

关键词： 加州鲈, 豆粕, 80:20 池塘养殖技术, 中国

在山西太原开展用含豆粕海水鱼饲料 养殖加州鲈鱼种的试验

M. C. 柯里默 周恩华 张建
美国大豆协会-国际项目/中国水产养殖项目

引言

美国大豆协会-国际项目与山西省水产技术推广站和太原市鱼种场合作开展了本养殖试验，以测试用美国大豆协会-国际项目开发的含豆粕高蛋白海水鱼饲料在池塘养殖加州鲈鱼种的情况。本试验是在山西省太原市鱼种场进行。

养殖试验方法

本试验采用了美国大豆协会-国际项目的 80:20 池塘养殖模式，其中加州鲈为主养鱼，白鲢为服务性鱼。试验在 3 口 2.2 亩(0.15 公顷)池塘进行。试验用加州鲈购自广东省，于 2006 年 5 月 16 日放养入池，放养密度为 4,000 尾/亩 (60,000 尾/公顷)。加州鲈放养时的平均重量为 5 g。本试验加州鲈鱼种的目标养殖规格为 100 g。

本试验所用白鲢由当地生产，于 2006 年 6 月 26 日放养入池。试验池中白鲢的放养密度为 1,000 尾/亩(15,000 尾/公顷)。放养时白鲢均重 0.25 g。

加州鲈投喂美国大豆协会-国际项目的 47/15¹和 43/12 海水鱼种饲料和成鱼饲料 (表 1-5)。加州鲈从 5g 至 25g 时投喂美国大豆协会-国际项目 47/15 鱼种饲料，长至 25 g 后开始驯养转食美国大豆协会-国际项目的 43/12 饲料。转食驯养大约需要 5 天多时间。这两种饲料都是膨化浮性颗粒饲料。颗粒饲料粒径随鱼的生长而增加，基本

¹表述饲料成分的数字分别表示饲料中粗蛋白和脂肪的百分含量，例如，47/15 表示饲料中含粗蛋白 47%和粗脂肪 15%。

保持在鱼最大口裂的约一半大小。加州鲈每天投喂 2 次，饱食投喂，且 3 口试验池每次的投饲量相同。饲料由美国大豆协会-国际项目提供最经济配方，广东省佛山顺德星星饲料有限公司生产。

收获时统计每个池塘鱼的成活率、毛产量和净产量、平均鱼体重和饲料转化效率等参数。收获时称量每个池塘收获的鱼体总重并打样计数若干鱼称重后计算每个鱼池每种鱼的平均重量。试验期间记录各项投入成本以计算用美国大豆协会-国际项目的饲料和技术养殖加州鲈的经济回报率。

养殖试验结果

在 144 天的试验期内加州鲈鱼种从 5g 长至平均 112g/尾(表 6)，其产量平均达 359.5 kg/亩 (5,393 kg/公顷)。3 个试验池加州鲈的平均成活率为 80.2%，对 47/15 和 43/12 两种饲料的综合饲料系数为 1.14:1。白鲢的放养规格太小以致被加州鲈全部捕食，收获时没有捕到白鲢。

当加州鲈市场价为人民币 26 元/kg (3.29 美元/kg)时，本试验的净经济效益为人民币 2,275 元/亩(4,320 美元/公顷) (表 6)。3 口试验池的平均经济回报率为 32.2%。

小结和讨论

在 144 天试验期内，加州鲈比预定 100g 的出塘规格还大了 12%。加州鲈对膨化饲料表现出了良好的响应，但试验合作者报告说本试验收获时加州鲈鱼种大小规格相差悬殊。这种相差悬殊的个体大小可能是由起着饵料鱼作用的白鲢的可获性所引起，由于 0.25g 白鲢比 5g 重加州鲈迟放了 10 天，容易被加州鲈捕食。因此推荐在 5g 重的加州鲈养殖池中放养白鲢的规格至少应在 10g 以上，才能防止其被作为饵料被加州鲈摄食。

从收获时解剖的样品鱼中可看到内脏中脂肪的积累。表明美国大豆协会-国际项目的海水鱼饲料中的高脂和能量水平需要作出调整，以避免使加州鲈产生过量的脂肪堆积。收获时还可注意到某些鱼出现了早熟。

由于投喂了高质量的膨化饲料，水质在整个试验期内都维持在较好水平。试验过程中也没有使用任何药物和化学品，使得收获鱼类成为符合绿色标准的优质水产品。

致谢

美国大豆协会国际项目十分感谢山西省水产技术推广站和太原市鱼种场的参与和支持。两家单位均为本试验提供了人力、池塘设备和财力上的大力支持。

表 1. 2006 年在山西省太原市进行的 5-25g 加州鲈养殖试验所用美国大豆协会-国际项目 47/15 海水鱼种饲料的配方。该饲料由美国大豆协会国际项目监制，佛山顺德星星饲料有限公司按最经济配方生产。该饲料系膨化浮性颗粒饲料。

