

木本植物对大气气态污染物 吸收净化作用的研究

黄会一 张有标 张春兴 王育英
(中国科学院林业土壤研究所)

一、工作目的与意义

植物通过叶片上的气孔和枝条上的皮孔,可将大气污染物吸收入体内。在体内通过氧化还原过程进行中和而成无毒物质(即降解作用),或通过根系排出体外,或积累贮藏于某一器官内。植物对大气污染物的这种吸收、降解和积累、排出,实际起到了对大气污染的净化作用。一般情况下,植物吸收一定数量的大气污染物后,并不表现出异常的反应。而只是在超过其生理上的忍受限量后,才表现出可见的或不可见的症状。植物对大气污染物的这一生理生化反应是十分重要的。尤其是当个体木本植物组成为数量多,面积大的群体——植被时,这一现象的作用就将更为重大。在生态工作中,对植物净化大气污染的这一作用,应给予充分的重视,并积极加以利用。

进入20世纪50年代,大气污染成为严重威胁人类生存的社会公害,一些工业发达的资本主义国家如美国、日本等,一方面从治理技术着手,一方面不得不考虑从生态平衡方面探索根本解决的办法,从而使木本植物对大气污染吸收净化作用的研究提到了日程。目前,这项工作尚处于开始阶段,需迅速开展工作并大量积累资料。

二、工作方法 with 实验材料

一般情况下,植物叶片中污染物的积累量与大气中污染物浓度成正比。所以,通过对叶片中污染元素含量的化学分析便可了解和查明植物对大气中该元素的吸收量。在我们的工作中对研究材料的处理采用人工模拟熏气实验,污染现场盆栽试验和污染区树木直接采样。

1. 人工模拟熏气实验

熏气实验是在动式熏气箱中进行,箱内气体交换每分钟3次。实验气体的浓度根据其植物毒性的大小而不同。二氧化硫为1.5ppm,氯气为0.5ppm,氟化氢为0.45ppm,暴露时间均为8小时。植物在上述浓度气体中,按规定时间暴露后,叶片呈现的受害症状较轻,多为褪绿斑,只有少数植物间或有面积不大的褐色斑。供试植物完成暴露实验后便进行采样,分析测定。以相同植株的枝条置于无毒实验室内作为对照。

2. 盆栽试验

为了解在污染现场的自然情况下,植物对大气污染物的吸收规律,又在以排放二氧化硫、氟化氢、氯气为主的冶炼厂和化工厂厂区内进行盆栽试验。盆钵土壤为无污染的砂质冲

积土。供试植物为 3—5 年生生长发育正常的幼树, 共 20 种, 每种重复 3—5 盆。在生长盛期 7 月运入污染现场, 暴露一个月, 于 8 月运回至对照区。采集全部叶片分析测定。同时以相同盆栽幼树留于相对清洁的林土所内作为对照。

3. 污染现场树木采样

生长期内在污染现场及相对清洁区对常见的乔灌木树种进行采样分析。各树种采样植株至少在 3 株以上, 在树冠中部的东、南、西、北四个方位采取标准枝, 摘采标准枝上的叶片供分析测定用。

4. 样品处理

将采集的叶片用去离子水刷洗 3 次, 风干, 置于鼓风干燥箱中, 以 80℃ 温度烘干。然后研磨并通过 0.25 毫米筛, 过筛后的样品装并待测。

5. 分析测定

予处理采用充氧燃烧法。硫、氯含量用络合滴定法测定, 氟含量用氟离子选择电极测定(郁梦醒等, 1978)。对北方常见的 35 种主要乔灌木进行了 1,000 以上样品的分析。

三、结果与讨论

1. 树种与吸收量的关系

(1) 对二氧化硫的吸收

从表 1 材料可以看出, 树木对二氧化硫的吸收具有选择性。测定树种处于同一条件, 但吸硫量差异显著。加杨吸硫量最大, 在 1.5ppm 浓度下暴露 8 小时后, 1 公斤干叶可吸硫

表 1 主要树木叶片吸硫量

毫克/克(干叶)

