

美国去皮豆粕养殖南美白对虾的对比试验

何大庆 程宗佳 曹双俊 曾党胜 王评川

摘要: 利用高蛋白质的美国去皮豆粕取代部分鱼粉,使对照组的鱼粉含量从 27% 分别降至 21.6%、16.2%和 10.8%,同时豆粕含量从 5.0%分别提高至 10%、15%和 20%,粗蛋白质含量均保持在 40%左右。在同等试验条件下饲养白对虾,验证其各项生长指标。结果表明,对虾的体长、体重、成活率、饵料系数和脱壳次数并无明显差异,使用美国去皮豆粕取代部分鱼粉完全可行。

关键词: 美国去皮豆粕; 南美白对虾; 生长效果

豆粕因其氨基酸平衡良好和较高的粗蛋白质含量(40%~50%)与鱼粉一起被誉为是迄今为止全球最主要的两大蛋白原料,在水产饲料中应用广泛。鱼粉曾经被认为是动物饲料尤其是水产饲料中不可缺少的动物蛋白源,但是人们逐渐发现动物蛋白与植物蛋白除存在某些必需氨基酸和诱食方面的差异外,氨基酸本身并没有动植物之分。氨基酸是生命之源,我们完全可以用营养素的补充和调节来实现水产动物营养的全面均衡,并改善适口性。面对越来越枯竭的鱼粉原料资源,有效的控制动物蛋白和全面推广植物蛋白的广泛应用,已经成为未来全球饲料工业的重大课题。

相对于水产饲料来说,豆粕尤其是去皮膨胀豆粕,除了营养可与鱼粉相媲美外,资源优势更是鱼粉无法比拟的。程宗佳等(2003)指出,全球豆粕产量在以往 20 多年连续增长。在过去的几年时间里,豆粕型饲料已经广泛地应用于我国的水产养殖业,但是豆粕型饲料在对虾上的应用却刚刚起步。本试验旨在用豆粕部分替代鱼粉,从原料资源和营养等方面探索出一条对虾饲料与营养的新路子。

1 材料及方法

1.1 试验饲料

试验饲料配方和专用料由广东省惠州市澳华水产饲料公司提供并加工,按照 5.0%、10%、15%和 20%不同的豆粕含量分别设计成对应的对照组、试验 1、2 和 3 组,主要配方组成如表 1,并参照对虾的不同生长阶段把每组饲料分别加工成小

碎粒、大碎粒和 1.6cm 短条状 3 种粒型，以满足对虾不同生长阶段投喂相应规格饲料。

1.2 虾苗

虾苗由广东顺德德宁水生生物研究中心江门市新会双水镇试验基地提供。

1.3 试验设备

试验在德宁水生生物研究中心的室内全自动水循环实验系统进行。系统由储量 300m³ 的 2 个储水池、100 个 0.3m³ 和 200 个 1.2m³ 塑料桶组成的养殖池、自动控温、自动泵水、自动污水沉淀过滤池和暂养池 6 部分组成，整个系统配有 2 台 3kW 的空气压缩机，昼夜交替通过输气管接充气石分别对储水池、养殖池和污水沉淀过滤池充气。

1.4 试验设置

试验分 4 个组，对应投入上述 4 种对虾料，每组设 2 个水平，共 8 只试验桶，分别对应编号为 0A、0B、1A、1B、2A、2B、3A、3B。每桶平均盛水 0.2m³，各放 4~5cm 对虾苗 25 尾，约 30g。

1.5 养殖管理

试验用水，投苗前 5d 充分曝气、消毒，用海盐加注新水调节盐度与供苗基地接近。并以无机肥和微生物制剂培养活水，微流水自动循环过滤排污。每 10d 用微生物制剂调节循环系统水质。

虾苗经暂养池暂养 5d 稳定后，随机分桶，记录数量和每桶虾重；放苗后用 Vc、免疫多糖等加鸡蛋清拌料连续喂 3d，以后正常投料。投喂量参照对虾的投喂标准（3%~5%）每天 AM10:00、PM 2:00 和晚上 8:00 各定量投喂 1 次，投食 1h 后抽样观察虾的消化道食物充塞度和桶底的饲料残余情况，及时调整投喂量；每桶口面设有网罩防逃，同时使用遮荫物；桶底放置供对虾栖息的附着物。

记录水温、摄食活动、投料量等，每天观察记录水面上浮的虾皮数作为对虾蜕壳的次数。5d 用自动水质分析仪测一次系统盐度、pH 值、氨氮、亚硝酸盐等水质指标。

试验时间：2004 年 6 月 20 日至 8 月 20 日，为期 2 个月。

表 1 饲料配方表 %

	对照组	试验 1 组	试验 2 组	试验 3 组
进口鱼粉	27.0	21.6	16.2	10.8
面粉	20.0	18.0	16.5	14.0
进口肉骨粉	2.0	10.0	11.0	15.0
花生麸	27.8	22.5	24.5	23.8
豆粕	5.0	10.0	15.0	20.0
蛋白粉	2.0	2.0	2.0	2.0
虾壳粉	3.5	3.5	3.5	3.5
啤酒酵母粉	2.0	2.0	2.0	2.0
小料及复合预混料	10.7	10.4	9.3	8.9
合计	100	100	100	100
粗蛋白质	40.58	40.51	40.51	40.56

