

砖厂含氟废气对农业生态环境污染初探

梁永禧 陈永昌 胡迪琴 张松川 胡丹心

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘要 为了研究含氟废气对农业生态环境的影响, 采用环境监测和农业生态学方法进行全面系统的调查与研究. 结果表明, 砖厂含氟废气排放点周围的大气、土壤、农作物已受到不同程度的污染, 砖厂周围种植的农作物含氟量明显高于对照点, 附近的家禽(鸡)死亡率也明显高于建砖厂前, 因此, 建砖厂时应应对周围环境污染影响予以重视.

关键词 砖厂, 氟化物, 环境污染, 农作物

中图分类号 X 503.231

目前, 我市现有的砖厂对排放的废气未有较好的治理措施, 含氟废气往往未经任何处理就直接排放于周围的大气中, 直接或间接地对环境、农作物、禽畜造成不利的影响. 为此, 我们于 1996 年 9 月至 1997 年 3 月在某砖厂周围的大气、土壤及农作物的含氟量进行测定, 并对农业生产状况和建砖厂前后几年研究, 为合理规划建设砖厂和治理砖厂废气, 有效地保护农业生态环境提供了科学的依据.

1 基本情况

本次研究是对广州市白云区砖厂投产 3~4 年后周围农业生态环境所受影响进行调查. 两间砖厂用煤和粘土混合烧制砖块, 其中原材料煤的含氟量为 333~356 mg/kg, 粘土含氟量为 249~308 mg/kg. 砖厂每日产砖量达 5~6 万块, 据统计每块生砖的含氟量约为 290~423 mg/kg, 约 70% 氟从晒砖烧砖时释放出来. 按白云区 37 间同类砖厂每块生砖含氟量均值为 941 mg 计算, 这样每年一间砖厂约有 12 t 氟外排, 由于所调查的砖厂均没有防治氟污染的设施, 因而, 砖厂对周围环境已构成氟污染的危害.

2 检验项目和方法

所有土壤、大气和农作物氟含量测定均采用氟电极电位法测定, 测试中进行质量控制. 另外还进行农作物生产和家禽(鸡)死亡率在建厂前后几年的对照统计和研究.

3 结果与分析

3.1 砖厂排放氟化物对大气的污染

分别在砖厂西北面污染区距砖厂 200、250、600、800 m 的 4 个点和东北面距砖厂 2 000 m 的对照点进行大气氟化物监测, 碱性滤纸挂片取样, 连续 7 d 24 h 采样, 其监测结果见表 1.

从表 1 的 1~4 号采样监测结果来看, 最低含氟量为 $820 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$, 最高含氟量达 2 690

$\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$,平均含量达 $1\ 680\ \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$;而距砖厂东北面 $2\ 000\ \text{m}$ 的5号对照点含量仅有 $230\ \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$,说明砖厂 $1\ 000\ \text{m}$ 距离下风区的大气含氟呈异常.超过我国农田氟化物大气标准 (GB9137~88) 保护农作物的大气污染物最高浓度标准 $500\ \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 的3.36倍.

由于该区的主导风为东南风(风频占57.17%),而被监测的砖厂正位于白云区的“基本农田保护区”中,无疑砖厂外排的废气中氟化物大量沉降时,对该地区的农作物和生态环境构成有害的影响.

3.2 砖厂氟化物对土壤的污染

由于砖厂日夜生产外排的氟化物在大气中不断沉降,附近土壤中含氟量也比较异常,土壤中氟化物测定结果见表2.

表2中的1~4号采样点是在砖厂西北面污染区距砖厂100、200、400、500 m不同地点和东北向距砖厂2 500 m的对照点,均采农田土壤耕作层0~20 cm土层采样分析,在砖厂污染区500 m的距离中,土壤含氟量平均为 $357.80\ \text{mg}/\text{kg}$,为对照点的2.9倍,也为我国工业卫生氟允许量标准的3.6倍.该区农田受氟污染较严重,成为当地农作物中氟含量异常增高的主要来源之一.

3.3 砖厂氟化物对周围农作物的影响

各类农作物通过根系、叶片气孔吸收土壤和大气中的氟化物,并逐渐积累在植物体内,在本文调查的砖厂周围的农作物中,离砖厂越近,受氟污染越严重.主要受污染症状为:农作物的叶尖变焦黄,部分荔枝枯死,大部分荔枝不正常的大量落叶,农作物大量减产,而产量和品质大幅度下降.

