

虾藻混养技术的研究

张起信

(山东省荣成县水产局)

王立超

(山东省荣成县水产研究所)

1981年,我们在对虾养成池中筏养藻类。根据藻类在进行光合作用时吸收二氧化碳、放出氧气,可增加池水中的溶氧量;而对虾的代谢物又可间接被藻类吸收,能够起到净化水质作用的原理;提出了虾藻混养试验。这样做,可使二者互利,达到增产效益。1984年试验的结果是:试验池平均亩产对虾493.5斤,亩产纯收益2007.55元;对照池平均亩产对虾341.9斤,亩产纯收益1192.28元。

一、试验步骤与方法

1. 1984年在山东荣成县大泊子盐场修建起条件完全相同的试验池和对照池各5亩,于同年4月底完全配套竣工。

2. 1984年5月1日,用4ppm的鱼藤精清池,5月6日纳水肥池,每亩用尿素3斤。

3. 1984年5月8日—15日,先后在山东省荣成县东褚岛、桃园铅矿东侧一带采集海藻。共采集鼠尾藻800斤(平均体长22公分)、江蓠200斤(平均体长19公分)和少量的石花菜。5月10—18日夹苗,边夹边下池。共筏养江蓠27绳、鼠尾藻321绳和石花菜3绳。苗绳为1.0公分直径的棕绳,每根苗绳长25米,有效长度为23米。簇间距5公分,每簇夹苗5—6株。夹好的苗绳横向平养于虾池20—30公分的水层中(池水深1米左右),绳间距30公分。

4. 5月18日从石岛育苗场购回0.7公分长的虾苗30万尾,放在60目的筛绢中暂养24小

时后,进行二次计数,每亩放苗2.5万尾。计数方法采用“抽样计数”法^[1],并做到容器准确、搅拌均匀、多次取样、求其平均。

5. 虾苗和藻苗入池后,进入正常的管理和测试阶段。试验池和对照池的水深皆保持在1米,水体更换、饵料品种及投喂量和投喂方法皆保持相同,虾苗入池一周内投喂豆汁,对虾长到1.5—2.0公分以后,混合饵料和鲜饵料各半搭配投喂,投喂量参考文献^[1]投喂公式,并结合实际情况确定。水质管理上,在5月底到6月中旬以前,一周换水一次,换水量为三分之一量程;6月中旬到7月底,每3至4天换水一次,换水量为二分之一量程;8月初直到出池收虾,采用昼夜常流水,日换水量为三分之二量程。

6. 每隔10天对对虾和海藻的生长情况、水质情况、浮游生物及藻体附着生物进行观测分析,并一一记录。整个试验从1984年5月19日—10月9日,历时144天。试验池中筏养的海藻于7月28日全部收获,混养时间为70天。

二、试验结果

1. 从溶解氧变化曲线图和表1可见:在24小时内,试验池的溶解氧最高达到8.90ml/l,最低为3.8ml/l;而对照池的溶解氧最大值为7.70ml/l,最低为2.90ml/l。试验池水体中的总氮量最高为87.22mg/m³,对照池最高则达98.00mg/m³。

