

应用固氮菌泥面法测定土壤中有效磷钾

林永年 邱延化

施肥是增加农作物产量的重要措施之一，但如不了解土壤中能为植物利用的养分含量，就不可能合理施肥。因此，通过测定土壤中可给态养分的含量，就可经济地、有效地施用肥料，更好贯彻农业“八字宪法”。

微生物与高等植物一样，对土壤中某些营养物质有一定反应，即在生理机能上对矿物质必须通过细胞渗透作用方能吸收。据此，利用固氮菌 (*Azotobacter chroococcum*) 泥面法来测定土壤中缺乏磷、钾的情况。

为了充分说明这种方法的可能性和生产性，分别选择各种不同类型、质地和酸碱度 (pH 值) 的土壤，进行培养试验。具体方法如下：

1. 取土样充分混匀，风干，通过 1—2 毫米筛孔，除去根系、石子等废物，置于 170℃ 下干热灭菌 2 小时。

2. 将 pH 6.8 以下的土壤分别加入碳酸钙 (CaCO_3) 调节 pH 达 6.8—8.0。为了改善土壤的结构和通气状况，在每份沙土中加入高岭土 10—20%；在粘土中可加入洗过的石英砂 20% 左右。

3. 分别称取上述样品四份，每份 100 克，置入培养皿中，每份加入 100% 糖溶液 2 毫升，然后再按下列比例加入含有 3% 硫酸钾 (K_2SO_4)、磷酸氢钾 (K_2HPO_4) 和 6% 磷酸氢钠 (Na_2HPO_4)。

第一份土：对照 (不加任何处理)。第二份土：加 3% K_2SO_4 10 毫升……测钾。第三份土：加 6% Na_2HPO_4 10 毫升……测磷。第四份土：加 3% K_2HPO_4 10 毫升……测磷、钾。

4. 在以上四份样品中，加入用 0.85% 氯化钠 (NaCl) 溶液制成的 5 千万个/毫升的固氮菌悬液 1 毫升。

5. 在上述样品中加入蒸馏水调匀，制成湿润泥面，并用蒸馏水湿润的玻璃片将表面涂抹光滑。

6. 将上述泥面放入盛水的大容器中，保持湿润，于 28—30℃ 培养 72 小时后观察。

根据不同泥面上生长的白色半透明水滴状固氮菌的菌落多少，可以鉴别土壤缺乏养分的程度 (表 1)。

表 1 按菌落生长情况将土壤缺乏养分程度分成三类

缺肥程度	菌落生长状况	
	对照泥面上	加养分泥面上
缺乏	没有或稍有针尖大小的菌落	有中到大的明显菌落
稍缺乏	有小到中的带有浅色素或无色菌落	菌落大小与对照相似，但生长较对照繁茂
不缺乏	对照与加肥的泥面上菌落数量与发育程度相同	

经过培养检查，在各种不同土壤中得到表 2 结果。

表 2 各种不同土壤对固氮菌生长的影响

土号	土 名	对照	测钾加 3% K_2SO_4 10 毫升	测磷加 6% Na_2HPO_4 10 毫升	测磷、钾加 3% K_2HPO_4 10 毫升
1	潮土 (菜园土)	+++	+++	+++	+++
2	潮土 (菜园土)	+++	+++	+++	+++
3	潮土 (沙性二合土)	—	+	+	+++
4	山地草甸土	—	—	+++	+++
5	山地草甸土	—	—	+++	+++
6	酸性淋溶红壤	—	—	+++	+++
7	酸性淋溶红壤	—	—	+++	+++
8	潮土 (胶泥土)	—	—	+++	+++
9	潮土 (沙土)	+	+	++	++
10	潮土 (夜潮土)	+	+	++	++
11	潮土 (粘性二合土)	+	++	+	++

注：+++ 生长旺盛，++ 生长良好，+ 生长，— 不生长。

从以上结果看出，土壤中有效磷、钾含量，直接影响固氮菌的生长发育。在土号 1、2 的四个处理中，固氮菌均能旺盛生长，表明该土壤不缺磷、钾。土号 3 中，在加入有效磷和钾的培养皿中菌落生长很好，表明该土壤中缺少磷、钾。4、5、6、7、8、9 号土中，只有加有效磷的土壤，固氮菌才能很好生长，故土壤中缺磷。土号 10 中，在土壤中加入有效磷以后固氮菌比对照生长繁茂，表明土壤中稍缺磷。土号 11 中，加入有效钾的土壤，固氮菌菌落比对照繁茂，表明该土壤稍缺钾。

为了进一步确定利用固氮菌泥面法测定土壤有效养分的精确性，同时用农化分析法测定了上述土壤中有效磷、钾的含量。据所得分析资料指出，土号 1、2 中磷、钾不缺乏，3、4、5、6、7、8、9 号土中缺磷，10 号土含磷量稍低，11 号土含钾量低。从两种结果比较看出，利用固氮菌泥面法测定土壤有效磷、钾含量与化学分析结果相符，充分说明应用固氮菌泥面法测定不同土壤中有效磷、钾含量的精确性和普遍应用意义。

利用上述方法测定土壤中的有效磷、钾，虽不能确切地反映土壤中有效磷、钾的含量，但对指示土壤中磷、钾的相对含量，具有很大的应用价值，尤其是用它来进行土壤肥力调查，评定土壤中肥料分布和可利用程度，及土壤中矿质肥料的含量等，具有良好的效果。

总之，用固氮菌泥面法测定土壤有效磷、钾，可以得知土壤中相对的有效磷、钾含量，从而为农业生产提供合理的施肥依据。