

调查报告

三氯乙醛对花生、玉米等作物的危害

——山东文登县污染事故调查

徐瑞薇 李勳光 靳伟

(中国科学院南京土壤研究所环保室)

1980 年春天, 山东省文登县购进天津 ×× 县磷肥厂生产的 2000 吨过磷酸钙, 五月初用于春播作物花生、玉米等做基肥及桑、果树追肥。不久发现, 施用磷肥的田块中, 作物生长畸形、叶片萎缩、粘连、皱缩、卷曲, 有的干枯而死, 有的烂种, 有的死苗。起初还误认为是“病虫害”, 对症状轻者采取防治虫害的措施, 重者毁种重播, 但仍不见效, 有的重播 2—3 次症状如故。受害面积达四万余亩, 受害作物有花生、大豆、玉米、水稻、山芋、萝卜、桑树、果树等。受害严重的基本无收, 造成的经济损失估计达数百万元, 并使当地群众的生产积极性受到严重挫伤。7 月中旬我们对当地送来的磷肥样品和土壤样品进行分析测定, 发现磷肥样品中含三氯乙醛残毒 6000ppm, 土样中含 10ppm。为了进一步查明作物受害的原因, 并预测对秋播小麦的可能影响, 我们于同年 9 月中旬去文登县进行了实地考察, 前后重点访问了三个公社五个大队, 观察和调查了部分田块中作物的受害症状, 分析了部分农田的 104 个土壤样品和土块内残存的磷肥, 同时对该县有关生产队用剩的该批过磷酸钙进行了多点采样分析。文登县科委和农业局还配合进行了花生、玉米盆栽试验。调查和试验结果证明, 这是一起三氯乙醛污染农田、毒害作物的严重事故, 致害的直接原因是磷肥中含有过量的三氯乙醛。

(一)

三氯乙醛是一种重要的有机合成中间体, 许多化工产品、农药等都由三氯乙醛合成。生产过程中纯化三氯乙醛的工段有含三氯乙醛的废硫酸和废水产生。不少地方磷肥厂利用这种废酸制造过磷酸钙, 使三氯乙醛进入肥料产品, 并随之运销各地。据了解, 这批化肥所用的原料是天津某化工厂的废酸, 内含有相当数量的三氯乙醛, 但由于有关部门不了解三氯乙醛会严重危害作物, 仍然把这种废酸用作磷肥原料。

我们从文登县某些生产队剩余磷肥堆中进行了多点采样分析, 结果列于表 1:

化验结果表明, 在室外露天堆放条件下, 4 个多月后磷肥中仍含有三氯乙醛 (1—3) × 10³ppm, 说明这批磷肥中原来含三氯乙醛的

表 1 磷肥中三氯乙醛含量*(ppm)

采样日期	采样地点	采样方式	三氯乙醛和三氯乙酸总量
9 月 19 日	营成公社沙河子大队	磷肥堆表层	2 × 10 ³
9 月 19 日	营成公社沙河子大队	磷肥堆底层	3 × 10 ³
9 月 20 日	苘山公社山后侯家大队	磷肥堆中随机采样	3 × 10 ³
9 月 20 日	苘山公社东高格大队	磷肥堆中随机采样	3 × 10 ³
9 月 20 日	文城公社泊子大队	磷肥堆表层	1 × 10 ³

* 用吡啶-碱目视比色法测定。

量更高,施用于作物,必然会引起严重毒害。

我们过去的研究证明,三氯乙醛在土壤微生物作用下,能较快地转化为三氯乙酸,三氯乙酸对作物有严重毒害作用,并能在土壤中持留相当一段时间(70—100天左右)。在此期间进行补种或重播,作物将继续受三氯乙酸的毒害。环境条件(如土壤性质,降雨量,温度和土壤水分含量等)将影响其降解速度。一般来说,土壤含水量高,雨水多,气温高都有利于三氯乙醛及其残毒的降解。七月份对文登县二个土样进行分析测定时,三氯乙醛残毒为10ppm,说明施肥两个月后,土壤中仍有相当残毒,因此在此之前,重播、补种的作物均仍受害,这与当地当时气候干旱,气温较低,土壤含水量少等因素有关。九月中旬我们从受害田块中采集了104个土样,测定结果是全部未检出。这是由于7—9月份内高温及几次降雨,促进了土壤中三氯乙醛的降解。可以预料秋播作物当不再受害。

(二)

现场观察和调查表明,文登县大田作物的受害症状主要表现为生长严重受抑制,叶子皱缩、畸形、呈深绿色,茎节肥肿,植株矮化。这些症状与三氯乙醛和三氯乙酸对作物的毒害症状相同,并与文登县科委化验室用三氯乙醛进行的盆栽试验结果相一致。据植物生理学记载,三氯乙醛能引起植物细胞分裂的紊乱,破坏细胞的极性结构和分化作用,形成病态组织,阻碍正常发育,严重者死亡。田间考察表明,作物受害程度与施肥量相关,施70斤/亩时已有明显毒害症状,施肥量达100—150斤/亩时,作物大多毁种,重播时仍严重毒害。各类作物的具体受害症状如下:

1. 花生: 重度受害的花生,不能立苗;中度受害的,虽能立苗,但植株皱缩矮小,新叶合生,叶片面积缩小,叶肉增厚,叶色深绿,茎生长受严重抑制,主根肥肿,不开花;轻度受害的,叶色深绿,茎基出现丛状分枝,主根肥