表1 虾藻混养试验池与对照池水质分析

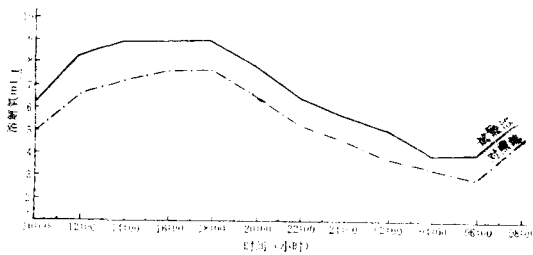
池别	项目	5.18	5.28	6.8	6.19	6.29	7.8	7.19	7.28	8.7	8.19	8.27	9.5	9.15	9.25	备注		
试 验 池	pH	8.43	8.50	8.46	8.28	8.25	8.47	8.48	8.18	8.40	8.26	8.18	8.05	8.40	8.25	1. 上述数据每 10天取样分析一 次,每次均10小时。 2. 试验池混养 藻类时间为5月18 日至7月28日,自 7月28日后把藻全 部收获。		
	NO ₂ -N	0.00	1.26	1.59	1.61	1.68	4.20	9.80	6.30	2.38	4.34	1.05	2.45	5.46	1.12			
	NO ₃ -N	0.07	0.00	1.21	16.66	4.60	3.36	65.80	119.70	1.05	1.68	3.50	0.00	6.58	2.03			
	NH ₄ -N	2.10	13.72	6.07	2.33	1.40	4.97	11.62	27.30	45.15	23.07	49.56	27.65	25.90	14.70			
	总氮	2.17	14.98	8.87	20.60	7.68	12.53	87.22	153.30	48.58	29.09	54.11	30.10	37.94	17.85			
	O ₂	5.39	6.71	6.41	7.45	5.89	6.71	5.12	5.23	3.96	3.89	4.09	5.22	5.57	5.44			
	S(‰)	32.639	32.249	33.329	30.549	32.300	28.804	30.613	27.572	29.739	32.026	32.054	30.983	31.523	31.743			
	旬平均水温	19.4	20.7	24.35	25.15	25.39	22.60	29.18	26.85	27.84	26.50	26.68	27.17	23.87	20.38			
	对 照 池	pH	8.50	8.48	8.36	8.02	8.16	8.32	8.48	7.75	8.30	8.33	8.17	8.05	8.38		8.18	
		NO ₂ -N	0.00	18.81	2.71	28.47	3.50	22.05	11.97	10.50	1.89	2.45	2.59	0.28	2.94		3.50	
NO ₃ -N		1.68	35.70	1.45	125.53	18.62	21.01	58.73	109.90	0.70	1.05	0.63	2.17	5.25	2.50			
NH ₄ -N		17.08	49.56	3.41	58.29	11.34	14.07	27.30	0.00	37.45	49.70	15.33	7.77	13.93	19.81			
总氮		18.76	104.07	7.57	212.29	33.46	57.13	98.00	120.40	40.04	53.20	18.52	10.22	22.12	25.83			
O ₂		4.90	5.64	6.08	5.88	5.52	6.24	4.36	3.97	2.86	3.50	3.89	4.78	5.02	4.98			
S(‰)		32.716	32.447	33.676	31.081	32.494	29.281	30.607	26.165	29.735	31.997	31.973	30.937	31.486	31.736			
旬平均水温(°C)		19.4	20.58	23.98	24.43	25.37	22.61	29.23	26.77	27.49	26.33	26.65	23.18	23.86	20.43			

表2 试验池与对照池基础饵料生物旬变化

月·日	试 验 池			对 照 池		
	浮总量×10 ⁷ m ³	浮总量×10 ⁷ m ³	浮合计×10 ⁷ m ³	浮总量×10 ⁷ m ³	浮总量×10 ⁷ m ³	浮合计×10 ⁷ m ³
5.18	5.8	0.1	5.9	6.1	0.1	6.2
28	12.6	0.7	13.2	3.7	0.3	4.0
6.8	13.5	1.6	15.1	9.1	1.4	10.5
18	12.4	2.5	14.9	10.8	2.1	12.9
28	9.2	2.7	11.9	8.5	1.8	10.3
7.8	10.1	2.5	12.6	7.6	1.9	9.5
18	9.8	3.1	12.9	8.1	2.3	10.4
28	6.7	1.9	8.6	6.2	1.3	7.5

表3 试验池藻体附着生物的变化情况

月·日	检 查 棵 数		附 着 生 物 品 种 数 量 (个)				总 数
	棵 数	平均体长 cm	勾 虾 (个)	平 均	螺 赢 蛭	平 均	
84年							
5.18	5	19	9	1.8	0	0	9
28	5	20	51	10.2	12	2.4	63
6.8	5	21	91	18.2	35	7	126
18	5	24	109	21.8	47	9.4	156
28	5	25	67	13.4	29	5.8	96
7.8	5	27	59	11.8	18	3.6	77
18	5	25	47	9.4	15	3.0	62
28	5	26	39	7.8	11	2.2	50
平 均	5	23.4	59	11.8	20.9	4.2	79.9



试验池与对照池溶解氧变化曲线图(7月16—17日)

2. 试验池中的浮游生物量高于对照池。从每次取样分析的结果看, 对照池与试验池中的浮游生物品种相同, 而数量则有明显差异。浮游动物以水蚤、糠虾、勾虾等品种为主, 浮游植物以骨条藻、细柱藻、双尾藻、直链藻、海线藻、曲舟藻等为主。但在数量上, 试验池的8次生物量为 11.9×10^7 个/ m^3 , 而对照池则为 8.9×10^7