树 种	对照含硫量	1.5ppm时 含硫量	吸硫量	树 种	对照含硫量	1.5ppm时 含硫量	吸硫量
加 杨	3.00	5.35	2.35	稠 李 子	1.89	2.84	0.95
新 疆 杨	2.05	4.23	2.18	白 桦	3.15	4.06	0.91
水 榆	1.10	3.12	2.03	皂 角	1.78	2.63	0.85
卫 茅	1.32	3.65	1.83	沙 松	0.48	1.32	0.84
玫 瑰	2.10	3.51	1.46	枫 杨	0.93	1.76	0.83
水 曲 柳	2.19	3.46	1.27	赤 杨	1.67	2.47	0.81
雪 柳	1.24	2.47	1.23	山 梨	2.80	3.58	0.78
臭 椿	1.79	3.60	1.18	暴 马 丁 香	2.81	3.52	0.71
紫 丁 香	1.90	3.08	1.18	五 角 槭	2.23	2.76	0.53
山 楂	1.63	2.78	1.15	连 翘	2.17	2.73	0.56
旱 柳	4.56	5.68	1.12	樟 子 松	1.63	2.10	0.47
花 曲 柳	2.28	3.40	1.12	白 皮 松	0.63	0.96	0.33
刺 槐	2.29	3.36	1.07	茶 条 槭	1.91	2.22	0.31
枣 树	2.38	3.39	1.00	银 杏	1.76	1.76	未检出

2.35 克。我国特产的古代遗迹植物银杏吸收量最少。在 1.5ppm 浓度下暴露 8 小时后, 叶片含硫量未看到变化。针叶树的吸收量与阔叶树相比要低得多。针叶树中沙松的吸收量最高, 1 公斤干叶亦仅吸收 0.84 克的硫。白皮松与樟子松吸收量少, 1 公斤干叶吸硫量为 0.33 克及 0.47 克, 与阔叶树加杨比分别相差 7 倍和 5 倍。阔叶树种对二氧化硫的吸收力也不相同, 有的吸收力强, 有的中等, 有的吸收力低。

根据各树种间吸硫量的差异, 可将它们划分为 3 类, 即 I 类吸硫量高树种, II 类吸硫中等树种, III 类吸硫量低树种 (表 2)。

表 2 主要树种叶片吸硫量等级

毫克/克 (干叶)

吸收量等级	树 种	吸收量	吸收量等级	树 种	吸收量	吸收量等级	树 种	吸收量
I 类 1.0以上	加 杨	2.35	II 类 0.5—1.0	稠 李	0.95	III 类 0.5以下	樟 子 松	0.47
	新 疆 杨	2.18		白 桦	0.91		白 皮 松	0.33
	水 榆	2.03		皂 角	0.85		茶 条 槭	0.31
	卫 茅	1.83		沙 松	0.84		银 杏	未检出
	玫 瑰	1.46		枫 杨	0.83			
	水 曲 柳	1.27		赤 杨	0.81			
	雪 柳	1.23		山 梨	0.78			
	臭 椿	1.18		暴 马 丁 香	0.71			
	丁 香	1.18		连 翘	0.56			
	山 楂	1.15		五 角 槭	0.53			
	旱 柳	1.12						
	花 曲 柳	1.12						
	刺 槐	1.07						
枣 树	1.00							

用统计方差分析, 根据公式(1)计算。

$$\text{差异 } F' = \frac{m \sum_{i=1}^a (A_i - \bar{X})^2 / (a-1)}{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^m (X_{ij} - A_i)^2 / a(m-1)}$$

A_i ——各级变量的平均值。

i ——各级变量的顺序。

a ——级数。

j ——各级变量的顺序。

m ——各级的项数。

计算结果:

$$F'_{1-1} = 13.73 > 3$$

$$F'_{1-1} = 84.11 > 3$$

根据计算, F 值皆在 3 以上, 可见 I 类与 II 类, II 类与 III 类之间的差异显著。当然, 树木的吸硫量并不是固定不变的, 它与生长地区, 立地条件, 生态因子均有一定关系。例如白皮松, 在其中心分布区华北, 吸硫量较高, 而引种到山海关外辽宁地区后, 则变为吸硫量低的树种。

