

表4 土壤中各种形态磷化合物对发僵的关系

对比 编号	稻 苗 生长状况	叶鞘无机 磷诊断级 别(ppm)	土壤速效 磷 诊断 (ppm)	土壤 有机 磷 ppm	土 壤 中 各 种 无 机 磷 形 态										总量 ppm
					Al-P		Fe-P		Ca-P		闭蓄性 Al-P		闭蓄性 Fe-P		
					ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm
3 A	缺磷僵态严重	Ⅲ(<15)	严重缺磷 (0)	81	3.9	0.7	51	9.5	20.5	3.8	447	83.5	13	2.4	535
3 B	无磷僵态生长正常	0(90 ⁺)	不缺磷 (3±)	88	23.2	2.5	263	28.2	61.7	6.6	561	60.1	24	2.6	933
4 A	缺磷僵态严重	Ⅲ(<15)	严重缺磷 (0.8)	122	6.2	1.0	91	14.6	25.3	4.1	484	77.9	15	2.4	621
4 B	缺磷僵态严重	Ⅲ(<15)	严重缺磷 (0)	164	5.1	1.1	79	17.2	16.1	2.2	356	77.4	10	2.2	460
4 C	发棵良好生长正常	0(>120)	不缺磷 (3.8)	122	14.0	1.9	207	28.3	49.4	6.8	440	60.2	21	2.8	730
5 A	有缺磷僵态 (见表3说明)	Ⅱ(60)	严重缺磷 (0)	186	8.1	1.6	40	8.1	75.3	5.1	416	83.9	6	1.3	496
5 B	原无磷态生长良好	0(>180)	不缺磷 (3±)	195	18.1	2.6	97	13.7	76.2	10.8	505	71.7	9	1.3	705
6 A	缺磷僵态严重	Ⅲ(<15)	严重缺磷 (0)	190	8.1	1.5	38	7.2	22.8	4.4	449	85.6	7	1.2	525
6 B	略现磷态有缺磷可疑	I(60—90)	缺 磷 (微量)	209	6.7	1.2	80	14.5	20.6	3.7	437	79.1	9	1.5	552
9	发棵特别好,生长旺盛	0(>360)	含磷丰富 (>100)	153	53.4	6.8	183	23.2	64.6	8.2	478	60.5	12	1.5	791

在别的地方,也有所发现。应该指出的是施用多量草子当然也并不一定会导致发僵,有的发僵也不一定是由于缺磷所引起,这是和土壤本身的性质,温度(气温、水温、土温),草子质量(含磷多少)及一系列分解条件等有关的。

参 考 文 献

- (1) 卢刈义次等(余友浩译),作物生理讲座②营养生理,10页,1965。
- (2) 水稻植株中磷化合物的转化,水稻译丛,2,44—46,1966。
- (3) 蒋柏藩、鲁如坤等,土壤学报,11,361—369,1963。

钙镁磷肥细度试验初报

段平楣 李阿荣 蒋柏藩

(中国科学院南京土壤研究所)

在南方大面积的酸性土壤上,钙镁磷肥具有良好的肥效^[1,2],但为了进一步发挥钙镁磷肥的增产作用,在施用技术方面还有些问题需要进一步探讨。例如,粒径的大小(细度)不同,就会大大地影响其肥效的发挥。粒径不宜过粗,但也不能认为愈细愈好,否则在工业生产上,不仅会使成本提高,而且会降低生产能力。根据试验,从80.7%通过80目磨细到85.9%通过100目,用电量增加一倍,球磨能力减少一半。因此,为了提高生产率,降低成本,更好地满足农业需要,有必要阐明不同细度对肥效的影响。

细度不同,效果究竟有什么不同?国内有关这方面的试验有了一些结果^[2,3]。根据

日本的情况,细度有向较粗粒级发展的趋向。例如,1950 年的标准规格是70%通过100目;1955 年,85%通过 50 目;1961 年,降低到 85%通过 28 目。中川正男^[4]对水稻进行的试验表明,以通过 10 目的肥效最好。当然,日本的情况和我国有所不同,我们不能盲目搬用。本文是根据有关部门的建议对钙镁磷肥合宜细度进行的一些试验结果,供工业和农业的有关部门参考。

