

Y(ppm) 与土壤含砷量 X(ppm) 之间呈正相关。由 38 对样品得到的回归方程是: $Y = 0.2086 + 0.016X$ ($r = 0.8590$)。土壤含砷量 50ppm 时, 麦颖壳含砷量约达 1ppm。土壤含砷量增加, 作物体内积累的砷量也增加。另外, 废水具碱性, 势必影响土壤的特性变劣, 阻碍作物的生长, 苗期还会发生“烧苗”等问题。因此, 必须立即采取措施, 或改革工艺, 禁止投入砒霜, 或处理废水, 脱去砷化物, 保留肥伤。在此之前, 力戒单用污灌, 最好

净、污水混灌, 减轻对土壤和作物的污染。

参 考 文 献

- [1] Johnston, S. E. and Barnard, W. M. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 43, 304 (1979).
- [2] Woolson, E. A. et al., *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 35, 105 (1971).
- [3] ———, *Ibid.*, 35, 938 (1971).
- [4] ———, *Ibid.*, 37, 254 (1973).
- [5] Aggett, J. and Aspell, A. C. *The Analyst*, 101(1208), 912 (1976).
- [6] 中国科学院南京土壤研究所, 环境科学, 3, 41(1973).

二氧化硫和氟化氢单独和复合熏气 对金荞麦影响的初步试验*

卞 詠 梅 陈 树 元

(江苏省植物研究所)

在工矿区和城市周围大气中, 植物往往受到二种以上有害气体复合污染的伤害。六十年代以来, 关于气体复合污染(如 $SO_2 + O_3$ 、 $SO_2 + NO_2$ 、 $SO_2 +$ 乙烯、 $NO_2 + O_3$ 、 $SO_2 + HF$ 及 $SO_2 + NH_3$ 等)对植物影响的研究, 日益受到重视。有的实验组合对某些植物的伤害表现为增效作用, 如 $SO_2 + O_3$ 、 $SO_2 +$ 乙烯; 有的则产生拮抗作用, 如 $SO_2 + NH_3$; 有的只是简单相加或彼此不相影响。本工作对孕蕾期金荞麦受到 SO_2 、HF 单独和复合熏气所产生的反应、伤害症状及其对生长、发育和产量的影响进行了实验。

材 料 与 方 法

金荞麦 (*Fagopyrum cymosum*) 于 1981 年 5 月 4 日盆播, 一周后出苗, 6 月 15 日移栽, 每盆 1 株, 一般性管理。八月下旬, 选取长势较一致的植株 32 盆, 稍加修剪, 每盆留

下 8 根生长良好的分叉枝条。试验分四组: (1) 对照, (2) SO_2 熏气, (3) HF 熏气, (4) $SO_2 + HF$ 熏气。

9 月 2 日至 7 日, 连续 6 天在动式熏气罩 ($3.6M^3$) 中进行熏气, 每日熏气时间为 2 小时。自然光照加镉灯照明, 光强为 7,000—1,000lux。每次熏气时抽样实测罩内气体浓度, SO_2 平均浓度为 0.87 ± 0.13 ppm, HF 平均浓度为 0.16 ± 0.07 ppm。复合熏气即将 SO_2 和 HF 以上述浓度通入同一箱体。由于我们只有二只动式熏气箱, 为了尽量减少因熏气时间不同造成的误差, 对四种处理采取了上、下午分批轮换进行熏气试验的方法, 例如上午进行 HF + SO_2 复合熏气和对照, 下午就进行 SO_2 和 HF 单一熏气, 次日将顺序倒过来, 上午进行单独熏气, 下午再进行复合熏气, 依

* 本文承汪嘉熙同志审阅, 徐和宝、潘如圭同志参加部分工作, 谨致谢意。

次类推。同时,一个箱体内每组 8 盆植株安放的位置,在每次熏气时都进行不同的排列,以减少箱内气体浓度误差。每次熏气结束后对箱体进行清洁。熏气前对箱体先进行 1 小时预处理,待气体浓度稳定和均匀后再放入植株。

