

木聚糖酶在黄河鲤鱼饲料中的应用

程会昌², 霍军², 宋子振², 高春生^{1*}

(1. 河南农业大学牧医工程学院, 河南郑州 450002; 2. 郑州牧业工程高等专科学校动物医药系, 河南郑州 450011)

摘要 选用80尾当年黄河鲤鱼鱼种(初始体重 48.83 ± 1.44 g), 随机分为4组(即对照组I组、II组、III组, 每组20尾)进行饲养。对照组饲喂基础饲料, I组饲喂基础饲料+0.05%木聚糖酶, II组饲喂基础饲料+0.10%木聚糖酶, III组饲喂基础饲料+0.20%木聚糖酶, 每天投喂4次, 试验期共饲养49 d。结果表明: 饲料中添加木聚糖酶, 黄河鲤鱼增重率提高, 饵料系数降低; 干物质、粗蛋白、粗脂肪和粗纤维消化率都提高; 体成分没有显著变化。

关键词 木聚糖酶; 黄河鲤鱼; 生长性能; 饲料消化率; 体成分

中图分类号 S963.73⁺² 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)13-3077-01

玉米是目前我国配合饲料中主要的能量饲料, 一般占配合饲料的40%~60%。随着养殖业和饲料工业的发展, 对玉米的需求逐渐增大, 价格上涨。用大麦替代部分玉米饲料的情况日渐增多, 但由于大麦细胞壁主要由阿拉伯木聚糖、-葡萄糖等非淀粉多糖(NSP)组成, 不利于畜禽的消化吸收, 用大麦简单取代玉米难以取得理想的饲养效果, 限制了大麦在饲料中的应用。

木聚糖酶能将大麦中的阿拉伯木聚糖降解成可消化吸收的还原糖, 提高其饲用的营养价值。目前木聚糖酶在养殖生产应用主要集中于畜禽业, 但在水产饲料中的应用研究较少, 该研究目的是探讨木聚糖酶对黄河鲤鱼(*Cyprinus carpio*)生长性能、饲料消化率和体成分的影响, 为木聚糖酶在黄河鲤鱼饲料中的合理应用提供试验依据。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料及试验设计

1.1.1 试验鱼来源及饲养管理。 试验用鱼为郑州市渔场提供的规格相近的当年同批黄河鲤鱼鱼种, 体重(48.83 ± 1.44) g。试验在水族箱中进行, 水温为(24 ± 2) °C, 每天投喂4次, 24 h 加氧, 用虹吸式方法收集粪便, 每天收集2次。

1.1.2 基础饲料配方及营养水平。 基础饲料配方(%) : 大麦37.0、花生饼12.0、鱼粉16.0、豆粕30.0、磷酸二氢钙1.0、添加剂4.0; 基础饲料营养水平(%) : 水分11.61、粗蛋白36.47、粗脂肪3.69、粗纤维3.30、粗灰分5.53。

1.1.3 木聚糖酶来源。 由河南师范大学提供, 其活性为18 000 nnd/sg。

1.1.4 试验设计。 80尾鱼种, 随机分为4组: 对照组、I组、II组、III组, 每组20尾。对照组饲喂基础饲料, I组饲喂基础饲料+0.05%木聚糖酶, II组饲喂基础饲料+0.10%木聚糖酶, III组饲喂基础饲料+0.20%木聚糖酶。预试期7 d, 试验期49 d。饲养结束次日清晨空腹称重, 然后每箱随机取10尾鱼, 使其窒息而死, 烘至绝干重, 测定水分含量, 并留样备测其他常规营养成分。

1.2 指标测定。 某养分的表观消化率(%) = $100 - 100 \times (\text{饲料中 } G_2O_3 \% / \text{粪便中的 } G_2O_3 \%) \times (\text{粪便中的养分} \% / \text{饲料中的养分} \%)$; 饵料系数 = 总投饵量 / 总净增重; 增重率 = (终

重 - 初始重) / 初始重 $\times 100\%$; 全鱼体成分中的水分、粗蛋白、粗脂肪、灰分含量, 根据国标方法测定; G_2O_3 含量采用二苯偕肼法测定。

1.3 数据处理 采用SAS软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 木聚糖酶对黄河鲤鱼生长性能的影响 由表1可知, 与对照组相比, 试验组增重率提高11.66% ($p > 0.05$), 饵料系数降低4.71%; 试验组增重率提高24.68% ($p < 0.05$), 饵料系数降低8.24%; 试验组增重率提高25.86% ($p < 0.05$), 饵料系数降低8.24%。而其他各组之间差异不显著。提示: 木聚糖酶可以促进黄河鲤鱼的生长, 降低饵料系数, 提高饲料利用率。

表1 木聚糖酶对黄河鲤鱼生长性能的影响

组别	初始重 g	终重 g	增重率 %	饵料系数
对照组	48.85 ± 1.48	106.97 ± 1.81	118.97 ± 2.74 ^a	1.70
I组	48.81 ± 1.36	113.65 ± 2.08	132.84 ± 3.28 ^{ab}	1.62
II组	48.80 ± 1.24	121.19 ± 2.59	148.34 ± 3.17 ^b	1.56
III组	48.86 ± 1.51	122.02 ± 2.80	149.73 ± 3.64 ^b	1.56

