

油茶粕饲料在异育银鲫养殖中的应用研究

李红权 殷肇君 李群芳 邓 冈

油茶 (*Camellia Oleifera*) 是我国南方丘陵地区的一种重要油料植物, 盛产于湖南、湖北、江西、广西等地。我国油茶林种植面积达 400 万 hm^2 , 占全国木本食用油料作物的 80% 以上, 是世界上油茶品种最多、分布最广、茶籽产量最高的国家, 年产油茶籽约 54.98 万吨、茶油 15 万余吨、油茶籽副产品——油茶饼粕的年平均产量约为 39.71 万吨^[1]。由此可见, 我国的油茶粕资源十分丰富。

目前, 我国对油茶籽的利用基本上仅限于榨油, 对榨油后剩余茶籽饼粕的利用还很不够, 大多直接作清塘剂或肥料使用。经检测分析, 油茶饼粕中富含茶皂素、蛋白质、脂肪、淀粉和粗纤维等成分, 油茶籽粗蛋白含量在 12%~18%, 蛋白质中含有 17 种氨基酸成分, 其中 7 种是人体必需的氨基酸。因此, 油茶饼粕是一种营养价值较高的潜在饲料原料。

然而, 由于油茶饼粕中含有 10%~15% 左右的溶血性茶皂素 (Thea saponin), 直接投喂对鱼类等水生生物毒害性极强, 同时茶皂素的存在又使饲料味苦且辛辣, 因而限制了油茶饼粕在饲料工业上的应用, 造成巨大的资源浪费。鉴于茶皂素在精细化工方面是一种优良天然非离子表面活性剂, 并具生物学活性, 可广泛应用于日化、轻纺、医药和农药等行业, 其经济价值较高。因此, 课题组在分离提取油茶粕中的茶皂素后积极探索剩余饼粕的饲料转化利用, 旨在实现对油茶粕资源的综合开发利用。

1 材料与与方法

1.1 试验材料

油茶粕原料由江西省武冠油脂食品有限公司提供, 原料经浸提工艺进行脱脂处理; 再经水浸提工艺提取茶皂素后干燥粉碎备用^[2]。异育银鲫[体重 (2.16±

0.20)g] 由上海崇明养殖场提供。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

采用单因子浓度梯度法设计, 试验设 4 组: 对照组、10% 茶粕组、20% 茶粕组、30% 茶粕组。每组分设 3 个重复, 每个重复 35 尾鱼。饲料配方及主要营养成分见表 1。

表 1 饲料配方及营养水平

项目	对照组	10%茶粕组	20%茶粕组	30%茶粕组
原料组成				
玉米 (%)	4.48	4.00	4.00	2.00
小麦麸 (%)	30.00	19.63	8.64	0.25
大豆粕 (%)	41.60	42.52	43.58	44.06
大豆油 (%)	2.91	2.83	2.76	2.67
鱼粉 (%)	20.00	20.00	20.00	20.00
脱毒茶粕 (%)	0.00	10.00	20.00	30.00
多维多矿 (%)	1.00	1.00	1.00	1.00
营养水平				
DE (MJ/kg)	12.38	12.35	12.35	12.27
粗蛋白 (%)	35.00	34.99	34.99	34.99
粗脂肪 (%)	6.00	6.00	6.00	6.00
粗纤维 (%)	4.99	6.39	7.76	9.29

1.2.2 试验期间的饲养管理

试验水箱采用自制玻璃缸, 规格为 80×40×50 cm^3 。养殖用水为自来水, 经曝气后使用。每天排污并换水 1/5~1/3, 日投饵量约为体重的 4%, 每天 8:00、12:00、16:00、22:00 分 4 次投饵, 根据天气、水温、摄食情况等作适量调整; 驯养期两周以上, 投喂基础料, 鱼无异常情况后开始正式试验, 试验期间水温 25~30℃, 全天充气增氧。各项水质理化指标: pH 值 5.3~7.8; 溶氧 ≥ 5.0 mg/l ; $\text{NH}_3\text{-N}$ < 0.5 mg/l 。饲养时间 2004 年 8 月 19 日至 10 月 20 日。

