

研究快报

稀土 Ce(Ⅲ)对辣根细胞膜蛋白-ANS 复合体系的影响

Effect of Cerium(Ⅲ) on Membrane Protein-ANS Complex System in Horseradish

杨光梅^{1,2}, 王丽红¹, 孙兆国¹, 周 青¹, 黄晓华^{2*}

(1.江南大学环境与土木工程学院, 江苏 无锡 214122; 2.南京师范大学江苏省生物功能材料重点实验室, 江苏 南京 210046)

关键词: 稀土元素铈; 辣根; 细胞膜蛋白-ANS 复合体系

稀土元素具有明显的生理调控特性,但其调控的机理未成研究明晰,尤其是细胞学机理不清晰。针对这些问题开展稀土植物生物无机化学方面的研究是十分必要的,而探索宏观生命现象的细胞学机制则成为稀土研究的重点。细胞膜上的膜蛋白是外源性物质作用的靶点之一,且它们在细胞的正常生理活动中发挥着非常重要的作用。鉴此,本文以经济作物辣根为研究对象,以 ANS 为荧光探针(荧光探针 ANS 在极性条件下不发任何荧光,但与非极性区域结合后发出强烈荧光),运用荧光显微镜为工具,探讨 Ce(Ⅲ)对辣根细胞膜蛋白-ANS 复合体系的影响。

图 1 显示不同浓度 Ce(Ⅲ)对辣根细胞膜蛋白荧光强度的影响。未经 Ce(Ⅲ)处理时(对照),辣根细胞中观察到荧光(图 2A),此荧光为叶绿素内源荧光(红色),细胞膜蛋白-ANS 复合体系没有荧光。低浓度 Ce(Ⅲ)(10 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 图 1B, 30 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 图

1C)处理时,辣根细胞膜蛋白-ANS 复合体系荧光出现,表明 Ce(Ⅲ)可与辣根细胞膜蛋白发生相互作用,改善细胞膜蛋白结构或促进膜蛋白的合成,利于或者增强膜蛋白与 ANS 的结合,辣根细胞膜蛋白-ANS 复合体系荧光强度逐渐增加(蓝色)。当 Ce(Ⅲ)浓度达到 80 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,辣根细胞膜蛋白-ANS 复合体系几乎没有荧光,表明高浓度 Ce(Ⅲ)(60 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 图 1D, 80 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 图 1E)与膜蛋白发生了相互作用,破坏细胞膜蛋白结构或抑制膜蛋白的合成,不利于或者降低膜蛋白与 ANS 的结合,辣根细胞膜蛋白-ANS 复合体系荧光强度逐渐降低。低浓度 Ce(Ⅲ)能够与辣根细胞膜蛋白直接作用,稳定细胞膜蛋白结构,改善细胞膜结构,促进细胞内外物质交换,加速细胞生长和分裂。高浓度 Ce(Ⅲ)亦能与辣根细胞膜蛋白直接作用,破坏细胞膜蛋白和细胞膜结构,抑制细胞内外物质交换,伤害细胞。此为低、高浓度 Ce(Ⅲ)对植物细胞影响的膜调控机理。

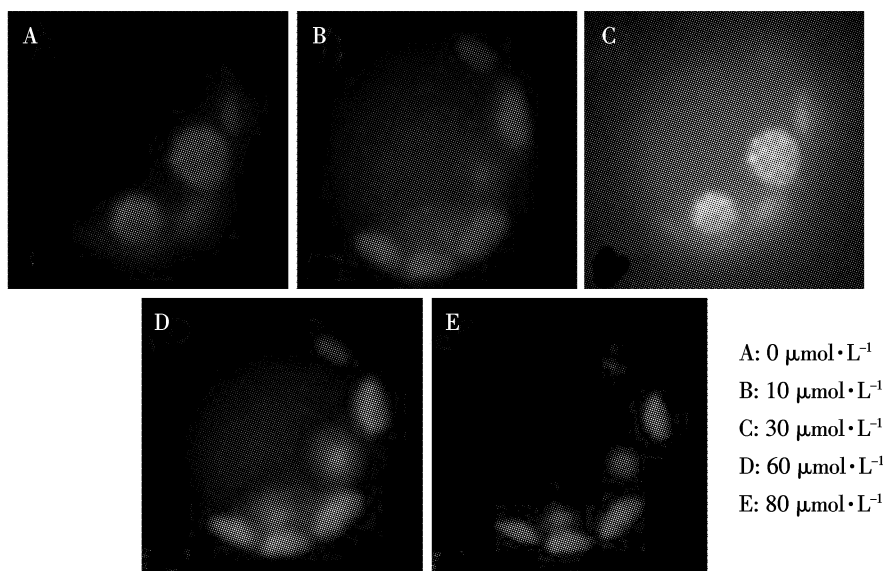


图 1 Ce(Ⅲ)处理后辣根细胞荧光显微镜图

Figure 1 Fluorescent microscopy images of horseradish cell treated with Ce(Ⅲ)

收稿日期: 2012-03-22

基金项目: 国家发改委稀土专项基金(IFZ2051210)

作者简介: 杨光梅(1976—),女,贵州松桃人,博士,研究方向为环境生态学。E-mail: gdygm@yahoo.com.cn

* 通讯作者: 黄晓华 E-mail: wxhhuang@yahoo.com