

表 4 土壤中含汞量的频数分布类型

地 区	层次	检验方法	χ^2 或 W 值*	置信系数	分布类型
北京	表土	W	0.976 ($N=19$)	$p>0.5$	对数正态
	底土	W	0.901 ($N=21$)	$p\leq 0.05$	近似对数正态
天津	表土	χ^2	0.604 ($n=3$)	$0.9>p>0.75$	对数正态
	底土	χ^2	7.60 ($n=4$)	$0.25>p>0.1$	对数正态
吐鲁番	表土	W	0.956 ($N=44$)	$0.5>p>0.1$	对数正态
	底土	χ^2	3.734 ($n=1$)	$0.1>p>0.05$	近似对数正态
广东	表土	χ^2	0.782 ($n=1$)	$0.5>p>0.3$	对数正态
	底土	χ^2	5.936 ($n=2$)	$0.1>p>0.05$	近似对数正态
南京 ^[10]	全土	χ^2		$0.5>p>0.3$	对数正态

* N 为样品数, n 为自由度

汞含量的频数呈对数正态或近似对数正态分布。土壤中汞的背景水平应以几何平均值表示更为适宜。

参 考 文 献

- [1] 斯拉文斯基著(王勤和等译), 元素的物理化学性质, 冶金工业出版社, 1960年。
- [2] Kazantzis, G., *Metals in the Environment*, Academic Press, p. 221, 1980.
- [3] 南京大学地质系编, 地球化学, 科学出版社, 1979年。
- [4] Bowen, H. J. M., *Environmental Chemistry of the Elements*, Academic Press, 1979.
- [5] 黄银晓等, 生态学报, 2, 1(1982).
- [6] 杨国治等, 土壤学报, 16, 38(1979).
- [7] 中国科学院土壤背景值协作组, 科学通报, 2, 90(1980).
- [8] IAEA, *Mercury Contamination in Man and His Environment*, Technical Reports Series No. 137, 1972.
- [9] Ahrens, L. H., *Geochi., Cosmochi. Acta*, 11, 205 (1957).
- [10] 唐涌六, 环境中若干元素的自然背景值及其研究方法, 科学出版社, 1982年。

几种苗木对 $^{35}\text{SO}_2$ 的吸收和运转

田砚亭 孟庆英 王华方

(北京林学院同位素实验室)

本工作利用同位素示踪法研究苗木对 SO_2 吸收和运转的规律, 试图为筛选抗性树种提供一些理论依据。

一、材料和方法

(一) 选择生长正常的一年生旱柳实生苗、垂柳营养苗、1—2年生洋白蜡、山桃、兰桉、银桦、滇杨植于花盆内, 缓苗后用塑料布包裹好盆钵, 放入自制熏气箱熏 $^{35}\text{SO}_2$ 1天, 用 I_2 -KI 液吸收剩余气体。取样后进行: (1)

宏观整体自显影; (2) 光镜自显影; (3) 用液体闪烁计数器测根、茎、侧枝、叶的硫-35含量和含硫-35氨基酸含量。

(二) 比较摘叶与不摘叶的兰桉、滇杨苗木熏 $^{35}\text{SO}_2$ 后根、茎、叶含硫-35量。

(三) 取旱柳、洋白蜡、滇杨、银桦做茎环割术, 测量切口上下部的放射性强度。

取旱柳、洋白蜡水培苗同上述方法处理, 取营养液测其放射性强度。

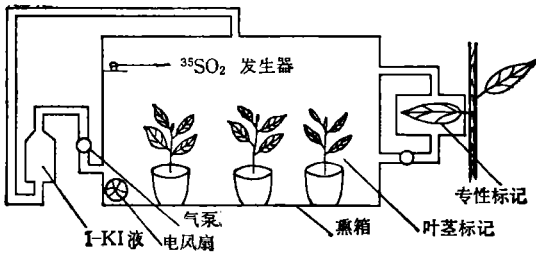


图1 熏气装置示意图

(四) 测量旱柳、刺槐、洋白蜡、油松苗木熏气前后的叶绿素含量、含硫量、pH 值。

(五) 取水培旱柳、白蜡一年生苗，从根部标记 $^{35}\text{SO}_4$ ，做宏观整体自显影(见图 2—3)。

二、结果和分析

(一) 宏观和显微自显影

1. 苗木对 $^{35}\text{SO}_2$ 的吸收

由图 4 可见，保卫细胞及其周围的海绵组织、栅栏组织，初生皮孔周围活细胞中银粒密度大于其他部位，茎部叶痕黑度大于其他部分。

关于摘叶与不摘叶的苗木，实验表明叶吸收的 $^{35}\text{SO}_2$ 占总吸收量的 $2/3$ 左右，茎约占 $1/3$ 。这说明气孔是苗木吸收 SO_2 的主要途径，但茎的皮孔和叶痕也可以吸收一部分 SO_2 。

2. ^{35}S 在植物体内的分布

不论 ^{35}S 通过叶部或根部进入植物体，都在茎尖或叶片中积累最多，针叶树在叶尖含量多，阔叶树在叶缘含量多。叶子表皮、海绵组织、栅栏组织、叶脉维管束的韧皮部银粒密



