

施用磷肥对红壤保水能力的影响^①

鲁如坤 时正元

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 大田长期试验(1988~1999)证明红壤施用磷肥后,土壤保水力增加13~19%,室内试验表明多种磷肥(普钙、一铵、二铵)均能增加红壤保水能力,但在石灰性潮土上无此作用,故认为这是由于施磷后生成了胶态磷酸铝在土壤中起絮凝作用造成的。

关键词 红壤;磷肥;土壤保水能力

红壤施用磷肥对土壤保水能力的影响国内未见报导,国外也少有报导。红壤地区季节性干旱较严重,施磷肥如能增加土壤保水能力,将是一件有意义的结果。我们在江西鹰潭中科院红壤生态站进行的长期定位试验(1988~1999,4次重复)中发现,凡是施用磷肥的小区(每季施钙磷肥相当于P4.8~8.5公斤/亩)土色明显湿润,照片显示清晰差异。遂于1999年4月6日(雨后第三天)采取各处理土壤(0~15厘米和15~25厘米两层)测定土壤水分含量,4次重复平均结果如下:

表1表明,0~15厘米土壤水分含量,凡施磷的处理均较不施磷处理(NK)高出13~19%并达到显著水平,而15~25厘米土层中各处理之间水分含量,包括施磷不施磷间的差异均达不到显著水平,这说明施磷12年后底土受磷影响很小^[1]。

红壤施用磷肥增加土壤保水能力是否需要长期施用以后才有作用呢?我们在室内布置了红壤加磷试验,看看加磷能否迅速增加土壤保水能力。土壤分别加入磷酸一钙、磷酸一铵、磷酸二铵,并加一个磷酸一钙加石灰调pH到8.2的处理,以研究不同磷肥和土壤pH的影响。加磷量为土壤20mg/kg P,加水至饱和状态,放在室温条件下蒸发,至第7天测定水分含量,为了比较还用了一个石灰性潮土同时进行加磷测水分,结果列于表2。

从表2可以知道红壤施磷(20mg/kg P)在短期内即可使保水力增加,但潮土施磷并无此作用。

表1 长期施磷后不同处理土壤水分含量(%)

| 处理 | NPKCaS | NPKCa | NPK | NP | PK | NK |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0~15cm | 25.0a | 24.9a | 24.5a | 24.0a | 23.2a | 21.2b |
| 15~25cm [△] | 26.5 | 24.6 | 27.4 | 27.3 | 28.1 | 25.8 |

△各处理间差异不显著

表2 加磷对土壤水分含量的影响

| 土壤 | 处理 | pH | 水分(%) |
|--------------|--------------------------|-----|-------|
| 红壤(第四纪,江西鹰潭) | 对照 | 4.6 | 24.9 |
| | 磷酸一钙 | 4.4 | 27.1 |
| | 磷酸一铵 | 4.8 | 27.6 |
| | 磷酸二铵 | 4.9 | 26.0 |
| | 磷酸一钙、Ca(OH) ₂ | 8.2 | 29.1 |
| 潮土(湖南封丘) | 对照 | 8.5 | 26.5 |
| | 磷酸一钙 | 7.5 | 26.0 |

① 本工作为国家95攻关专题96-004-03-12及院重大KZ957-04-01专题。

红壤施磷为什么能增加土壤的保水能力,有人^[2]认为是由于酸性土壤中存在大量铝和磷肥作用生成胶态磷酸铝,在土壤中起胶结作用造成的,甚至认为这种作用只有在加入H₃PO₄时才有。我们的试验证明,加入各种磷肥(一钙、一铵、二铵、钙镁磷肥)均能起到增加土壤水分作用,这是因为只要在土壤中能够生成磷酸铝,甚至在pH较高的条件下,也能增加土壤水分保涵能力,但在其它土壤(如潮土),由于不能生成磷酸铝,所以磷肥施用不能增加土壤保水能力。

参 考 文 献

- 1 鲁如坤,时正元.红壤长期施肥养分的下移特征.土壤,2000,32(1):27~29
- 2 Haynes R.J.et al Nutri. Cycl. Ag., 1998, 51(2):123~137



(上接第 150 页)

- 11 Marceino V, Mussche G, Stoops G. Euro J Soil Sci, 1999, 50:1~8
- 12 Bouabid R, Nater E A, Bloom P R. Geoderma, 1995, 66:137~149
- 13 Licher J. Geoderma, 1998, 85:255~282
- 14 Preston C M. Soil Sci 1996, 161:144~166
- 15 Newman R H, Tate K R. J Soil Sci, 1991, 42:39~42
- 16 Fine P, Singer M J, La Ven R, et al. Geoderma, 1989, 44:287~306
- 17 Zhang H, Zhang X N. Geoderma, 1992, 54:173~188
- 18 Condie K C, Dengate J, Cullers R L. Geochimi Cosmochi Acta, 1995, 59:279~294
- 19 陈骏,安芷生,汪永进等.最近 800Ka 洛川黄土剖面中 Rb/Sr 分布和古季风变迁.中国科学(D 辑), 1998, 28(6):498~504
- 20 Braun J J, Pagel M, Herbilon A, et al. Geochimi Cosmichi Acta, 1993, 57:4419~4434
- 21 Miller E K, Blum J D, Friedland A J, Nature, 1993, 362:438~441
- 22 Nieuwenhuysse A, Van Breemen N. Soil Sci Am J, 1997, 61:1450~1458
- 23 Malucelli F, Terribile F, Colombo C. Geoderma, 1999, 88:73~98
- 24 Bockheim J G. Geoderma, 1990, 47:59~77
- 25 Waltman S W, Ciolkosz E J. Soil, Sci, 1995, 160:199~208
- 26 Demattê J A M, Garcia G J. Soil Sci Soc Am J, 1999, 63:327~342

(上接第 144 页)

参 考 文 献

- 1 方志权.日本都市农业的特征、功能、问题以及对策.中国农村经济,1998,(3):10~15
- 2 夏业良.上海市劳动力产业配置效率研究.中国人口科学,1999,(1):21~26
- 3 王远飞,张超.Logistic 模型参数估计与我国的城市化水平预测.经济地理,1997,17(4):16~21
- 4 上海复旦研究院.上海发展报告——跨世纪的上海经济.上海:复旦大学出版社,1995,30~52
- 5 徐梦洁.农业可持续发展评价指标体系初探.农业系统科学与综合研究,1998,(4):42~47