

添加 CP 明显减少氮素损失, 增加土壤残留, 没有提高利用率。分次施肥在盆栽灌水淋溶条件下减少氮素损失的效果明显, 在干旱年份微区试验条件下, 分次施肥的效果不如一次深施作基肥。

参 考 文 献

- [1] Stevenson, F. J. «Nitrogen in Agricultural Soils», 503—557, ASA. CSSA. SSSA. (1982).

- [2] 张福珠等, 环境科学, 5(1), 21—24(1984).
[3] 王福钧, 原子能农业译丛, (1), 6—13(1980).
[4] 周祖澄等, 吉林农业大学学报, (3), 53—59(1980).
[5] Ишқаев, Т. К., Агрохимия, No. 4, 22—25 (1981).
[6] 金振玉等, 土壤通报, 15(4), 153—156(1984).
[7] 陈荣业等, 土壤学报, 19(2), 122—129(1982).
[8] 张道勇, 土壤通报, 66, 45—48(1981).
[9] 张道勇, 土壤通报, 67, 47—49(1981).
[10] 张道勇, 土壤通报, 68, 45—48(1981).
[11] 金振玉等, 吉林农业大学学报, 6(3), 81—85(1984).
[12] 柯连科夫, Л. А., «氮肥的农业化学», 尹崇仁等译, 232—317, 农业出版社, (1983).

过磷酸钙的含镉量及其对土壤的影响

四川农学院农化系环保研究室*

据 Sauerbeck 研究^[1], 磷矿石的含镉范围为 1—150 毫克/公斤(以 Cd 计), 在生产化肥时, 原料中所含的镉大部分或全部进入所制成的磷酸盐化肥中。Williams^[2] 证明, 磷肥中的镉又至少有 80% 残留在土壤的耕作层。因此, 经过长期的积累, 有可能达到土壤镉污染的水平。

我国缺磷土壤分布较广, 农业生产每年均需施用大量磷肥。主要磷矿及磷肥中有害杂质——镉的含量如何? 土壤中镉的积累是否严重? 迄今国内未见报道。本文对四川省部分磷肥厂的产品、原料(磷矿石), 以及长期施用过磷酸钙的土壤进行了初步的调查。

材料及方法

本试验于 1983 年起先后采集了 4 个矿区的磷矿石; 7 个磷肥厂的产品——过磷酸钙; 及 4 个县磷肥试验地区的土壤。按常规方法采样、制样, 贮存于广口玻璃瓶中, 待测定。

镉的测定

1. 浸提 称 5.00 克样品于 100 毫升烧瓶中, 加 20 毫升重蒸馏过的 6N 盐酸。装上迴

流冷凝管, 在砂浴上加热。保持微沸一小时。冷却后, 过滤于 100 毫升容量瓶中。用 0.1N HCl 溶液洗涤残渣, 注意勿使容量瓶中溶液的体积超过 75 毫升。

2. 萃取 加 5 毫升 20% 抗坏血酸溶液于上述容量瓶中, 摇匀后再加 8 毫升 4M KI 溶液, 再摇匀, 加 10 毫升 MIBK。以 0.1N 盐酸溶液定容后, 摇匀萃取 5 分钟。静置待其分层。

3. 测定 按下列条件用日本岛津 646 型原子吸收分光光度计测定有机相中的镉。灯电流 5mA; 狭缝宽度 3.8 Å; 分析线 2289 Å; 空气流量 10L/min; 乙炔流量 1.3L/min。

结果与讨论

1. 磷矿石中镉的含量范围

两年来我室先后采集四川境内 4 个矿区的磷矿石进行了镉的测定。其结果见表 1。

世界各地磷矿石的含镉量差异很大。美国西部磷矿石含 Cd 量高达 980 ppm^[3], 苏联

* 王祖泽执笔

表 1 四川部分地区磷矿石的含镉量

矿 石 来 源	平均含 Cd 量 (ppm)
金河磷矿	3.33
汉源大岩窝	0.541
汉源老屋脊	1.90
天全打字塘	5.87

磷矿的含镉量小于 1ppm^[1], 塞内加尔磷矿的含 Cd 量为 75 ppm, 联邦德国的含镉量在 1—150ppm 范围之内。由表 1 可知四川部分地区磷矿石中镉的含量均较低, 用以生产磷肥, 应不致产生潜在的危险。

2. 四川省部分磷肥产品中镉的含量

对四川境内 7 家磷肥厂所生产的化肥过磷酸钙, 进行了镉的测定。其结果见表 2。

表 2 过磷酸钙的含镉量

生产厂家	矿石来源	过磷酸钙中镉的平均含量 (ppm)
成都磷肥厂	金河磷矿	0.82
资中磷肥厂	金河磷矿	0.51
什邡磷肥厂	金河磷矿	1.43
名山磷肥厂	金河磷矿	1.27
汉源磷肥厂	大岩窝、老屋脊	0.709
天全磷肥厂	汉源磷矿、打字塘	1.59
芦山磷肥厂	金河磷矿	1.06