由砖厂附近某村所统计的1993年砖厂投产前后不同的农业生产产量,就可知砖厂氟污染是不容忽视的主要原因详见图1、图2和图3.

新坦庄的荔枝和龙眼在1993年砖厂投产后全部失收(荔枝树死亡19%)番石榴株产量由1990年每公顷750 kg减产到1995年225 kg,减幅为70%;水稻产量由1990年每公顷12 735 kg减为1995年的8 888 kg,减产幅度下降30%,花生产量由1990年每公顷3 778 kg减为1995年的1 932 kg,减产幅度为48%,蔬菜类由1990年每公顷72 083 kg减为1995年的45 864 kg,减产幅度为44%.

表1 砖厂西北面污染区和东北面对照区大气含氟量统计表

采样编号	与砖厂距离/m	日均值/ $(\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1})$
1号	砖厂西北面 200m	820
2号	砖厂西北面 250	960
3号	砖厂西北面 600	2 690
4号	砖厂西北面 800	2 260
5号	砖厂东北面 2 000	230(对照点)

表2 砖厂西北面下风区和东北面对照区土壤含氟量统计表¹⁾

编号	与砖厂距离/m	含氟量/ $(\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1})$
1号	砖厂西北面 100m	323
2号	砖厂西北面 200	395
3号	砖厂西北面 400	321
4号	砖厂西北面 500	392
5号	砖厂东北面 2 500	12X(对照点)

1)我国《工业企业设计卫生标准》氟标准为 $100\ \text{mg}/\text{kg}$ (TJ 36-79)

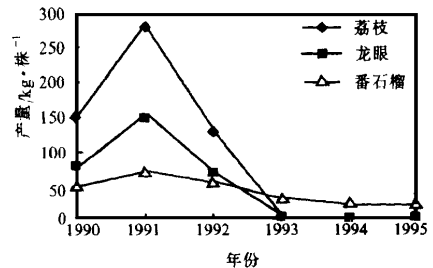


图1 砖厂污染区某社队水果

1990~1995年产量变化

农作物由于深受砖厂含氟废气污染,品质也变劣,据从砖厂周围采样进行农作物样品测定氟化物含量,同时测定了远离砖厂的对照点相应的农作物的氟化物含量,结果表明砖厂周围农作物的氟化物含量均值普遍高于对照点,见表 3。其中砖厂氟污染区内大米和玉米含氟量远远超过国家标准(GB4089-84)中食品氟允许量(1.0~1.5 mg/kg)的 4~10 倍。