1.3 指标检测

1.3.1 生长性能指标的测定及计算

相对增重率 (%) =

(试验末鱼体重 - 试验初鱼体重) / 试验初鱼体重 × 100%

饲料系数 =

李红权, 上海水产大学生命学院, 硕士, 200090, 上海市军工路 334 号上海水产大学 213 信箱。

殷肇君, 单位及通讯地址同第一作者。

李群芳、邓冈, 江西省武冠实业集团。

收稿日期: 2005-03-29

投饵量-残饵量

试验末鱼总体重+试验中死亡鱼体重-试验初鱼总体重

1.3.2 生化指标的测定

组织匀浆液的制备:将称重后的异育银鲫肠道组织置于玻璃匀浆器中,加9倍体积的冰冷0.86%生理盐水,然后在冰水浴中匀浆,最后冷冻离心(3 000r/min)取上清液。

蛋白酶活性参照Folin-Phenal法;蛋白质的测定参照考马斯亮兰法;淀粉酶活性的测定参照碘-淀粉比色法;脂肪酶活力的测定参照南京建成生物研究所提供的分析方法。检测肌肉中粗蛋白、粗脂肪及氨基酸的含量。

1.4 数据处理

数据采用SPSS统计软件进行ANOVA检验分析。

2 结果与分析

2.1 油茶粕饲料对异育银鲫生长性能的影响

表2 油茶粕饲料对异育银鲫生长性能的影响

项目	增重(g)	增重率(%)	饲料系数
对照组	2.46±0.61 ^a	95.06±24.97 ^a	3.98±0.38 ^a
10%茶粕组	3.55±0.58 ^b	141.24±32.25 ^b	3.22±0.96 ^{ab}
20%茶粕组	2.07±0.24 ^a	82.99±9.99 ^a	4.15±0.23 ^a
30%茶粕组	1.62±0.39 ^a	59.16±8.75 ^a	4.35±0.41 ^{ac}

注:同列肩注不同小写字母者差异显著(P<0.05);同列肩注不同大写字母者,差异极显著(P<0.01);字母相同者差异不显著(P>0.05)。以下同。

表2结果表明,10%茶粕组与对照组、20%茶粕组、30%茶粕组相比,增重率分别提高了48.58%(P<0.05)、70.19%(P<0.05)、138.74%(P<0.05),差异显著。20%茶粕组、30%茶粕组增重均低于对照组增重,差异不显著。

2.2 油茶粕饲料对异育银鲫肉质的影响

表3 油茶粕饲料对异育银鲫肌肉中粗蛋白、粗脂肪含量的影响

项目	肌肉中粗蛋白含量(%)	肌肉中粗脂肪含量(%)
对照组	52.86±0.24 ^a	31.09±0.07 ^a
10%茶粕组	53.49±0.26 ^b	29.48±0.12 ^b
20%茶粕组	54.97±0.32 ^c	27.74±0.21 ^c
30%茶粕组	53.87±0.05 ^b	25.56±0.16 ^d

由表3可以看出,10%茶粕组、20%茶粕组、30%茶粕组与对照组相比,肌肉中粗蛋白含量分别提高了1.20%(P<0.05)、3.99%(P<0.05)和1.91%(P<0.05),差异显著;肌肉中粗脂肪含量分别下降了5.18%(P<0.05)、

10.78%(P<0.05)和17.79%(P<0.05),下降幅度较大。

为进一步探讨油茶粕饲料对异育银鲫肉质的影响,项目组对各组间肌肉中氨基酸的含量进行了检测分析,结果见表4。

表4 各组间异育银鲫肌肉中氨基酸含量的比较(%)

