

## 植物净化大气氯污染的能力

陆菱妹 王奕正 邓立杰

(广西植物研究所)

### THE CAPABILITY OF PLANTS IN THE CLARIFICATION OF CHLORINE-AIR POLLUTION

Lu Ling-mei, Wang Yi-zheng & Deng Li-jie

(Guangxi Institute of Botany)

我国化学工业的不断发展,特别是含氯化工原料和农药生产的日益增加,排放出含氯的废气和废水,造成局部地区大气和水质的污染。1980年春、夏两季,广西区环保所和桂林市监测站在桂林市郊的大风山和瓦窑工业区设三个采样点,对大气含氯量进行了监测。结果表明,各点大气均受不同程度的污染,其中春季均出现超过我国排放标准一次最高容许浓度(0.1毫克/立方米)的1.2—2.5倍。

桂林大风山化工厂(下称大化),是以食盐为原料生产氯气及含氯的化工原料和农药。生产过程中排放或跑冒漏的废气废水及某种原因被迫将氯气放空时,氯气的浓度很高。由于氯气的长期腐蚀,使工厂附近的大片石头变白,厂周围的植物亦受到危害,有的叶片出现伤斑,有的枯死和脱落,有的整株死亡。但也有不少植株保存下来。生长在厂内的桂花树、构树、夹竹桃、女贞等生长都较好,草也长得很茂盛。说明有些植物有抗氯能力。为了了解植物的抗氯吸氯能力,选出抗性强吸氯能力也强的植物,为有氯污染地区的造林绿化选择树种,提供科学依据。为此,我们对该厂附近的21种植物叶片含氯量进行测定,探索植物净化大气氯污染的能力。

#### 材料和方法

1.供试植物有:大叶黄杨 *Euonymus japonica* Thb.,樟树 *Cinnamomum camphora* (L.) Sieb.,鄂西栎木 *Cornus wilsoniana* Wanger.,小叶榕 *Ficus microcarpa* L.,枫杨 *Pterocarya stenoptera* C. DC.,银桦 *Grevillea robusta* Cunn.,枇杷 *Eriobotrya japonica* (Thb.) Lindl.,白蜡树 *Fraxinus chinensis* Roxb.,夹竹桃 *Nerium indicum* Mill.,乌桕 *Sapium sebiferum* (L.) Roxb.,罗汉松 *Podocarpus macrophyllus* (Thb.) D. Don,任豆 *Zenia insignis* Chun,泡桐 *Paulownia fortunei* (Seem) Hems1.,苦楝 *Melia azedarach* L.,紫穗槐 *Amorpha fruticosa* L.,牛尾树 *Radermachera sinica* (Hance) Hems1.,构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.,阴香 *Cinnamomum burmanni* (Nees) Bl.,波斯菊 *Coreopsis tinctoria* Nutt.,铁线草 *Cynodon dactylon* (L.) Pers.,美人蕉 *Canna indica* L.

上述植物,除少部分是成年树外,大部分是1979年和1980年春季移栽的。以距离厂区20公里的雁山公园相近树龄的绿化植物为对照,分别于1980年底采样。移栽前后的样品是栽前

和栽后八个月各采一次。样品取回实验室，剪去叶柄，用清水洗干净，70℃烘干，粉碎过筛（60目）备用。

2. 分析方法：称取已备好的植物叶干粉1克，于100毫升的具塞三角瓶中，加50毫升蒸馏水，振荡15分钟，放置24小时后，用离子选择性电极\*测定叶片总氯量。

3. 植物叶片对氯气的净化能力的表示方法：净化氯量 = 污染区植物叶片含氯量 - 对照区（相对清洁区）植物叶片含氯量。

### 结果与分析

1. 生长在污染不同程度的地区，其叶片含氯量存在有明显的差异，生长在污染地区严重的植物叶片，含氯量比对照区高得多。表1中美人蕉生长在大化，其叶片总氯量为28.16克/公斤干叶，而在雁山，其叶片总氯量为6.75克/公斤干叶。夹竹桃在大化的叶片含氯量为8.22克/公斤干叶，而在雁山仅为0.56克/公斤干叶。这说明植物对氯污染具有吸收净化能力。植物对污染物质净化能力的强弱随种类的不同而有显著的差异。美人蕉叶净吸收氯高达21.41克/公斤；波斯菊和夹竹桃净吸收氯分别为8.66/公斤和7.66克/公斤。而樟树和紫穗槐吸氯能力仅为0.49和0.31克/公斤。

