

绿肥分解过程中水溶性有机物质的 伏安行为及其影响因素

丁 昌 璞

(中国科学院南京土壤研究所)

Maria De Nobili Ceccanti B.

(意大利 Udine 大学) (意大利国家研究委员会土壤化学研究所)

为了进一步了解绿肥分解产物水溶性有机物质,过去我们曾对其进行了极谱区分和动态测定,用伏安法概略区分了包括水溶性有机物质在内的强还原性物质和弱还原性物质。本试验是应用示差脉冲极谱法,结合凝胶色谱分离,研究该类物质的伏安行为及其与某些因素的关系,以期深入揭示其电化学性质。

称取中国砖红壤(广东徐闻)、第四纪红粘土(江西进贤)、意大利砂壤土(意大利中部 Amiata)和纯高岭土粉,按土重的百分之五分别加入紫云英(或稻草)干粉,加水拌匀,置恒温箱中(28℃)培养,另称紫云英和稻草干粉各一份平行培养,定期分别取样进行分级和测定。

应用凝胶色层(Gel Chromatography)即渗透色谱(Permeation Chromatography)对试样进行分级并按层析原理定其表观分子量。应用示差脉冲极谱法对试样原液和组分流(在+4℃和氮气氛下通过Sephadex G50层析柱的渗透液)分别进行伏安测定。仪器用极谱-溶出伏安分析仪(Princeton Applied Research, Model 264A),以中性0.5M NH₄Cl作支持电解质,银-氯化银电极和玻璃碳电极分别为参比和工作电极。在0.00—1.00区间扫描并记录伏安曲线。

试验结果表明:

1. 紫云英和稻草的水溶性有机物质的电流值在培养后5天为最高,峰最多。表明此时该类物质的数量较培养初期(2天)者为大,组成也较复杂。120天后电流值明显降低,峰数也减少,说明水溶性有机物质随时间而进一步分解。同时发现,对于不同绿肥,由于其分解释放的该类物质的数量和组成及其变化趋向不同,其伏安行为也有相应的差别。

2. 紫云英和稻草水溶性有机物质的级分,各有不同的伏安特点,一类分子量为120—160的物质具有明显的伏安行为,大于160者则不明显或无电极反应。因此认为,原液的伏安行为主要是由一类分子量为120—160的物质所作的贡献。

3. 水溶性有机物质的伏安行为受下列因素的影响:

pH 两种绿肥的水溶性有机物质的电流值(峰高)随pH的降低而减小,甚至某些紫云英水溶性有机物质的峰在pH 5时消失。

亚铁离子 加入亚铁离子后,水溶性有机物质的电流明显降低,但对于不同绿肥的分解物质,亚铁离子的影响程度不完全相同。

水层 浅水层下的水溶性有机物质的电流较深水层者为低,同时浅水层也使某些物质的

*这项工作为作者1985—1986年间在意大利进行的合作研究的一部分。

应用发光细菌监测重金属污染土壤 和底泥的总体生物毒性

吴留松 顾宗濂 谢思琴

(中国科学院南京土壤研究所)

明亮发光杆菌 T_3 变种的生物毒性测定是一项新兴起的方法。该法依据有生物毒性的有机无机污染物对 T_3 菌荧光酶的敏感性,凭借在一定条件下,污染物浓度与 T_3 菌发光度呈线性负相关^[1],从而可以快速、简便地测定污染环境的总体生物毒性。

应用该法监测污染水体的总体生物毒性已有报道^[1,2],然未见有关运用该原理监测重金属污染土壤和河海底泥总体生物毒性的报道。为此,近几年来,我们分别探讨了砷、镉、铅污染的土壤和底泥与 T_3 菌发光度之间的关系,并把 T_3 菌作为一种指示菌,以它的相对发光度表征重金属污染土壤和河海底泥的总体生物毒性指标。

材料和方法

1. 发光菌为 Y. T. TChan提供的明亮发光杆菌(*Photobacterium phosphoreum*) T_3 变种^[3,4]。

2. 仪器为本所研制的GDJ—2型生物发光光度计,记录仪为XWZ—2042型,最大量程为10伏。

3. 培养方法:

(1) 培养基:酵母浸出汁5克,胰蛋白胨5克,NaCl30克,Na₂HPO₄5克,KH₂PO₄1克,甘油3克(固体培养基加15—20克琼脂),蒸馏水1000毫升,pH6.9,15磅灭菌30分钟。

(2) 生长条件:

斜面菌种:将 T_3 菌接种于上述灭菌的新鲜斜面培养基上,20—25℃培养12—14小时。

菌液摇瓶培养:将上述培养12—14小时后的新鲜斜面菌种接种一小环于盛有25毫升无菌培养液的150毫升三角瓶中,20—25℃振荡培养(转速210转/分)12—14小时后立即用于测定。

4. 污染土壤样品的采集:

(1) 水稻盆栽土壤添加砷($Ca_3(AsO_4)_2$)——0, 10, 20, 30, 40, 60, 100, 200 ppm)、

孙汉中、李勋光、旭军分别提供了可提取态Cd、As、Pb资料,特此致谢。

峰电位正移。

土壤类型 绿肥经土壤或高岭土粉处理后,峰电位较低的水溶性有机物质的极谱峰消失,其中加中国砖红壤和第四纪红色粘土处理的伏安曲线,在0.225—0.400伏处较意大利砂壤土和高岭土粉处理者为平缓。设想这主要是由于前者富含氧化铁,从而在大量吸附带负电荷的有机物质的同时,也氧化峰电位较低的有机物质所致。