

4种微生物制剂对虾池水质及青虾生长性能的影响

夏来根^{1,2}, 宋学宏¹, 张磊磊¹, 张卫业³, 孟祥雨¹, 张 铨³, 赵 杰¹, 顾秋明¹

(1. 苏州大学水产研究所, 江苏 苏州 215123; 2. 吴江市松陵镇农业服务中心, 江苏 吴江 215200;
3. 苏州市阳澄湖现代农业发展有限公司, 江苏 苏州 215141)

摘要:在测定养殖水体 pH 值、溶解氧、氨态氮、亚硝态氮等水质指标和养殖青虾肥满度、平均规格、饲料系数等生长性能指标的基础上, 比较研究了全池泼洒复合芽孢杆菌、EM 菌、类球红细菌、超浓缩光合细菌微生物制剂对养殖水质的改善情况及提高杂交青虾“太湖 1 号”生长性能的效果。结果表明, 4 种微生物制剂均可改善水质; 其中, 芽孢杆菌与 EM 菌具有较强的降亚硝态氮功能, 类球红细菌和 EM 菌具有较强的降氨态氮作用。4 种试验菌剂的调水效果排序为: 类球红细菌 > EM 菌 > 复合芽孢杆菌 > 超浓缩光合细菌。4 种菌剂不同程度提高了青虾的生长性能; 其中, 类球红细菌效果最为显著, 其次为 EM 菌、复合芽孢杆菌, 而光合细菌的效果不显著。

关键词:微生物制剂; 青虾; 生长性能; 水质

中图分类号:X171.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2012)03-0101-06

高密度、集约化养殖是提高水产养殖产量与效益的有效方式, 但该方式以人工投饵为主, 易产生并积累大量的残饵和粪便, 这些物质在长期厌氧的养殖水体下层将分解产生氨态氮、亚硝酸氮、硫化氢、有机酸、胺类、低级脂肪酸和甲烷等对养殖动物有毒有害物质 (Funge-Smith & Briggs, 1998; 俞勇等, 2003), 引起病原微生物的大量滋生, 水体的微生态平衡被打破, 病害频繁发生, 继而严重制约了集约化、规模化养殖的发展。因此, 改善水质、修复和维持养殖水体的微生态平衡, 已成为水产养殖防病的关键技术。

微生物制剂是人工分离正常菌群并通过特殊工艺制成的生物制剂。世界上已有许多国家正在大量使用微生物制剂, 日本 1989 年的益生菌用量就在 1 000 t 以上。在我国, 微生物制剂在改善水质和维持微生态平衡等方面的功能也受到广泛关注 (冯俊荣等, 2005; 王笃彩等, 2011); 人们利用有益微生物菌群等微生物制剂的各种生理生化作用, 分解、合成或转化水中的有害物质, 调节和净化水质。目前, 水产养殖业应用的净水微生物主要有光合细菌、芽孢杆菌、硝化细菌、酵母菌、放线菌等, 但由于各种菌剂的性质不同、产品质量存在差异, 对水产养殖水体的调节效果并不一致。本试验比较研究了复合芽孢

杆菌、EM 菌、类球红细菌、光合细菌对杂交青虾“太湖 1 号”养殖池水质及其生长性能的影响, 以期为青虾标准化养殖过程中的水质调控提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验菌种

本试验选择生产上常用的复合芽孢杆菌、EM 原露、类球红细菌和超浓缩光合细菌共 4 种微生物制剂, 按生产厂家推荐用量全池泼洒。试验菌均购于苏州相城区某渔药店, 其中, 复合芽孢杆菌 (活菌数为 2.2×10^9 CFU/g) 泼洒后养殖水体含菌量为 6.6×10^7 CFU/m³; EM 原露 (活菌数不少于 1.0×10^8 CFU/mL) 内含光合细菌、乳酸菌、酵母菌、芽孢杆菌、醋酸菌、双歧杆菌和放线菌, 泼洒后养殖水体含菌量为 1.5×10^8 CFU/m³; 类球红细菌 (活菌数为 5.0×10^9 CFU/mL) 泼洒后养殖水体含菌量为 1.5×10^{10} CFU/m³; 超浓缩光合细菌 (活菌数为 1.0×10^{10} CFU/mL) 主要为沼泽红假单胞菌, 泼洒后养殖水体含菌量为 2.5×10^9 CFU/m³。