熏气过程中,随时观察植株伤害症状出现与否;熏气结束后,各组取 3 盆植株进行以下分析:(1)用 DDS-11A 型电导率仪测量叶片外渗液电导率;(2)用 POA-1 型叶绿素测定仪(上海第二光学仪器厂生产)直接测量叶片叶绿素含量;(3)各组叶片在 80℃ 下烘干,磨碎,过 60 目筛,用比浊法测叶片含硫量;用氟离子选择电极测含氟量。余下 20 盆植株继续进行观察,熏气后 8 天、12 天、24 天、40 天分别统计现蕾、花序和果序数;熏气后 10、24、40 天分别测量茎生长量,最后收获果实。

试 验 结 果

一、对叶片伤害的影响

在 6 天的熏气过程中,对金荞麦叶片受害症状的观察表明:单独暴露在 SO_2 中,前三天叶色正常,此后,个别叶开始出现黄色小斑点。随着熏气进程,斑点密集度增加,到第 6 天熏气结束后,受害叶面积达到 30% 左右,但未出现整片叶失绿,失水,也很少落叶。停止熏气一周后,叶色逐渐恢复正常。

单独暴露在 HF 中,当天未出现伤害症状,次日即有少数叶片叶缘处呈现一圈失绿、内卷的伤区,并随熏气时间延长而加重,到熏后的第 6 天,约有 40% 叶片出现可见伤害。

HF + SO_2 的复合熏气,显著加重了叶片的伤害,表现在:①伤害出现速度快:熏气第一日接触复合气体不到 2 小时,个别叶出现萎蔫,叶缘呈现黄斑;②伤害症状严重:熏到第 6 天,有 70% 以上叶面积焦黄,干枯,伴随大量落叶(见表 1)。

熏后,叶片外渗液电导率均比对照高,

HF 和 HF + SO_2 熏气的叶片外渗液电导率高于单一 SO_2 熏气的叶(见表 1)。

表 1 SO_2 、HF、HF + SO_2 熏气对叶片的急性伤害

熏气日期	处 理			
	CK	SO_2	HF	HF + SO_2
2/9	0	0	0	±
3/9	0	0	±	+
4/9	0	0	+	++*
5/9	0	±	+	+++**
6/9	0	+	++*	++++**
7/9	0	++*	+++**	++++***
外渗液电导率 ($\mu\text{v}/\text{cm}$)	11.7	14.7	18.0	15.5

注:伤害表现:++++ 严重,+++ 重,++ 中,+ 轻,± 微,0 无。* 个别落叶,** 部分落叶,*** 大量落叶。

熏气结束后,叶片中硫和氟含量的分析结果见表 2。经 SO_2 和 HF + SO_2 熏气后,叶片中含硫量增加,分别比对照增加 23.7% 和 12.0%;HF 和 HF + SO_2 熏气后,叶片中含氟量激增,分别比对照增加 77.5 倍和 62.3 倍,硫和氟的增加,也是导致外渗液电导率增加的原因之一。HF + SO_2 复合熏气后,叶片中含氟量低于单一 HF 熏气的值,但叶片伤害却比单一 HF 熏气的严重,说明复合污染对金荞麦造成的危害症状与叶片含氟量不成正相关。

表 2 SO_2 、HF、HF + SO_2 熏气后叶片中硫和氟的含量(单位: $\mu\text{g}/\text{g}$)

测定项目	CK	SO_2	HF	HF + SO_2
硫	2832	3498	—	3165
氟	20		1550	1245

二、对叶绿素含量的影响

金荞麦叶片在 SO_2 、HF 和 HF + SO_2 中暴露 6 天后,不同处理的叶片失绿程度不同,特别是 HF + SO_2 熏气后的叶片,叶绿素破

坏较重,致使叶片大量枯黄,加速衰老和死亡。表 3 表明:经 SO_2 、HF、HF + SO_2 熏气 6 天后,叶绿素含量分别为对照的 65.5%、43.7% 和 29.4%。