(2) 对氯的吸收

从表 3 材料可看出, 在生长期内气体浓度和暴露时间均相同的条件下, 各树种叶片的吸

表 3 主要树种叶片吸氯量

树 种	对照含氯量	0.5ppm时 含氯量	吸氯量	树 种	对照含氯量	0.5ppm时 含氯量	吸氯量
小叶 椴	2.38	7.71	5.33	落叶 松	3.37	4.18	0.81
卫 茅	4.19	8.25	4.08	皂 角	1.87	2.62	0.75
山 桃	1.87	5.44	3.57	赤 杨	4.43		
暴 马 丁 香	1.21	4.32	3.11	桧 柏	3.72		
山 梨	1.03	3.99	2.96	黄 菠 萝	8.41		
水 榆	1.50	3.57	2.07	紫 丁 香	3.31		
山 楂	0.93	2.77	1.84	茶 条 槭	1.47		
山 杏	1.67	3.38	1.71	油 松	1.75		
白 桦	1.84	3.52	1.68	稠 李	3.12		
家 榆	3.68	5.31	1.63	银 杏	8.21		
糖 槭	2.01	3.61	1.60	沙 松			
白 蜡	4.62	6.00	1.33	垂 柳			
桂 香 柳	1.36	2.69	1.53	日 本 赤 松			
连 翘	3.49	4.78	1.29	三 杉			
糠 椴	2.26	3.46	1.20	辽 东 栎			
枣 树	4.96	6.04	1.08	麻 栎			
枫 杨	2.53	3.57	1.04	水 曲 柳			
文 冠 果	3.21	4.08	0.87	紫 椴			

氯量显著不同。如山桃 1 公斤干叶可吸氯 3.57 克，而麻栎仅为 0.15 克，相差达 23.8 倍。阔叶树种紫椴 1 公斤干叶吸氯量高达 5.33 克，而针叶树种中吸氯量最高的落叶松仅为 0.81 克，云杉仅为 0.18 克，紫椴与落叶松相比差 6.6 倍，而与云杉相比则差 29.6 倍之多。一般情况下，阔叶树的吸氯量要较针叶树为高，耐盐碱植物要较一般植物为高。叶片光滑、小枝无毛的树种吸氯量高，如紫椴、山楂、白桦、暴马丁香等；而叶片具蜡层、表皮毛的树种吸氯量较少如银杏、桂香柳等。树木的吸氯量与金属间也表现有一定的相关。蔷薇科植物表现比较明显，如山杏、山楂、山梨、山桃、水榆等虽然对氯的抗性差异明显，但对氯的吸收力都表现很强。

根据各树种间吸氯量的差异，可划分为 3 类，即 I 类吸氯量高，II 类吸氯中等，III 类吸氯量低树种（表 4）。用统计方差分析，根据计算 $F_{1-1} = 6.70 > 3$ ， $F_{1-1} = 33.79 > 3$ ， F' 值

表 4 主要树种吸氯量等级

毫克/克干叶

吸收量等级	树 种	吸收量	吸收量等级	树 种	吸收量	吸收量等级	树 种	吸收量
I 类 1.5以上	糖 槭	1.60	II 类 0.75—1.5	落 叶 松	0.81	III 类 0.75以下	麻 东 栎	0.12
	家 榆	1.63		柳 栎	0.83		日 本 赤 松	0.17
	白 桦	1.68		桂 文 冠	0.87		三 杉	0.18
	山 山 楂	1.71		枫 枣 树	1.04		柳 杨 树	0.23
	山 山 梨	1.84		文 枫 枣	1.08		日 本 赤 松	0.26
	水 水 榆	2.07		柳 枣 椴	1.20		沙 柳 松	0.31
	山 山 暴 马 丁 香	2.96		糠 连 花	1.29		垂 银 杏	0.40
	山 山 山 桃	3.11		曲 柳	1.38		沙 稠 李	0.41
	卫 卫 茅	3.57					油 条 子 松	0.47
	小 小 叶 椴	4.06					茶 条 槭	0.48
		5.33					紫 丁 香	0.51
				黄 菠 萝	0.56			
				桧 柏	0.57			
				皂 角	0.60			
				赤 杨	0.57			