1.2 试验设计

试验在江苏省苏州市阳澄湖现代农业发展有限公司杂交青虾“太湖 1 号”养殖示范区进行, 池塘面积为 0.44 ~ 0.57 hm², 平均水深 1.2 m。随机选择 20 个标准养殖池, 每种微生物制剂重复使用 4 个池, 另 4 个作为对照池, 不用微生物试剂。池底种植伊乐藻、轮叶黑藻等沉水植物作为虾的隐蔽场所, 沉水植物覆盖率在 30% ~ 40%。试验青虾是苏州市阳澄湖现代农业发展有限公司引进的杂交青虾“太

收稿日期: 2012-04-07

基金项目: 江苏省三项更新项目 (PJ2010-15)。

通讯作者: 宋学宏。E-mail: xuehongsong0943@sina.com

作者简介: 夏来根, 1965 年生, 男, 工程师, 研究方向为水产动物健康养殖。E-mail: xialg8888@126.com

湖1号”(品种登记号:GS-02-002-2008),经繁殖后的F1代苗,于2011年7月31日放虾苗,放养密度为120万尾/hm²,初始平均体长(1.5±0.3)cm,平均体重(0.11±0.02)g。从8月15日开始用微生物制剂调节水质,每隔10~15d全池泼洒1次,至11月21日,共泼洒8次。

1.3 饲养管理

试验时间为150d。由于是室外池塘养殖,试验期间水温从8月的32℃逐渐下降至8℃。每日8:00~9:00、15:00~16:00投喂,投喂量为青虾总重的3%~4%,并根据试验虾采食情况灵活调整,记录投喂量。高温季节,每天14:30打开增氧机增氧1h。放养后20d,用广州精博生物技术有限公司生产的纤虫净6kg/hm²全池泼洒,每月1次。9月开始出现蓝藻,在9月25日用6kg/hm²纤虫净加1.5kg/hm²硫酸铜全池泼洒,使用后的第4天泼洒微生物制剂。

1.4 测量指标

试验期间,每隔20d测定池塘底层水质1次,采样时间为9:00~11:00,检测离池底15~20cm处的pH值、溶氧(DO)、氨态氮(NH₄⁺-N)和亚硝酸盐(NO₂⁻-N)含量。pH值用EC10便携式pH计测定,碘量法(GB7489-89)测定溶氧(DO),水杨酸分光光度法(GB7481-87)测定氨态氮(NH₄⁺-N),重氮偶合比色法测定亚硝态氮(NO₂⁻-N);同时,每池抽取150尾左右的青虾检查其生长情况,分别用电子天平(精确度为0.01g)和游标卡尺测量体重与体长。2011年12月底收获,统计产量、规格、饲料系数等指标。

1.5 数据分析

采用Excel 2003和SPSS16.0软件辅助进行统计分析,数据取平均值±标准误差($\bar{X} \pm SD$),统计显著水平设定为 $P < 0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 微生物制剂对养殖水质的影响

本试验在7月31日统一放养虾苗,当虾苗生长15d(8月15日)后使用微生物制剂,在9月25日用6kg/hm²纤虫净加1.5kg/hm²硫酸铜杀灭蓝藻;间隔20d测定池塘底层的主要水质指标pH值、DO、NH₄⁺-N、NO₂⁻-N,结果见图1。

图1-A显示,养虾池中的pH值始终在7.5以上,随着青虾的不断长大及投饵量的增加,水体的pH值不断升高。虽然在9月25日使用纤虫净和硫

酸铜后水体pH值有所回落,但在10月中下旬再一次升高,对照池的pH值高达9.3,此现象在虾、蟹养殖水体较为常见,这可能与养殖水体栽培大量的水生植物,在温度适宜、阳光充足时产氧高而消耗过多CO₂有关,但高pH值对青虾及水体微小生物的成长有较大的影响。整个养殖过程中,使用类球红细菌和EM菌的水体pH值升幅小于其它养殖水体,起到较好的稳定水质作用。

