

仅叶尖枯萎,枯萎面积均为总叶面积 10% 左右。由此看来,叶片含硫量的多少与植物对大气中二氧化硫污染的抗性无关。

三、讨论

1. 根系环境含氯量显著地影响着植物叶片含氯量。因此,把叶片含氯量作为大气氯污染的指标,或作为植物叶片净化大气氯污染能力的指标,只能是有条件的。因为叶片含氯量不仅与大气含氯量有关,同时也与土壤含氯量有关,它反映的是环境总体受氯污染的状况。然而,除盐碱地和排放含氯“三废”的厂矿附近以外,一般土壤含氯量甚低,土壤含氯对叶片含氯量的影响,可以略而不计,所以仍可作为大气氯污染的参考指标。

2. 根系环境含硫量除在极缺硫的情况下,叶片含硫量有所下降外,通常比较稳定。在本试验的范围内,生长于含硫量为 343 毫克/公斤的土壤中的植物,不论浇灌的培养液含硫量如何,叶片含硫量基本上保持稳定。在砂培的 7 种植物中,6 种植物当浇灌的培养液含硫量达到 32.5 毫克/升,一种植物当浇灌的培养液含硫量达到 65 毫克/升时,叶片

含硫就已达到正常量。在这个基础上,浇灌的培养液含硫量继续增加,叶片含硫量不再增加。因此,在一般情况下(土壤不缺硫)采用叶片含硫量作为大气硫污染的指标,或作为植物叶片净化大气二氧化硫污染能力的指标是可行的。但是,如果土壤含硫低于 32.5 毫克/公斤时,将会产生干扰。

3. 因根系环境导致同种植物叶片含氯、硫量不同时,它们对氯或二氧化硫的抗性都基本相同。即是说,叶片含氯、硫量的多少,与植物对氯和二氧化硫的抗性无关。根据这些现象,氯、硫对植物的毒性,可能与它们的具体化学状态(Cl_2 、 SO_2)有关,一旦转变为存在于植物体内的状态(Cl^- 、 SO_4^{2-})后,就对植物不具有毒性。

参 考 文 献

- [1] 江苏省植物研究所、湖北省水生生物研究所,环境保护生物监测与治理资料汇编,206—211页,科学出版社,1978年。
- [2] 潘如圭,环境污染与防治,5,28(1982)。
- [3] 陈锐章、彭桂英,林业科技通讯,9,21(1981)。
- [4] 陈锐章,中国环境科学,5,80(1981)。
- [5] 陈锐章,植物生理学通讯,1,50(1982)。

兰州空气粉尘、烟草及蔬菜中自由基浓度测定*

陶丽娜 郑荣梁 王肖萱

(兰州大学生物物理教研室)

许多化学致癌物在使细胞发生癌变的过程中,必然有自由基反应的参预。城市上空多环芳烃自由基占分子污染物的 1—10%^[1]。城市空气中自由基主要来源于家庭烟囱、汽车尾气和香烟烟雾^[2]。兰州市空气中含有不少多环芳烃类化合物^[3]。

我们在 1979 年工作^[4]的基础上进一步积

累资料,对空气粉尘、烟草及蔬菜中的自由基浓度进行了测定。空气样用粉尘采样器收集,生物样品一般采用冰冻干燥法制样。但是,由于冰冻干燥本身即可产生顺磁信号(Heckley, 1972),我们对比了普通干燥与冰

* 单嘉量、陈富裕曾给予协助,特此致谢。

冻干燥制样的结果,二者无明显差别,所以对烟草及蔬菜采用在 30℃ 干燥箱中烘干粉碎制样法。样品用 Microspin 顺磁共振仪测定,有些样品还用 Varian E-115 型顺磁共振仪复测,二者所得规律相同。

一、空气粉尘中的自由基浓度,无论在地区分布、季节和昼夜变化上,均与 1979 年的结果相符。将交通繁忙的盘旋路的空气粉尘自由基浓度昼夜变化,与该点机动车通过量进行比较,如图 1 所示。

