

关键词： 斑点叉尾鮰，豆粕，小体积高密度网箱养殖技术，中国

在中国江西省用豆粕型饲料和 4 米³小体积高密度网箱 技术养殖斑点叉尾鮰的试验

M. C. 柯里默 周恩华 张建

美国大豆协会-国际项目/中国水产养殖计划

前言

美国大豆协会-国际项目和江西省水产技术推广站及万安县水产局合作开展了小体积高密度网箱养殖试验，以比较在小体积高密度网箱中用美国大豆协会-国际项目的豆粕型饲料和当地生产的一种盆花浮性饲料养殖斑点叉尾鮰的情况。本试验是在江西省万安县水产局的网箱养殖场进行的。

养殖试验方法

本试验在 6 口 4 米³的小体积高密度养殖网箱中进行，以示范利用美国大豆协会的网箱养殖技术养殖斑点叉尾鮰的生产业绩和经济回报率。当地生产的斑点叉尾鮰鱼种放养在 6 个小体积高密度养殖网箱，放养密度为 225 尾/米³或 900 尾/箱。鮰鱼种放养时的平均重量为 55 克。鮰鱼于 2006 年 4 月 30 日放养，共养殖 176 天。鮰鱼的计划上市规格为 750 克/尾，意味着收获时网箱中的鱼类生物量达到 150 千克/米³，或 600 千克/箱。

其中 3 口试验网箱中的鮰鱼投喂美国大豆协会-国际项目的 32/6 型成鱼饲料（表 1-3）。美国大豆协会-国际项目的 32/6 型饲料是一种全植物蛋白饲料或以豆粕为主要蛋白源的植物蛋白类配方饲料¹。三个网箱中的鱼类每日投喂 2 次，每次投喂

¹注：表述饲料成分的数字分别代表了饲料中蛋白质和脂肪的百分含量，例如：32/6 表示饲料含粗蛋白 32%和粗脂肪 6%。

均采用饱食投饲法，且每个网箱每次投喂的饲料量相同。所有投喂饲料均为膨化浮性颗粒料。

另外三口小体积高密度养殖网箱中的鲷鱼投喂当地生产的一种与美国大豆协会的饲料具有相同粗蛋白含量（即含粗蛋白 32%）的饲料。也是每日投喂 2 次，投喂方法、数量均与投喂美国大豆协会饲料的网箱相同。

养殖试验共持续了 6 个多月。并在收获时统计网箱中的鱼类成活率、毛产量和净产量、平均鱼体重和饲料转化效率。为了获得上述数据，收获时对每个网箱的鱼类进行计数和称重。养殖期间记录投入的各项成本，以比较美国大豆协会饲料和当地饲料养殖斑点叉尾鲷的经济回报率。

养殖试验结果

从鱼类生长、饲料转化效率和经济回报率等指标来看，用美国大豆协会的 32/6 型豆粕型饲料养殖斑点叉尾鲷的效果均比用含粗蛋白 32% 的当地饲料的养殖效果好。投喂美国大豆协会的 32/6 型饲料，斑点叉尾鲷在 176 天的养殖试验期内从 55 克长至平均 737 克 (表 4)。投喂美国大豆协会饲料的网箱，每个投喂的饲料总量为 741.2 千克，养殖的鱼产量为 504 千克，其平均饲料转化系数为 1.47:1。与此相比，投喂当地饲料的斑点叉尾鲷只长至平均 691 克，饲料转化系数则高达 1.61:1。投喂当地饲料的鱼类生长速度比投喂美国大豆协会饲料的鱼类的生长速度慢了 6.8%，饲料转化系数则高了 9.5%。

投喂美国大豆协会饲料的网箱中斑点叉尾鲷的产量平均达到 553.2 千克/箱(138.3 千克/米³)，比投喂当地饲料的网箱中的鱼产量高了 9%。投喂美国大豆协会饲料的网箱中鱼类的成活率平均达到 83.5%，而投喂当地饲料的网箱鱼类成活率为 81.3%(表 4)。从 3 月至 6 月间，由于水体浊度高，使鱼体健康和成活率均受到了影响。在水体浊度较高的这一时期，由于斑点叉尾鲷发病，投喂美国大豆协会饲料的鱼类约有 15% 死亡，投喂当地饲料的鱼类死亡率达 18%。

投喂美国大豆协会饲料的网箱，鲷鱼养殖的净收入为平均每箱人民币 2,172 元(合 275 美元)，投资回报率达 58.8%。净收入和投资回报率比投喂当地饲料的网箱分别高了 34% 和 15.8%(表 4)。

小结和结论

投喂美国大豆协会的 32/6 豆粕型饲料，斑点叉尾鲷生长快速，对饲料利用率高。在 176 天的养殖试验期间，4 米³小体积高密度养殖网箱中的斑点叉尾鲷日增 3.88 克，并取得了令人满意的饲料转化系数 1.5:1。较好的生长、较低的饲料转化系数和较高的经济回报率均表明了，虽然均含有 32% 的粗蛋白，美国大豆协会的豆粕型饲料优于当地生产的某一种饲料。

