

鞘 细 菌

周 大 石

(辽宁大学生物系, 沈阳)

具鞘细菌过去研究较少, 报道不多。早期俄国著名微生物学家 Winogradsky 曾研究过具鞘细菌, 因为有的鞘细菌可把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 并使铁沉积在鞘上, 所以他把具鞘细菌都归为铁细菌。近年来, 世界各国对活性污泥法处理污水异常重视, 研究者越来越多。有人从活性污泥里分离出多种鞘细菌, 并指出鞘细菌是污泥膨胀的主要原因。荷兰微生物学家 Mulder 认为把具鞘细菌都归为铁细菌是不适宜的。他把鞘细菌分为球衣细菌属 (*Sphaerotilus*), 纤发细菌属 (*Leptothrix*) 和 *Haliscomenobacter* 属。

鞘细菌外围都具有透明的衣鞘。衣鞘围绕细胞链生长。用 1% 结晶紫染色, 显微镜下可见菌体呈紫色, 鞘呈淡紫色。但 *Haliscomenobacter* 属细菌的鞘, 必须借助电子显微镜才能看到。鞘在初形成时很薄, 随后逐渐加厚, 这是细菌分泌的有机化合物沉积并掺入鞘组成中所致。随着菌龄增加, 鞘逐渐变硬, 因为沉积了氢氧化铁。

鞘的主要成分是葡萄糖、果糖、半乳糖和葡萄糖醛酸等。除铁外, 有的还有锰的沉积物 (Mn^{2+} 氧化为 Mn^{4+})。细胞在鞘中通常排成一列, 有时二列或三列。细胞和鞘接触较紧密, 但能移出鞘外。有时可见空鞘或鞘中空位。游离出鞘的单个细胞可借鞭毛运动, 还可形成新鞘, 鞘可随细胞分裂而增长。

鞘的形成具有生态学和营养学的重要意义。鞘可防御原生动物和某些细菌的攻击, 而原生动物可以捕食没有形成鞘的游离单细胞, 水中的蛭弧菌, 其分泌物可把未形成鞘的游离单细胞消解。鞘上一般具有固着器, 可附着在

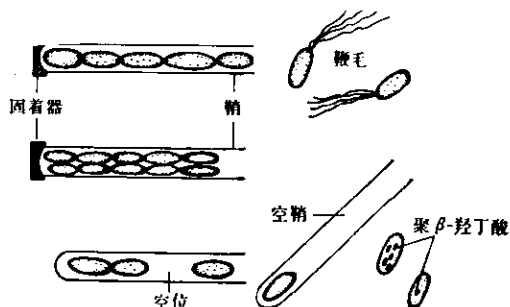
固形物上, 当水中营养料不足时, 鞘可随水流动而富集营养。

游离出鞘的单个细胞, 其鞭毛偏端生, 成束, 每束通常 8—10 根, 鞭毛宽 0.2 微米, 长 80—90 微米。有人认为鞭毛是在鞘里形成, 因为细胞与鞘结合较紧密而被遮盖了。有时在断裂的鞘中可见细胞带有明显的鞭毛束。不同鞘细菌鞭毛着生情况不同, 有的不具鞭毛。

鞘细菌都是专性好氧菌, 化能异养型。但能在氧化还原电位很低的环境中生长。因此在使用活性污泥处理污水时, 供氧不足的情况下鞘细菌会大量繁殖而使污泥膨胀。

鞘细菌可利用葡萄糖、半乳糖、麦芽糖、甘露醇和乳酸钠等碳源; 氮源有各种氨基酸, 不能利用铵态和硝态氮。大多数鞘细菌必需维生素 B_{12} , 可在细胞内积累聚 β -羟基丁酸作为贮备的碳源。

鞘细菌能在浓度很低的葡萄糖、蛋白胨培养基上生长。要求中性 pH, 28—30°C 培养 3 天可长出菌落。菌落扁平, 浑暗, 白色, 棉绒状, 边缘极不规则。有很多卷曲的丝状体长出, 很像霉菌未生孢子时的菌落, 但不干燥和粗糙。



鞘细菌的形态