图1-B显示了微生物制剂对水体DO的影响。在8~10月青虾快速生长的高温季节,随着青虾的长大,因水体生物量和池塘残饵量的增加引起池塘需氧量快速增加,显示水体的DO不断下降。在使用硫酸铜等药物后,泼洒类球红细菌与EM菌的水体DO基本保持稳定,其它3组均有所下降,下降幅度由大到小排列为:对照组>超浓缩光合细菌组>复合芽孢杆菌组,对照组下降到5.34mg/L,一定程度上对虾的生长产生了影响。

图1-C显示了微生物制剂对水体NO₂⁻-N的影响。在8~10月青虾快速生长的高温季节,有机物分解后,水体的NO₂⁻-N含量不断升高。定期使用微生物制剂后,水体NO₂⁻-N含量均比对照组低;其中,泼洒芽孢杆菌与EM菌的水体NO₂⁻-N含量控制在0.06mg/L以下,类球红细菌组稍高于这两组但低于光合细菌组和对照组。说明芽孢杆菌与EM菌具有较强的降NO₂⁻-N功能。

图1-D显示了微生物制剂对水体NH₄⁺-N的影响。在高温季节,随着养殖水体有机物的增加,NH₄⁺-N也会增加,但随着4种微生物制剂使用次数的增加,水体NH₄⁺-N均低于对照组;其中,使用类球红细菌的水体NH₄⁺-N降幅最大,EM菌组次之。说明类球红细菌和EM菌具有较强的降NH₄⁺-N功能。

2.2 微生物制剂对养殖池蓝藻的抑制作用

在试验中发现,不同微生物制剂对杂交青虾“太湖1号”养殖池蓝藻的抑制效果也不一致。从9月中旬开始,部分池塘出现蓝藻,经显微镜检测,优势种群为阿氏拟鱼腥藻(*Anabaenopsis arnoldii*)和水花铜绿微囊藻(*Microcystis aeruginosa flos-aquae*);到9月24日,对照组的蓝藻较多,生物量达(2~4)×10⁸个/L;芽孢杆菌组的9、11、12号池及超浓缩光合细菌组的36、38、39号池的蓝藻较多,生物量达(3~5)×10⁴个/mL,芽孢杆菌组的10号、超浓缩光合细菌组的37号、EM菌组16号池的蓝藻生物量达

1×10^4 个/mL;EM 菌组 13、14、15 号的蓝藻数量则为 $(2 \sim 6) \times 10^3$ 个/mL,生物量少了 1 个数量级;类球红细菌组的水体有少量蓝藻,18、19 号池生物量为 $(1 \sim 2) \times 10^3$ 个/mL,17、20 号池为 $(1 \sim 2) \times 10^2$ 个/mL;说明类球红细菌与 EM 菌具有较好的抑制蓝藻作用。

