

# 钙离子对“5406”生长影响的初步试验

四川省农业科学院菌肥研究室

在细黄放线菌 5406 (简称“5406”) 菌肥的生产实践中,发现我省主要土类上“5406”有的生长好,有的不好,有的甚至不长。我们对这些土壤进行了分析。结果表明,各土类中碳酸钙含量越高,则“5406”也就生长越好(详见表 1)。为了进一步弄清这一现象起主导作用的是钙离子( $\text{Ca}^{++}$ )? 是碳酸根( $\text{CO}_3^{--}$ )? 是土壤 pH? 还是碳酸钙影响了土壤中某些微生物的发育,从而间接地促进了“5406”放线菌的生长呢? 为此,我们进行了该项试验。

表 1 各类土壤中碳酸钙含量与“5406”生长的关系

土 类	取土地点	土壤反应	碳酸钙 (%)	“5406”生长情况
遂宁层紫色土	遂宁	中性偏碱	11.415	第三天土粒为白色粉状物,有露珠
礞石黄壤	金堂	中性偏碱	3.279	第四天土粒为白色粉状物,无露珠
嘉定层紫色土	剑阁	中性偏碱	6.262	第四天土粒为白色粉状物,无露珠
重庆层紫色土	岳池	中性	4.114	第五天有部分土粒为白色粉状物
山地黄壤	南桐	中性	3.599	土粒中有零星白点
岷江新冲积水稻土	郫县	中性	1.905	土粒中有零星白点

注: 礞石黄壤分析碳酸钙含量的制样时曾将沙礞除去,故结果偏低,而培养“5406”时,未除去沙礞,故“5406”生长较好。

## 试验材料和方法

选用碳酸钙含量较低的眉山县中心公社老冲积黄壤和郫县晨光公社发育岷江新冲积物的灰色水稻土为供试土壤。设灭菌瓶培养、未灭菌瓶培养和堆制培养三组,每组都分别加入数量为 0.7%、2%、4%、

6%、8% 的碳酸钙或  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 加上对照共 66 个处理,并重复三次。

土样取回后,经自然风干,过 2.5 毫米孔径的筛,加入 5% 的油菜饼和一定量的水(瓶培养为 25%,堆制培养为 35% 的含水量)以及不同量的碳酸钙或  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 仔细拌匀后分装: 瓶培养用 500 毫升广口瓶每瓶装土 300 克(干土计),堆培养每堆 1 公斤(干土计)。灭菌瓶培养经组 20 磅 1 小时灭菌。接种量瓶培养为每瓶一支斜面,堆培养为每堆 2 支,菌种为诱变二号。上述工作完毕后,送入温室内培养,同时用 25 型酸度计取样测定 pH。培养过程中注意调节温室内的温度和湿度,并经常观察记载生长发育情况,5 天后用平板稀释法进行活孢子计数。

## 试验结果

### 一、碳酸钙的不同用量对“5406”生长的影响

从用不同量碳酸钙的灭菌瓶培养组试验结果看来(表 2),无论是老冲积黄壤还是新冲积土加入 4—8% 的碳酸钙后,“5406”生长快,露珠多、孢子层增厚。在老冲积黄壤上加入 4—8% 的碳酸钙比未加的每克含菌数增加 8.5—10.1 亿个活孢子。新冲积土增长 0.1—3.3 亿个活孢子。同时看出加入不同量的碳酸钙后,对土壤酸碱度影响不大,变化范围仅在 pH0.3—0.7。

### 二、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的不同用量对“5406”生长的影响

将用不同量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的灭菌瓶培养组试验结果从表 3 可看出:老冲积黄壤和新冲积土加入 0.7—2%

表 2 不同碳酸钙用量下“5406”的生长情况

土类	碳酸钙用量占土重的(%)	pH值	含菌数(亿/克)	“5406”生长情况
黄壤	0	6.0	18.9	土粒表面有少许白色粉状物
	0.7	6.6	17.6	土粒表面为白色粉状物,并有露珠
	2.0	6.7	15.7	同 上
	4.0	6.7	29.0	土粒表面为白色粉状物,露珠较多,孢子层厚
	6.0	6.8	27.4	同 上
	8.0	6.7	28.0	同 上
冲积土	0	6.5	6.2	土粒表面为白色粉状物,有露珠
	0.7	6.7	4.7	同 上
	2.0	6.7	4.6	同 上
	4.0	6.7	6.3	同 上
	6.0	6.7	7.2	土粒表面为白色粉状物,有露珠,孢子层厚
	8.0	6.8	9.5	同 上

