

研究通讯

不同作物根际土壤的pH状况及其与氮肥形态的关系

吴文彬 刘芷宇

(中国科学院南京土壤研究所)

由于植物与土壤之间的物质交换发生在根—土界面上,因此,根际土壤的pH环境对植物养分,特别是磷和微量元素的有效性起着十分重要的作用。同时,不同作物的根系生理特性不同,对根际微区pH状况的影响也不一样。而不同肥料的施用将使它们之间的差异更为明显。

本文比较研究了不同作物根际介质pH的变化趋势,以及与氮肥形态和难溶性磷利用的关系。

根据吸收 $\text{NO}_3\text{-N}$ 或 $\text{NH}_4\text{-N}$ 时介质pH变化的试验结果,将供试作物分为三类:

第一类是以水稻、小麦、大麦、玉米和小米等为代表的禾本科作物,对氮肥形态的反映很敏感。在 $\text{NO}_3\text{-N}$ 处理下使介质pH上升,而在 $\text{NH}_4\text{-N}$ 处理下使pH下降。

第二类作物是荞麦,在 $\text{NH}_4\text{-N}$ 处理下介质的pH变化趋势与第一类作物相似,但变幅要小,而在 $\text{NO}_3\text{-N}$ 处理下,当介质的pH上升到一定程度后就迅速下降。具有自身调节根际pH状况的能力,以保持根系具有适宜的酸性环境。

第三类是以大豆和绿豆为代表的豆科作物,不论是 $\text{NH}_4\text{-N}$ 或 $\text{NO}_3\text{-N}$ 处理,都使介质的pH下降。

在 $\text{NH}_4\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3\text{-N}$ 共存的完全营养液中,所有作物均在初始五天内都使介质的pH下降,以后逐渐上升。认为, $\text{NH}_4\text{-N}$ 的吸收要优于 $\text{NO}_3\text{-N}$,而且在初始时 $\text{NH}_4\text{-N}$ 的存在也将对 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的吸收产生一定的抑制作用。但不同作物根际介质的pH变化幅度不尽相同,荞麦使介质的pH下降最大,上升也较缓慢;小米的下降最小;油菜等则居于二者之间,且都在约五天后开始上升。

在土培情况下,不论是 $\text{NH}_4\text{-N}$ 或 $\text{NO}_3\text{-N}$ 处理,所有供试的不同类型土壤和作物,根际土壤pH值都存在下降的趋势,但 $\text{NH}_4\text{-N}$ 处理的根际pH值都低于 $\text{NO}_3\text{-N}$ 处理;中性土壤中的根际pH下

降幅度最大,在 $\text{NH}_4\text{-N}$ 处理下可低于根外土2.4pH单位;在石灰性土壤上一般只下降0.1—0.6pH单位;在酸性土壤上根际pH变化也很小。

根际pH下降可导致磷有效性的增加。试验结果表明,介质的pH值与植株吸磷量之间呈线性负相关,相关系数 $r = -0.80$,达1%显著性。可以看出,一般情况下,施用 $\text{NH}_4\text{-N}$ 之所以能增加植物的吸磷量,是由于在 $\text{NH}_4\text{-N}$ 吸收的同时,降低了根际土壤的pH值,促进了难溶性磷的溶解。但某些作物(如豆科)在吸收 $\text{NO}_3\text{-N}$ 后也能使根系介质的pH明显下降,因而同样表明可以增加植物对磷的吸收。由此认为,氮肥施用是提高磷吸收利用的机理中,起主要作用的不是氮肥的形态,而是引起根际土壤pH下降的程度。

土壤中亚铁离子的阴极溶出伏安法测定

丁昌璞

(中国科学院南京土壤研究所)

我们已有的工作表明,用伏安法可以直接测定土壤中还还原性物质的总量,并能概略地区分其易氧化和难氧化的部分。从电化学方法应用的进展看,这无疑是一个进步,但该法还不能满足进一步区分各种还原性物质的需要。由于铁的形态转化是土壤氧化还原状况的改变所引起的重要的化学变化之一,也由于水稻土中亚铁的含量一般较高,重要性也较大,所以建立阴极溶出伏安法并在田间直接测定亚铁,应该具有重要的意义。

阴极溶出伏安法的原理是,在较正的恒电位下,将被测物质预电解富集在惰性的工作电极上,然后在较负的扫描电位下使被测物质溶出,根据记录的伏安曲线上亚铁溶出时的峰电位和峰电流,对其进行定性和定量。

为了适应直接测定土壤时条件,实验在静止溶液、不除氧和电极不镀汞的情况下进行。先以0.2M NH_4AC 溶液为底液,确定亚铁的富集和溶出的条件,然后在土壤测定中进行验证。

仪器用AD-1型极谱仪,以自制的腊浸石墨电极或玻碳电极为工作电极,大面积的1M银—氯化银电极为参比电极,XWC-2042型记录仪记录溶出