致谢

美国大豆协会-国际项目十分感激江西省水产技术推广站和万安县水产局的参与和合作。对他们在试验期间投入了大量的精力、人力和物力来开展和管理本小体积高密度网箱养殖试验表示衷心感谢。

表 1 2006 年在中国江西省万安水库进行的小体积高密度斑点叉尾鮰养殖试验中所用的美国大豆协会-国际项目的 32/6 型豆粕型饲料的配方。该饲料是一种由美国大豆协会-国际项目监制、由上海技术银行饲料厂生产的最经济配方饲料。投喂的饲料为膨化、浮性颗粒料。试验期间每批饲料的配方可能因特定原料中的成份和原料的可获性而略有变动。

原 料	总量的百分数
豆粕 46%	51.00
次面粉 14%	14.00
小麦粉 11%	12.00
玉米干酒糟, 27/10	11.50
鱼粉, 65/8	3.00
磷酸二氢钙 21%	2.00
豆油	1.50
大豆磷脂	1.50
玉米蛋白粉 60%	1.50
鱼油	1.20
维生素预混料 F-2	0.50
矿物质预混料 F-1	0.25
缓释维生素 C - 35%	0.03
乙氧喹, 山道喹混合物# 6	0.02
合计	100.00

表 2 2006 年在中国江西省万安水库进行的小体积高密度斑点叉尾鮰养殖试验中使用的美国大豆协会-国际项目 32/6 型豆粕饲料的计算营养构成。该饲料投喂的形态是膨化浮性颗粒饲料。

营养物质	饲料中含量
鱼体可消化能 (extruded)	2369.68
NFE	39.83
淀粉	17.89
粗蛋白	32.74
可消化蛋白	29.82
鱼蛋白	1.95
大豆蛋白	23.46
脂肪	6.07
W-3 (omega 3 fatty acid)	0.57
W-6 (omega 6 fatty acid)	2.08
灰份	6.06
钙	0.60
有效磷	0.61
胆碱	2469.93
维生素 C	105.00
乙氧喹	134.50
精氨酸	2.06
异亮氨酸	1.63
赖氨酸	1.85
蛋氨酸	0.50
蛋氨酸 + 胱氨酸	1.00

表 3 2006 年在中国江西省万安水库开展的小体积高密度斑点叉尾鮰养殖试验中使用的美国大豆协会-国际项目的 32/6 型豆粕型饲料的维生素和矿物质预混料配方。表中含有量为每公斤预混料中的维生素和矿物质质量

成分	单位	数量
<u>维生素预混料 F-2</u>		
维生素 A	IU/kg	1,200,000
维生素 D3	IU/kg	200,000
维生素 E	IU/kg	20,000
维生素 K	mg/kg	0
维生素 C	mg/kg	0
生物素	mg/kg	40
胆碱	mg/kg	0
叶酸	mg/kg	1,800
肌醇	mg/kg	0
烟酸	mg/kg	40,000
泛酸	mg/kg	20,000
吡哆醇 (B6)	mg/kg	5,000
核黄素 (B2)	mg/kg	8,000
硫胺素 (B1)	mg/kg	8,000
维生素 B12	mcg/kg	2,000
乙氧喹	mg/kg	500
<u>矿物质预混料 F-1</u>		
铁	ppm	40,000
锰	ppm	10,000
铜	ppm	4,000
锌	ppm	40,000
碘	ppm	1,800
钴	ppm	20
硒	ppm	200

表 4 美国大豆协会-国际项目 2006 年在江西省万安水库的水产养殖试验结果，比较了在美国大豆协会的 4 米³小体积高密度网箱中分别投喂美国大豆协会的 32/6 型豆粕型饲料和当地含粗蛋白 32%的饲料将斑点叉尾鮰从鱼种养殖至商品规格的养殖试验情况

网箱号	网箱规格	放养规格 (g)	放养率 (尾/m ³)	饲养天数	收获时鱼体重(g/尾)	毛产量 (kg/m ³)	成活率 (%)	饲料系数	净收入 (人民币元/m ³) ²	投资回报率(%)
1	4-m ³	55	225	176	722	137.7	84.8	1.48	537	58.2
2	4-m ³	55	225	176	740	136.1	81.8	1.50	520	56.3
3	4-m ³	<u>55</u>	<u>225</u>	<u>176</u>	<u>748</u>	<u>141.0</u>	<u>83.8</u>	<u>1.44</u>	<u>572</u>	<u>62.0</u>
均值		55	225	176	737	138.3	83.5	1.47	543	58.8
4	4-m ³	55	225	176	672	122.7	81.2	1.67	360	38.2
5	4-m ³	55	225	176	700	127.7	81.0	1.60	412	43.8
6	4-m ³	<u>55</u>	<u>225</u>	<u>176</u>	<u>702</u>	<u>130.5</u>	<u>81.6</u>	<u>1.57</u>	<u>441</u>	<u>46.9</u>
均值		55	225	176	691	127.0	81.3	1.61	405	43.0

²人民币汇率：人民币 7.9 元 = 1.00 美元