原 料	百分比
鱼粉 71.5/6.7	40.00
小麦粉 13.2	23.80
大豆蛋白浓缩料 67.1	12.00
豆油	5.80
玉米蛋白粉 61.5	5.00
鱼油	5.00
豆粕 45.5	4.00
血粉 93/1	2.50
大豆卵磷脂	1.00
维生素预混料 F-2	0.50
矿物质预混料 F-1	0.25
氯化胆碱 50%	0.07
稳定性维生素 C - 35%	0.06
乙氧喹, 山道喹 6	0.02
合计	100.00

表 2. 2006 年在山西省太原市进行的加州鲈养殖试验所用美国大豆协会国际项目 47/15 豆粕饲料的理论营养组成，该饲料是一种膨化浮性颗粒料

营 养	值, 以投喂量计
鱼可消化能	3951.13
无氮浸出物	21.91
淀粉	17.89
粗蛋白	47.01
可消化蛋白	44.12
鱼蛋白	28.60
大豆蛋白	9.87
脂肪	15.02
W-3 (omega 3 脂肪)	2.29
W-6 (omega 6 脂肪)	3.74
纤维	1.53
灰分	6.65
钙	1.77
有效磷	0.69
胆碱	2556.22
维生素 C	210.00
乙氧喹	134.50
精氨酸	2.87
异亮氨酸	1.96
赖氨酸	2.97
甲硫氨酸	1.09
甲硫氨酸 + 胱氨酸	1.74

表 3. 2006 年在山西省太原市进行的 25g 以上加州鲈养殖试验所用美国大豆协会-国际项目 43/12 海水成鱼饲料的配方。该饲料由美国大豆协会国际项目监制，佛山顺德星星饲料有限公司按最经济配方生产。该饲料系膨化浮性颗粒饲料。

原 料	百分数
鱼粉 65/9	31.70
豆粕 45.5	31.00
小麦粉 13.2	20.00
玉米蛋白粉 61.5	6.00
血粉 93/1	1.50
豆油	2.50
鱼油	5.00
大豆卵磷脂	1.00
维生素预混料 F-2	0.50
矿物质预混料 F-1	0.25
磷酸二氢钙 21%	0.47
稳定性维生素 C - 35%	0.06
乙氧喹，山道喹 6	0.02
合计	100.00

表 4. 2006 年在山西省太原市进行的加州鲈养殖试验所用美国大豆协会-国际项目 43/12 豆粕饲料的理论营养组成, 该饲料是一种膨化浮性颗粒料

营 养	值, 以投喂量计
鱼可消化能	3433.43
无氮浸出物	25.80
淀粉	15.97
粗蛋白	42.43
可消化蛋白	40.09
鱼蛋白	20.61
大豆蛋白	14.11
脂肪	12.08
W-3 (omega 3 脂肪酸)	2.11
W-6 (omega 6 脂肪酸)	2.19
纤维	2.28
灰分	7.33
钙	1.36
有效磷	0.71
胆碱	2622.25
维生素 C	210.00
乙氧喹	134.50
精氨酸	2.51
异亮氨酸	2.00
赖氨酸	2.76
甲硫氨酸	0.98
甲硫氨酸 + 胱氨酸	1.53

表 5. 2006 年在山西省太原市进行的加州鲈养殖试验所用美国大豆协会-国际项目 47/15 和 43/12 海水鱼饲料中的维生素和矿物质预混料配方，维生素和矿物质的数量为每公斤预混料的量

原料	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
硫氨酸 (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 2006 年美国大豆协会-国际项目在山西省太原市进行的水产养殖试验结果，示范了应用 80:20 池塘养殖模式和美国大豆协会-国际项目的海水鱼膨化浮性颗粒饲料养殖加州鲈的生长性能

池塘号	加州鲈放养规格(g)(%)	放养率(尾/亩)	饲养天数	收获时加州鲈重量(g)	加州鲈毛产量(kg/亩)	成活率(%)加州鲈	饲料系数	净收入(人民币元/亩) ³	投资回报率
1	5	4,000	144	106	361.6	85.5	1.13	2331	33.0
2	5	4,000	144	122	393.9	80.7	1.03	3170	44.8
3	5	4,000	144	109	322.9	74.3	1.27	1324	18.7
均值	5	4,000	144	112	359.5	80.2	1.14	2275	32.2

³人民币美元汇率: 人民币 7.9 元 = 1.00 美元