

池底污泥对虾池水环境的影响及池底改良方法的研究

STUDY ON IMPROVING THE ENVIRONMENT OF BOTTOM OF PRAWN POND

赵增元¹ 李天保¹ 郭文¹ 王勇强¹ 宋秀立¹

刘洪广² 孙吉贵² 于山清² 宋万水²

(¹山东省海水养殖研究所 青岛 266002)

(²乳山市水产养殖总公司)

目前在生产中通常所采取的一些池底处理方法不能解决根本问题,故造成虾池池底污染状况逐年加重。本研究通过对不同污染程度的底泥中有机质含量的测定、采取不同方法处理后底泥中有机质含量的变化、底泥对水环境的影响等方面的试验,提出了通过浸泡水洗

来减轻池底污染的池底处理新方法。

1 材料与方 法

1.1 材 料

底泥取自乳山市对虾育苗场及第二养虾场不同污

染程度的虾池和 offshore 海滩。收虾后的取样方法是:不同层次分别多点(20 个点以上)采取,混合均匀后随机取样 500~1 000g,自然干燥后测定、保存。养虾季节内取样方法是:池内定点,使用自制的塑料管采样器或潜水使用扁铁盒取样。

1.2 测试方法

按照文献[1]中“底质、有机质-重铬酸钾容量法”对不同养殖时期的底泥及经过日晒风化前后的同一底泥有机质含量进行测定。

2 主要试验研究内容及结果

2.1 底泥对水质的影响试验

称取 5 种不同有机质含量的干底泥各 30g,分别置于 1 000ml 的烧杯中,各加入经沉淀过滤的自然海水 1 000ml,用聚乙烯薄膜封闭烧杯,在 30℃ 的恒温培养箱中放置 2d 后,测定养殖过程中的常规水质监测项目(表 1)。表中清楚地表明养殖季节前及其后有机质大幅度降低和逐渐增加的趋势。

2.2 残饵对水质的影响试验

分别称取配合饵料 1,10,50mg 及鲜鱼肉 10,50mg 置于 1 000ml 烧杯中,各加入 1 000ml 砂滤海水,用聚乙烯薄膜封闭烧杯,在 28℃ 的恒温培养箱中放置 3~5d 后,测定上述残饵(因无对虾摄食,投饵量亦即残饵量)对水质理化因子的影响(表 2)。表中数据清楚地显示,残饵越多,污染越严重。

2.3 浸泡水洗对减少底泥中有机质含量的影响试验

2.3.1 实验室的试验方法 各称取 2g 不同有机质含量的底泥分别置于试管中,加沉淀海水 10ml,一组放于 12~17℃ 室温下,一组放在 5℃ 冰箱(加日光灯每天照射 10~12h),浸泡 54d。在浸泡过程中每 10d 换水一次,共换水 5 次。测定浸泡水洗前后底泥中的有机质含量(表 3)。

2.3.2 虾池浸泡水洗结果的测定 池内纳水 1~1.2m,自 3 月 20 日至 5 月 3 日共浸泡 44d,每 15d 逢大汛潮时换水 1 次,测定浸泡水洗前后底泥中有机质含量(表 4)。表中可明显地看出,浸泡水洗的效果是较理想的。从表 3、表 4 还可以看出,有机质的减少量与浸泡水洗温度有关,即使在温度低至 5℃ 的情况下亦可收到较好的效果。另外,砂质池底要比泥质池底的处理效果好,这与底泥对水质的影响试验结果是一致的。

2.4 使用药物改良底质、水质试验

2.4.1 混合药物对几项水环境因子的影响 混合

药物的组成成份为沸石、过氧化钙、漂白粉、过碳酸钙等。试验在 0.4m³玻璃钢水槽内进行,槽底铺有 5cm 厚虾池池底污泥,并各加入 100g 配合饵料及 200g 鲜贻贝肉,加海水 300L,4d 后加混合药物处理。测定药物处理前后溶解氧、酸碱度、硫化氢、氨氮等。溶解氧使用 YSI-58 型溶氧测定仪直测,硫化氢采用碘量法,酸碱度使用 PHS-10 酸度计测定,氨氮采用纳氏试剂光度法(表 5)。

2.4.2 生产池使用混合药物试验 在对虾养殖过程中,对局部池底污染较严重的区域,使用一定比例的混合药物进行环境改善。测定药物使用前后的溶解氧、酸碱度、硫化氢、化学耗氧量和氨氮等(表 6)。从室内、外试验结果可以看出,混合药物对消除硫化氢及杀灭池水中的细菌均有较明显的作用,对降低池水中氨氮含量及提高池水溶解氧含量也有一定作用。但在池底污染较严重的情况下,药物只能在不太长的时间内发挥一定的效果,故这些药物只能作为虾池急救和缓解药物使用。