表 3 SO_2 、HF 和 HF + SO_2 熏气后叶片中叶绿素的含量 (单位: mg/dm^2)

CK	SO_2	HF	HF + SO_2
2.52	1.65*	1.10**	0.74**

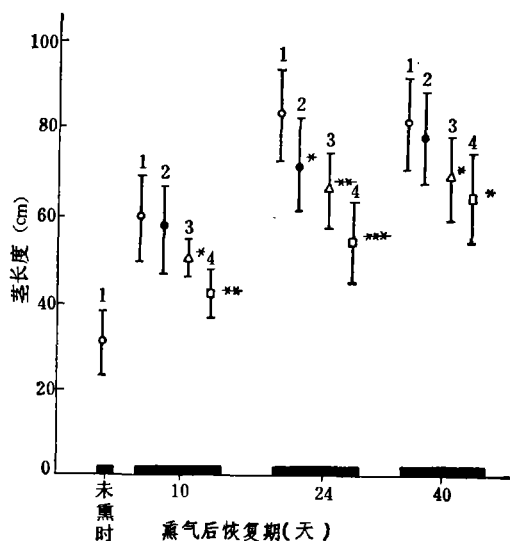
注: * 显著差异水平为 0.05

** 显著差异水平为 0.01

三、对生长、发育的影响

金荞麦的再生能力较强,从营养期进入生殖生长时期,受 SO_2 、HF 和 HF + SO_2 6 天熏气后,仍能萌发新梢,长出新叶,恢复生长。然而,由于污染物不同,造成的伤害程度也不同,对植株继续生长、开花和结实都出现了不同的影响。

1. 对茎生长的影响: 熏气结束后的恢复



1. 对照, 未熏气时 10 个枝条平均长度, 竖线为平均值的标准差 2. SO_2 熏气 3. HF 熏气 4. HF + SO_2 熏气
* 差异显著水平 0.05; ** 差异显著水平 0.01;
*** 差异显著水平 0.001

图 1 SO_2 、HF 和 HF + SO_2 熏气对金荞麦茎伸长的影响
期中, 对四组茎长度的测定如图 1 所示。 SO_2

熏气以后, 对金荞麦枝条伸长影响不大, 而且新发侧枝较多, 出现了旺盛生长的状态。 HF 和 HF + SO_2 熏气则不同, 单一的 HF 熏气使茎长度受到较明显的抑制, 表现在节间短, 新生叶面积比对照小, 侧枝萌发少, 生长势减弱。 HF + SO_2 熏气对茎的伸长抑制更显著, 严重影响金荞麦的正常生长。在熏气后 10 天, SO_2 、HF 和 HF + SO_2 熏气的茎长度分别为对照的 96.6%、85.6%、73.3%; 24 天后分别为对照的 85.6%、79.0%、64.8%; 40 天后分别为对照的 96.3%、83.0%、79.8%。

2. 对开花结果的影响: 9 月上旬, 盆栽金荞麦已进入孕蕾开花期, 经 SO_2 、HF 和 HF + SO_2 熏气 6 天, 对植株开花结实出现明显不同的影响。 SO_2 单一熏气, 对金荞麦现蕾、开花几乎无影响。 HF 单一熏气使开花延迟约一周, 蕾数和花数减少。 HF + SO_2 复合熏气, 开花期延迟约二周, 花序数明显减少。在脱离熏气后 24 天和 40 天统计, 花序数比对照相应减少了一半和 2/3 以上。

试验表明, SO_2 熏气后, 植株生长良好, 这有助于金荞麦坐果, 收获的果实干重比对照增加 15.2%。 HF 单一熏气却使结实率下降, 为对照的 77.2%。 HF + SO_2 熏气使结实期延迟, 坐果率很低, 果实干重为对照的 56.0%。测定种子千粒重的数据也表明, SO_2 熏气反而提高了种子重量, 而 HF 和 HF + SO_2 熏气造成空瘪粒多, 重量下降。

