

关键词： 鳙鱼，豆粕，80:20 池塘养殖技术，中国

---

## 利用豆粕型饲料主养鳙鱼的评估试验

M. C. 柯里默 周恩华 张建

美国大豆协会-国际项目/中国水产养殖项目

### 前言

美国大豆协会-国际项目（ASA-IM）与安徽省水产技术推广站合作开展了两个试验，以评价豆粕型饲料主养鳙鱼的生长情况。试验是在安徽省肥东县长临渔场进行的。

### 试验方法

两个投喂试验均采用美国大豆协会-国际项目 80:20 池塘养殖模式，并将鳙鱼作为主养的吃食性鱼类。第一个试验采用了三口 5 亩（折合 0.33 公顷）的池塘，以评价利用豆粕型饲料将鳙鱼从准商品规格至商品规格的生长情况。三口鱼池中鳙鱼的放养密度均为 220 尾/亩（3,300 尾/公顷），同时每亩搭配鲢鱼 80 尾（1200 尾/公顷）。鳙鱼和鲢鱼在放养时的平均规格分别为 385 克和 100 克（表 6）。鳙鱼放养时间为 2006 年 3 月 3 日。开始投喂时间为 2006 年 5 月 1 日，所用饲料为美国大豆协会-国际项目配制的 32/6<sup>1</sup>型饲料。美国大豆协会-国际项目的 32/6 型饲料是一种最低成本的全价配合饲料或者说是以豆粕为主要蛋白源的植物蛋白类配方饲料（见表 1-2, 5）。鳙鱼投喂 32/6 型饲料，每日投喂 2 次，每次均采用饱食投喂法（90%）；同时 3 口池塘的日投喂量完全相同。投喂的饲料被制成膨化浮性颗粒饲料。鳙鱼的计划上市规格为 1500 克/尾。

第二个试验的目的是评价豆粕型饲料主养鳙鱼种的生长情况。鳙鱼放养于一口 5 亩（0.33 公顷）试验养殖池塘，放养密度 1000 尾/亩（15000 尾/公顷），同时搭配鲢鱼 100 尾（1500 尾/公顷）。鲢、鳙鱼的平均放养规格均为 17 克（表 6）。鳙鱼于 2006 年 8 月 6 日放养，2006 年 8 月 16 日开始投喂，投喂的饲料为美国大豆协会-国际项目的 36/7 型饲料。美国大豆协会-国际项目的 36/7 型饲料是一种最低成

---

<sup>1</sup>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%。

本配方和以豆粕为主要蛋白源的植物蛋白类配方饲料 (参见表 3-5)。鳙鱼投喂 36/7 型饲料, 每日投喂 2 次, 采用饱食投喂法。所有投喂的饲料都被制成膨化浮性颗粒饲料给食。

## 投喂试验结果

在成鱼养殖试验中, 鳙鱼在 150 天的试验期内从 385 克长至平均 918 克 (表 6)。至捕捞时鳙鱼的大小相差悬殊, 有的几乎没有生长, 还有一些则长得非常大。混养的鲢鱼从 80 克长至平均 893 克。鳙鱼的平均产量为 201.2 kg/亩 (合 3,018 kg/公顷) 而鲢鱼产量为 70.7 kg/亩 (合 1,060 kg/公顷)。鳙和鲢鱼的平均成活率分别为 99.5% 和 98.8%。三口试验池塘养殖的鳙鱼对投喂的 32/6 型饲料的转化系数平均为 3.6:1。

在鱼种养殖试验中, 鳙鱼在 85 天试验养殖期内从 17 克长至平均 109 克。该试验养殖的鳙鱼收获时大小相差也十分悬殊。 鲢鱼从 17 克长至 160 克。鳙鱼养殖的平均产量为 108.4 kg/亩 (合 1,626 kg/公顷), 鲢鱼的产量为 15.8 kg/亩 (合 237 kg/公顷)。两种鱼类的成活率均为 99%。投喂 36/7 型饲料的平均饲料转化系数为 1.65:1。

## 小结与讨论

在养成试验中, 鳙鱼对膨化颗粒饲料表现出谨慎而不是主动抢食的摄食行为。鳙鱼能够吃净全部投喂的饲料, 但这一过程通常需要 2-3 小时。尽管鳙鱼能够摄食所有投喂的饲料, 但其生长缓慢且不同鱼类的生长速度变动很大。平均 3.6:1 的饲料转化系数表明鳙鱼对饲料的利用率较低, 但收获时鳙鱼规格的较大变异使饲料效果不易分清。我们认为每亩 220 尾鳙鱼的低放养密度促进了鳙鱼食性等级的形成, 从而导致养殖鳙鱼个体大小相差悬殊。试验的合作者也报告了成鱼养殖池中鱼类的异常生长情况, 尽管本试验的放养密度和摄食水平较低。

鱼种养殖试验中鳙鱼的生长和饲料转化系数都好于成鱼养殖, 但仍比预期的效果差。鱼种养殖试验中饲料转化系数降到 1.65:1, 比成鱼养殖饲料转化系数的一半还少。本试验低的放养密度也可能使鳙鱼种形成了食性等级, 从而影响了鳙鱼的生产表现, 增加了鱼种个体间的大小差异和饲料转化系数。