3 讨论

3.1 必须重视虾池清淤工作

翻耕和日晒风化,从外观上看,通过这一方法处理后,池底由黑变黄,臭味消失。但这仅是一种表面现象,并未解决根本问题,底泥中的一些硫化物被氧化为硫酸盐,因此,底泥变为黄色,气态的硫化氢等挥发掉,臭味也就慢慢消失。随着底泥的逐渐干燥,细菌对有机物的分解也逐渐停止,大量有机物被干燥保存于底泥中。待第 2 年虾池纳水后,细菌的分解活动又重新开始,尤其到了高温期,在池水底层溶解氧含量较低时,一些硫酸盐又重新被还原为硫化物,使池底变黑,臭味重新产生。对于底泥中有机质含量较高,污染较严重的虾池,最好是采取彻底清淤的方法,把这些污泥全部清除出虾池。

3.2 浸泡水洗是减轻池底有机质污染的有效方法

虾池池底的污染采用浸泡水洗的方法,能大幅度降低底泥中的有机质含量。正如粮食、蔬菜、水产品等有机物一样,在晒干后可以保存多年,但如果是在潮湿、有水份的环境中,即使在温度较低的冬季,在细菌的作用下,这些有机物也会慢慢腐烂分解。从测定结果可以看出,通过浸泡水洗后,大多样品中的有机质含量都减少了 50% 以上,有些样品中的有机质已无法测出。在 5℃ 环境中浸泡水洗的效果与在 12~17℃ 环境中相差不多。研究过程中我们还进行了日晒风化对底泥中有机质含量的影响试验。结果得出,此方法可以除去底泥中的一些可挥发性物质,也可以氧化其中一部分物质,但不能

去除底泥中的有机质,翌年纳水后,一旦条件适宜,底泥中的有机质将又会被分解,被氧化的物质也又会被还原,转化产生一些有害物质。因此,建议在对虾养殖生产中,将传统的单纯依靠翻耕日晒的池底处理方法,改为

在冬春闲季以浸泡水洗为主的处理方法。对于一些难以彻底清淤的虾池,尤其是砂质池底的虾池,采用浸泡水洗的处理方法更为适宜。

表 1 虾池底泥中有机质含量测定结果

池号	底质结构	时间(年.月)					
		1991.10	1992.5	1992.6	1992.7	1992.8	1992.9
		有机质含量(%)					
2	泥砂质	1.170	0.455	0.428	0.581	0.646	0.674
6	砂质	0.800	0.060	0.290	0.402	0.437	/

注:1992年9月1日第16号热带风暴将6号池冲垮。

表 2 残饵及鲜鱼肉对水化学因子的影响(每一样品水体积为1000ml)

试验序号	饵料品种	残饵量 (mg)	T (℃)	DO (mg/L)	pH	COD (mg/L)	NH ₄ -N (mg/m ³)
投放饵料前	/	0	25	6.38	7.90	2.35	14.3
投放饵料3d后	/	0	28	5.70	8.07	1.60	2.1
	配合饵料	10	28	4.48	7.73	2.49	71.6
	配合饵料	50	28	0.83	7.12	3.33	1946.5
	鱼肉	10	28	4.30	7.98	1.60	11.7
	鱼肉	50	28	4.28	7.81	2.18	597.6

表 3 实验室内浸泡水洗结果

序号	底泥土 壤结构	水洗前有机 质含量(%)	5℃下水洗结果		12~17℃下水洗结果	
			水洗后有机质含量 (%)	水洗后为水洗前的百分 数(%)	水洗后有机质 含量(%)	水洗后为水洗前的百分 数(%)
1	泥砂质	1.17	0.500	42.7	0.515	44.0
2	泥砂质	0.50	0.035	7.0	0.040	8.0
3	砂质	0.21	0.023	11.0	0	0
4	砂质	0.10	0	0	0	0
5	砂质	0.80	0.325	40.6	0.200	25.0
6	砂质	0.13	0	0	0	0
7	砂质	0.04	0	0	0	0
8	泥质	1.32	1.000	75.8	0.900	68.2
9	泥质	0.61	0.250	41.0	0.420	68.9
10	泥质	0.72	0.275	38.2	0.325	45.1

表 4 养虾池浸泡水洗结果

池号	池底土壤结构	水洗前有机质含量 (%)	水洗后有机质含量 (%)	水洗后为水洗前的百分数 (%)
2	泥砂质	1.170	0.455	38.9
6	砂质	0.800	0.060	7.5

收虾后首先进行虾池消毒,然后放干水后进行短时间日晒,同时对池底污染状况进行检查,污染严重的虾池必须进行清淤工作,局部污染严重的虾池也可只进行局部清淤。清淤时必须将淤泥搬出虾池,然后纳水浸泡

(污染不严重的虾池可直接纳水浸泡)。浸泡半月后,将水放掉,如果采取边搅动池底边放水的方式效果更好,排干水后再纳新鲜海水。纳水放水可在大潮时进行,一个月两次,整个浸泡时间应保持在60d以上,直至放