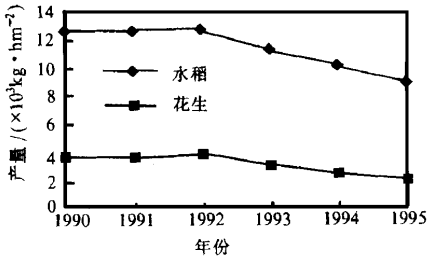


图 2 砖厂污染区某社队水稻和花生 1990~1995 年产量变化

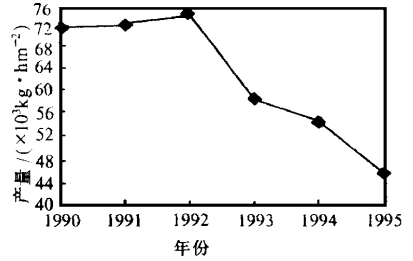


图 3 砖厂污染区某社队蔬菜类 1990~1995 年产量变化

表 3 农作物样品氟化物含量测定结果¹⁾

编号	样品名	取样地点/m	样品描述	含氟量 (mg · kg ⁻¹)	与对照点的 比值
1	污染区番石榴叶	距砖厂 100	叶色较灰暗	203.54	7.2
2	清洁区番石榴叶	距砖厂 2 000	叶色较青秀	28.11	1.0
3	污染区龙眼叶	距砖厂 150	叶色较灰暗	319.43	4.8
4	清洁区龙眼叶	距砖厂 2 000	叶色较青秀	66.76	1.0
5	污染区玉米叶	距砖厂 80	叶尖和叶前端有灰褐色病斑	483.78	37.1
6	清洁区玉米叶	距砖厂 2 000	叶色青秀无病斑	13.03	1.0
7	污染区玉米粒	距砖厂 80	成熟玉米穗	5.25	3.8
8	清洁区玉米粒	距砖厂 2 000	成熟玉米穗	1.39	1.0
9	污染区荔枝叶	距砖厂 500	去年秋梢叶	218.77	12.7
10	污染区荔枝叶	距砖厂 150	去年秋梢叶	379.93	22.0
11	清洁区荔枝叶	距砖厂 2 000	去年秋梢叶	17.25	1.0
12	污染区大米	距砖厂 80	米色较灰暗	6.58	5.5
13	污染区大米	距砖厂 30	米色较灰暗	11.71	9.8
14	污染区大米	距砖厂 40	米色较灰暗	7.52	6.3
15	清洁区大米	广州市食品店米	米色较白	1.2	1.0

1) 我国粮食氟允许量标准(GB 4089~84)是 1.0~1.5 mg/kg

3.4 砖厂氟化物对家禽(鸡)的影响

除了农作物生产受到砖厂氟污染外,在距离砖厂 80~500 m 的鱼塘边先后有 11 户养鸡专业户,每户饲养 3 000~30 000 只鸡,据养鸡专业户反映,1993 年砖厂投产前饲养生鸡死亡率仅为 6%~7%左右,而且主要死因为球虫病和法氏囊病,此鸡病是鸡群中常见病,并能治疗和预防,而在砖厂建成投产后的 1993 年到 1996 年间,每户鸡群死亡率大为增加,几年来维持在 30%左右,主要死因为难以治疗的喉气管炎等呼吸道病,并出现耗料多,长肉慢,成本高等现象(见表 4)。

表4 砖厂附近家禽(鸡)1990~1996年死亡率统计表

年份	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年
饲养数/只	18 000	32 000	61 500	90 000	104 500	79 000	30 500
死亡数/只	1 100	2 410	4 340	23 750	33 300	24 000	10 800
死亡率(%)	6.1	7.5	7.1	26.4	31.9	30.4	35.4
主要死因	球虫病 法氏囊病	球虫病 法氏囊病	球虫病 法氏囊病	喉气管炎 呼吸道病	喉气管炎 呼吸道病	喉气管炎 呼吸道病	喉气管炎 呼吸道病

4 结论

(1) 砖厂氟化物是工业废气主要有害成分之一,经调查测定砖厂附近 800 m 内大气氟化物含量为 $820 \sim 2\,690 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 均值为 $1\,680 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$,大大超过国家“保护农作物的大气污染最高允许浓度标准”,应注意做好砖厂含氟气处理收集环保设施,防止环境污染。

(2) 砖厂废气未经任何处理直接排入周围环境,砖厂周围 1 000 m 以内的大气、土壤、作物都受到不同程度的污染危害,氟含量全部高于对照点,尤其是水稻、荔枝损失严重,水稻、荔枝均可作氟污染评价的指标物。

(3) 砖厂含氟废气对附近家禽和人群健康影响十分严重,除了砖厂污染区农产品品质变劣外,对人体健康也有一定的危害影响,如污染区大米和玉米含氟量超出我国标准的 4~10 倍。

参 考 文 献

- 杨明金,李小英,杨明华,等. 1996. 含氟的热水对环境污染与健康影响研究. 环境与健康杂志, 13(6): 259~261
- 肖远东,杨美琪,刘永泉,等. 1997. 萍乡地区空气污染型氟中毒的氟化物转移特点. 环境与健康杂志, 14(1): 21~26

PRELIMINARY STUDY ON THE ENVIRONMENTAL EFFECT OF BRICKFIELD FLUORINE POLLUTION ON AGRICULTURE ECOLOGY

Liang Yongxi Chen Yongchang Hu Diqin Zhang Songchuan Hu Danxin

(Guangzhou Environment Monitor Centre, Guangzhou, 510030)

Abstract

In order to study the environmental effect of brickfield fluoride pollution on agricultural ecology, we conducted systematic research by means of environment monitoring and agricultural ecology methods. The results indicated that atmosphere and soil and crops surrounding the brickfields had been polluted by Fluorine to some degrees. The fluoride concentration of surrounding crops growing in brickfield discharge area was higher than that of control samples. The death rate of domestic (chicken), were clearly higher than that before the brickfield went into operation. So we suggested when a brickfield goes into operation, the problems of environmental pollution should be given adequate attention.