一、试 验 经 过

供试验用的钙镁磷肥标本,一是江西产品(以下称样品 I),一是浙江产品(以下称样品 II)。原样的粒径百分组成通过标准筛网分筛测定,结果列表 1。

表 1 钙镁磷肥粒径的百分组成

孔 径 (毫 米)	相 当 的 目 数	样 品 I	样 品 II
>0.5	>32	1.0	0.10
0.5—0.4	32—37	1.2	0.10
0.4—0.3	37—50	2.9	0.10
0.3—0.25	50—60	3.2	0.10
0.25—0.2	60—70	3.8	0.10
0.2—0.15	70—100	9.4	0.50
0.15—0.12	100—120	4.5	1.70
0.12—0.10	120—150	1.7	0.60
0.10—0.09	150—175	3.5	1.40
0.09—0.075	175—200	12.0	7.7
0.075—0.06	200—250	2.0	1.5
0.06—0.05	250—300	7.4	8.4
<0.05	<300	45.6	76.8

样品 I 约15%不通过 80 目,与标准相符,其中通过 300 目的将近 50%,其余 30%在 100—300目间;样品 II 与样品 I 比较,粒径更细,不通过 80 目的<1%,<300目的达76%。我们采用样品 I 作为供试标本。

参照表 1 的结果,分别测定了 50—70目, 100—150目, 200—250目,<300 目等不同粒径组成部分的全磷量和枸溶磷的百分数(见图 1)。这些数据表明,不同粒径部分中的全磷含量很一致,意味着钙镁磷肥是一个比较均质的物质;枸溶磷在100—150目以下随细度增加而递增,但超过 100—150 目,就变化不大,这说明,在这种粒径时,枸溶性磷已不受粒径的影响。

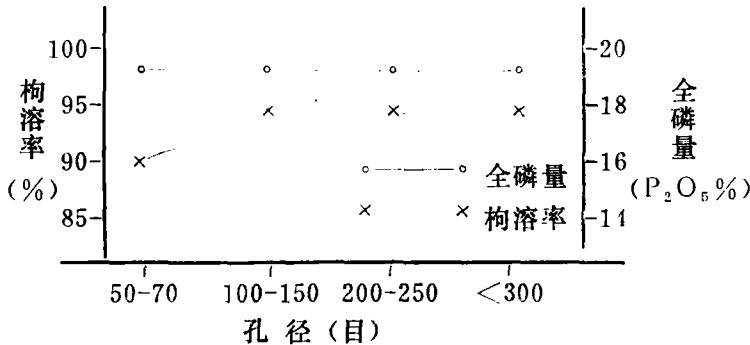


图 1 不同粒径钙镁磷肥的全磷量和枸溶率

供试土壤是江西进贤第四纪红土母质发育的水稻土,其特点是养分贫脊,缺磷比较显著^[5,6]。试验分盆栽和田间两部分。盆栽试验在我所温室进行,每盆土重11市斤,有7个处理:1) 不施磷对照,2) 过磷酸钙对照,3) 钙镁磷肥原样对照,其他均为不同粒径范围的钙镁磷肥,有:4) 50—70目,5) 100—150目,6) 200—250目,7) <300目。均以等磷量计算,NK 保证,全部肥料与土壤混匀,重复三次。田间试验在江西进贤下埠集人民公社进行。处理项目有:1) 钙镁磷肥原样对照,2) 20—60 目,3) 80—120 目,4) 75%<200目,5) 不施磷对照,用量45斤/亩,重复3次。

供试作物有早稻、早大豆、晚大豆、荞麦等。研究项目包括有当季肥效、后效和施用石灰的影响等试验。

二、试 验 结 果

盆栽试验中水稻两次地上部分的产量和全磷量的分析结果列于表2。田间试验的结果列于表3。

表2 钙镁磷肥细度对水稻产量和吸收磷量的影响(盆栽试验)