项目	对照组	10%茶粕组	20%茶粕组	30%茶粕组
必需氨基酸				
苏氨酸	0.81	1.77	1.42	0.69
缬氨酸	3.41	3.35	2.95	3.63
蛋氨酸	2.31	2.43	2.36	2.15
异亮氨酸	1.84	2.06	1.96	1.82
亮氨酸	3.94	3.91	3.82	3.99
苯丙氨酸	2.37	2.22	2.26	2.34
赖氨酸	4.48	4.30	4.23	4.51
组氨酸	1.57	1.21	2.88	0.62
精氨酸	1.28	1.30	2.44	1.37
色氨酸	0.21	0.43	0.75	0.73
非必需氨基酸				
天门冬氨酸	5.98	5.62	5.57	5.94
丝氨酸	0.01	0.43	0.48	-
谷氨酸	9.34	9.08	8.84	9.60
脯氨酸	2.18	1.49	1.98	2.12
甘氨酸	5.05	4.65	4.69	5.08
丙氨酸	4.75	1.57	4.15	4.79
酪氨酸	0.53	1.03	0.82	0.64

表4结果表明,各组间肌肉中氨基酸的含量绝大多数差异不大,但其中10%茶粕组和20%茶粕组中苏氨酸、异亮氨酸较对照组有明显提高;10%茶粕组、20%茶粕组、30%茶粕组与对照组比较,色氨酸含量分别提高了104.76%、257.14%和247.62%;非必需氨基酸中,10%茶粕组、20%茶粕组丝氨酸含量是对照组的43倍和48倍,增幅很大。

2.3 消化酶的检测结果

2.3.1 蛋白酶活力的测定结果

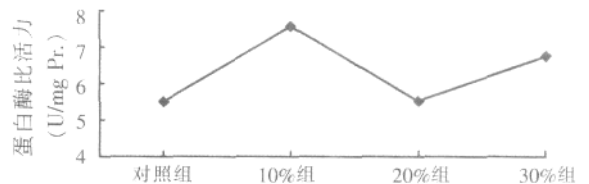


图1 油茶粕饲料对异育银鲫肠道蛋白酶活力的影响

由图1可以看出,10%茶粕组、20%茶粕组和30%茶粕组异育银鲫肠道蛋白酶活力均高于对照组蛋白酶活力,其中以10%茶粕组肠道蛋白酶活力最高,30%茶粕组肠道蛋白酶活力次之,20%茶粕组和对照组肠道蛋白酶活力间的差别不大。

2.3.2 脂肪酶活力的测定结果

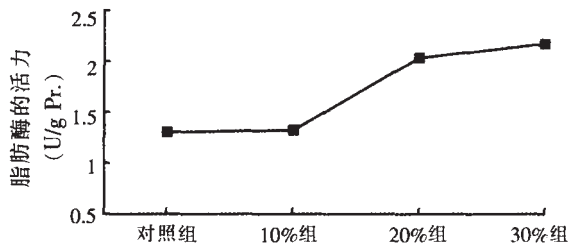


图2 油茶粕饲料对异育银鲫肠道脂肪酶活力的影响

由图2可以看出,在肠道脂肪酶活力测定中对照组、10%茶粕组、20%茶粕组、30%茶粕组的脂肪酶活力分别为1.3049U/gPr、1.3228U/gPr、2.0346U/gPr、2.1731U/gPr,曲线呈上升趋势。但对照组与10%茶粕组的脂肪酶活力以及20%茶粕组与30%茶粕组的脂肪酶活力间的差别并不大。

3 结论

3.1 油茶粕饲料对鱼类生产性能的影响

从养殖的效果来看,10%茶粕组的增重率比对照组提高了48.58% ($P < 0.05$),差异显著,效果最好。其次是对照组和20%茶粕组,30%茶粕组增重效果最差。从饲料系数上看,由于是在实验室条件下养殖,饲料系数比室外养殖偏高,其中以10%茶粕组的饲料系数最低,效果最好。其次是对照组,20%茶粕组和30%茶粕组差别不大。由此可以看出,经脱毒处理后的油茶粕作为饲料原料是可行的。而且,饲料中添加适宜的油茶粕配比对鱼类的生长有明显的促进作用,这可能与油茶粕中残余的微量茶皂素有关。

