

的增大,锰和硅的含量随着增加,而铁的含量则随着减少。其它元素的这种关系不甚明显。用电子探针对结核进行扫描分析的结果表明,在结核中铁、锰及硅分布极不均匀,但钼相对均匀。硅的分布与铁和锰的分布之间有明显的互补性。同时,铁的分布与锰的分布也并非完全同步。组成铁锰结核的矿物主要是石英、长石、针铁矿、赤铁矿及少量粘土矿物。大结核中石英、长石及赤铁矿的含量多于小结核,而针铁矿则相反。这两种土壤中结核之间的差异主要是,同心园构造型结核砂姜黑土中多于白浆土;石英、长石及赤铁矿在结核中的含量白浆土多于砂姜黑土,而针铁矿则相反。

最后,根据各种结核的性质及环境条件判断,这些结核的形成是由于干湿和氧化还原交替的结果。在氧化还原交替较快的条件下,形成体积较大的非同心园构造型结核;在氧化还原交替较慢的条件下,形成体积较小的同心园构造型结核。因此,通过不同土壤中结核性质的研究可以揭示土壤发生的环境条件。

应用电子探针研究尿素对玉米根内和根际钾分布的影响

施卫明 刘芷宇

(中国科学院南京土壤研究所)

在农业生产上,尿素施用不当时存在着抑制植物生长,降低肥效等问题。其原因主要是尿素的转化产物 NH_3 影响植物根系的生长发育。然而,迄今有关尿素和 NH_3 对植物体内养分含量的影响尚无直接的证据。因此,本试验应用电子探针显微分析技术,原位分析了尿素分解过程中 NH_3 对根内和根际微区内钾分布的影响。结果表明,在混施有尿素200ppm(N)的高砂土上生长7天的玉米根内钾的浓度很低,特别是表皮和皮层细胞内的含量极低,而表皮细胞外的根际土壤中却有明显的钾累积。与不施尿素的对照组相

比较,对照组玉米根内的中柱、皮层和表皮细胞中钾浓度都较高,根际土壤中也并没有出现钾的累积,直接证明了尿素分解产物 NH_3 引起根外溢的 K^+ 首先来自根表皮和皮层组织中。然而,低量的尿素(100ppm N)处理和等氮量的硫酸处理中,虽然根内钾含量似乎略低于不施氮肥的对照,但差异不明显。除此以外,当尿素200ppm(N)和 K_2SO_4 500ppm一起混施时,玉米生长良好,根内各组织部位都有大量的钾存在。表明,增加土壤中钾的供应可以减缓植物由于根内钾外溢而出现的钾亏缺现象。

尿素对玉米根内钾分布的影响,也随土壤性质不同而异。发育于第四纪红色粘土的红壤上(pH5.4)混施尿素200ppm(N)不仅未出现尿素分解过程中的有害作用,相反地显著促进了玉米的生长,其根内钾的分布规律与不施氮的对照极为相似。进一步的研究结果还表明,石灰性土壤上尿素处理导致植株根内 K^+ 的外溢,主要不是由于 NH_4^+ 浓度的影响。在相同 NH_4^+ 浓度条件下土壤溶液中 NH_3 的多少与pH值有密切关系。试验指出,当 NH_4^+ 浓度较高(10mM)但pH值低于7.0时,溶液中 NH_3 浓度很低,只有0.02mM,处理20小时后玉米根内钾的分布没有发生明显的变化。当 NH_4^+ 浓度仍为10mM,但pH值达到7.5时,溶液中 NH_3 浓度增高到0.18mM,处理20小时后玉米根内中柱部分钾浓度虽然变化较小,但表皮和皮层细胞中钾已检测不到。可以指出, NH_3 引起植物根内 K^+ 外溢的现象,是在土壤溶液中一定 NH_4^+ 浓度下受土壤pH值的影响,同时,根系内钾外溢的组织部位首先是表皮细胞和皮层细胞,进而影响到输导组织内的 K^+ 。结合田间的观察说明,尿素施入土壤后在一段时间内主要影响根系的生长,以后再影响到植株的地上部分。 NH_3 毒害的原因主要是引起生理性缺钾,并与土壤pH值有密切关系。因此,在石灰性土壤分布的地区,尿素合理施用的关键措施是控制 NH_3 的不利影响。