以上 7 家磷肥厂所生产的过磷酸钙, 其含镉量在 0.51—1.59ppm 范围之内。据有关资料报道, 美国生产的过磷酸钙含镉量为 84—144ppm, 瑞典 17 种磷酸盐化肥的含镉量为 1.9—28ppm, 联邦德国磷肥的含镉量为 21 ppm^[1]。由此可见四川省部分磷肥厂生产的过磷酸钙, 其含镉量极低。即使每年每亩农田施用 150 公斤含镉为 1.59ppm 的过磷酸钙 (施用量及含镉量均按上限计算), 所带入土壤中的镉约为 0.2385 克。而耕作层土壤每亩重 150000 公斤。所以每年因施用磷肥而带入土壤的镉、在耕作层土壤中仅占 0.0016 ppm。若按日本规定土壤含镉量达到 1.5ppm

时, 即认为土壤已被镉污染。则可以推断上述产品 (过磷酸钙) 即使连续施用 600 多年, 并假定因施磷肥而带入土壤中的镉全部残留在耕作层, 亦不致引起土壤污染。

3. 土壤的含镉量

为了调查长期施用过磷酸钙的土壤中目前含镉的水平、磷肥施用年限的长短对镉在土壤中积累的影响, 以及不同磷肥施用量对土壤中镉的残留量有无差异等。我室先后采集了四个县的土样进行了镉的测定。

表 3 白蜡泥耕作层土壤中的含镉量

利用方式	磷肥施用量 (公斤/亩·年)	连续施用年限	土壤中的平均含镉量 (ppm)
菜 园 地	0	0	0.0525
水旱轮作	75	10	0.0537
水旱轮作	75	15	0.0694

表 4 磷肥试验地耕作层土壤中的含镉量

试 验 地	土 壤	施肥水平 (过磷酸钙斤/亩)	土壤中平均含镉量 (ppm)
成都龙泉区		0	0.025
		25	0.050
		50	0.078
		100	0.034
洪河公社	白砂泥田	150	0.037
		200	0.033
		300	0.030
双流黄甲公社	白蜡泥田	0	0.064
		25	0.085
		50	0.065
		100	0.081
		150	0.048
		200	0.070
十六大队六队		300	0.066
		0	0.073
		25	0.071
		50	0.089
		100	0.068
		150	0.073
广汉西高公社	黄泥田	200	0.067
		300	0.064
七大队四队		0	0.073
		25	0.071
		50	0.089
		100	0.068

四川名山县五里公社发育于老冲积母质上的白鲢泥,其利用方式为水旱轮作。耕作层土壤中含镉的测定结果见表 3。

由表 3 可见:施用过磷酸钙在土壤耕作层中其含镉量经过 10 年以后只增加 0.0012 ppm; 经过 15 年以后只增加 0.0017 ppm。由此可见因施用磷肥而使镉在土壤中积累的数量是极微的。

1983 年我室对四川省农业科学院土壤肥料研究所在成都、双流、广汉进行磷肥定点试验所采集的土样*,作了镉的测定。(表 4)

以上结果表明,不同磷肥施用量,对耕作层土壤中镉的积累,并无明显的差异,且所得数据亦缺乏规律性。

从表 3、表 4 的结果,可以认为上述四县施用磷肥的农田、目前耕作层土壤中的含镉水平为 0.025—0.089 ppm,属于正常土壤的含镉水平^[4],均未污染。

结 论

本试验对四川省的部分磷矿石、过磷酸钙以及磷肥试验地的土壤进行了含镉量的调查研究。根据一系列的测定结果,初步推断在农业生产中长期、重施上述磷肥,不会引起土壤的镉污染。但为了安全起见,仍应在较大范围内对磷肥及土壤进行监测。

参 考 文 献

- [1] Sauerbeck, D., *Landbauforschung Volkenrode*, 32(4), 192—197(1982).
- [2] Williams, C. H. et al., *Soil Sci.*, 121(2), 86—93(1976).
- [3] Mulla, D. J. et al., *J. Environ. Qual.*, 9 (3) 408—412 (1980).
- [4] 中国科学院南京土壤研究所微量元素组,《土壤和植物中微量元素分析方法》, p. 200, 科学出版社, 1979.

* 四川农科院土肥所朱钟麟同志为我室提供了土样,特此致谢。

东 河 的 示 踪 试 验

屠 显 章

(冶金部勘察总公司)

在甘肃省有色金属总公司厂坝铅锌矿的环境影响评价工作中,为了预测厂坝铅锌矿投产后所排放的工业废水对东河的环境影响,我们于1983年5月在东河分别用食盐和罗丹明 B 进行了示踪试验。通过试验基本查明了排放废水在东河中的稀释扩散过程及其影响范围,并计算了扩散系数,为后来进行的水团追踪试验和水质预测提供了必要的数据。

一、东河 的 概 况

东河(又名长丰河、青源河)是嘉陵江的一条支流,它发源于甘肃省天水县娘娘坝,由

北向南贯穿成县,在陕西省略阳县何家堰汇入嘉陵江,全长 100 多公里。其水文特征和理化性质见表 1。

二、试 验 方 法

1. 断面的布置

为了模拟厂坝铅锌矿投产后工业废水对东河水体的污染影响,本次试验以未来的排污口——漆家沟作为试验的投放断面(零断面),沿河布置了 50、100、200、400、1150、3000 和 5000 米七个监测断面(编号为 I—VII),其位置详见图 1。