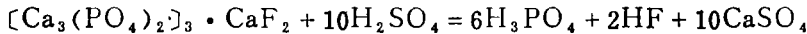


磷石膏的肥效

音如坤

(中国科学院南京土壤研究所)

磷石膏是湿法制造磷酸以及生产磷铵等化肥的副产物。用湿法生产磷酸时，化学反应如下：



反应完成后，滤出磷酸，余下含有未滤净的磷酸的石膏，故称磷石膏。

磷石膏的综合利用，国内外都进行过一些研究。主要用来制造硫酸、硫酸、水泥以及改良碱土。在我国南方一些地区，也有施石膏（3—5斤/亩）的经验。文化大革命以来，磷石膏的综合利用有了新的进展。大量作肥料在农业上应用。本工作是在南京化肥厂的倡议和支持下进行的。目的是为了明确磷石膏作肥料的价值，特别是它的主要成份——磷和石膏在不同土壤上的作用。

磷石膏的成份（根据南京化肥厂九个月中产品的平均分析结果）列于表1。分析结果表明，磷石膏中磷的含量变幅较大，一般在2%（ P_2O_5 ）左右。主要成份是石膏。除去表1中列出的成份外，还含有少量游离酸（主要是磷酸）和铁、锰等杂质。

表1 磷石膏的化学成分（未脱水）
（南京化肥厂分析）

成 份	平 均 含 量 (%)	变 化 幅 度 (%)
全 磷 量 (P_2O_5)	2.19	0.71—4.62
有 效 磷 量 (P_2O_5)*	2.0	0.68—3.69
CaO	21.6	17.09—24.11
SO ₃	31.4	25.6—36.05

*指拘溶性磷。

一、试验情况

试验选用了四种土壤，它们都是目前江苏使用磷石膏较多地区的土壤。其基本性质列于表2。

表2 供试土壤性质（江苏）

土 壤	母 质	采 集 地 点	pH	全 磷 (P_2O_5) %	有 效 磷* (P) ppm
草 渣 土	湖 积	盐 城 北 龙 公 社	7.8	0.082	1.7
白 土	黄 土	仪 征 大 义 公 社	7.4	0.056	0.5
青 泥 条	长 江 冲 积	六 合 红 星 公 社	8.1	0.146	1.2
花 碱 土	黄 淮 冲 积	铜 山 张 集 公 社	9.0	0.136	1.6

* NaHCO_3 法

试验分别在大田和盆栽进行。大田在氮肥基础上进行，盆栽在氮、钾基础上进行。全部试验都是三次重复，大田小区面积为0.1亩。试验中的“去磷石膏”是将磷石膏洗去水溶性磷，但洗磷不完全。盆栽和大田试验用的磷石膏全磷(P_2O_5)含量分别为2.2%和1.93%，去磷石膏的全磷(P_2O_5)含量分别为1.1%和0.96%。磷石膏大田用量为300和400斤/亩，盆栽用量为1.0克 P_2O_5 /盆。天然石膏的处理，目的是为了了解磷石膏中的杂质对作物有无影响。大田试验的大麦在成熟后收割，盆栽豌豆在盛花期收获。

二、试验结果

1. 大田试验结果表明(表3)，磷石膏在草渣土和青泥条土上对大麦都有较明显的增产效果(增产39%左右)，但去磷石膏的产量则有较明显的减低。这说明磷石膏在这两种土壤上的增产效果，主要是其中磷的作用。盆栽试验(表4)在三种土壤上(草渣

表3 大田试验结果(大麦)

土壤	试验地点	处	理	籽实产量(斤/亩)	增产(%)
草渣土	盐城北龙公社	对	照(不施磷)	155	—
		磷	石 膏(300斤/亩)	215	39
		去	磷 石 膏(300斤/亩)	176	14
		过	磷 酸 钙(57斤/亩)	194	25
青泥土	六合* 合葛塘公社	对	照(不施磷)	211	—
		磷	石 膏(400斤/亩)	294	39
		去	磷 石 膏(400斤/亩)	233	10
		磷	酸 铵(14.6斤/亩)	279	32

*六合大田试验由韩玉勤同志负责进行。

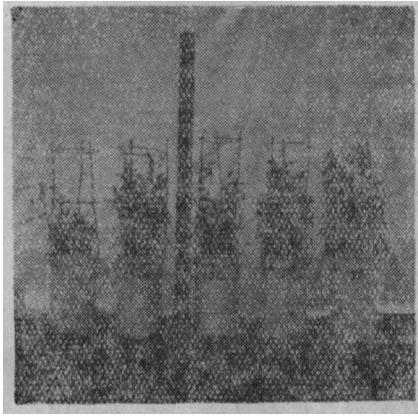
表4 盆栽试验结果(豌豆, 盛花期收获, 烘干重)