从青虾产量与规格分析(表 1),当池塘中出现

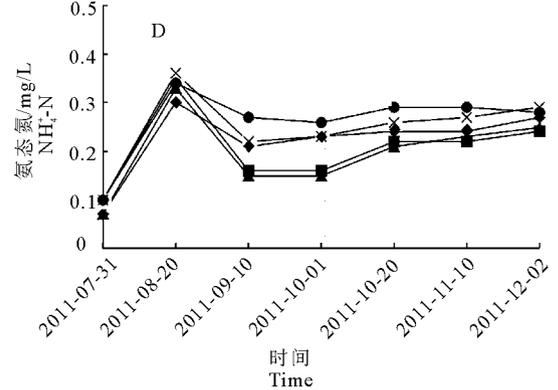
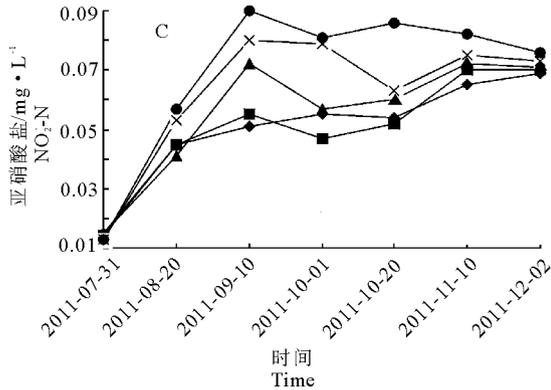
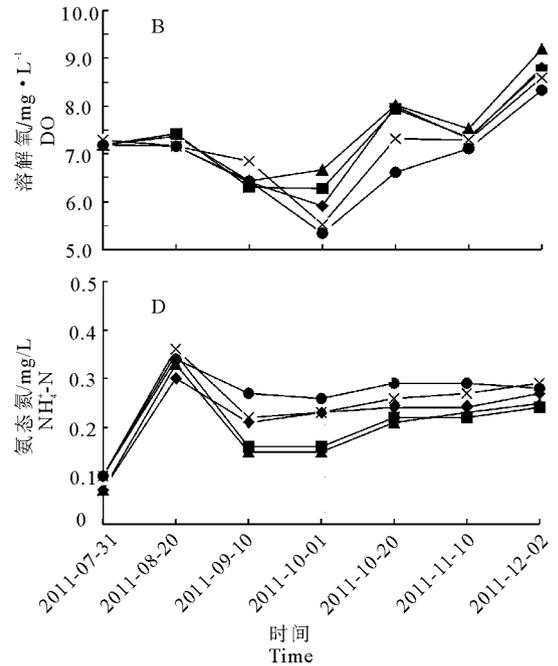
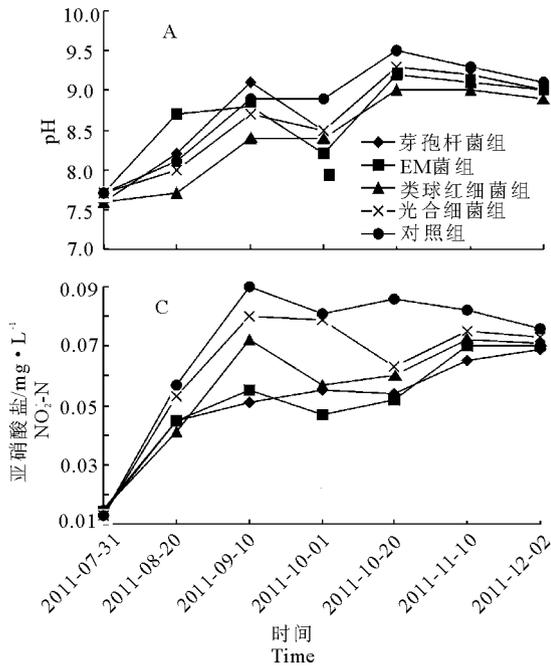


图 1 不同微生态制剂对养殖池水质的影响

Fig. 1 Effects of different micro-ecological preparations on water quality of culture ponds

2.3 微生态制剂对青虾生长性能的影响

养殖试验结果见表 1。各试验组的青虾肥满度与平均规格均大于对照组,但没有达到显著水平;饲料系数从低到高为:类球红细菌 < 复合芽孢杆菌组 < EM 菌组 < 超浓缩光合细菌 < 对照组,其中类球红细菌组与其它各组间的差异达到显著水平 ($P < 0.05$);成虾 (2.8 g/尾以上) 上市率从高到低排列为:类球红细菌组 > EM 菌组 > 复合芽孢杆菌组 > 超浓缩光合细菌 > 对照组,除了超浓缩光合细菌与对照组差异不显著外,其它各组间均差异显著 ($P < 0.05$);青虾的产量,类球红细菌组均显著好于对照组及其它 3 个试验组 ($P < 0.05$),其它组间差异不显著。