皆在 3 以上, 差异显著。

(3) 对氟化氢的吸收

表 5 材料表明, 树木通过叶片的气孔可从大气中吸收积累氟污染物, 但吸收量随植物种

表 5 主要树种叶片吸氟量

毫克/克干叶

树 种	对照含氟量	0.45ppm时 含氟量	吸 氟 量	树 种	对照含氟量	0.45ppm时 含氟量	吸 氟 量
枣 树	0.22	1.60	1.38	紫 椴	0.05	0.31	0.26
榆 树	0.26	0.97	0.71	侧 柏	0.08	0.28	0.20
臭 椿	0.15	0.44	0.29	红 松	0.10	0.29	0.19
山 杏	0.21	0.81	0.60	京 桃	0.19	0.38	0.19
白 桦	0.14	0.72	0.58	桧 柏	0.11	0.30	0.19
桑 树	0.11	0.59	0.48	新 疆 杨	0.11	0.29	0.18
沙 松	0.07	0.49	0.42	刺 槐	0.21	0.35	0.14
毛 桃	0.09	0.51	0.42	银 杏	0.12	0.25	0.13
紫 丁香	0.08	0.46	0.38	稠 李 子	0.19	0.31	0.12
五 角 械	0.06	0.42	0.36	暴 马 丁 香	0.18	0.29	0.11
卫 茅	0.13	0.48	0.35	樟 子 松	0.06	0.17	0.11
皂 角	0.08	0.41	0.33	油 松	0.18	0.21	0.03
茶 条 械	0.19	0.52	0.33	华 山 松	0.11	0.43	0.32
早 柳	0.39	0.70	0.31	云 杉	0.05	0.36	0.31
白 皮 松	0.11	0.42	0.31	雪 柳	0.06	0.35	0.29
落 叶 松	0.24	0.50	0.26				

类的不同而具有明显差异。如枣树 1 公斤干叶可吸氟 1.38 克, 而油松仅为 0.03 克, 相差 46 倍。根据各树种间吸氟量的差异, 可将它们划分为 3 类, 即 I 类吸氟量高树种, II 类吸氟中等树种, III 类吸氟量低树种 (表 6)。用统计方差分析, $F_{1-1} = 14.26 > 3$, $F_{1-11} = 29.92 > 3$ 。F 值皆在 3 以上, 差异显著。树木吸氟量的大小同样也与叶片的形态解剖学特性具有一定关系, 叶片覆有蜡层的树种吸氟量较少, 如刺槐银杏等。

表 6 主要树种叶片吸氟量等级

毫克/克干叶

吸氟量等级	树 种	吸氟量	吸氟量等级	树 种	吸氟量	吸氟量等级	树 种	吸氟量
I 类 0.45以上	枣 树	1.38	II 类 0.15—0.45	沙 松	0.42	III 类 0.15以下	刺 槐	0.14
	榆 树	0.71		毛 桃	0.42		银 杏	0.13
	臭 椿	0.60		紫 丁香	0.35		稠 李 子	0.12
	山 杏	0.58		五 角 械	0.36		暴 马 丁 香	0.11
	白 桦	0.48		卫 茅	0.35		樟 子 松	0.11
	桑 树			皂 角	0.33		油 松	0.11
	沙 松			茶 条 械	0.33			0.03
	毛 桃			早 柳	0.32			
	紫 丁香			白 皮 松	0.31			
	五 角 械			落 叶 松	0.31			
卫 茅		新 疆 杨	0.29					
皂 角		刺 槐	0.29					
茶 条 械		银 杏	0.26					
早 柳		稠 李 子	0.26					
白 皮 松		暴 马 丁 香	0.20					
落 叶 松		樟 子 松	0.19					
		油 松	0.19					
		华 山 松	0.19					
		云 杉	0.19					
		雪 柳	0.18					
			0.15					

树木对大气污染物的吸收因种类不同而有显著差异,了解和掌握各树种对污染物的吸收规律,在污染区进行绿化时,可按不同目的选择不同树种,以达到最理想的净化和改善环境的目的。

2. 树木抗性与吸收量的关系

在我们的工作中,根据树木在污染环境中的生长指标,受害状况及叶片伤害程度等将树木对大气污染的抗性划分为三个等级。即Ⅰ级抗性强,Ⅱ级抗性中等,Ⅲ级抗性弱(敏感)。

(1) 抗性与吸硫量的关系

表7材料表明,树木对二氧化硫的抗性与吸硫量之间无明显相关。与抗氯树种相反,一

表7 树木抗性与吸硫量的关系

毫克/克干叶

抗性 强 树种	吸 硫 量	抗性中等树种	吸 硫 量	抗性弱树种	吸 硫 量
银 杏	未检出	樟 子 松	0.47	白 桦	0.91
沙 松	0.84	新 疆 杨	1.06	枫 杨	0.83
白 皮 松	0.33	水 曲 柳	1.27	水 榆	2.03
加 杨	2.35	赤 杨	0.81	山 楂	1.15
花 曲 柳	1.12	平 均	0.90	暴 马 丁 香	0.71
臭 椿	1.18			连 翘	0.56
卫 茅	1.83			平 均	1.03
皂 角	0.85				
稠 李	0.95				
丁 香	1.18				
旱 柳	1.12				
枣 树	1.00				
玫 瑰	1.46				
平 均	1.09				

