

· 成果介绍 ·

两项蚯蚓研究新成果:蚯蚓抗菌肽的研究和蚯蚓生物反应器的研制

2005年5月19日,由我校资源环境学院孙振钧教授主持的2个国家课题“蚯蚓生物抗菌肽研究”和“蚯蚓生物反应器研制与多功能生物有机肥料和抗菌肽饲料添加剂生产”同时通过了教育部组织的科技成果鉴定。

1) 课题组1995年以来在国家自然科学基金和高等学校博士点基金的连续资助下,对蚯蚓抗菌肽进行了系统深入的研究,取得了重要突破,首次提出并验证了蚯蚓抗病的2个假设:(1)肽类物质可能是蚯蚓体液抗菌系统的抗菌成分;(2)蚯蚓抗菌肽(蛋白)可以诱导获得并具有非专一性的免疫应答。

课题组创立的“热处理-超滤法与离子交换层析相结合的蚯蚓抗菌肽制备方法”简便易行、收获率和纯度高,已经获得国家发明专利。在国际上首次从蚯蚓(*Eisenia foetida*)体中分离得到分子量小于10 kd、热稳定性强的抗菌四十肽,并相继从蚯蚓的组织匀浆液、体腔液和体表粘液中分离纯化出另外5种抗菌肽,证明了“肽类物质可能是蚯蚓体液抗菌系统的抗菌成分”的假设;同时根据本实验室已经发现的几种抗菌寡肽的结构特点,首次提出了蚯蚓具有Ala-Met-Val-Ser-Gly 5~7个氨基酸组成的抗菌寡肽族,命名为:vermipeptides family。

鉴定意见认为,本项蚯蚓抗菌肽研究水平总体达到国际先进水平。其中采用“诱导方法制取蚯蚓抗菌寡肽的方法研究”达到国际领先水平,这是一条与“基因工程”方法制取抗菌肽完全不同的途径,对发展生物制药具有重要意义。

本研究证实,蚯蚓抗菌肽有较广的抑菌活性,如对大肠杆菌、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌、白色念珠菌、肺炎克雷伯菌、粪肠球菌、鹌鸡肠球菌等;对体外培养的MGC803胃癌细胞也有杀伤作用。实验表明,用不同诱导源可定向诱导不同的抗菌物质,开拓了蚯蚓在农业和医药的抗菌素领域的应用前景。

2) 同时通过鉴定的成果“蚯蚓生物反应器的研制与多功能生物有机肥料和抗菌肽饲料添加剂生产”属于国家“863”课题和“十五”科技攻关课题的研究内容。课题组研制成功了我国第1台大型蚯蚓生物反应器,实现了生产自动化。

蚯蚓生物反应器能将各种有机废弃物转化为无臭、无毒、含有丰富有益微生物和酶类的颗粒状蚯蚓粪。根据优化的参数和蚯蚓反应器的最佳生态条件,建立了自动控制系统,能自动监控调节蚯蚓生存小环境,全程自动化操作,合理地将人工工作、机械活动、蚯蚓生物学的特性结合在一起,并且可根据蚯蚓的处理能力及废弃物的产生量调节生产能力。设备包括自动化布料设备和蚯蚓粪收集器并实现反应器转化有机废弃物的工艺和运行调控的优化。一个标准的蚯蚓反应器可年产蚯蚓有机肥1800 t。

把蚯蚓氨基酸、微量元素和稀土元素整合反应制得的新型生化肥料和多功能生物肥料,及研发的高效菌肽饲料等,在3省7点试验,均取得了显著的经济和生态效益。

另外,用蚯蚓粪添加有益微生物和蚯蚓抗菌肽,制造出了新型的可替代抗生素的抗菌肽饲料原料和添加剂。经过蛋鸡和育肥猪试验,取得了良好效果。

本课题研究获得的蚯蚓高产养殖技术、农业废弃物资源化与高值化产品、蚯蚓生物反应器高效转化农业有机废弃物、复合蚯蚓氨基酸营养液研制与开发等科研成果已在北京、宁夏、云南、四川及河北等地推广应用,已创造良好经济效益。

(资源与环境学院 孙振钧供稿)