表 1 还显示,不同试验组的投入产出比与养殖效益差异显著。从全程使用微生态制剂的投入成本分析,EM 菌组 > 复合芽孢杆菌 > 类球红细菌组 > 超浓缩光合细菌。从净利润上看,类球红细菌组显著高于其它 4 组 ($P < 0.05$),复合芽孢杆菌组与 EM

一定数量的蓝藻后,产量并不一定低,但规格相对变小,将蓝藻较多的复合芽孢杆菌组与蓝藻相对较少的 EM 菌组进行比较,复合芽孢杆菌组的青虾产量不比 EM 菌组少,但规格则变小;而超浓缩光合细菌组与 EM 菌组相比,不仅青虾规格小而且产量低,说明蓝藻生物量达到一定数量级后会抑制青虾的生长,乃至影响其成活率。

菌组显著高于超浓缩光合细菌组与对照组 ($P < 0.05$),复合芽孢杆菌组与 EM 菌组、超浓缩光合细菌组与对照组差异不显著。综合其生长性能及养殖效益,使用效果分别是:类球红细菌组 > EM 菌组 > 复合芽孢杆菌 > 超浓缩光合细菌。

2.4 微生态制剂对青虾生长速度的影响

当青虾苗进入试验池后,每隔 20 d 在各个池抽取 150 尾左右青虾,测量其体重与体长,测定结果见图 2。图 2 - A 显示,泼洒超浓缩光合细菌的池塘中,虾的体重始终比其它试验组的小,与对照组相近;泼洒复合芽孢杆菌组,在 10 月生长高峰时,体重略高于 EM 菌和类球红细菌组,后期其体重却低于类球红细菌组,但差异均不显著。与体重变化趋势一样,泼洒超浓缩光合细菌组的虾体长速度均小于其它组(图 2 - B)而与对照组相近,在 10 月生长高峰期,其它 3 组虾的体长生长速度较一致,到 12 月,复合芽孢杆菌组略高于类球红细菌组和 EM 菌组,但差异不显著。

表1 不同微生态制剂对青虾生长性能的影响

Tab.1 Effects of different micro-ecological preparations on growth performance of hybrid oriental river prawn

项目	对照组	复合芽孢杆菌	EM菌	类球红细菌	超浓缩光合细菌
试验池数/口	4	4	4	4	4
池塘面积/hm ²	0.45~0.52	0.44~0.48	0.45~0.55	0.55~0.57	0.46~0.47
放养密度/万尾·hm ⁻²	120	120	120	120	120
规格/万尾·kg ⁻¹	1	1	1	1	1
放养时间	2011-07-31	2011-07-31	2011-07-31	2011-07-31	2011-07-31
收获时间	2011-12-31	2011-12-28	2011-12-27	2011-12-30	2011-12-29
肥满度	2.60±0.12	2.59±0.25	2.62±0.11	2.65±0.16	2.62±0.09
饲料系数	1.54±0.10 ^b	1.40±0.08 ^b	1.42±0.07 ^b	1.17±0.10 ^a	1.52±0.09 ^b
规格/只·kg ⁻¹	403±58	375±34	369±32	357±26	398±51
成虾上市率/%	37.60±0.93 ^a	47.25±0.96 ^b	51.25±0.96 ^c	56.00±0.82 ^d	39.00±0.85 ^a
产量/kg·hm ⁻²	825.00±44.82 ^a	903.75±41.25 ^a	900.00±44.10 ^a	1046.25±73.80 ^b	840.00±47.40 ^a
产值/元·hm ⁻²	49291.2±3116.9 ^a	57525.0±3073.5 ^{ab}	59062.5±3303.0 ^b	71100.0±5148.0 ^c	49912.5±3169.5 ^a
生物制剂成本/元·hm ⁻²	0	1365	2070	1035	705
净利润/元·hm ⁻²	21090.7±3116.3 ^a	28860.0±3135.0 ^b	29629.5±3275.0 ^b	43069.5±3630.0 ^c	21907.5±3163.5 ^a

注:同行数据肩注不同字母表示差异显著($P < 0.05$)。

Note: Values with the different letters within the same row were significantly different ($P < 0.05$).