养虾苗之前。如果条件允许,可在浸泡过一段时间后,将池底翻耕一遍,再继续浸泡。

3.3 在养殖过程中注意减少残饵对池底的污染

当一亩面积的池底有 50kg 残饵(即 75g/m²)时,在 72h 内溶解氧含量就会从 6.38mg/L 降至 0.83mg/L,氨

氮含量从 14.3mg/m³上升到 1 946.5mg/m³。厦门大学陈于望等曾报道,残饵在 1~3d 内使水质迅速恶化,残余饵料是影响养殖水质的主要物质^[2]。因此,在投饵时要尽量做到适量,在难以做到准确投饵时,也应掌握“宁少勿多”的原则。同时还应投优质饵料,以减少浪费,污染水质。

表 5 混合药物对几项水环境因子的影响

序号	混合药物号	用药前					用药物 ¹⁾ 1h	用药后 4h					用药后 24h				
		T (℃)	DO (mg/L)	pH	H ₂ S (mg /m ³)	NH ₄ -H (mg /m ³)		T (℃)	DO (mg/L)	pH	H ₂ S (mg /m ³)	NH ₄ -H (mg /m ³)	T (℃)	DO (mg/L)	pH	H ₂ S (mg /m ³)	NH ₄ -H (mg /m ³)
1		27.4	0.00	6.54	大于 681.59	10 850	0.35	29.3	0.17	6.66	568.62	11 760	26.7	0.10	6.92	大于 714.47	14 500
2	I	27.4	-0.17	6.67	625.12	10 580	4.77	28.6	6.06	8.06	74.61	10 230	26.3	0.43	7.79	356.93	9 350
3	II	27.3	0.21	6.58	544.6	10 920	3.34	28.8	4.13	7.77	145.20	10 400	26.2	0.43	7.52	481.95	10 790
4	III	27.2	0.13	6.45	大于 681.59	10 500	0.84	28.5	0.17	7.04	443.64	9 450	26.3	0.26	7.03	大于 681.59	13 150
5	IV	27.1	-0.15	6.54	611.01	10 080	0.35	28.9	0.26	7.02	401.29	9 340	26.3	0.15	7.08	652.25	11 680

1)适逢停电,其他项目未做。

表 6 8 号养虾池使用“混合药物”后几项水环境因子的测定结果

项目	1 号取样点 ¹⁾				2 号取样点 ¹⁾			
	用药前	用药后 1h	用药后 4h	用药后 24h	用药前	用药后 1h	用药后 4h	用药后 24h
T (℃)	23.1	23.4	27.3	23.4	23.4	240	27.2	23.3
DO(mg/L)	3.1	4.6	7.3	4.3	3.6	4.2	7.3	4.0
COD(mg/L)	2.50	2.30	2.27	2.27	2.27	2.27	2.34	2.19
pH	7.63	7.98	8.13	7.85	7.82	7.96	8.16	7.90
H ₂ S(mg/L)	2.27	0	0	0	2.84	0	0	0
NH ₄ -N (mg/m ³)	640	379	415	559	596	379	415	325

1)1 号取样点为饵料台南端,2 号取样点为饵料台北端,相距约 30m,皆为污染区。

3.4 关于底质改良药物

从试验的结果看,在养殖过程中使用一些化学药物处理池底,对改善水环境能起到一定的作用。在解决好清淤、浸泡及较为合理的投饵问题后,在养殖过程中定期使用部分漂白粉、沸石等化学药品,对虾池环境的改善和防止虾病的发生有一定好处。在养虾出现应急时,如流行性虾病发生,用药物对水质底质进行处理,也是非常重要的。但缺点是,耗资较大,增加成本。另外,当底质、水质严重污染恶化时,要想依靠药物彻底解决池底、水质污染恶化问题,则难度较大,尚需投入相当大的物力和财力。

3.5 通过多品种混养净化虾池环境

虾池内混养鱼类、贝类等可以优化养殖结构,净化虾池环境,达到生态防病的目的。混养的品种、数量等问

题必须根据虾池的状况(如底质、水质状况)和苗种来源等条件来决定,不可盲目行事。应提倡多品种混养,尤其是梭(鳊)鱼与对虾混养,这种鱼类对清除池底有机物,改善虾池环境有很大的作用。可起到池底“清道夫”的作用。同时,梭(鳊)鱼的生长速度亦较快,即使是当年苗,在放养量较少的情况下,年内也可生长到 200g 以上。从某些方面讲,混养部分梭(鳊)鱼进行生态防治比药物防治更重要。

参考文献

- [1] 国家环境保护局,1989。水和废水监测分析方法,中国环境科学出版社,462~464。
- [2] 陈于望等,1989。台湾海峡 8(1):30~34。