由于油茶饼粕中含有约10%~15%的溶血性茶皂素,对鱼类等水生生物毒害性极强,茶皂素的存在又使饲料味苦且辛辣,限制了茶籽饼粕在饲料工业中的应用。因此,在传统上油茶粕常作毒鱼的清塘剂来使用。但是有学者研究表明,低剂量的茶皂素对提高鱼类的生长有促进作用,同时还可以增强鱼类的抗病能力^[3-5]。茶皂素是从山茶科植物中提取出来的以多糖和三萜皂甙为主的绿色天然产品,具有增强机体免疫功能,抗应激抗氧化、改善畜禽产品品质、提高畜禽生产性能的作用^[6-8]。Francis等给鲤鱼添加150mg/kg的Quillaja皂甙,鱼体增重明显^[9]。本试验结果与上述结论一致。

3.2 油茶粕饲料对异育银鲫肉质的影响

喂养试验结束后,对各组鱼进行解剖比较,试验组鱼的肌肉和内脏在外观上与对照组没有差别。经检测分析,10%茶粕组、20%茶粕组、30%茶粕组与对照

组相比,肌肉中粗蛋白含量分别提高了1.20%、3.99%和1.91%;肌肉中粗脂肪含量分别下降了5.18%、10.78%和17.79%,下降幅度较大,差异显著。

从肌肉中氨基酸种类和含量来看,各组间肌肉中氨基酸的含量绝大多数差异不大。但其中10%茶粕组和20%茶粕组中苏氨酸、异亮氨酸较对照组有明显提高;10%茶粕组、20%茶粕组、30%茶粕组与对照组比较,色氨酸含量分别提高了104.76%、257.14%和247.62%;非必需氨基酸中,10%茶粕组、20%茶粕组丝氨酸含量是对照组的43倍和48倍,增幅很大。上述诸项数据表明,各试验组异育银鲫鱼体正常,鱼肉品质略好于对照组。

3.3 油茶粕饲料对异育银鲫消化酶活性的影响

鱼体消化酶活性的高低直接影响到饲料的消化利用率。本试验研究表明,10%茶粕组、20%茶粕组和30%茶粕组异育银鲫肠道蛋白酶活力均高于对照组蛋白酶活力,其中以10%茶粕组肠道蛋白酶活力最高。

在肠道脂肪酶活力测定中,10%茶粕组、20%茶粕组、30%茶粕组的脂肪酶活力稍高于对照组酶活力。但对照组与10%茶粕组的脂肪酶活力以及20%茶粕组与30%茶粕组的脂肪酶活力间的差别并不大。

上述有关消化酶的结论与油茶粕饲料对异育银鲫肉质影响的数据可以表明,消化酶活性的提高与油茶粕饲料中残留的茶皂素有关,低剂量的茶皂素对鱼体肠道消化酶有一定的激活作用。而且,茶皂素可能对增加肠粘膜的通透性起了一定的作用,促进了营养物质的吸收,从而促进动物生长,提高了饲料的利用率。

参考文献

- 1 国家统计局.中国统计摘要.北京:中国统计出版社,1992.62
- 2 殷肇君,李红权等.油茶粕中茶皂素的提取及纯化研究.饲料工业,2004,25(12):11~13
- 3 J Milgate BE d Sc) and D C K Roberts PhD.The nutrition&biological significance of saponins [J].Nutrition research,1995,15(8):1 223~1 249
- 4 Bruno G et al.The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms.Aquaculture,2000,(191):259~270
- 5 王庭富等.人参皂甙 Rg3 对免疫功能的影响.中国药科大学学报,1999,30(2):133~135
- 6 孙德文,詹勇等.畜禽肉质改进剂的研究进展[J].饲料博览,2002,(2):9~11
- 7 张建东,詹勇等.糖萜素对肉鸡球虫病的调控及作用机理的研究.浙江大学硕士学位论文,2002,6
- 8 孙德文,詹勇等.糖萜素对肌肉品质影响及其作用机理的研究.浙江大学硕士学位论文,2003,6
- 9 Francis G, Harinder P S, Makkar K B.Dietary supplementation with a Quillaja saponin mixture improve growth performance and metabolic efficiency in common carp [J]. Aquaculture, 2002, (203): 310~320