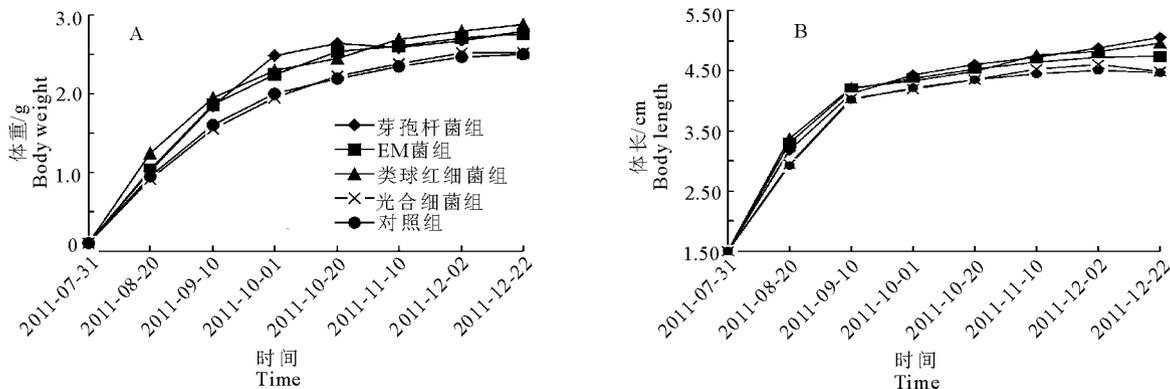


图2 不同微生态制剂对青虾体重和体长的影响

Fig.2 Effects of different micro-ecological preparations on body weight & length of oriental river prawn

3 讨论

3.1 微生态制剂的调水能力及对青虾生长的影响

口服微生态制剂能提高养殖动物的生长性能,是通过有益微生物分解有机质、提供菌体蛋白作为营养(黄永春等,1999;王兰和廖丽华,2004;李卓佳等,2006;韩庆莉等,2010),同时菌体分泌一些活性物质增强养殖动物的免疫力(周小辉等,2008;俞吉安等,2002)来实现的。本次试验结果表明,这4种微生态制剂对青虾生长性能产生了相应的功效。虽然在杂交青虾“太湖1号”的生长速度、肥满度、平均规格等指标上4个试验组差异不显著,但饲料系数、单位产量、上市规格的青虾比例等指标差别显示,类球红细菌组显著好于其它各组($P < 0.05$),这可能是类球红细菌在水体密度达到一定程度后,其代谢产物SOD酶、辅酶Q、类胡萝卜素、氨基乙酰丙酸等活性物质通过水体改善了养殖虾免疫力(俞

吉安等,2002;任鹏等,2010)。EM菌组的青虾生长性能仅次于类球红细菌组,而效果不太理想的是超浓缩光合细菌,养殖效果差异更多的是与这些微生态制剂调节水质的能力有关。有研究证实,养殖水体高浓度氨氮会使虾体代谢失衡、生长不良、抗病力下降、疾病发生乃至死亡(聂月美和邵庆均,2006);亚硝酸盐氮含量过高可导致养殖生物的机体免疫力下降(葛立安等,2008)。本试验再一次证实了水质的好坏是养殖成败的关键,从稳定水体pH值和DO、降低氨态氮和亚硝酸盐及抑制蓝藻繁殖等功能指标综合考察,4种试验菌剂的调水效果排序为:类球红细菌 > EM菌 > 复合芽孢杆菌 > 超浓缩光合细菌。