般对二氧化硫抗性强的树种,吸硫量也较高,与对二氧化硫敏感的树种相比,吸硫量大致在一个水平上。如20余种实验树种,在1.5ppm浓度的二氧化硫中暴露8小时后,抗性强的树种吸硫量平均为1.05毫克/克干叶,抗性中等的树种平均为0.90毫克/克干叶,敏感树种平均为1.03毫克/克干叶。

由于二氧化硫中的硫是植物必需的大量元素,空气中一定量的二氧化硫不仅对植物无害,有时反而有利。如1976年我们在辽宁省某硫磺厂周围调查,发现在其上风向附近的加扬(中壮龄)生长正常,叶片油绿。据文献报道,一般植物组织中硫的积累的临界值为正常含硫量的5—10倍,植物的含硫营养物愈多,对二氧化硫的抗性愈强。所以,树木对二氧化硫的抗性与吸硫量之间未表现出明显相关。

树木的这一特点,为污染区生物防治中的绿化工作提供了有利条件,即可选择对二氧化硫抗性强的树种。

(2) 抗性与吸氯量的关系

表8材料表明,对大气氯污染抗性强的树种,一般吸氯量都较少。在生长期,将树木暴露于0.5ppm浓度的氯气中8小时,结果抗性强的树种吸氯量一般不超过1毫克/克干叶。而敏感树种的吸氯量要大得多,平均高达2毫克/克干叶。当然,也有少数树种,抗性很强而吸氯量也大,即在大气氯污染的环境中,通过叶片可吸收大量氯污染物而并不表现症状或

表 8 树木抗性与吸氯量的关系

毫克/克干叶

抗性 强 树 种	吸 氯 量	抗性 中 等 树 种	吸 氯 量	敏 感 树 种	吸 氯 量
京 桃	3.57	家 榆	1.63	紫 椴	5.33
山 杏	1.71	枣 树	1.08	暴 马 丁 香	3.11
糖 槭	1.60	枫 杨	1.04	山 梨	2.96
花 曲 柳	1.38	文 冠 果	0.87	水 榆	2.07
糠 椴	1.20	黄 菠 萝	0.56	山 植	1.84
桂 香 柳	0.83	丁 香	0.51	白 桦	1.68
皂 角	0.75	平 均	0.95	白 翘	1.29
桧 柏	0.57			落 叶 松	0.81
茶 条 槭	0.48			赤 杨	0.60
稠 李	0.41			油 松	0.47
银 杏	0.40			平 均	2.02
沙 松	0.31				
柳 树	0.26				
云 杉	0.18				
辽 东 栎	0.17				
麻 栎	0.12				
平 均	0.87				

仅表现出较轻的症状。如山桃就是典型的吸氯抗氯强的树种。此外,山杏,糖槭、花曲柳等也是抗氯强吸氯高的树种。在敏感树种中也有少数树种吸氯量并不太高如赤杨,油松等。

掌握和了解各树种的抗性与吸氯量的关系,可使工业区绿化工作中树种的配置建立在更合理的科学基础上。在轻污染区、生活区可以选择吸氯强的树种,而在污染区,则宜选择抗性强、吸氯高的树种或抗性强的树种。

(3) 抗性与吸氟量的关系

表9材料表明,树木吸氟量的大小与对氟污染的抗性无明显相关。叶片吸氟量高的树木,常常表现出的受害症状并不严重。无论在模拟熏气实验或污染区树木生长调查中都看到这种情况。枣树是吸氟量最高的树种而同时对大气氟污染的抗性也很强。同样,对氟敏感的

表 9 树木抗性与吸氟量的关系

毫克/克干叶

抗性 强 树 种	吸 氟 量	抗性 中 等 树 种	吸 氟 量	敏 感 树 种	吸 氟 量
枣 树	1.38	加 杨	0.15	山 杏	0.60
家 榆	0.71	皂 角	0.33	毛 樱 桃	0.42
臭 椿	0.29	刺 槐	0.14	暴 马 丁 香	0.11
早 柳	0.31	紫 椴	0.26	落 叶 松	0.26
桑 树	0.48	雪 柳	0.29	油 松	0.03
茶 条 槭	0.33	稠 李	0.12		
银 杏	0.13	云 杉	0.31		
桧 柏	0.19	白 皮 松	0.31		
侧 柏	0.20	樟 子 松	0.11		
紫 丁 香	0.38	沙 松	0.42		
卫 茅	0.35				
京 桃	0.19				