处	理(代号)	仪 征 白 土		六 合 青 泥 土		盐 城 草 渣 土	
		产量(克/盆)	相对产量%	产量(克/盆)	相对产量%	产量(克/盆)	相对产量%
对	照(O)	6.0±0.44*	100	34.9±2.3	100	9.3±0.33	100
磷	石 膏(P—Ca)	13.5±0.67	225	52.2±1.3	150	35.0±1.0	376
去	磷 石 膏(O—Ca)	12.3±0.18	205	51.6±1.9	148	23.9±0.72	258
化	学 磷 肥(P)	17.7±0.95	295	51.3±0.2	147	35.6±2.0	383
天	然 石 膏(Ca—S)	16.4±1.4	273	52.6±2.4	151	32.8±0.1	353

*平均数±标准差

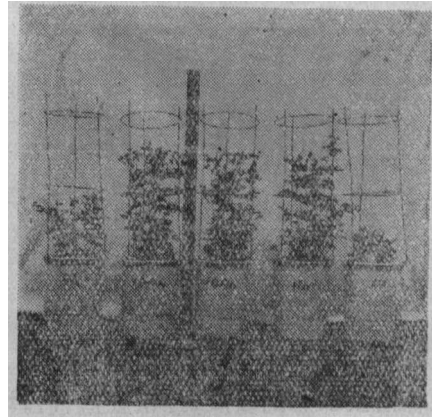
土, 青泥土和白土)得到了和大田试验一致的结果。而且从天然石膏在NPK基础上并不能进一步增产来看, 也说明在这三种土壤上, 磷石膏的作用主要是磷的作用, 其中石膏的作用是不明显的(图1)。

2. 磷石膏(结合洗盐)在花碱土上表现了良好的效果(表5)。试验用的花碱土是一种碱化盐土, 在田间情况下作物不能出苗(光板地), pH很高, 渗透性很差, 并含有大量可溶性盐。即使对这种光板地, 施用磷石膏(结合洗盐), 也表现了良好的作用: (1)可使土壤pH显著降低, (15天后pH由9降至6.5); (2)土壤渗透性大大改善。施用磷石膏后, 基本上达到全苗(出苗率在90%左右), 且在豌豆的整个生长期中, 均表



由左到右：对照，磷石膏，
去磷石膏；天然石膏；化学磷肥。

图1 磷石膏在草渣上的肥效



由左到右：对照，磷石膏，去磷石膏；天
然石膏；化学磷肥。

图2 磷石膏对花碱土的改良作用

表5 磷石膏对花碱土的改良作用(豌豆,盛花期收获)

处	理	产 量 (克/盆)	相 对 产 量 (%)
对	照 (O)	3.46 ± 0.32*	100
磷	石 膏 (P-Ca)	17.64 ± 0.66	510
去	磷 石 膏 (O-Ca)	13.90 ± 0.35	402
化	学 磷 肥 (P)	4.90 ± 0.8	142
天	然 石 膏 (Ca-S)	17.16 ± 0.92	496

*平均值 ± 标准差

现了良好的效果，其产量也有明显的增加。而不施磷石膏的，基本上难于立苗（出苗率在10%以下）。

在试验中我们看到，对于花碱土，单纯的洗盐，无法显著地改善作物的生长情况（图2）。因为不施石膏，即使在养分供应良好的情况下（P处理），豌豆的生长还是很不好的。从图2中还可看到，凡是加石膏的处理（包括磷石膏和天然石膏，去磷石膏）豌豆的生长都很好。这说明在花碱土上，磷石膏的良好作用，不仅其中的磷有效，而且其中的石膏部分起了主要作用。

三、结 语

1. 磷石膏在江苏的草渣土、白土或青泥土上，都表现良好的增产作用。主要原因是其中磷的作用，而其中含量很大的石膏，在这些土壤上，作用不明显。因此，在这些土壤上施用磷石膏只是起了低成份的磷肥的作用，而且用量要大。（一般应在300斤/亩左右）。同时在使用前要了解土壤是否缺磷。

2. 磷石膏在花碱土上效果很好，主要原因是其中石膏的改良土壤作用。当然其中的磷，在土壤缺磷的条件下，也有良好作用。磷石膏用在碱土和碱化盐土上，应该是一个主要的应用途径。对于含可溶盐较多的碱化盐土，除施磷石膏外，必须结合洗盐。

3. 磷石膏用来改良碱土，其改土作用和天然石膏基本上无显著差别。但因为它还含有少量的磷素，对于缺磷碱土，应该优于天然石膏。