3.2 影响微生态制剂水质调节效果的因素

3.2.1 水环境的平衡和稳定 微生态平衡、水质稳定是池塘高产稳产的关键因素,引入功能性微生物稳定养殖水质已得到业界的认可。影响微生态制剂

调水效果的因素很多,起决定性作用的首先是各种微生物的生理特性,如芽孢杆菌可以迅速、有效地分解池底沉积的排泄物、残饵等有机废物,降低水体中的亚硝酸盐、氨氮和硫化氢浓度,从而改善水质,减少换水频率,而且还可补充有益微藻营养成分,改善水色(陈鹏飞和李淘洪,2009);类球红细菌在厌氧、好氧、黑暗、光照条件下均能生长,较好地利用低级脂肪酸、氨基酸和糖类,菌体富含蛋白质营养,氨基酸指标平衡,可作为饲料生物的营养(韩庆莉等,2010)。细菌是一类易产生变异的生物,不同生态环境下分离的同一种菌的不同菌株,其生理特性也有所差异。Kim等(2009)从枯草芽孢杆菌A-53中分离纯化出羧甲基纤维素酶,经SDS-PAGE确定其分子量达到56 kDa;而张铎等(2008)从土壤中分离得到的枯草芽孢杆菌能产生一种分子量为3.5 kDa的抗菌肽,其抗菌谱广,对光、热及pH等环境因素不敏感。本次试验表明,4种微生态制剂的调水效果,类球红细菌的功能最强,EM原露次之,超浓缩光合细菌的效果不明显。

3.2.2 水体有机污染物 水体有机污染物浓度也影响微生态制剂的调水能力。虽然芽孢杆菌、EM菌、类球红细菌、光合细菌等制成的微生态制剂在生产中已得到广泛应用,并取得很好的效果;但也应该看到,这些微生态制剂也并非无所不能。本试验后期,随着有机物的积聚,池中氨态氮、亚硝酸盐的含量上升,提示微生态制剂处理有机物的能力也有一定限度。保持池中水质的稳定,不能完全依赖微生态制剂,需要采取综合措施,如降低放养密度、投入稳定性强且营养全面的颗粒饲料等。

3.2.3 制剂中的活菌数量 微生态产品中的活菌数量是其发挥调水作用的根本保证。本试验中,4种菌泼洒后在水体的活菌数由高到低排列顺序为:类球红细菌(1.5×10^{10} CFU/m³) > 超浓缩光合细菌(2.5×10^9 CFU/m³) > EM菌(1.5×10^8 CFU/m³) > 复合芽孢杆菌(6.6×10^7 CFU/m³);而使用效果也是菌浓度高者调水效果明显,超浓缩光合细菌的效果不明显还有待探讨。关于产品中的活菌数,瑞典已规定乳酸菌制剂中活菌要达到 2×10^{11} CFU/g;我国在正式批准生产的制剂中,对含菌数量和用量也有规定,如芽孢杆菌含量高于 5×10^8 CFU/g;但是,由于同一种菌不同菌株分解有机物及调节水质的能力是不同的,在生产中常常有养殖户反映,一些微生态制剂要加量,有的甚至需要翻几倍使用说明剂量才能有效,因此在高温季节常出现药害事故。这就

要求微生态制剂生产商在自己的产品面市前须做必要的应用试验,细致制定使用剂量、使用方法、保质期及注意事项,才能安全销售;另一方面,养殖户应根据池塘的有机物浓度确定使用量。只有这样,才能充分发挥微生态制剂的调水和促生长作用。

