

稻麦根际的pH环境及其对磷供应水平的反应

范晓晖 刘芷宇

(中国科学院南京土壤研究所)

根际土壤的pH环境对植物养分的有效性起着十分重要的作用。近年来的研究表明,某些豆科作物的敏感品种在土壤磷供应不足时,根际有趋向酸化的现象。禾谷类作物有无此现象,它们与土壤中难溶性磷利用率的系关如何?都是值得研究的问题。

本文研究了不同磷水平对稻麦根系分泌 H^+ 的影响,以及它与难溶性磷矿粉利用率的关系。供试土壤为缺磷的淀浆白土,作物为小麦(品种宝丰7228和郑引1号)和水稻(品种为粳稻02428、籼稻早献党及其杂交一代)。结果表明:

1. 小麦、水稻根系分泌 H^+ 能力随磷供应水平下降而增大。其顺序为:缺磷>低磷>正常磷。作物品种间也有明显的差异,小麦中以宝丰7228高于郑引1号;而水稻中以杂交水稻高于亲本;粳稻高于籼稻。

2. 根据用琼脂—指示剂显色法观察,小麦根长为13cm时,在供磷不足情况下,根酸化的部位是在根尖以上4—10cm处,其pH下降最为明显,比起始pH下降0.8—1.1单位。这与氮肥形态引起根际酸化的部位不同, NH_4-N 引起水稻根际pH变化是从根尖到根基部循序降低,两端差值可达1.5—1.7pH单位。

3. 小麦、水稻根系分泌 H^+ 量有明显的昼夜变化。根系分泌 H^+ 量在11—16时增加的幅度最大,但杂交稻在16—20时期间 H^+ 分泌率仍较高,光照对根系分泌 H^+ 量的影响是强光照>弱光照>黑暗。光照对根系 H^+ 分泌影响与供磷水平有密切关系。当供磷充足时,光照强度对根系分泌 H^+ 量的影响更为敏感。品种间对光照的反应也有较大的差异。

4. 用高压液相色谱仪的研究表明,在供磷不足时,可诱导根系分泌更多的柠檬酸,与磷供应正常的相比,可增加36.8—61.0%,但苹果酸则无明显变化。

5. 介质溶解磷矿粉能力与介质的pH下降程度呈正相关。杂交水稻根际溶液可溶解磷矿粉的量最大,其次是粳稻根际溶液。水稻根际土壤中 $NaHCO_3$ 提取磷和1N HCl提取磷量均随距根面远近呈明显的梯度变化,即离根面越近亏缺量越大。粳稻的根际土壤(0—3毫米)pH比籼稻低0.3—0.4单位,而且粳稻植株吸收的总磷量和根际土壤中难溶性磷亏缺量也较大。表明土壤中磷素的利用主要取决于植物根系特性所形成的根际酸化程度和分泌的特定有机酸。