处 理 项 目	生 育 期				成 熟 期					
	最高分 蘖数 (个/盆)	干 重 (克/盆)	含磷量 (P %)	吸收总磷量 (P 毫克/盆)	有 效 穗 数 (个/盆)	茎秆重 (克/盆)	茎秆含 磷量 (P %)	籽粒重 (克/盆)	籽粒含 磷量 (P %)	吸收总磷量 (P 毫克/盆)
不施磷对照	3.6	8.08	0.115	9.29	3.2	20.61	0.043	31.16	0.185	67.06
过磷酸钙对照	7.8	25.04	0.240	60.1	3.7	34.82	0.086	31.23	0.355	151.5
钙镁磷肥原样对照 (<70目)	7.9	22.08	0.239	52.8	3.7	37.52	0.078	38.19	0.343	164.3
50—70目	8.1	21.80	0.265	57.8	3.8	36.11	0.073	38.67	0.341	158.3
100—150目	8.2	22.80	0.261	59.5	3.8	36.30	0.072	39.18	0.343	160.5
200—250目	8.2	23.20	0.267	61.9	3.7	35.52	0.068	38.00	0.350	157.3
<300目	7.7	21.44	0.257	59.4	3.9	36.99	0.068	38.37	0.332	152.3

表3 钙镁磷肥细度对早稻产量和吸收磷量的影响(田间试验)

处 理 *	产 量 (斤/亩)	分 蘖 盛 期 植株全磷 %	成 熟 期	
			稻 秆 全 磷 %	种 子 全 磷 %
钙镁磷肥原样对照 (<80目)	352 ± 17	0.257	0.150	0.357
20—60目	356 ± 20	0.249	0.148	0.316
80—120目	344 ± 18	0.277	0.134	0.363
75%<200目	363 ± 29	0.249	0.133	0.352

* 未施磷对照产量 250 斤/亩。

盆栽试验中早大豆籽实的产量及其含磷量的分析结果列于表4。在收获后,分析了盆栽土壤不同处理的有效性磷含量(0.025N HCl+0.03N NH₄F 法,表4)。

根据酸性土壤地区在生产上有施用石灰的习惯,布置了土壤不同 pH 的盆栽试验,将供试土壤(原 pH5.6)加 CaCO₃ 调至 pH6.6(放置 10 天平衡后),再施不同细度的钙镁磷肥。籽实产量和含磷量结果列于表5。晚大豆收获后重新测定了盆栽土壤的 pH(见表5)。

表4 钙镁磷肥细度对早大豆产量和籽实含磷量的影响(盆栽试验)

处 理	产 量 (克/盆)	籽 实 含 磷 %	吸 收 总 磷 量 (P 毫克/盆)	收 获 后 土 壤 速 效 P (毫克/100克土)
不施磷肥	16.4	0.268	44	1.11
钙镁磷肥原样对照<70目	44.5	0.358	151	3.80
50—70目	43.2	0.325	140	4.78
100—150目	44.9	0.318	143	4.64
200—250目	42.7	0.323	138	4.11
<300目	43.6	0.332	145	3.45
过磷酸钙	41.3	0.343	142	3.47

表5 石灰对钙镁磷肥细度的肥效影响(晚大豆盆栽试验)

处 理	pH 5.6 (原土)				pH 6.6 (施石灰)			
	产 量 (克/盆)	籽 实 含 磷 %	总 吸 收 磷 量 (P 毫克/盆)	收 获 后 土 壤 pH	产 量 (克/盆)	籽 实 含 磷 %	总 吸 收 磷 量 (P 毫克/盆)	收 获 后 土 壤 pH
不施磷肥	8.83	0.304	26.8	5.2	8.78	0.288	25.3	5.9
过磷酸钙	17.35	0.404	69.7	4.9	19.91	0.336	66.9	5.7
钙镁磷肥原样对照<70目	19.93	0.358	71.4	5.4	21.15	0.328	69.4	6.4
50—70目	19.44	0.357	69.4	—	19.86	0.338	67.1	—
100—150目	19.36	0.359	69.5	5.2	20.05	0.352	70.6	6.5
<300目	19.16	0.330	65.0	5.6	20.95	0.322	67.4	6.3

后效试验是在种过早稻的田间试验小区里继续进行的(早稻的小区处理及结果参看表3)。供试作物是荞麦,这是一种吸磷能力很强的作物。原来四个处理除钙镁磷肥原样对照再施40斤/亩外,其他处理均未再施磷肥,以便观察不同细度的残效差异。荞麦产量和全磷分析结果列于表6。

