

有益微生物

在养高密度养虾的应用技术初探

文国樑 李卓佳 陈永青 杨莺莺 杨铿

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东省渔业生态环境重点实验室, 农业部渔业生态环境重点开放实验室, 中国水产科学研究院水产种质资源与养殖技术重点开放实验室, 广州 510300)

随着对虾养殖业朝着集约化、高密度、高产量、高效益的发展, 对虾养殖自身对养殖周边环境的污染影响已越发严重, 养殖风险越来越高。这就要求我们不断探索能降低这一影响和保证高密度对虾养殖成功的方法与技术支撑体系。有益微生物作为当前能有效降解、吸收、消化这污染物质, 稳定养殖水环境的技术体系, 因而近几年在水产养殖业, 尤其对虾养殖业中得到了广泛应用。笔者就此作一些简单择要介绍。

1 常见有益微生物的特性

1.1 有益芽孢杆菌的特性

有益芽孢杆菌 (*Bacillus. sp*) 即为化能异养菌的一类, 是芽孢杆菌属菌类。其主要特征: a、好氧、厌氧、兼性厌氧三种代谢机制, 能适应不同的养殖环境和不同养殖状态下起作用。b、分泌多种胞外酶, 把大分子有机质如淀粉、脂肪、多糖分解成小分子有机物, 再进一步矿化为无机盐类, 为藻类和养殖对虾所利用。c、性状稳定, 不易变异, 不会对养殖对虾产生不良反应。d、对环境适应性强, 适温范围在 10~40, 适盐范围在 0~40, pH5~10。比南美白对虾的适应范围还广。e、产物为小分子有机物, 不会对养殖对虾产生不良影响。

1.2 光合细菌 PSB 或 EM 的特性

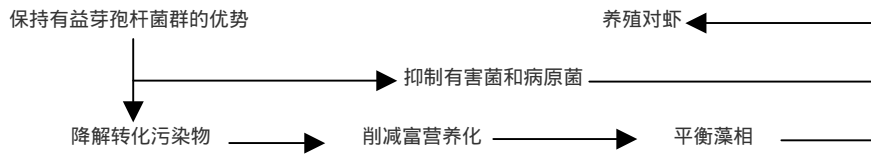
PSB 是一类有益原核生物, 主要是红螺菌目红螺菌科类。其主要特征: a、具有光合色素、能进行光合作用、不放氧。b、能利用硫化氢、有机酸做受氢体和碳源; 利用铵盐、氨基酸、氮气、硝酸盐、尿素做氮源; 不能利用淀粉、葡萄糖、脂肪、蛋白质等大分子有机物。c、无毒无副作用, 不会产生耐药性, 不会污染养殖水体, 性状稳定, 不变异。d、对环境适应性强, 适温范围在 0~40, 适盐范围在 0~40, pH5~10。比南美白对虾的适应范围还广。EM 是主要以光合细菌为主, 适当添加乳酸杆菌、假单胞菌属、放线菌的有益复合菌群, 性质、作用与光合细菌相似。

2 有益微生物在养高密度养虾池的作用

2.1 有益芽孢杆菌在养高密度养虾池中的作用

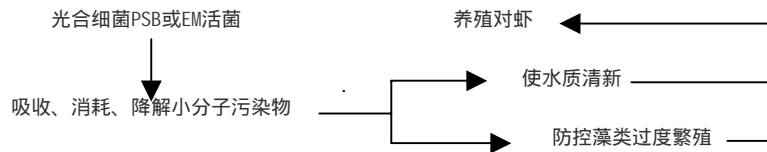
有益芽孢杆菌在养殖池塘中, 能迅速降解、转化代谢产物和饲料残料, 在养殖环境中有益芽孢杆菌的水平比较低, 需添加一定量有益芽孢杆菌, 一方面能快速将养殖池塘中的有机物降解并转化成为无机营养元素, 作为肥源, 源源不断提供给单细胞藻类生长, 促进优良单细胞藻类生长, 平衡藻相, 营造良好水色, 并防止海草和青苔的生长 (与浮游藻类争夺营养、防止水清) 和净化水质; 另一方面快速形成有益微生物的优势菌群, 抑制有害菌和条件致病菌的滋生、繁殖生长, 平衡微生物生态, 降解有机污物形成菌团, 可以被虾苗作为优良饲料, 起到稳定养殖水体环境, 调控水质因子, 削减自身污染, 防止对虾受到病菌的侵袭, 减少药物使用, 保障产品和环境安全, 减少养殖有害物质