图2 几种苗木宏观自显影(第三天采样)
(a) 旱柳 (b) 华山松 (c) 刺柏

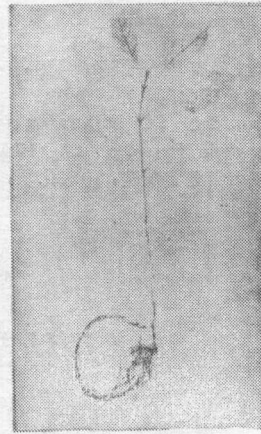


图3 白蜡苗木自根部引入 $^{35}\text{SO}_4$ 后自显影(经复制)

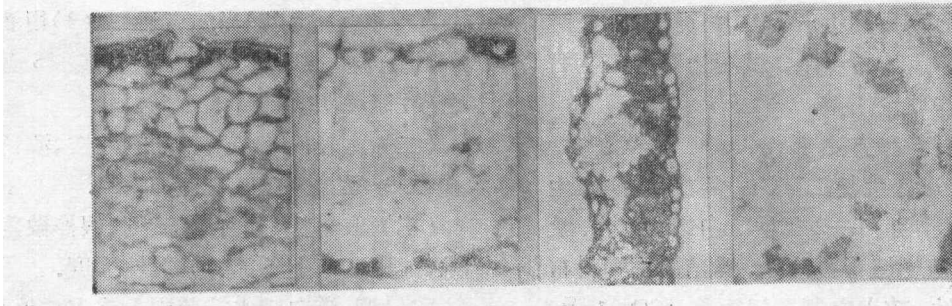


图4 几种苗木微观自显影
(a) 白蜡茎 (b) 白蜡叶 (c) 刺槐叶 (d) 华山松茎树脂道

度大,而木质部几乎无银粒,说明 ^{35}S 主要分布在活组织中,木质部几乎没有 ^{35}S 。对细胞而言, ^{35}S 主要分布在原生质和细胞壁。细胞间的原生质是由穿过细胞壁的胞间连丝勾通的,而原生质就可能有 ^{35}S 。针叶树的树脂道脂拟细胞也有 ^{35}S 。

^{35}S 存在于生活细胞的原生质中,参与细胞的生命活动,细胞活性越强,硫的积累量越多。

3. 硫-35 在苗木体内的运输

间隔两天取样的自显影表明,叶部硫-35 含量不断增加。苗木吸收 $^{35}\text{SO}_2$ 后,在体内有纵向运输,其方向是叶→茎→主根→侧根。运输部位主要在韧皮部。

在水培实验中我们发现,1天后旱柳的营养液中计数为 9150 cpm,白蜡 17200 cpm,侧柏 2300 cpm。10天后滇杨、油橄榄营养液中放射性强度分别是总吸收量的 20% 和 40%。这说明大多数树种可以通过根向外排泄硫,排泄量是可观的。

为探明营养液中硫量对苗木硫外排量的影响,我们做了缺硫和不缺硫的营养液实验。结果表明,含硫营养液中有硫-35 20—40%,而缺硫营养液中仅 8—18%。苗木排泄硫-35 与根外环境介质中硫量有关。环境介质中缺硫,排泄量小,反之则大。这可能是由于不论来自气体或营养液的硫都供给了体内代谢的需要。当体内有过剩硫时可以向根外排泄。在缺硫营养液中,苗木从根部吸收不到硫,从气体中得到的硫,除供体内需要外,剩余无几,外排量就少。由此看来,空气中适当浓度的 SO_2 是可以被植物吸收利用的。当其超过生命代谢需要时,可以通过根部排出,从而起到净化大气的作用。

(二) 苗木叶片中硫-35 形态分析

$^{35}\text{SO}_2$ 被叶片吸收后,70—80% 呈水溶性状态存在。据有关资料记载^[3], SO_2 必须转变为 SO_4^{2-} 形式再活化成 3'-磷酸腺苷-5'-磷酸酐硫酸 PAPS 后才能被植物同化。因此,水

溶性硫可能是以活化了了的和未活化的 SO_4^{2-} 或 SO_3^{2-} 形式存在于植物体内。

对含硫氨基酸分析表明, $^{35}\text{SO}_2$ 进入植物体后有 5% 左右转化为氨基酸成分,有些硫可能参与某些辅酶如辅酶 A、焦磷酸硫胺素的合成代谢。

(三) 苗木叶片汁液的 pH 值与其吸收 SO_2 量的关系

在同一土壤上生长的几种苗木,叶片汁液的 pH 值不同,吸收 SO_2 量就有差异。汁液 pH 值越高,吸收 SO_2 量也越多,吸收 SO_2 后叶中汁液 pH 值都下降,吸收 SO_2 多的 pH 值下降就多,有类似酸碱反应过程。但不同苗木下降程度有差别。