表6 钙镁磷肥细度对荞麦后效的影响(田间试验)

处 理	产 量 (斤/亩)	籽 实 全 磷 (%)	吸 磷 总 量 (斤/亩)
钙镁磷肥原样对照<80目	109±7	0.442	0.481±0.031
20—60目	104±7	0.322	0.335±0.023
80—120目	106±6	0.341	0.362±0.020
75%<200目	92±8	0.351	0.322±0.027

从表2可以看到,不同细度的钙镁磷肥对水稻的营养生长和生殖生长在量上和质上都没有明显差异。例如分蘖数变动在7.7—8.2间,平均8;干物质重在21.4—23.2克/盆间,平均22.3克/盆;吸收磷量在57.8—61.9毫克/盆,平均59.7毫克/盆。这些数据都在试验和分析的误差范围以内,没有达到处理上的显著差异。同样,水稻成熟期的有效穗数、稻谷产量和吸收磷量的数据与拔节期的结果表现出完全一致的趋势。表3的田间试验结果同样说明,细度处理之间的早稻产量和吸收磷总量的差异,均在田间试验的允许误差范围以内。

早大豆的盆栽试验结果与水稻的盆栽试验情况几乎完全一致(见表4)。在土壤施用

石灰后酸度提高到 pH6.6 的情况下,各级细度对晚大豆的影响(表 5)也表现了和早大豆的试验结果一致的趋势。说明在上述酸度变幅内施用石灰,并不象一般想象的那样,会降低钙镁磷肥肥效,而且对吸收磷的总量上也没有表现出显著影响。表 5 亦可看出,在不施磷和过磷酸钙的处理中,不论是否施用石灰, pH 均有明显降低,但施用石灰的情况下,钙镁磷肥各级细度处理之间的土壤 pH 变化很小,仍在 6.3—6.5 之间,这表明微酸性的土壤环境并不影响不同细度的钙镁磷肥的肥效。

后效试验中(表 6),在荞麦的产量和吸收磷量上,最细的一级与粗的比较似乎略有降低的趋势。两种粗的在吸磷总量上虽然只有对照(施过两季磷)的 70% 左右,但在产量上与对照比较没有明显差异。这表明残余的磷素供应能力基本上可以满足荞麦生育的需要。速效磷的测定(表 4)表明,从 50—70 目到 <300 目为止,收获后土壤中提取出的磷量随细度增加而降低,这说明,如果钙镁磷肥的颗粒太细,由于和土壤作用的结果,反而会影响其后效。这与田间的后效反应也是吻合的。

三、结 语

上述试验结果说明:钙镁磷肥的粒度在 20—70 目到 <300 目的范围内,在红壤上对各供试作物的肥效没有显著不同。这一情况,似乎可以说钙镁磷肥的粒径增加到 70 目左右,不致对肥效产生不良影响。

当然,确定生产钙镁磷肥的合宜细度,还与其他一些因素有关,这里是仅就肥效这一个角度来讲的。

参 考 文 献

- [1] 蒋柏藩, 化学工业, 16, 31—34, 1964.
- [2] 曹翠玉等, 土壤, 2, 15—19, 1962.
- [3] 山东农学院, 山东农业科学学术论文选编(土壤肥料部份), 69—76, 1963.
- [4] 中川正男(何熙曾译), 熔成钙镁磷肥的制造及其肥效的研究. 农业出版社 1965.
- [5] 蒋柏藩等, 土壤学报, 11(4), 361—369, 1963.
- [6] 鲁如坤等, 土壤学报, 13(2), 152—160, 1965.

孟庄土壤砂板的危害和改良

中国科学院南京土壤研究所孟庄点

徐州铜山县张集公社孟庄大队,地处黄泛平原,土质砂板,不利种植水稻,有碍“旱改水”的正常发展。为了解决这一问题,曾在孟庄大队进行了两年的试验(1971—1972),初步获得一些成果,但时间短促,研究不够深入,还没有彻底解决砂板的危害。现将初步结果汇总于后,并请批评指正。