的排放，减少大环境污染。其作用流程图：



2.2 光合细菌或 EM 在高密度养虾池的作用

光合细菌 PSB 或 EM 能吸收养殖水体中的氨氮、亚硝酸盐、硫化氢等有害因子，并减缓养殖水体富营养化程度，平衡浮游单细胞藻类藻相，调节酸碱度（pH 值），调控水质因子，保持养殖水体的平稳。PSB 和 EM 在高密度对虾养殖中能起的作用：a、净化水质，由于水体中含有大量的粪便、青苔和海草，腐败后产生的氨态氮、硫化氢和一些有害物质，直接污染水体和底泥。轻度污染可造成对虾生活不适，生长缓慢，积累到一定程度后，可使水体底部缺氧的情况下，PSB 和 EM 能有效地将氨态氮、硫化氢等有害物质吸收，组成菌体本身，同时，形成优势群落后，水体的富营养化亦可滋生大量的病原微生物，使对虾感染发病。施用 PSB 或 EM 后，在还能抑制其它病原菌的生长，从而达到净化水质，使对虾健康生长的目的。b、维护水体生态平衡，养殖水体中存在着各种各样的微生物，有些是有益的，有些是有害的；也有些是处于中间状态的“条件致病微生物”，即正常情况下，这类微生物不致病，当养殖环境恶化，对虾免疫功能下降时，便大量繁殖，危害对虾。占绝对优势的光合细菌还可与病原微生物争夺营养、空间，使其无法进行大量生长繁殖，维持水体中生态系统平衡，使有益微生物始终绝对优势，尽量不给病原微生物有大量生长繁殖的机会。如果平时不有效地预防，到了出现症状再去治疗，重大生产损失将是不可避免的。c、间接增氧作用，PSB 生长繁殖时，不需要氧气，也不释放氧气，它是通过吸收水体中的耗氧因子，而产生了间接地增加氧气的作用。其作用流程图：

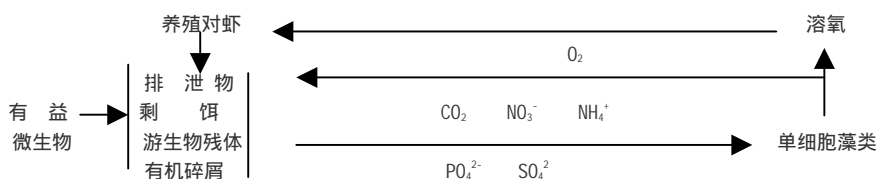


3 有益微生物在高密度养虾的使用

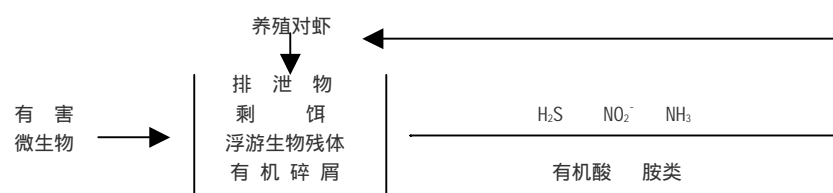
养殖过程定期投放芽孢杆菌制剂；放苗前首次投放芽孢杆菌复合制剂以后，养殖过程每隔7-15天追加一次芽孢杆菌复合制剂（可为第一次用量的一半）；养殖过程不定期投放光合细菌或EM复合菌剂，水色过浓或阴天时——施净水型光合细菌或EM复合菌；养殖过程不定期投放光合细菌或EM复合菌剂，水色过清或浑浊时——施肥水型光合细菌+芽孢杆菌复合制剂。在整个养殖过程应充分考虑与其它养殖投入物相互协同作用，避免产生拮抗作用（投放有益微生物之前或之后忌用具有杀菌效果的消毒剂、抗菌素）。

有益和有害微生物作用下的代谢产物的降解与转化流程图

有益微生物作用下代谢产物的降解与转化图



在有害微生物作用下代谢产物的降解与转化图



在密度对虾养殖生产中，由于养殖密度大、投饵量大，导致养虾池内残留有大量代谢产物及残饵等有机物，如果大量有机物得不到有益微生物的有效全面降解、吸收、消化、分解，就会产生大量有害有毒物质和滋生大量有害微生物，进而破坏养殖环境微生态平衡，影响养殖对虾的生长。有益微生物能有效削减高密度对虾养殖中的自身污染，利于实行封闭与半封闭养殖模式，保证高密度对虾养殖高成功率，降低外来养殖风险；减少养殖废水中有机物的含量，保护养殖环境；保持养殖对虾在一个良好、稳定的养殖环境下生长，减少了环境因子对养殖生长的影响，利于减少使用药物，提高养殖对虾的规格与品质，降低养殖成本，提高养殖成功率，保障食用安全性，是当前实现健康、环保、绿色、无公害对虾养殖的有效措施之一。

参考文献略