这些用于评价鳙鱼作为 80:20 池塘养殖模式中的主养吃食性鱼类的初步试验取得了较差的结果。然而, 我们建议开展进一步的试验, 从 2-3 克的鳙鱼种开始进行膨化颗粒饲料的驯化, 同时将池塘中鱼类的放养密度以 5000 尾/亩 (合 75000 尾/公顷) 的常规养殖密度投放。开展这样一个在更早阶段进行膨化饵料驯化和以不形成食性等级的密度放养的养殖试验, 将能决定鳙鱼能否成功地在投喂型养殖系统中生产。

## 致谢

美国大豆协会-国际项目十分感激安徽省水产技术推广站和长临渔场的参与和合作。

表 1 2006 年在中国安徽省肥东县的鳙鱼养成试验中使用的美国大豆协会-国际项目 32/6 型豆粕型饲料的配方。本饲料由上海天邦饲料厂以最低成本的配方生产，由美国大豆协会-国际项目监制。饲料被制成膨化浮性颗粒饲料。

成 份	百分含量
46%豆粕	51.00
次面粉 14%	14.00
11%面粉	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
大豆油	1.50
大豆卵磷脂	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
乙氧奎, 山道喹混合物#6	0.02
合计	100.00

表 2. 2006 年在中国安徽省肥东县的鳙鱼养成试验中使用的美国大豆协会-国际项目 32/6 型豆粕饲料计算的营养成份。投喂的是膨化浮性颗粒饲料。

营 养	值, 投喂量
DE Fish (膨化)	2369.68
无氮浸出物	39.83
淀粉	17.89
粗蛋白	32.74
蛋白, 可消化	29.82
鱼蛋白	1.95
大豆蛋白	23.46
脂肪	6.07
W-3 (奥米伽 3 脂肪酸)	0.57
W-6 (奥米伽 6 脂肪酸)	2.08
灰分	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 年在中国安徽省肥东的鳙鱼种养殖试验中使用的美国大豆协会-国际项目 36/7 型豆粕型饲料的配方。该饲料由上海天邦饲料厂以最低成本配方生产，美国大豆协会-国际项目监制。投喂的饲料制成膨化浮性颗粒饲料。

成分	百分含量
豆粕 46%	43.50
次面粉 14%	14.00
鱼粉 65/8	13.00
面粉 11%	12.00
玉米蛋白粉 60%	5.00
玉米干酒糟 27/10	5.00
鱼油	2.50
磷酸二氢钙 21%	1.69
大豆卵磷脂	1.50
大豆油	1.00
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
氯化胆碱 60%	0.01
合计	100.00

表 4. 2006 年在中国安徽省肥东的鳙鱼种养殖试验中使用的美国大豆协会-国际项目 36/7 型豆粕饲料的换算营养组成。投喂的饲料是膨化浮性颗粒料形式。

营养	值, 投喂量
DE Fish (膨化)	2871.61
淀粉	17.98
粗蛋白	36.14
可消化蛋白	33.55
鱼蛋白	8.45
大豆蛋白	20.01
脂肪	6.96
W-3 (奥米伽 3 脂肪酸)	1.02
W-6 (奥米伽 6 脂肪酸)	1.62
纤维	3.22
灰分	6.86
钙	0.92
有效磷	0.70
胆碱	2497.61
维生素 C	105.00
乙氧喹	134.50
精氨酸	2.19
异亮氨酸	1.77
赖氨酸	2.12
蛋氨酸	0.68
蛋氨酸 + 胱氨酸	1.20

表 5. 所用美国大豆协会-国际项目 32/6 和 36/7 型豆粕型鲤科鱼饲料的维生素和矿物质预混料。表中含量为每公斤预混料中的维生素和矿物质质量

成份	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 (维生素 B6)	mg/kg	5,000
核黄素 (维生素 B2)	mg/kg	8,000
硫胺素 (维生素 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 6. 美国大豆协会-国际项目于 2006 年在安徽省采用美国大豆协会 80:20 养殖模式和以豆粕型膨化颗粒饲料进行的以评价豆粕型饲料养殖鳊鱼池塘的试验结果

池塘号	鳊鱼放养规格 (g)	放养密度 (尾/亩)	投饵天数	收获时体重 (g)		毛产量 (kg/亩)		成活率 (%)		饲料转化系数	净收入 (人民币元/亩) <sup>1</sup>
				鳊	鳊	鳊	鳊	鳊	鳊		
<u>成鱼养殖试验</u>											
1	385	220	150	965	915	211.4	72	99.5	98.7	3.3	-2,129
2	385	220	150	860	865	188.4	68	99.5	98.8	4.1	-2,248
3	<u>385</u>	<u>220</u>	<u>150</u>	<u>930</u>	<u>900</u>	<u>203.8</u>	<u>72</u>	<u>99.6</u>	<u>99.8</u>	<u>3.5</u>	<u>-2,149</u>
均值	385	220	150	918	893	201.2	71	99.5	98.8	3.6	-2,176
<u>鱼种养殖试验 1</u>											
1	17	1,000	85	109	160	108.4	15.8	99.6	99.0	1.65	- 567

<sup>1</sup>: 人民币与美元汇率: 人民币 7.9 元 =1.00 美元