(四) 高浓度 SO_2 对苗木的影响

苗木吸收高浓度 SO_2 后,叶绿素含量就减少,如白蜡减少 31.76%,旱柳减少 3.98%,侧柏减少 20.1%,不同苗木减少程度也不同。

在苗木熏气过程中,我们发现旱柳出现症状最晚,而油松出现症状最早,几种阔叶树出现症状都比针叶树晚。这说明阔叶树比针叶树抗 SO_2 能力强。旱柳 pH 值高,吸收 SO_2 量大,叶绿素破坏轻,症状出现晚。这就是为什么柳树能在 SO_2 污染厂区生长正常的原因。

三、结论

1. 苗木可以通过气孔、皮孔、叶痕吸收 SO_2 , 在苗木体内 ^{35}S 大部分以水溶性状态存在,5% 左右转为含硫氨基酸成分。 ^{35}S 参与体内代谢活动,代谢活跃的部位 ^{35}S 的量也大,体内多余的硫可以通过根系排出体外。适当浓度的 SO_2 是苗木可以吸收利用的一种根外营养。这是苗木在净化大气中的特殊作用(吸收、利用、排泄)。

2. 苗木叶片 pH 值与苗木对 SO_2 的吸收量和苗木症状出现的时间关系密切, pH 值高,吸 SO_2 量大,症状出现晚,在选择抗 SO_2 树种时,可以作为一个指标。

3. 柳树对 SO_2 的吸收量大,对正常生长影响小,是理想的净化 SO_2 的树种之一。

主要参考文献

[1] 郑国锴主编, 生物显影技术, 12—113 页, 人民教育出版社, 1979 年。

[2] 中国医学科学院第七研究室主编, 同位素技术及其在生物医学中的应用, 123—138 页, 科学出版社, 1977 年。

[3] 潘恩炽、董愚得, 植物生理学, 66 页, 人民教育出版社, 1980 年。

新型防噪声硅橡胶耳塞的研究*

曹 永 兴 周 庆 立

(南京大学化学系)

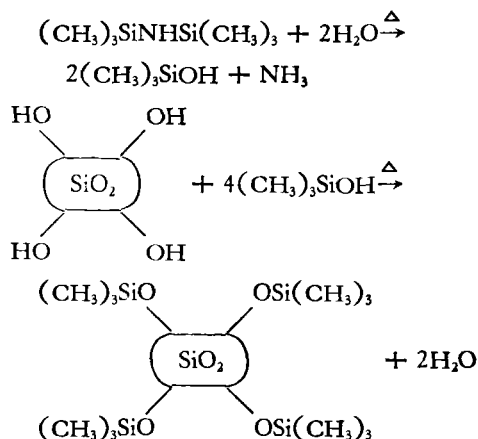
耳塞是防噪声重要而又经济方便的措施。当前, 国内外的防噪声耳塞种类繁多, 其中以美国的 V-51R 型和日本的劳研式为代表, 平均隔声值分别为 24 及 22 分贝; 国内的防噪声耳塞隔声效果不够好, 佩戴时感到不够舒适, 塞紧时感到压痛。我们知道, 耳塞的隔声效果主要决定于两个因素: (1) 耳塞与耳腔的密合程度, 密合性愈好, 隔声愈佳; (2) 耳塞材料的性质。前者比较重要。因此, 国外高质量的耳塞是在佩戴者的耳道中直接成型的。其形状和大小完全和耳道密合一致, 隔声效果好, 佩戴时也比较舒适。我们与中国人民解放军第二军医大学协作, 进行了一系列提高 RTV 硅橡胶性能的研究, 最后研制成一种符合制作耳塞用的硅橡胶——NH-78RTV 硅橡胶。

NH-78RTV 硅橡胶的研制

RTV 硅橡胶的化学结构是末端带羟基的聚二甲基硅氧烷, 分子量 3—6 万。聚二甲基硅氧烷的分子在自由状态时呈螺旋弹簧状, 分子间引力很小, 受力易相互错移, 所以粘度小, 流动性好。但硫化成橡胶后, 其强度很低, 不适于制造耳塞。通常是在硅橡胶中加入相当数量的颗粒极细, 比表面很大的合成二氧化硅(俗称白炭黑)作补强剂以提高机械强度。但是, 加入这种白炭黑后硅橡胶的粘度往往变得很大, 失去原来的流动性, 有时甚至会产生结构化(即硅橡胶与白炭黑产生

反应, 完全失去流动性)。这种硅橡胶不适于作注入耳腔中成型的材料。分析产生这种现象的原因, 是由于气相法制得的白炭黑表面上带有羟基, 并吸附有少量的氯化氢, 因此呈酸性。在酸性催化下, 硅橡胶末端的羟基可以和白炭黑的羟基起反应, 使粘度变得很大。

为了克服上述缺点, 国外曾提出^[1]对白炭黑进行表面处理, 其作用原理可用下式表示:



经过这样处理后的白炭黑, 其表面的羟基被三甲基硅氧基 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}-$ 置换了。 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}-$ 是一个憎水基团, 它的结构与硅橡胶相似, 所以经过这样处理后的二氧化硅具有憎水性, 对硅橡胶有很好的亲合力, 能非常均匀地分散在硅橡胶中。在 100 份(重量)硅橡胶

* 中国人民解放军第二军医大学海医系高文元、肖建平参加部分工作。