讨 论

SO_2 + HF 的复合熏气对金荞麦伤害表现为增效作用。复合熏气对叶片氟伤害比单一氟熏气严重, 但其氟含量反而低, 故造成叶片氟伤害症状的加剧不是由于氟吸收的增加所致。这种现象, Mandl 和 Weinstein 等(1980)在甜玉米和苜蓿的 HF、HF + SO_2 所进行的熏气试验中也存在。为什么 SO_2 的存在可使金荞麦出现更为严重的氟伤害? 这种增效作用的机理有待进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] 卞咏梅 陈树元, 植物生理学通讯, 1, 41—45 (1982).
- [2] 江苏省植物研究所编著, 城市绿化与环境保护, 7—29 页, 中国建工出版社, 1977 年.
- [3] 汪嘉熙, 环境污染与生态学文集, 29—35 页, 江苏省

科技出版社, 1980 年.

- [4] 谭常 李振国 刘恩 余叔文, 植物生理学报, 4, 433—435 (1980).
- [5] Mandl, R. H., L. H. Weinstein, M. Dean and M. Wheeler, *Environmental and Experimental Botany*, 20, 359—365 (1980).
- [6] Mandl, R. H., L. H. Weinstein and M. Keveny, *Environ. Pollut.*, 9, 133—143 (1975).

滑石粉-硅藻土技术浓缩水中病毒效果的研究

张楚瑜 李丕芬 李 军 王祖卿 王 萍

(武汉大学病毒学系)

监测水中的病毒是研究水病毒的基础, 包括病毒的浓缩、分离培养和鉴定三个部分. 从水中浓缩病毒的技术, 国外已有许多报道^[1-7]. 但上述方法都不够理想, 有的需要昂贵的仪器设备, 有的操作烦琐费时费力, 还有的浓缩水样极少.

我们参考了 S. A. Sattar 的工作^[8-10], 用国产设备和材料建立了适合于一般实验室条件开展水病毒研究的滑石粉-硅藻土浓缩系统, 取得了较好的效果. 本文报告我们的研究成果并作简要讨论.

材 料 和 方 法

1. 水样的采集

实验性病毒污染所用的水样分别采自武昌东湖的水和东湖水厂的自来水, 经高压灭菌后置室温备用. 自来水样消毒前加 0.4% 硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)脱氯, 最终浓度为 1:100.

2. 病毒株

试验所用的病毒是减毒的 1 型脊髓灰质炎病毒. 用 Hela 细胞增殖, 测定滴度后分装, 置冰箱中备用.

3. 吸附剂

滑石粉 (广字 104 部队石粉厂产), 硅藻土 (上海行知中学校办工厂产).

4. 细胞

实验用 Hela 细胞, 其营养液为 1640 液 60%、0.5% 的水解乳蛋白汉克斯液 28%、灭活小牛血清 10%、适量 NaHCO_3 和青、链霉素.

5. 浓缩方法

(1) 吸附层的制备 将一张直径 60 毫米的新华滤纸平铺于 60 毫米直径滤器内衬垫上, 用灭菌后的水将滤纸浸湿, 把灭菌的滑石粉-硅藻土混悬液 (滑石粉 300 毫克, 硅藻土 100 毫克) 倒在浸湿的滤纸上, 使之形成均匀而平整的薄层, 然后盖上一张直径相同的滤纸. 用同样的方法在直径为 125 毫米的滤器内制备一个滑石粉-硅藻土单层 (滑石粉 1.2 克、硅藻土 0.4 克).

(2) 水样的处理 分别取 1 升和 10 升灭菌的自来水和东湖水, 按 1% 的比例加 Earle's 液于水样中 (增加两价阳离子促进病毒的吸附), 用 1N HCl 将水样的 pH 调至 4.5, 然后用已知滴度的脊髓灰质炎 1 型病毒加到两种水样中.

(3) 水样的浓缩 将处理的自来水样加到 60 毫米的吸附层上抽滤; 而东湖水样加到 125 毫米的吸附层上加压过滤. 待水样全部通过吸附层后, 分别用 10 毫升 pH 9.0 的洗脱