个/ m^3 (详见表2)。观测中还发现试验池不仅浮游生物量高于对照池, 而且试验池中筏养的海藻上还附着一定量小型水生动物, 主要有螺赢蛭、勾虾、麦杆虫等饵料生物为主。8次观测结果是每簇藻体平均附着有80.25个, 最高达156个(表3)。这些小动物都是对虾的优质饵料。

3. 试验池的对虾生长快、成活率高、饵料系数低、经济效益大。据7月16日测定结果: 试验池对虾平均体长7.69公分, 成活率80%; 对照池对虾平均体长7.55公分, 成活率70%。9月24日, 试验池虾长11.22公分, 成活率71.6%; 对照池虾长11.02公分, 成活率64.5%。

10月9日收虾的结果: 试验池对虾的平均体长11.93公分, 成活率51.66%, 平均单产

493.5斤；对照池对虾平均体长11.93公分，成活率为36.95%，平均单产341.9斤。试验池的饵料系数为5.88，对照池的饵料系数为7.98（折为混合饵料）。试验池每亩纯益为2007.55元；对照池每亩纯益为1192.28元。两池相比，试验池的成活率、单产、饵料系数、亩纯益分别是对照池的1.40、1.44、0.74、1.68倍。

4. 混养的藻类7月28日全部收获（共混养70天的时间），共收干品160斤，因藻体上附着了很多浒苔，故只能做海藻粉用，每斤价0.15元，收入24元。

三、分析与讨论

1. 虾藻混养所以能增加产量和提高经济效益，其主要原因是：首先，虾池中筏养的藻类在进行光合作用时，吸收二氧化碳、放出氧气，同时能间接地吸收对虾的代谢物质，起到了增加虾池水体的溶氧量和净化水质的作用。从而，为对虾生长提供了优越的水域环境，有利于提高对虾的成活率和促进对虾的生长。其次，虾池中筏养的藻类能够起到富集饵料生物的作用，为对虾生长提供了天然的优质活饵料，有利于对虾的生长和提高对虾的成活率。8次观察结果表明，试验池的平均浮游生物量为对照池的1.34倍，平均每簇海藻上还附着有80.25个小型的饵料生物。这也是试验池对虾成活率高、产量高、饵料系数低于对照池的又一重要原因。

2. 试验表明，筏养的藻类下池要早于虾苗下池。这样会使虾苗入池后就会得到良好的生活环境和优质的活饵料。筏养的海藻一般在30公分的水层为宜，这样既有利于藻类进行光合作用，又有利于藻类在中午以后由向下垂挂状态变为向上的漂浮状态（此时，光合作用强，藻体上附着许多小气泡）。在夹苗时，应尽量不挫伤藻体的夹制部位，有利于延长虾藻混养时间。实践证明，高温季节到来，筏养的海藻首先在夹制部位溃烂脱落。夹苗绳应采用棕绳为宜，便于藻体附着、且伸缩性小。绳间距以30公分、簇距5公分、夹苗5—6株为宜，这样可以为对虾生长创造较为适宜的光照环境。

3. 试验结果表明，筏养的藻类不论是经济价值较高的石花菜、江蓠，或是经济价值较低的鼠尾藻，都被浒苔一类的野生藻类所附着，使它失去本来的经济价值。所以，虾藻混养所用的海藻应以耐高温性强为主要标准。在目前尚未选择或培育出更好的耐高温性藻类的情况下，可采用“人造藻”的方法，就象军事上应用的伪装网那种形式，让所夹的绿色棕毛附着上自然的大型藻类，可能会收到同样好的效果。

参 考 文 献

- [1] 黄海水产研究所养殖研究室编，1979。人工养殖对虾。科学出版社，59—62页。

STUDY ON THE MIXED CULTURE OF ALGAE AND PRAWN

Zhang Qixin

(Aquatic Bureau, Rongcheng County, Shandong Province)

Wang Lichao

(Institute of Aquatic Product, Rongcheng County, Shandong Province)

Abstract

Experiments show that output of both prawn and algae has almost doubled and survival rate increased up to 51.6% since the implement of this culturing method.

The experiment is based on the fact that algae can absorb CO₂, give off O₂ to the surrounding water, and utilize the catabolism substance of the prawn, increasing thus the O₂ content and purifying the water, creating all together a favorable environment for the prawn, and that algae can attract small organisms to provide excellent feedstuff for the prawn, thus benefiting all the more the growth of the prawn.