

# 利用 $^{15}\text{N}$ 标记土壤测定某些 豆科植物的固N量

文启孝 程励励 吴顺龄 杜丽娟

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

共生固氮是土壤氮素的主要来源之一。它在保持土壤氮素肥力和保证农业的持续发展起着重要的作用。长期来人们曾在测定共生固氮量方面作过很多工作并发展出了多种测定方法, 这些方法各有其优缺点。鉴于 $^{15}\text{N}$ 稀释法中土壤中植物吸收的氮的 $^{15}\text{N}$ 丰度不稳定将会给测定结果带来较大的误差, 本工作制备了 $^{15}\text{N}$ 标记较均匀的土壤; 利用该土壤, 通过盆栽试验, 测定了苕子、紫云英、黄花苜蓿和蚕豆的固氮量。 $^{15}\text{N}$ 标记土壤的制备方法如下: 于几乎不含有机质的下蜀黄土中, 加入水解聚丙烯腈溶液(土重的0.1%), 加入适量的 $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、P、K和微量元素, 然后先后连续种植玉米、小麦和玉米3季作物。每季作物收获后, 将根及地上部分粉碎后施入土壤混匀并再施入 $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、P、K和微量元素, 然后种植下季作物。第三季作物种植前, 为提高土壤有机质含量, 还加入了一些Whatman 1号滤纸粉末和适当的 $(^{15}\text{NH}_4)_4\text{SO}_4$ 。当土壤中加入第三季作物的全部残体并混匀后, 置温室中于好气条件下培育410天后供盆栽试验用。盆栽试验中以小麦为参比植物。根据小麦根、茎叶、籽粒各器官中N的 $^{15}\text{N}$ 丰度及种子携入的氮量, 计算出土壤有效氮的 $^{15}\text{N}$ 丰度; 据此再计算出豆科作物吸收的土壤氮量和固氮量。试验结果表明, 各豆科作物中积累的氮, 76-89%为来自空气的 $\text{N}_2$ ; 地上部分总氮量中来自空气的 $\text{N}_2$ 所占的份额(79-91%)较之地下部分者(67-74%)多。各豆科植物吸收的土壤氮量均显著高于小麦; 尽管如此, 由于固定的氮量远远大于吸收的土壤氮量, 因而对各豆科绿肥作物来说, 其用 $^{15}\text{N}$ 同位素稀释法测得的固氮量与用全氮差值法得到的结果很相近(后者为前者的101.8-105.0%); 对蚕豆来说, 由于种子带来的氮量较大, 用全氮差值法测定其固氮量时, 须减去种子带来的氮量, 得到的结果才和用 $^{15}\text{N}$ 同位素稀释法得到的很相近。无论豆科绿肥作物或蚕豆, 其根中累积的氮均大大低于通常假定的占全株总氮量1/3这个数值, 但正和通常认为的那样, 其地上部分中累积的氮量与其用 $^{15}\text{N}$ 同位素稀释法测得的固氮量很相近(前者为后者的96.9-101.7%)。作者认为, 我国长江上中下游地区肥力较低的水稻土上种植的冬季豆科绿肥作物和蚕豆, 通常均只施适量的P、K肥, 不施或施很少量氮肥, 其固氮量即可用测定其地上部分中的总氮量的方法较准确的获知。