2. 植物对污染质的吸收能力，在叶片吸收的污染物质的量，不超过使其叶片出现受伤的阈值前能正常生长，并不断地吸收污染物质，当叶片吸收的污染物质达到受伤阈值时，叶片出现伤斑。从叶片吸收过量的氯（每种植物本身都含有一定量的氯）到叶片出现受伤的阈值之间有一定的距离（见表2）。如夹竹桃和大叶黄杨，栽在离电解车间30~40米的地方，叶片没有伤害斑，叶片含氯量分别为2.95克/公斤和8.91克/公斤；而栽在电解车间旁边，夹竹桃叶子卷曲枯死，叶片含氯量达13.48克/公斤，比前者多吸氯10.53克/公斤。大叶黄杨叶片出现漂白斑，其含氯量达14.11克/公斤，多吸收氯5.20克/公斤。又如在氯气车间西面15米左右的地方，在同一株泡桐树上，靠车间一侧有很多叶片有褐色斑。我们取了叶片有褐色斑和叶片正常的两种进行分析，正常的叶片和有褐色斑的叶片含氯量分别为5.49克/公斤和12.29克/公斤。说明植物净化大气污染的能力是可观的。

21种植物中，净化能力较强的有美人蕉、夹竹桃、波斯菊、大叶黄杨、（下转88页）

\* 中国科学院南京土壤研究所技术情报室编，离子选择性电极5P<sup>+</sup>离子活度计。

表1 污染区与清洁区植物叶片含氯量比较  
(克/公斤干重)

植物名称	叶片含氯量		净吸收量
	污染区	清洁区	
美人蕉	28.16	6.75	21.41
波斯菊	14.11	5.45	8.66
夹竹桃	8.22	0.56	7.66
泡桐	5.58	0.51	5.07
任豆	5.45	0.74	4.75
大叶黄杨	11.51	7.07	4.44
鄂西栎木	4.53	0.24	4.29
牛尾树	7.07	3.61	3.56
枫杨	6.75	3.39	3.38
小叶榕	5.88	2.57	3.31
罗汉松	6.75	3.51	3.24
苦楝	3.34	0.62	2.72
枇杷	3.47	0.78	2.69
铁线草	4.42	2.27	2.25
阴香	1.82	0.47	1.35
白蜡树	3.38	2.14	1.25
构树	8.4	7.4	1.0
乌柏	4.17	3.53	0.64
樟树	0.78	0.29	0.49
紫穗槐	1.66	1.35	0.31

表2 叶片不同伤害程度含氯量比较  
(克/公斤干重)

植物名称	叶片含氯量		出现伤害症状 含氯量减去未 出现伤害症状 含氯量
	叶片出现 伤害症状	叶片未出现 伤害症状	
夹竹桃	13.48	2.95	10.53
大叶黄杨	14.11	8.91	5.20
泡桐	12.29	5.49	6.80

(上接106页)

泡桐、任豆、鄂西栎木等7种；其次是牛尾树、枫杨、小叶榕、罗汉松、苦楝、枇杷、铁线草等7种；阴香、白腊树、构树、乌柏、樟树、紫穗槐等净化能力稍差。

3. 植物移栽到污染区后叶片含氯量的变化，测定结果见表3。夹竹桃、银桦、樟树等三种植物移栽到大化以后，叶片含氯量有显著增加。夹竹桃叶片含氯量增加8.32克/公斤，银桦增加7.05克/公斤，樟树增加较少，仅为0.4克/公斤。植物进厂后在污染的环境中吸收较多的污染物质，积累于叶内。所以，植物进厂后含氯量均有增加。这说明植物对污染物质都具有一定的吸收能力。而吸收多少则随不同的树种而异。

表3 植物进厂前后叶片含氯量的变化

树 种	时 间		净 吸 收
	进 厂 后	进 厂 前	
夹 竹 桃	9.32	1.00	8.32
银 桦	9.28	2.23	7.05
樟 树	1.40	1.00	0.40

### 小 结

1. 污染区植物叶片含氯量比清洁区高，说明植物对大气污染物质具有一定的净化能力，仅是不同种类其净化能力不同而已。21种植物中，以美人蕉、波斯菊、夹竹桃、泡桐、砍头树、大叶黄杨、鄂西栎木等吸收氯能力较强。其次是牛尾树、枫杨、小叶榕、罗汉松、苦楝、枇杷、铁线草等。

2. 叶片不同伤害程度含氯量分析结果表明，出现伤害症状的叶片其含氯量均比未出现伤害的高。说明叶片吸收的污染质的量不超过使其出现受伤的阈值前能正常生长，并不断地吸收污染物质；当叶片吸收的污染物质达到受伤阈值时，叶片出现伤斑。

3. 植物进厂后，叶片含氯量有显著的增加。