

辽宁省抗烟尘树种

辽宁省林业土壤研究所树木净化空气组*

辽宁省是我国重要的工业基地之一。目前,在污染较重的工业区,绿化工作存在的主要问题是树种贫乏单一,树木成活率低。因此,选择和引种对有害气体抗性强,净化作用大的优良树种,开展树木净化空气的研究,是一个急待解决的问题。几年来我们围绕这个问题,作了一些工作,由于时间较短,很多问题尚待进一步研究。

在工厂集中的工业区,污染空气的有害气体达百种以上。但数量大、危害较普遍的只有几种或十几种,如二氧化硫、氯气、氟化物、铅、汞、镉等。

乔灌木树种对烟尘的抵抗能力因树种而异。在相同的生态条件下,有些树种对烟尘的抵抗力较强,可以在较长时间内生长于烟尘污染的环境中;有些树种对烟尘的反应则十分敏感,在污染物浓度不高时,就出现受害症状甚至整个植株死亡。

我们在抗烟尘树种的选择引种研究中,分三方面同时进行工作。首先在工业区污染现场对各种乔灌木树种进行调查比较。其次,由于在污染现场中生态因子复杂,树木的生长发育不尽相同,空气污染的因子又很多,分析树木生活与各种有害气体的相互关系比较困难。因此我们又在条件单一的实验室内进行熏烟实验,以进一步查明各树种对有害气体的抵抗能力。最后,我们将污染现场及实验室所得结果应用于实践,在厂区进行植树绿化,进一步考察它们对于净化空气和保护环境的作用。

一、抗烟尘树种调查

调查内容为树种、树龄、生长发育情况及烟尘危害状况。

烟尘危害状况分为三级:

1级:受害轻(树木抗烟尘力强)

树木较长时间生活于具有一定浓度有害气体的污染环境中,或经受一次浓度较高的有害气体危害后能较正常地生活。树叶能基本达到经常全绿,或是虽然出现较重的落叶、落花、芽枯死等现象,但再生能力很强,数日后新叶、新芽再度萌发,树木生活过程能继续进行。

2级:受害较轻(树木抗烟尘力中等)

树木较长时间生活于具有一定浓度有害气体的污染环境中,或经受一次浓度较高的有害气体的危害后出现较重的受害症状。叶形变小或枯黄脱落,树冠发育差并有枯梢现象。

3级:受害重(树木抗烟尘力弱,对烟尘反应敏感)

树木很难较长时间生活于具有一定浓度有害气体的污染环境中。当经受一次浓度较高的有害气体危害后,树木出现大量落叶、落花、芽枯死并难以恢复生长,在短期内枯萎死亡。

现场调查地点为沈阳、旅大、鞍山、抚顺、本溪、辽阳、丹东等工业区。调查树种32科86个种。空气污染中有害气体多种多样,我们首先调查了数量大、危害较普遍的几种有

*本工作承沈阳化工厂大力支持与协助,特致谢意。

害物质如二氧化硫、氯、氟化氢对乔灌木树种的影响。通过调查观察到:

(一) 树木长期生活在有害气体污染的环境中,形成慢性积累中毒,即树木不是立即枯死,而是长势衰弱,正常生命活动受破坏,如枯梢、叶变形、叶面积减少,同化率降低,结实率减少或不结实,种子发芽力低、烂根、材质酥脆等等慢性中毒现象。当树木遭受极限浓度有害气体的危害时,树叶就产生许多烟斑、大量脱落、芽枯损,植株长势显著衰弱或枯萎等急性中毒现象。

