表 4

不同样地金叶女贞

单位面积累积滞尘量 *T* 检验Table 4 *T*-test of total dust retention per leaf of*Ligustrum vicaryi* in different urban roads

不同样地 Different urban road	建华大街 Jianhua street	体育大街 Tiyu street	裕翔街 Yuxiang street	槐安路 Huai'an road
体育大街 Tiyu street	14.452 **			
裕翔街 Yuxiang street	5.021 **	-9.431 **		
槐安路 Huai'an road	10.778 **	-3.674 *	5.756 **	
石栾路 Shiluan road	9.063 **	-5.389 **	4.042 *	-1.715

表 5

不同样地紫叶李

单位面积累积滞尘量 *T* 检验Table 5 *T*-test of total dust retention per leaf of*Prunus cerasifera* in different urban roads

不同样地 Different urban road	建华大街 Jianhua street	体育大街 Tiyu street	裕翔街 Yuxiang street	槐安路 Huai'an road
体育大街 Tiyu street	167.790 **			
裕翔街 Yuxiang street	11.375 **	-12.237 **		
槐安路 Huai'an road	16.459 **	-4.040 *	4.993 **	
石栾路 Shiluan road	6.549 *	-17.062 **	-3.429 *	-8.170 **

包括叶片对灰尘的滞留与灰尘因外力而脱离叶片^[15]。在此过程中,绿化植物的叶表微形态结构特征(毛被密度、毛孔密度、褶皱程度、沟道深浅、色散分量、面接触角)、叶片性状(叶面倾角、软硬程度、面积尺寸)和叶片距地面高度等^[13,16]是影响植物滞尘能力的内因,而植物的滞尘时间、滞尘地点及大风、沙尘等气象环境是造成植物滞尘效果差异的外在因素。

该研究结果表明,城市交通道路两侧的绿化植物单位叶片面积累积滞尘量与滞尘时间之间存在着密切的关系,二者之间的函数关系采用对数曲线模型进行拟合,效果较佳。相同的滞尘时间,不同的植物种滞尘能力存在着差异。在研究的 11 种绿化植物,单位叶片面

积累滞尘量由大到小依次为金叶女贞>大叶黄杨>榉棠>海棠>迎春>紫叶李>毛白杨>大叶女贞>白丁香>七叶树>月季。其中,金叶女贞滞尘能力最强,平均积累滞尘量最大,主要与其叶表的立体空间结构和毛被密度有关。金叶女贞叶表分布有丰富且长度较短的单列柔毛,其叶片主脉在叶正面下凹处,细脉分布于叶正面,叶面稍内折,这种独特的立体空间凹陷结构有利于大气颗粒物沉降^[17]。此外,金叶女贞叶片表面覆盖着毛被,此结构降低了水分子出入叶片表面气孔的速率,构成了一种相对湿润的微环境,增强了对某些颗粒物(分子含有亲水基团)的吸附作用,故滞尘能力强。榉棠叶片表面也具有稀疏短柔毛,叶片有明显的凹凸面,也较容易附着大气颗粒物。白丁香、月季等植物叶表面光滑,无毛被覆盖和毛孔分布,固定颗粒物的效果不明显,滞留的颗粒物因振动或滑落而重新进入空气中,故这类植物的滞尘能力较弱。毛白杨、七叶树等植物综合滞尘能力相对最弱,这类植物叶片表面光滑,上表面网格沟道较浅且网格大小均一,对滞留其上的颗粒物粒径选择性较高,无毛被覆盖和毛孔分布,另外,这些乔木树种冠层距地面高,受地面扬尘和机动车排放物影响小,故它们的滞尘能力低。

叶面接触角大小也是影响植物滞尘能力的一个重要因素,它是反映润湿性的主要指标,对绿化植物滞留颗粒物的能力会产生促进和制约的双重效应。叶面接触角较大,叶表面的表皮细胞突起,角质层折叠,导致颗粒物与叶片表面的亲和力较小;反之,叶片表面的微观结构凹凸不平,具有沟状组织等,致使滞留的颗粒物不易从叶片表面脱落^[18]。大叶黄杨、紫叶李、海棠等植物叶面接触角较小,叶表面具有脊状褶皱、凹凸不平的微观结构,使得颗粒物与叶面的接触面积增大,滞留的颗粒物不易脱落^[19]。但是,叶面接触角过小,会使得叶片色散分量占表面自由能的比例降低,制约叶片对大气中颗粒物的截留效应,影响滞尘能力的发挥。