树种, 吸氟量也不一定都很高, 如油松对氟化氢是非常敏感的, 而其吸氟量仅为0.03毫克/克干叶。当然, 也有一些树种抗氟性强吸氟量少如银杏、侧柏等和抗氟性弱吸氟量多如毛樱桃。

由于树木对氟污染物的吸收具有这种特点, 所以在污染区绿化时, 树种选择可更为广泛。

四、小 结

1. 木本植物对大气中气态污染物二氧化硫、氯、氟化氢等具有吸收净化作用。但这种作用的大小, 因树种不同而有明显差异。

2. 大多数木本植物对二氧化硫及氟化氢的抗性与吸收量之间未表现有明显相关, 而在对氯的抗性与吸氯量之间存在负相关。对氯抗性强的树种, 大多吸氯量低。

3. 木本植物的吸硫量和吸氟量与科属之间无明显相关。

4. 山桃是抗氯强、吸氯高的树种。在大气氯污染区, 其他树种叶片受害较重时, 山桃仍能保持叶青枝茂; 当遇有害气体, 出现落叶现象, 而再生能力较强, 短期内可迅速恢复, 因而起有良好的报警作用。同时它树冠开阔, 花期早, 色艳丽, 在山海关外春寒未尽的四月, 它已顶霜盛开, 一片树红, 是污染区应积极推广的优良树种。

5. 根据树木对污染物抗性的强弱及吸收量的大小, 可将树木划分为如下类别:

二氧化硫:

抗性等级	吸硫量	树 种
抗性 强	高中低	加杨、白腊、臭椿、刺槐、卫茅、丁香、旱柳、枣树、玫瑰稠李子、沙松白皮松、银杏
抗性 中等	高中低	水曲柳、新疆杨、山楂赤杨、连翘、五角槭樟子松
抗性 弱	高中中	小榆白桦、枫杨、暴马丁香

氯:

抗性等级	吸氯量	树 种
抗性 强	高中低	山桃、山杏、糖槭白腊、糠椴、桂香柳、皂角桧柏、茶条槭、稠李子、银杏、沙松、旱柳、云杉、辽东栎、麻栎
抗性 中等	高中低	家榆枣树、枫杨、文冠果黄菠萝、丁香
抗性 弱	高中低	紫椴、暴马丁香、山梨、小榆、山楂、白桦连翘、落叶松(针叶树中落叶松为吸氯高树种)赤杨、油松

氟化氢:

抗性等级	吸氟量	树 种
抗 性 强	高 中 低	枣树、榆树、桑树 臭椿、旱柳、茶条槭、桧柏、侧柏、丁香、山桃、卫茅 银杏
抗 性 中 等	中 低	加杨、皂角、紫椴、雪柳、云杉、白皮松、沙松 刺槐、稠李子、樟子松
抗 性 弱	高 中 低	山杏 毛樱桃、落叶松 油松

参 考 文 献

郁梦德等 1978 用燃烧法测定植物叶片中的氯、氟、硫. 环境科学5: 38—42.

STUDY ON THE ABSORBING AND CLEANING GASEOUS POLLUTANTS BY WOODY-PLANTS

Huang Huiyi Zhang Youbiao Zhang Chunxing Wang Yuying
(*Institute of Forestry and Pedology, Chinese Academy of Sciences*)

Within certain limits of concentration, woody-plants not only can resist, in some degree, pollutants, but also have certain ability to absorb them. Therefore, the leaves of trees can be used for absorbing and cleaning air pollutants, and as indicators of air pollution.

Leaves of some kinds of woody-plants play an important part in absorbing and accumulating the gaseous pollutants, such as SO_2 , Cl_2 , HF and so on. The abilities of absorption are variable according to different tree-species. The correlation between the capacities of absorption and resistance to SO_2 and HF in most woody-plants has not apparently been seen. A number of species have strong resistance and high absorbing capacity to SO_2 & HF. As for Cl_2 , the resistance and capacity of absorption appear to be in negative relation. Trees with strong resistance to Cl_2 generally have low capacity of absorption. According to the relations between resistance and absorption, trees are divided into several types.

Prunus davidiana is the type which has both high absorptive ability and strong resistance to Cl_2 , it should be used for plantation in polluted regions.