注: 同列的数据肩注字母相同的表示组间差异不显著($p > 0.05$); 在整个试验过程中, 试验鱼成活率为100%。下表同。

2.2 木聚糖酶对黄河鲤鱼饲料消化率的影响 由表2可知, 与对照组相比, 试验组干物质消化率提高3.62% ($p > 0.05$), 粗蛋白消化率提高4.35% ($p > 0.05$), 粗脂肪消化率提高4.69% ($p > 0.05$), 粗纤维消化率提高14.85% ($p < 0.05$); 试验组干物质消化率提高6.04% ($p < 0.05$), 粗蛋白消化率提高10.20% ($p < 0.05$), 粗脂肪消化率提高11.23% ($p < 0.05$), 粗纤维消化率提高18.45% ($p < 0.05$); 试验组干物质消化率提高6.16% ($p < 0.05$), 粗蛋白消化率提高10.40% ($p < 0.05$), 粗脂肪消化率提高10.94% ($p < 0.05$), 粗纤维消化率提高18.99% ($p < 0.05$)。其他各组之间差异不显著。提示: 木聚糖酶可以促进黄河鲤鱼对饲料营养物质的消化和吸收。

表2 木聚糖酶对黄河鲤鱼饲料消化率的影响

组别	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维
对照组	75.69 ± 0.98 ^a	77.94 ± 1.17 ^a	81.25 ± 1.26 ^a	11.11 ± 0.64 ^a
I组	78.43 ± 1.40 ^{ab}	81.33 ± 1.32 ^{ab}	85.06 ± 1.38 ^{ab}	12.76 ± 0.83 ^b
II组	80.26 ± 1.55 ^b	85.89 ± 1.63 ^b	90.38 ± 1.62 ^b	13.16 ± 0.71 ^b
III组	80.35 ± 1.61 ^b	86.05 ± 1.59 ^b	90.14 ± 1.52 ^b	13.22 ± 0.49 ^b

2.3 木聚糖酶对黄河鲤鱼体成分的影响 由表3可知, 试验各组间黄河鲤鱼水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分含量差异不

基金项目 河南省科技厅资助项目(032409008); 河南省教育厅资助项目(2006230008)。

作者简介 程会昌(1954-), 男, 河南鄢陵人, 副教授, 从事动物解剖学和组织胚胎学的教学和研究工作。* 通讯作者。

收稿日期 2006-04-26

(下转第3079页)

显著。提示:木聚糖酶对黄河鲤鱼体成分没有显著影响。

表3 木聚糖酶对黄河鲤鱼体成分的影响 %

组别	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分
对照组	74.69 ±1.27	15.37 ±0.19	4.89 ±0.28	4.82 ±0.18
组	73.38 ±1.19	19.93 ±0.22	5.06 ±0.19	4.90 ±0.25
组	72.16 ±1.04	16.28 ±0.27	5.11 ±0.27	4.84 ±0.21
组	72.11 ±1.35	16.34 ±0.31	5.19 ±0.23	4.81 ±0.19

3 讨论

在畜禽中的研究表明,木聚糖酶能够降低肠道内容物的粘度,发挥促生长作用和提高饲料转化效率的作用^[1-4]。该试验的基础饲料中大麦含量较多,而黄河鲤鱼的消化道不能分泌木聚糖酶,所以补充外源木聚糖酶能有效降解木聚糖,降低碳水化合物的粘稠度,降低食糜的胶化作用,从而降低肠道内容物的粘度,改善营养物质的消化率和吸收率,改善饲料的能值和适口性,提高增重率和饲料利用率,这与钟国防^[5]报道的木聚糖酶对罗非鱼生产性能影响的结果基本一致。

在酶制剂的研究中,普遍认为酶制剂的应用要根据动物的消化生理特性、配合饲料的营养特性及单一酶系统的功效等情况来确定。该试验结果表明,0.10%木聚糖酶添加组和0.20%木聚糖酶添加组黄河鲤鱼的增重率和饵料系

数相差甚微,笔者认为木聚糖酶在黄河鲤鱼饲料中的适宜添加量为0.10%。

试验结果表明,饲料中添加木聚糖酶后,干物质、粗蛋白质、粗脂肪和粗纤维的消化率明显提高。在影响鱼类消化率的诸多因素中,非淀粉多糖(NSP)是存在于饲料中的主要抗营养因子,其中阿拉伯木聚糖和-葡聚糖一般占NSP的30%。NSP不被消化道中的酶所降解,遇水形成胶态溶液,使食糜粘度升高,阻碍消化酶与营养成分的混合,从而影响了营养物质的吸收。在饲料中添加木聚糖酶后,可大大降低这些影响营养物质吸收的抗营养作用,提高饲料的消化率。

试验结果表明,与对照组相比,木聚糖酶对黄河鲤鱼体成分的影响差异不显著($p > 0.05$),这说明在饲料中添加木聚糖酶不会影响黄河鲤鱼的品质。

参考文献

- [1] 陈清华,曹满湖,陈西曼,等.木聚糖酶对断奶仔猪生长与代谢及血液中某些生理生化指标的影响[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2005,31(5):535-538.
- [2] 李孝辉.木聚糖酶在食品及饲料工业上的应用[J].粮食与饲料工业,1999(12):30-31.
- [3] 刘燕强,韩正康.大麦日粮添加粗酶制剂对雏鸡生长和血液代谢激素含量的影响[J].南京农业大学学报,1998,21(2):77-81.
- [4] 王海英,房于明,袁建敏.小麦日粮中添加木聚糖酶对肉仔鸡生产性能和养分消化率的影响[J].粮食与饲料工业,2003(12):53-55.
- [5] 钟国防,周洪琪.木聚糖酶对尼罗罗非鱼生长及消化率的影响[J].饲料广角,2005(16):37-39.