(二) 有害气体危害树木,在叶片上产生烟斑(见图 1、2、3) 烟斑和病斑(树病所致症

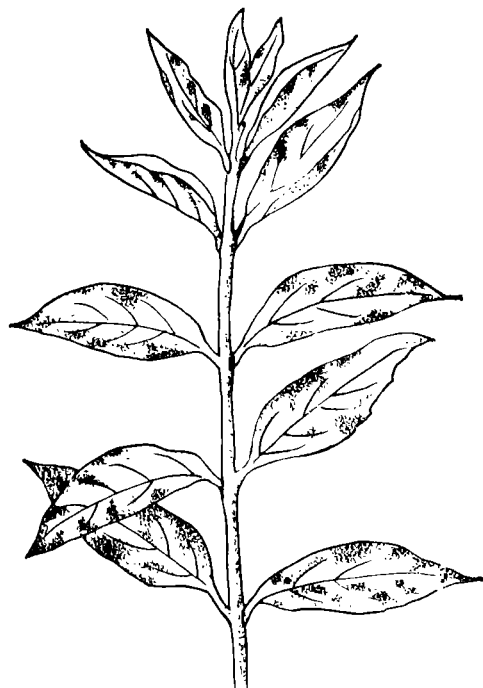


图1 受二氧化硫危害后叶片上的烟斑

状)有区别。不同的有害气体所致的烟斑也不相同。识别各有害气体危害树木的症状,对于鉴别大气污染类型及生物监测均有一定意义。

在以二氧化硫为主的复合污染的危害下,针叶树首先在二年生以上的老叶上出现症状,叶色变浅,叶尖变黄,逐渐向叶基部扩

展至整个针叶,最后针叶枯黄脱落。阔叶树受危害后叶部有几种受害表现,但大多数是在叶片的叶脉间出现褐色斑点、斑块或是叶片退色,变成灰褐色,枯干脱落。由于二氧化硫

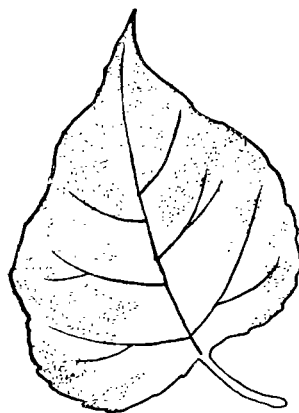


图2 受氯气危害后叶片上的退绿烟斑

是通过气孔侵入叶部组织,生理活动旺盛的叶子对二氧化硫吸收量多,吸收速度快,所以斑烟较重。在一般情况下,幼叶上发生烟斑的较少。

在以氯气为主的复合污染危害下,针叶树的受害症状与二氧化硫所致烟斑相似。阔叶树受害后也出现几种症状,有的树木叶片退色,叶缘卷缩,如刺槐、泡桐。氯气的危害大多发生在生理活动旺盛的叶片,枝下部的老叶和枝顶端的新叶很少看到受害症状。

以氟化物为主的复合污染所造成的危害比前两种有害气体严重得多。针叶树对氟化物非常敏感,一般在氟化物污染的现场很少看到有针叶树生长。阔叶树受危害后,大多在叶片的尖端和叶缘产生灰褐色烟斑,烟斑



图3 受氟化氢危害后叶片上出现的烟斑

逐渐扩大,最后叶脱落。氟化物所致烟斑多发生在新枝的幼叶上,这是与二氧化硫、氯气所致烟斑的显著区别。

(三) 凡空气污染严重,有害气体超过树木忍受限度的地方,树木生长受到很大影响。大部分树木栽种后 3—4 年由于慢性积累中毒而死亡,现有的树木亦生长不良,呈团状,叶子卷缩,群众称这些受害树木为“烫发树”。受烟尘危害的树木其材质低劣,伐倒木的树皮一触即脱干而下,严重影响木材使用价值。树木的急性中毒与天气变化密切相关。在无风阴雨天,气压低的情况下,二氧化硫、氯气、氟化氢等有害气体下沉,滞留于近地面的空间,遇水汽或降雨生成酸,落到植物表面,造成强烈的腐蚀。树木的嫩芽、嫩枝和树叶被酸腐蚀而枯萎、脱落。再生能力强的树种经过急性中毒后能再萌发并产生抗性。再生能力弱的树种则难以恢复而死亡。针叶树中对有害气体反应最敏感、抗性最差的为落叶松和油松。在相同条件下云杉、松柏、侧柏、杜松抗性较强,沙松也稍有抗性。

阔叶树中对有害气体抗性较强的树种多一些。这些树种在污染环境往往呈现出不同程度的抗性。如臭椿、白腊、卫茅、国槐、刺槐、木槿等,草本植物如燕尾、马兰抗性亦较强。臭椿在旅大以北地区有冻害问题,但只要在前 2—3 年进行防寒保护即可顺利生长。臭椿生长迅速,冠形美观,是净化空气、保

护环境的优良树种。加杨对烟尘具有一定抗性,在本溪工业区加杨表现尤为突出,是该地区绿化的优良树种。

根据我们调查结果,将各树种对烟尘抗性程度列于表 1。

二、熏烟实验

通过不同剂量有害气体的熏烟,使叶片发生急性中毒,产生轻重不同的受害症状。熏烟实验和现场调查中大多数树种对有害气体的抗性是一致的,但也有少数不一致的树种,如臭椿在工业区现场对有害气体的抗性很强,而在熏烟实验中仅为中等;又如旱柳在现场中抗性很强,熏烟实验中为中等或敏感。银杏在三种有害气体的熏烟中均属敏感,但在农药厂附近表现出的抗性相当强。山楂、白腊、卫茅等等都属于这类情况。