从图 1 可见,自由基浓度在晨 7—11 时最高,然后下降;下午 1—5 时较低;5 时后又渐上升,直到晚 8 时;晚 11 时起急剧下降,在凌晨 2 时达到最低点,然后再度上升。通过相关性计算表明,除下午 2 时到晚 8 时这七个小时外,其它时间内自由基浓度与车辆通过量是相关的。可以认为自由基浓度昼夜变化,至少部份地与机动车尾气和车辆通过后扬起的地表粉尘有关。至于有一段时间不相关的原因,目前尚无法判定。

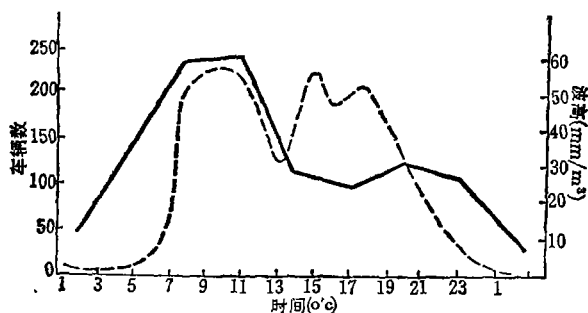


图 1 自由基浓度与车辆数的比较
——ESR ----车辆数

空气粉尘的自由基浓度季节性变化十分明显,冬季最高,春季次之,夏秋二季最低。根据甘肃省气象局 1979—1981 三年的资料统计,兰州市降雨量以冬季为最低,春季次之,夏季和秋季最高(表 1)。自由基浓度与降雨量的变化趋势则相反。

二、烟草的自由基浓度

从表 2 可见,所测各种烟叶中均有顺磁信号,其中以斗烟丝最强,未经加工的原烟叶

表 1 九个测点上自由基浓度总和与降雨量比较

月 份	三 月	六 月	九 月	十二月
降雨量 (mm/day)	10.5	40.0	47.0	0.1
自由基 (mm/m ³)	532	254	320	734

中自由基浓度较弱,加工后的燎原牌及兰州牌香烟中浓度增强,兰州特产水烟也有较高的信号(194.6 毫米/克)。以前^[1]曾测得香烟烟雾及灰中均有自由基信号,而水烟烟雾经水过滤后却未出现明显的信号,水烟的灰中保留着与燃烧前基本相等的浓度(193 毫米/克)。这是水烟与香烟的明显不同处。

表 2 烟草的自由基浓度 (mm/g)

种类	水烟	斗烟丝	燎原牌香烟	兰州牌香烟	原烟叶
浓度	194.6	254	166.6	105	48.4

三、蔬菜中自由基浓度

凡测定部位不直接与大气接触的蔬菜,例如胡萝卜、马铃薯、水萝卜根的表皮及心、莴笋茎的心等,自由基浓度较低,平均为 11 毫米/克;凡测定部位与大气接触少者,例如莴笋茎表皮、白菜、包心菜等,自由基浓度稍高,平均为 16.9 毫米/克;凡测定部位完全暴露在大气中者,例如菠菜、莴笋叶、水萝卜叶、香菜、芹菜等,自由基浓度最高,平均为 54.3 毫米/克。因此蔬菜中自由基浓度似乎与接触大气的程度有关。

环境致癌物发生作用的潜伏期一般很长,因此确定它们的致癌作用较困难。本工作作为环境致癌研究提供了一些基础数据。

参 考 文 献

- [1] Johnston, H. S., *Industr. Eng. Chem.*, 48, 1488 (1956).
- [2] Lyons, M. J. et al., *Cancer*, 14, 703 (1960).
- [3] 吴仁铭等, *环境研究*, 1, 8(1982).
- [4] 郑荣渠等, *环境科学*, 2(2), 42—43 (1981).
- [5] 郑荣渠等, *兰州大学学报*, 4, 166(1980).