此外,不同的交通道路环境对绿化植物的滞尘效果产生了显著的影响,致使同一植物所处环境不同,积累滞尘量产生较大差异。在选择的5条交通主干道中,建华大街两侧环境较差,环境中降尘量较大,导致建华大街的绿化植物平均积累滞尘量高于其它4条道路;而体育大街两侧环境较好,空气中颗粒物浓度较低,致使3种绿化植物在体育大街的平均积累滞尘量都最低。这一结果间接证明了不同的道路交通环境,车流量、人流量、附近的工厂、建筑施工等因素影响空气中颗粒物的浓度,影响道路两侧绿化带的绿化植物对颗粒物的阻滞效应。

由此可见,植物的滞尘效应是由多种因素决定的,不仅受到植物自身多种生理特性的影响,同时与植物所

处的环境及对大气颗粒物的阻滞时间密切相关。这些因素相互关联、相互作用影响植物滞尘这一复杂的动态过程,绿化植物的滞尘能力最终取决于各因素的贡献分量大小。该研究仅对石家庄市2014年春季7条交通道路绿化带的植物叶片滞尘能力(单位面积滞尘量)进行了比较,但是要全面反映不同季节、不同道路绿化植物在截留、阻挡与吸附大气颗粒物方面的差异还需要进一步研究。

参考文献

- [1] 石家庄市环境保护局办公室. 石家庄市环境保护局2013年政府信息公开年报[EB/OL]. http://www.sjzhb.gov.cn/cyportal2.3/template/site00_index@sjzhbj.jsp?alb2dd=7xaac, 2014-03-26.
- [2] 绿色和平. 2013年城市PM2.5污染排名出炉[EB/OL]. <http://www.greenpeace.org/hk/press/releases/climate-energy/2014/01/pm25-ranking/>, 2014-01-10.
- [3] 王赞红,李纪标. 城市街道常绿灌木植物叶片滞尘能力及滞尘颗粒物形态[J]. 生态环境, 2006, 15(2): 327-330.
- [4] 朱凤荣,周君丽. 二十种园林绿化树木滞尘量比较[J]. 北方园艺, 2013(12): 48-50.
- [5] 姜红卫. 苏州高速公路绿化减噪吸滞粉尘效果初探[D]. 南京: 南京农业大学, 2005.
- [6] 邱媛,管东生,宋巍巍,等. 惠州城市植被的滞尘效应[J]. 生态学报, 2008, 28(6): 2455-2462.
- [7] 宋丽华,赖生渭,石常凯. 银川市几种针叶绿化树种的春季滞尘能力比较[J]. 中国城市林业, 2008, 6(3): 57-59.
- [8] 季静,王昱,杜希龙,等. 京津冀地区植物对灰霾空气中PM2.5等细颗粒物吸附能力分析[J]. 中国科学: 生命科学, 2013, 43(8): 694-699.
- [9] 李七伟,赵晓松. 抚顺市主要绿化植物滞尘能力研究[J]. 现代园艺, 2013(4): 7-8.
- [10] Beckett K P, Freer-Smith P, Taylor G. The capture of particulate pollution by trees at five contrasting urban sites [J]. Arboricultural Journal, 2000, 24(2): 209-230.
- [11] Prusty B A K, Mishra P C, Azeez P A. Dust accumulation and leaf pigment content in vegetation near the national highway at Sambalpur, Orissa India [J]. Ecotoxicology and Environmental Safety, 2005, 60(2): 228-235.
- [12] 郑敬刚. 城市交通道路绿化带滞尘能力研究[J]. 河南科学, 2013, 31(7): 1073-1075.
- [13] 张家洋,周君丽,任敏,等. 20种城市道路绿化树木的滞尘能力比较[J]. 西北师范大学学报, 2013, 49(5): 113-119.
- [14] 李瑞雪,张明军,张永芳. 石家庄大叶黄杨叶片滞尘量及滞尘颗粒物的粒度[J]. 城市环境与城市生态, 2009, 22(1): 15-19.
- [15] 张放,金研铭,徐惠风. 长春市街道绿化常用灌木滞尘效应研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(32): 15861-1586.
- [16] Loveit G M, Lindberg S E. Concentration and deposition of particles and vapors in a vertical profile through a forest canopy[J]. Atmospheric Environment, 1992, 26(8): 1469-1476.
- [17] 林辰松,刘畅,王磊. 金叶女贞在城市和园林绿化中的应用[J]. 山西建筑, 2010, 36(14): 352-353.
- [18] Koch K, Bhusan B, Barthlott W. Multifunctional surface structures of plants: An inspiration for biomimetics[J]. Progress in Materials Science, 2009, 54: 137-178.
- [19] 王会霞,石辉,李秧秧. 城市绿化植物叶片表面特征对滞尘能力的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(12): 3077-3082.