的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,“5406”生长快,露珠多,孢子层增厚,菌数增多。在老冲积黄壤上加入0.7—2%的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,比未加的每克含菌数增加4—4.7亿,在新冲积土中加入0.7—2%的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 比未加的每克含菌数增加0.2—1.7亿。而加入4% $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的与未加的生长相似。加入6—8% $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的,由于使土壤pH值显著升高,超过了适宜“5406”生长的酸碱度范围,因而抑制了“5406”的生长。

### 三、碳酸钙的不同用量对“5406”纯培养和混合培养生长的影响

将用不同量碳酸钙的灭菌瓶培养组、未灭菌瓶培

表 3 不同消石灰用量下“5406”的生长情况

土类	消石灰用量占土重的(%)	pH	每克含菌数(亿)	“5406”生长情况	备注
黄壤	0	6.2	18.94	土粒表面少许为白色粉状物	
	0.7	7.6	22.9	土粒表面全部为白色粉状物,有露珠	
	2.0	7.8	23.6	土粒表面全部为白色粉状物,有露珠较多	
	4.0	8.2	18.9	土粒表面大部分为白色粉状物,有露珠,孢子层薄	
	6.0	8.2	—	不 长	
	8.0	8.2	—	不 长	
冲积土	0	6.5	6.2	土粒表面为白色粉状物,有露珠	
	0.7	7.3	7.9	同 上	
	2.0	7.9	6.4	土粒表面为白色粉状物,有露珠,孢子层薄	
	4.0	8.8	10.3	土粒表面少部分为白色粉状物	取样测定误差
	6.0	9.2	—	不 长	
	8.0	9.5	—	不 长	

养组和堆制组三者的试验结果进行比较(表 4) 可以看出,无论是灭菌后的纯培养或是未灭菌的混合培养,加入碳酸钙后均能促进“5406”生长,而且碳酸钙的用量以4—8%的效果为佳,同时看出以灭菌瓶培养“5406”生长为好,未灭菌瓶培养次之,堆制培养最差。

## 几 点 看 法

1.土壤中加入0.7%—8%的碳酸钙后,对土壤pH值影响甚微,因此可以认为碳酸钙对“5406”生长的促进作用不是由于引起了土壤pH变化的结果。

表 4 不同碳酸钙用量下“5406”纯培养和混合培养生长情况

土类	$\text{CaCO}_3$ 含量占土重(%)	培 养 方 式		
		瓶 培 养 (未 灭 菌)	瓶 培 养 (灭 菌)	堆 制 剂 (未 灭 菌)
黄壤	0	土粒表面少许白色粉状物有污染	土粒表面有少许白色粉状物	不 长
	0.7	土粒表面有较多白色粉状物	土粒表面为白色粉状物,有露珠	有少许土粒为白色粉状物
	2.0	土粒表面为白色粉状物,露珠较多	同 上	有 1/2 土粒为白色粉状物
	4.0	同 上	土粒表面为白色粉状物,露珠多,孢子层厚	大部分土壤为白色粉状物
	6.0	同 上	同 上	—
	8.0	同上,露珠多	同 上	土粒表面为白色粉状物
冲积土	0	土粒表面有少许白色粉状物污染严重	土粒表面为白色粉状物,有露珠	有少许土粒为白色粉状物
	0.7	1/2 土粒为白色粉状物,露珠少	同 上	1/3 土粒为白色粉状物
	2.0	3/4 土粒为白色粉状物,露珠少	同 上	1/2 土粒为白色粉状物
	4.0	土粒为白色粉状物,露珠多	同 上	大部分土为白色粉状物
	6.0	同 上	土粒表面为白色粉状物,有露珠,孢子层厚	—
	8.0	同 上	同 上	大部分土粒为白色粉状物

2.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  加入量只要不致使土壤 pH 的变化超过“5406”适宜的生长范围, 同样能促进“5406”放线菌的生长。由于  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  并未含有  $\text{CO}_3^{2-}$ , 因此也就可以说促进“5406”的生长是  $\text{Ca}^{++}$  起了主导作用。

3. 从碳酸钙对“5406”纯培养的促进生长作用优于混合培养的结果看, 则可以排除碳酸钙影响了土壤中某些微生物, 从而间接的促进了“5406”生长的这一

因素。得出是  $\text{Ca}^{++}$  直接作用于“5406”, 促进其生长的这一初步结论。

4. 我省降雨多, 水田多, 淋溶作用强, 土壤中的碳酸钙含量一般较北方土壤为低, 因此在生产各级母剂或堆制菌肥时加入一定量的钙的化合物, 会有助于“5406”的生长发育, 加入量应视钙化合物的种类和土壤缺钙程度而定。