肿,花数减少,落土的花果发育受阻,少结果或不结果,荚果多半无籽粒,整个植株呈现恋青现象。

2. 大豆: 重度受害的大豆,不能立苗;中度受害的,叶形严重皱缩,叶色深绿,不开花,整个植株呈现恋青现象;轻度受害的,部分叶子皱缩,叶子呈深绿,花少,不结荚或结空荚。

3. 玉米: 重度受害的玉米植株,幼苗生长严重受抑制,新叶严重皱缩和卷曲,叶色深绿逐渐变枯,最后植株枯死;中度受害的,单叶皱缩并纵向卷曲呈筒状或横向卷曲呈喇叭状,茎秆基部有扭曲,穗小而畸形,发育受阻,根须稀少,植株矮化;轻度受害的,幼苗期两张新叶粘合呈漏斗形,或纵向卷曲呈筒状,植株矮化。

4. 水稻: 重度受害的水稻,心叶卷缩发白而枯死,或老叶的叶片和叶鞘出现褐色条斑,并逐渐向心叶发展,最后枯死;中度受害的,生长严重受抑制,分蘖减少,叶色深绿带有枯斑,一般不抽穗,株型矮小;轻度受害的,虽有分蘖但多为无效穗,稻穗秕壳增多,产量显著降低。

5. 山芋: 受害重的山芋,苗期生长停滞,叶片皱缩,叶形变小而增厚,叶色深绿,茎节部位肥肿,叶节变短,块根细长而小,藤蔓稀少而短;受害轻的,部分叶子皱缩呈深绿,产量降低。

6. 萝卜: 叶子皱缩变小,植株和块根生长受抑制。

7. 苹果树: 苹果树毒害初期,叶子大部分脱落,未脱落的叶子向叶面凸出,嫩叶皱缩,果实稀少。

8. 桑树: 受害重的桑树,桑叶大部分皱缩,皱缩叶子的叶尖钝化,严重的卷曲,叶色深绿,纵向和横向生长均受抑制,整个树型矮小,枝条茎部产生丛状新枝;受害轻的,新叶有较明显的皱缩,呈深绿色。受害而皱缩的桑叶,四龄蚕喂食后能引起死亡。

(三)

三氯乙醛污染环境,危害农业生产的故事,近十多年来在我国不断发现,七十年代初期,就曾发生过三氯乙醛污染灌溉水源而造成北京、天津、郑州、西安、淄博等地区大面积小麦受害的事故。仅1974年天津蓟运河地区一次受害面积就达6万余亩,损失粮食成千万斤。七十年代中期,不少地方磷肥厂因正品硫酸供应不足,而采用含有三氯乙醛的废硫酸作原料,造成三氯乙醛污染肥料,使浙江、江苏、山东、辽宁、河北等地区不断发生大面积作物受害事件。如1979年11月,江苏泰县等地施用这种受污染的土磷肥后,使6千余亩小麦受害,损失粮食数百万斤。这类污染事件在我国具有一定的普遍性,对农业生产的威胁很大,因此应该引起有关部门高度重视。

利用“三废”、变“废”为“宝”这个方针无疑是正确的,但必须讲究科学,防止盲目性。

含有三氯乙醛的废水和废酸,必须经过处理,使三氯乙醛含量降低至允许的水平后,才能排放或利用。用废酸制造土磷肥时,必须严格检测原料与成品中三氯乙醛等有害物质的含量。对任意排放污水或出售含有过量三氯乙醛的废酸及其肥料制品的单位,必须依照国家环境保护法,予以追究责任。

对三氯乙醛这类污染物的性质,污染过程的实质,作物的受害症状及防治措施等,国内已进行了许多研究,取得不少成果。希望主管部门组织力量,广为宣传,并采取有效措施,避免这类事故的继续发生。

参 考 文 献

- [1] 徐瑞薇、钱文恒等,土壤学报,17(3),217—227(1980).
- [2] 徐瑞薇,环境保护,3,31(1980).
- [3] 《环境污染分析方法》编辑组编,环境污染分析方法,第273页,科学出版社,1980年.
- [4] 坂村徹 等著 廉源译,植物生理学,下册,第167页,科学出版社,1963年.

煤 对 环 境 的 放 射 性 污 染

叶崇开 黎旺生 钱位成 周文琴 刘晓松

(江西省工业卫生研究所)

由于燃煤引起的环境污染问题是严重的。现在,对于煤三废引起的化学性、物理性毒害已有了较多的认识。但是放射性污染对环境带来的毒害,还没有引起人们的广泛关切。目前对煤引起环境放射性污染的有关资料不多,报道亦甚少^[1,2,3]。本文从测定煤的放射性含量入手,结合对开采和燃煤单位的现场调查,说明煤对环境放射性污染的情况。

一、煤中放射性物质含量测定

材料来源:原煤样品采自有近百年开采

历史的江西萍乡煤矿的安源煤、巨源煤、青山煤和江西另一较大煤田的丰城煤、新华煤。原煤样品由各煤矿生产检验部门按本文参考资料[4]的方法采集提供。再按[1]的方法除去外在水分,制得符合标准的干燥原煤备用。

放射性物质含量测定方法:取标准干燥原煤制得煤灰。取煤灰0.5克经放化分离提纯得样品制成氟化钠珠球,用荧光法测定铀含量;取煤灰2克经放化分离提纯用钍钍分析仪测氦法测定²²⁶镭含量。结果见表1。

从表1的结果看出,江西五大煤矿原煤