

冬小麦植株的气态氮损失

Daigge等的工作曾表明在休闲地上施肥4个月后,100%的N量可计算出来。但是,种植植物以后,可计算的数值就有所下降。Ferman和Allen发现玉米生长的第6到第9星期内,可计算的N量从100%减少到85%左右。其它研究者也指出禾本科作物总N累积在抽穗期前后最高,随后即下降,成熟期总N含量只是抽穗期的60—80%。对此,曾认为在未能计算出的N中,植物组织的脱落物包括衰老组织可能占4%。此外,已知植物吐水和雨水淋洗叶片可损失相当量的N,但是,这些N仍然返回土壤,保留在土壤—植物系统之中,因此,有些作者认为,植株的气态氮损失可能是N素损失的一个重要方面。

Hooker, M.L.等在特制的生长室中研究冬小麦植株的氨挥发,试验在硅石介质上供给KNO₃作为N源,进入生长室的空气是通过1N H₂SO₄连续清洗,而抽出的气体则用0.2N H₂SO₄收集其中的NH₃。同时,用Greiss—Lyshkow方法检测NO和NO₂。

结果指出,从开始拔节到成熟的试验期间NO和NO₂仅为痕迹量。而拔节到开花的一段时间内NH₃的含量也很低,且释放速率变化很小,约为每天每平方米 0.34×10^{-1} 毫克N。开花以后,随着籽实的逐渐充实和组织衰老,NH₃的释放速率明显增加,每天每平方米的释放量为 1.03×10^{-1} 毫克N。如果植株密度增大,释放速率也增加,开花期以前达到 0.89×10^{-1} 毫克N,开花期以后3—10天内增加到 1.32×10^{-1} 毫克N,是开花前释放量的1.48倍。

研究结果也表明,冬小麦植株开花后全N的累积显著地减少(4.5×10^3 毫克/米²),虽然与NH₃—N挥发损失量相比,累积量下降更为明显,相同时内每平方米损失量为4.4—7.0毫克。但是,可以看到植株N开始损失与植株NH₃—N挥发损失量明显增加的生育时期相吻合。从而指出NH₃的挥发与冬小麦全N的下降有关。这些数据也有力的支持了以往的假设,即在N素平衡研究中计算上的亏缺值主要是植株NH₃的挥发损失。

试验中挥发的NH₃—N量还是比较低的,部分原因可能与特别生长室中蒸腾速率较低有关。Denmead等观察到在高蒸腾速率时从植株中释放出来的气态N量比较多,释放的NH₃—N平均白天每小时每公顷13克。由此,可以推测在田间特别是半干旱地区,空气的相对湿度比生长室内要小很多,植株的蒸腾量

大大增加,气态N损失将有相当的数量。因此,研究N素平衡时,植株气态N的损失必须加以考虑。

(罗质超据 Agron.J., 72: 789—792, 1980)

尿素表施中加钙盐减少NH₃

损失及铵和钾的替代作用

当尿素施用于牧草或其它一些不耕和浅耕的土壤上时,由于表施而造成大量NH₃的挥发损失。探求减小NH₃损失的方法,最可取的是加入一种抑制物质,而这种物质本身又是肥料。因此,钙盐虽然被认为可以显著地降低NH₃损失,但却不是适用的肥料。

Fenn, L.B.等研究一价阳离子NH₄⁺、K⁺和Na⁺的硝盐酸替代氯化钙或硝酸钙与尿素一起表施,在不同阳离子代换量(CEC)的土壤上进行试验,结果表明,表施尿素中加入钙盐极为有效地减少NH₃损失。K⁺、Na⁺、NH₄⁺分别替代Ca²⁺时也有不同程度的效果,并随土壤CEC增高而有效替代的作用也增加。也就是土壤中代换性Ca²⁺+Mg²⁺含量愈高,一价盐降低NH₃损失的效果愈明显。因此,在纯砂中,它们几乎不存在替代Ca盐的作用。在粉砂质石灰性土、粘质石灰性土和壤质酸性土上这些一价盐减低NH₃损失的效果大小是Na⁺=K⁺>NH₄⁺。此外,除了施用高氮量和土壤低CEC的情况外,不同形态的钾盐,KNO₃或KCl,都能有效地替代钙盐。其机理认为是一价阳离子,特别是K⁺置换出土壤中的代换性Ca²⁺,使之与尿素水解产物HCO₃⁻形成CaCO₃沉淀,从而防止尿素施入后通常引起的pH值骤然上升,促进NH₃的积累和挥发损失。与此同时也认为一定量Ca²⁺和K⁺存在,对尿素水解有延缓作用。当尿素加KNO₃施入土壤6天以后,土壤中仍有29%的尿素未被水解。同样条件下,尿素加CaCl₂·2H₂O,未水解的尿素量还要高一倍。然而,在这些处理中再加入尿酶于土壤表面,NH₃的损失又显著增加,表明Ca²⁺、K⁺等不同程度上使尿素以某种形式在土壤表面被固定或者水解过程受到阻滞。

试验结果主要用于改善田间施肥管理。特别对需钾的土壤,伴随钾肥的使用将提高尿素表施的效益。

(施卫明据 Soil Sci. Soc. Am. J., 46: 771-6, 1982)