朱顶红及孤挺花属植物抗寒性初步研究

娄晓鸣^{1,2}, 吕文涛^{1,2}, 吴玉娟³, 周玉珍^{1,2}, 张文婧^{1,2}

(1. 苏州农业职业技术学院, 江苏 苏州 215008; 2. 江苏省农业种质资源保护与利用平台, 江苏 苏州 215008;

3. 苏州苏农园艺景观有限公司, 江苏 苏州 215008)

摘要:以朱顶红品种‘孔雀花’、‘凤蝶’和孤挺花为试材, 研究其不同低温处理条件下的外部形态变化以及相对电导率变化规律, 并配合 Logistic 方程计算出各自的半致死低温, 比较这些品种相对抗寒性的强弱。结果表明: 朱顶红和孤挺花的叶片相对电导率均随温度降低呈 S 型上升, 而且形态上观察受冻情况与电解质外渗率的变化趋势基本相符。‘孔雀花’的半致死低温为 -1.99492°C , 抗寒性明显偏低; 而‘凤蝶’和孤挺花的抗寒性明显强于‘孔雀花’, 孤挺花的半致死低温为 -6.17733°C , ‘凤蝶’的半致死低温为 -7.69215°C , 二者半致死温度相接近, 属于耐寒力较强的品种。

关键词:朱顶红; 孤挺花; 抗寒性; 半致死低温

中图分类号:S 682.2⁺5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)03-0081-03

朱顶红属石蒜科的球根花卉, 其花大色艳、叶形优美, 具有较高的观赏价值, 但朱顶红喜温暖湿润气候, 不

耐寒冷, 抗寒力较差。通常在苏州, 过了 10 月下旬, 朱顶红就会逐渐出现休眠的现象, 在气温较低的情况下, 会表现为落叶, 只留球茎越冬。在冬季栽培时需要设施保护, 增加了生产成本, 同时影响了朱顶红的冬季观赏价值。耐寒性问题是推广朱顶红品种的最大制约因素, 目前朱顶红的抗寒性研究还相当缺乏。孤挺花属石蒜科孤挺花属植物, 目前国内研究近似空白。而苏州农业职业技术学院相城科技园为江苏省球根花卉种质资源基因库所在地, 致力于球根花卉的应用推广。

第一作者简介:娄晓鸣(1974-), 女, 博士, 副教授, 现主要从事园艺作物遗传育种等研究工作。E-mail: louxiaoming@aliyun.com.

基金项目:2011 国家星火计划资助项目(2011GA690373); 江苏省 2014 年度‘青蓝工程’资助项目; 苏州市科技基础资助项目(SYN201222); 江苏省农业三新工程资助项目(SXGC[2013]364); 江苏省高校科研成果产业化资助项目(JHB2012-76)。

收稿日期:2014-11-10

The Dust-retention Effect of Urban Road Green Plants

LIU Ying, LI Zhao-wei, XING Wen-yue, ZHU Yun, WEI Jing-fang

(College of Bioscience and Bioengineering, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang, Hebei 050080)

Abstract: Comparison of dust-retention capabilities of 11 green plants grew on 7 main roads in Shijiazhuang was made. A correlation formula for the amount of total dust-retention per leaf of green plants corresponds with dust-retention time that was constructed. The factors that dust-retention time, the leaf surface micro morphology, leaf traits, the height between leaves and the ground, and the condition of roads were analyzed, to find out the difference of dust-retention capacities of the green plants. The results showed that *Ligustrum vicaryi* and *Buxus megistophylla* had the highest dust-retention capabilities with the record above 4.0 g/m^2 ; *Kerria japonica*, *Malus spectabilis* Borkh, *Jasminum nudiflorum* Lindl and *Prunus cerasifera* were in the middle, with the record 2.0 g/m^2 to 4.0 g/m^2 ; *Populus tomentosa*, *ligustrum lucidum* Ait and *Syringa oblata* var. *alba* gave a lower result 1.0 g/m^2 to 1.5 g/m^2 ; *Aesculus chinensis* Bunge and *Rosa chinensis* showed the lowest dust-retention capabilities with the record 0.996 g/m^2 and 0.730 g/m^2 . Two independent samples T-test gave the conclusion that the traffic situation of urban roads and the surrounding environment could significantly influence green plants' dust-retention capabilities.

Keywords: Shijiazhuang; urban road; green plant; dust-retention capacities per unit area