参考文献

- 陈鹏飞,李淘洪.2009.微生态制剂在水库渔业中的应用探索[J].重庆水产,(3):89-94.
- 冯俊荣,陈营,付学军,等.2005.微生态制剂对养殖水体水质条件的影响[J].海洋湖沼通报,(4):104-108.
- 葛立安,高明辉,徐海涛.2008.亚硝酸盐对异育银鲫免疫功能的影响[J].饲料工业,29(10):27-29.
- 韩庆莉,赵志瑞,李元,等.2010.类球红细菌对敌敌畏暴露中斑马鱼的保护作用[J].应用与环境生物学报,16(3):358-362.
- 黄永春,王盛伦,黄志明,等.1999.有效微生物制剂(EM)对建鲤生长和水质变化的影响[J].集美大学学报:自然科学版,4(1):41-46.
- 李卓佳,郭志勋,冯娟,等.2006.应用芽孢杆菌调控虾池生态的初步研究[J].海洋科学,30(11):28-31.
- 聂月美,邵庆均.2006.氨氮对虾的免疫影响及其预防措施[J].中国饲料,(10):28-31.
- 任鹏,姚兵,李伟静,等.2010.类球红细菌添加前体物产辅酶Q10的工艺优化[J].生物技术通讯,21(5):695-698.
- 王笃彩,闫斌伦,李士虎.2011.3种微生态制剂对养殖水体水质影响的比较研究[J].水生态学杂志,32(1):66-70.
- 王兰,廖丽华.2004.光合细菌的分离鉴定及对养殖水的净化研究[J].微生物学杂志,24(2):7-9,37.
- 俞吉安,张承康,范小兵,等.2002.类球红细菌的免疫活性评价[J].中国微生态学杂志,14(1):14-16.
- 俞勇,李会荣,李筠,等.2003.虾池养殖环境有机污染物降解细菌的筛选[J].青岛海洋大学学报,33(1):65-69.
- 张铎,谢莉,张蕾,等.2008.棉花黄萎病拮抗内生菌的筛选鉴定及抗菌物质研究[J].河北师范大学学报:自然科学版,32(5):73-78.
- 周小辉,戴晋军,王绍辉,等.2008.枯草芽孢杆菌制剂作用机理及应用效果浅析[J].饲料与畜牧,(5):61-62.
- Funge-Smith S J, Briggs M R P.1998. Nutrient budgets in intensive shrimp ponds: implications for sustainability[J]. Aquaculture, 164(1-4):117-134.
- Kim B K, Lee B H, Lee Y J, et al.2009. Purification and characterization of carboxymethylcellulase isolated from a marine bacterium, *Bacillus subtilis* subsp *subtilis* A-53[J]. Enzyme and Microbial Technology, 44(6-7):411-416.

Effects of Four Microecological Agents on Water Quality in Culture Ponds and Growth Performance of Oriental River Prawn

XIA Lai-gen^{1,2}, SONG Xue-hong¹, ZHANG Lei-lei¹, ZHANG Wei-ye³,
MENG Xiang-yu¹, ZHANG Cheng³, ZHAO Jie¹, GU Qiu-ming¹

(1. Institute of Aquaculture, Soochow University, Suzhou 215123, P. R. China;

2. Wujiang Songling Agriculture Service Center, Wujiang 215200, P. R. China;

3. Suzhou Yangchenghu Modern Agriculture Development Co., Ltd., Suzhou 215141, P. R. China)

Abstract: The improving effects of four micro-ecological preparations, including compound *Bacillus*, effective microorganisms (EM), *Rhodobacter sphaeroides* and super-concentrated photosynthetic bacteria, on water quality in freshwater shrimp culture ponds and grow-out performance of hybrid oriental river prawn “Taihu No. 1” were comparatively evaluated. The water quality parameters including pH value, dissolved oxygen, ammonia-nitrogen ($\text{NH}_4^+\text{-N}$), and nitrite-nitrogen ($\text{NO}_2^-\text{-N}$), and prawn growth performance parameters such as fatness, average size, and feed coefficient were measured. The results indicated that all the four micro-ecological preparations could improve water quality in freshwater shrimp culture ponds, among them compound *Bacillus* and EM exhibited stronger effects in reducing nitrite-nitrogen, while *R. sphaeroides* and EM showed stronger effects in reducing ammonia-nitrogen. These four micro-ecological preparations could be ordered as *R. sphaeroides* > EM > compound *Bacillus* > super-concentrated photosynthetic bacteria in terms of their effectiveness in improving water quality. The results also showed that applications of these micro-ecological preparations could improve growth performance of hybrid oriental river prawn in varying degrees, among them *R. sphaeroides* gave the most remarkable effects, followed by EM and compound *Bacillus*, while super-concentrated photosynthetic bacteria did not provide sufficient effects.

Key words: microbiological agents; oriental river prawn; growth performance; water quality