

海洋微生物资源的开发与利用

李艳华¹ 张利平^{1,2*}

(河北大学生命科学学院 保定 071002)¹

(云南大学微生物资源教育部重点实验室 昆明 650091)²

摘要: 21世纪人类社会面临“人口剧增、资源匮乏、环境恶化”三大问题的严峻挑战,随着陆地资源的日趋减少,开发海洋,向海洋索取资源,尤其是海洋微生物资源越来越受到人们关注。将从海洋微生物多样性、海洋药物及保健功能的生物活性物质、海洋极端酶、海洋微生物在消除海洋污染物等方面给予介绍。

关键词: 海洋微生物, 资源

中图分类号: Q939.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2003) 02-0113-03

浩瀚的海洋是地球上生命的摇篮,它覆盖着地球表面积71%,海水总体积占地球总水量97%。海洋中生物资源极为丰富,生物活性物质种类繁多,已引起世界各国的重视,仅在过去10年中,有近5,000种新的海洋天然产物被发现,大多数都分离自海洋微生物,且许多是陆地生物所没有的,显示出巨大开发潜力。因此,海洋微生物资源研究已成为海洋资源研究的重要内容之一。

1 海洋微生物的生物多样性

海洋是一个十分独特的生态环境,包罗了高盐、高压、低温(尤其是深海)、低光照、寡营养等特点,还有无光照以及局部高温的极端环境。来自海洋的微生物大部分都是适应了极端环境的极端微生物。据估计海洋微生物可达0.1~2亿种。已发现的类群主要包括:病毒、古菌、细菌、粘细菌、微藻、真菌。海洋微生物的物种多样性决定了其代谢产物多样性,海洋环境是新型生物活性物质的源泉。

2 海洋微生物药物资源

海洋放线菌中活性物质研究报道的最多。现已从海水、海底泥、海鱼胃内容物、柳珊瑚表面含有河豚毒素的叉珊藻、毒蟹、河豚、毛颚动物等的体内或体表等各种来自海洋的样品中分离到的细菌、放线菌可产生多种生物活性物质,包括抗氨基糖苷类耐药菌株的新氨基糖苷类抗生素;对绿脓杆菌和一些耐药性革兰氏阴性菌具有较强的活性、抗菌谱广、毒性低的抗菌物质和肌醇胺霉素;寡霉素-A的20-羟衍生物、肠菌素的5-脱氧衍生物以及两种全新的细菌化合物辛内酰亚胺(Octalactins) A和B;八氢内酰亚胺、亚酮酰胺、大环内酰亚胺、喹唑啉哈利凯(halichomycin)等具有抗病毒或抗肿瘤活性的物质。一种具有增强免疫活性、促进体液免疫和细胞免疫,能抑制多种动物移植肿瘤的杂多糖,与化疗药物在抗肿瘤方面有协同作用,已用于临床。海洋真菌

* 联系人 Tel: 03125079696, E-mail: zhlping@mail.hbu.edu.cn

收稿日期: 2002-03-11

的次级代谢产物 70%~80% 具有生物活性, 包括小分子内酯化合物; 真菌毒素; 对中枢神经系统有抑制活性的新物质; 1-十二醇、不饱和烃、酸、酯; 可抑制植物和人的真菌病菌作用于真菌细胞壁合成新靶位的脂肽类抗生素。微藻中某些甲藻能形成不寻常结构类型的多醚类抗生素; 螺旋藻富含蛋白质、维生素、矿物质、必需氨基酸和必需脂肪酸的含量也很丰富; 具有降低血液中的胆固醇含量, 防癌抗癌, 增强肠道乳酸菌群, 降低重金属和药物的肾毒性以及放射防护等诸多方面的潜在药用价值。除了海洋微生物的直接产物外, 海洋微生物产生的具有药理功能的先导生物活性物质, 我国第一个抗艾滋病一类新药就是从海洋提取分离后经分子修饰后而得到的, 目前该药已经完成临床前药理学和药效学实验, 批准进入临床研究阶段。

3 海洋微生物极端酶资源

海洋微生物所处环境具有很大的特殊性, 可开发出很多新的极端酶。嗜冷菌能产生很多种在低温下才显示高效的酶, 已被提取出来的嗜冷酶有 α -淀粉酶、磷酸丙糖异构酶、蛋白酶、脂肪酶、胶原酶, 嗜冷碱性蛋白酶在工业洗涤剂、保持食品营养和风味起着重要作用。从嗜热微生物中已筛选到多种热稳定性的酶, 如淀粉酶、蛋白酶、葡萄糖苷酶、木聚糖酶、磷酸烯醇丙酮酸激酶及 DNA 聚合酶, 这些酶在 75℃~100℃ 之间具有良好热稳定性。新发现一种耐高温菌如烈火球菌 (*Pyrococcus furiosus*) 中获得一种聚合酶, 称之为 pfr 聚合酶, 在 100℃ 下能有效发挥酶功能反应, 此酶有可能取代第一个进入商业化的 taq 聚合酶, 在聚合酶链反应 (PCR) 技术方面发挥重要作用。6, 000M 以上深海嗜压微生物是嗜压酶重要来源, 高压增加了酶活性和热稳定性, 且使酶具有良好的立体专一性, 在高温和高压下, 底物溶解度增加, 溶剂黏度减少, 提高了物质的传输速率和反应速率, 决定了嗜热嗜压酶在化学工业上有着良好应用前景。嗜酸酶和嗜碱酶, 如淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶, 许多碱性酶已应用于医药等方面, 碱性蛋白酶也已应用于洗涤剂工业。从高温、高压、高酸的火山口附近环境中获得嗜酸微生物产生的酶, 作为食品添加剂可帮助食物在胃内高酸性环境中进行消化。嗜盐微生物内在高盐浓度下保持稳定性的海藻嗜盐氧化酶。具有耐有机溶媒的嗜盐酶在化学工业的化合物合成、石油工业的原油精炼及污水处理等方面的应用翻开了新的一页。

4 海洋污染物的处理

海洋微生物是海洋生态系统的重要成员, 参与海洋中物质循环, 在消除海洋污染物, 海洋自净中起着重要作用, 称为“海洋清洁工”。已发现 200 多种能氧化一种或多种水体污染物的微生物, 某些霉菌和放线菌去除无机氰化物效率可达到 90% 以上, 分解酚类化合物的能力一般都在 95% 以上。利用微生物复合制剂对石油污染区改良, 经过 86d 处理, 共添加微生物复合细菌 13.3kg, 石油污染区域的 THC 指标下降了 80%。海洋光合细菌还能应用于鱼虾等水产养殖的赤潮毒害。过滤器和细菌池的过滤方法来除去鱼的残饵和粪便。总之, 海洋中污染物质几乎都能被微生物分解, 如果采用生物技术对自然海洋微生物进行基因改造, 获得高效菌株, 将大大提高污染物的清除效率。随着人类社会的发展, 自然环境的不断变化, 海洋微生物资源的进一步开发和利用将在提高人们生活质量, 改善人类生存环境等方面发挥越来越重要的作用。(参考文献略)