注：预混料由广东德宁水产饲料有限公司提供。

2 结果与分析讨论

2.1 水质状况（表 2）

从表 2 可以看出，整个试验过程中的各项水质指标符合对虾用水标准，而且水体始终保持活、爽，保证了对虾正常生长的良好水环境，未发生病害。

2.2 对虾生长试验各项指标统计（表 3 和表 4）

表 2 水质状况统计表

日期	6.20	6.25	6.30	7.5	7.10	7.15	7.20	7.25	7.30	8.4	8.9	8.14	8.19
盐度/‰	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
pH	7.9	7.9	8.0	7.7	7.8	7.8	7.6	7.7	8.0	7.5	7.6	7.8	7.5
氨氮/ (mg/L)	-	0.1	-	0.1	0.1	-	0.1	-	-	-	-	0.1	-
亚硝酸盐/	-	-	-	-	0.1	-	0.2	-	-	0.1	-	0.1	-

(mg/L)													
水温范围 /°C	28~32												
平均水温 /°C	30.2												

表 3 南美白对虾生长试验结果统计表

组别	投放			收获									
	数量/ 尾	总重 量/g	均 长 /cm	数 量/ 尾	成 活 率 /%	总重 量/g	总增 重/g	尾增 重/g	尾平 均重 量/g	均长 /cm	投料 量/g	饵料 系数	尾平 均脱 壳数
A	25	32.3	5.2	23	92	314.7	282.4	11.3	12.6	11.9	260.7	0.923	4.9
B	25	29.8	4.6	24	96	266.0	236.2	9.4	10.6	11.0	258.4	1.094	5.7
A	25	30.6	4.9	21	84	285.9	255.3	10.2	11.4	11.2	263.2	1.031	5.0
B	25	33.4	5.5	24	96	292.5	259.1	10.4	11.7	11.6	264.1	1.019	5.5
A	25	28.5	4.2	25	100	300.0	271.5	10.9	12.0	11.8	253.9	0.940	5.1
B	25	29.2	4.7	22	88	288.6	259.4	10.4	11.5	11.4	257.3	0.992	5.3
A	25	28.2	4.1	24	96	270.8	242.6	9.7	10.8	11.1	259.6	1.070	5.2
B	25	32.1	5.4	21	84	289.7	257.6	10.3	11.6	11.2	261.2	1.014	5.7

注：0 号组为正常配方，1 号组为试验 1 配方，2 号组为试验 2 配方，3 号组为试验 3 配方。

表 4 对虾的生长表现（平均值±标准误）

指标	饲料类型			
	对照组	试验 1	试验 2	试验 3

初重/g	1.24±0.05	1.28±0.06	1.16±0.02	1.21±0.07
末重/g	12.38±1.30	12.90±0.71	12.56±0.56	12.54±1.26
增重/g	10.35±0.95	10.30±0.10	10.65±0.25	10.00±0.30
饵料系数	1.01±0.09	1.03±0.01	0.97±0.03	1.04±0.03
成活率/%	94±2.0	90±6.0	94±6.0	90±6.0
脱壳数	5.30±0.40	5.25±0.25	5.20±0.1	5.45±0.25

本次试验通过适当加大豆粕和进口肉骨粉的配比，同时减少相应鱼粉的比例，使之达到蛋白质和能量的平衡，各处理组的适口性都很好。

表 3、4 显示，在为期 2 个月的养殖试验中，在放养同规格的虾苗时，不同豆粕含量替代部分鱼粉对南美白对虾的个体增重、饲料消耗、饵料系数以及存活率均无明显差异，各处理组都有良好的生长效果。

2.3 豆粕可以部分替代鱼粉成为水产动物饲料的主要蛋白源

全球在近 10 年里，以及我国的水产科技工作者在用豆粕代替鱼粉配制水产饲料的实践中做了大量卓有成效的工作，已经证实豆粕是最能够满足水产动物氨基酸需求的植物蛋白质来源。目前豆粕型饲料只是在大部分常规鱼饲料和少部分海水鱼虾饲料中得到应用，并取得与鱼粉饲料相同甚至更好的生长效果。但是，有关豆粕及其制品在水产养殖特别是海水鱼虾类的应用，还将依赖于大豆加工技术的进步，这些技术包括热处理、挤压膨化、营养新技术等的改进，主要是消除和有效降低蛋白抑制因子等抗营养因子。

动物蛋白质比植物蛋白质在能量、必需氨基酸、必需脂肪酸、磷脂、胆固醇、矿物质、诱食等方面具有相对多的优势，这些营养差异目前可通过添加合成氨基酸、微量元素和油类等方法来实现。但水产养殖所需营养丰富复杂，目前我们已知的只是有限的数十种物种，其摄食习性和营养需求都极不相同，其饲料配方也更加复杂化。而在实际的应用中，饲料尤其是颗粒料的物理性状如水稳定性等对关键性维生素、矿物质和合成氨基酸等营养素造成的损失也是个问题。随着水产动物营养研究和饲料技术的进一步提高，大豆及大豆制品在我国乃至全球水产饲料业上的广泛应用必将突显它的资源、成本和市场优势。