不同的有害气体对叶片的危害症状不同

(一) 二氧化硫对植物毒性较其它一些有害气体为小。少量的二氧化硫不致对植物产生影响,但浓度增高而植物体内积累到一定数量时就会使细胞酸化,生理活动失常呈现中毒现象。其症状表现为:

- 1. 叶脉间出现褐色斑点或斑块,如臭椿、暴马子丁香等;
- 2. 叶褪色萎蔫,如落叶松、黄菠萝等;
- 3. 叶褪色,如梓树;
- 4. 叶大量脱落,如刺槐、皂荚等。

表 1 主要绿化树种抗烟尘力调查表

抗 性 强 树 种	抗 性 中 等 树 种	抗性弱树种(对烟尘敏感)
银杏 针叶树: 云杉、桧柏、 阔叶树: 臭椿、京桃、皂荚、国槐、刺槐、怀槐、家榆、加杨、青杨、桑树、旱柳、垂柳、柞树、白腊、桤柳、桂香柳、枣树、山楂、山杏、卫矛、山花椒、紫穗槐、胡枝子、锦鸡儿、木槿、忍冬、黄杨、刺玫、玫瑰、糠楸、板栗、糖槭、枸杞、稠李。	侧柏、沙松、赤松、樟子松、紫杉、 黄菠萝、梓树、榉树、色木、茶条槭、泡桐、法国梧桐、小叶朴、大叶朴、枫杨、日本樱花、水腊、丁香、花椒、南蛇藤、葡萄、核桃、核桃楸、水曲柳、新疆杨、榛子、北京杨、文灯果。	油松、落叶松、雪松、 山丁子、苹果、桃树、美国花曲柳、暴马子丁香、榆叶梅、樱桃、白桦、绣线菊、锦带花、连翘、龙须柳、佛头花。

(二) 氯气的毒性要比二氧化硫高 2—3 倍, 氯气通过气孔进入叶肉组织使原生质膜和细胞壁解体, 细胞内含物进入细胞间隙而现水渍斑, 进一步发展出现褐色斑。不同树种受氯气危害后表现的症状:

1. 叶片褪绿, 如落叶松;
2. 叶片背面出现水浸斑, 如丁香、忍冬、紫椴等;
3. 叶脉间出现浅褐色斑点或斑块, 如家榆等;
4. 叶大量脱落, 如刺槐、皂荚。

(三) 氟化氢是对植物毒性较高的有害气体, 氟通过气孔进入叶肉组织内, 以可溶解的形式保留下来, 具有游离的无机氟的化学性质。树木受到氟化氢危害的急性中毒症状有下列表现:

1. 从叶尖、叶缘开始出现黑色烟斑, 逐渐扩大, 属于这类症状的树种有加杨、青杨、旱柳、山里红、绣线菊等。
2. 叶片褪绿变黄或出现水浸斑, 属于这类症状的树种有山杏、色木、榆叶梅、樱桃等。

三、结 语

(一) 乔灌木树种对烟尘的抗性与其外部形态特征有密切关系。一般树皮光滑, 小枝粗劲的树种对烟尘抗性较强, 如臭椿、京桃、

皂荚等。具革质叶、针状叶、有茸毛叶或腊腺发达叶的树种抗性也较强, 如白蜡、云杉、桧柏、桂香柳等。在今后大规模开展群众性植树绿化保护环境的工作中, 这些简易特征可作为选择抗烟尘树种的参考;

(二) 乔灌木树种对烟尘的抗性与抗干旱、耐盐碱特性之间有明显相关。如臭椿、桂香柳抗旱力强, 同样对烟尘抗性也大。桧柳是耐盐碱植物, 也是空气污染地区绿化的先锋树种

(三) 豆科树种对烟尘的抗性都较强, 如国槐、刺槐、皂荚、紫穗槐、锦鸡儿等。

(四) 乔灌木树种对烟尘的抗性有三种类型:

1. 叶部由于形态解剖特点(如针状叶、鳞片状叶, 或叶面上有密集茸毛; 叶片上气孔小而下陷, 角质层厚, 腊腺发达等等), 对有害气体吸收量少。
2. 叶部对有害气体吸收量大, 体内消化或解毒。
3. 再生能力强。对有害气体敏感, 受害后叶大量脱落, 但短期内迅速恢复生机。

以树木进行生物监测时应选择第三种类型的树木。否则单纯考虑对烟尘的敏感性, 受害后难以恢复, 甚至植株死亡, 从而造成经济上的损失。

更正: 本刊 1978 年第 1 期第 13 页第 5 行“于锡祥”应为“丁锡祥”, 特此更正。