

# 复合酶制剂对獭兔生长性能的影响

管军军, 孙亚楠, 方希修, 崔剑锋 (1. 河南工业大学生物工程学院, 河南郑州 450001; 2. 江南大学食品学院, 江苏无锡 214036; 3. 诺维信 中国 公司, 北京 100085)

**摘要** 为了解日粮中添加复合酶制剂 Viscozyme L 对獭兔生长效果的影响, 选用 40 只 40 日龄左右的獭兔随机且均分为 4 组, 在日粮中分别添加 0、0.05%、0.1%、0.2% 复合酶制剂; 结果表明: 与对照组相比较, 试验组 I、II、III 平均日增重分别增加了 31.38% ( $p < 0.01$ )、12.96% ( $p > 0.05$ )、8.91% ( $p > 0.05$ ), 料重比则分别降低了 6.12%、6.16%、6.50%。0.05% 复合酶制剂添加量对提高獭兔的平均日增重和平均日耗料量即采食量的效果均好于添加 0.1% 和 0.2% 复合酶制剂添加量的, 但后者可以降低獭兔的料重比。

**关键词** 复合酶制剂; 獭兔; 应用

中图分类号 S816.7 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)07-01942-02

## Application of the Compound Enzyme Agent in the Feed

GUAN Junjun et al (College of Bioengineering, Henan University of Technology, Zhengzhou, Henan 450001)

**Abstract** In order to investigate the effects of diet with compound enzyme agent Viscozyme L on the rex-rabbit growth, 40 healthy rex-rabbits about forty-day old were divided into 4 groups randomly, which were fed with diets adding 0, 0.05%, 0.1% and 0.2% compound enzyme respectively. The results showed that, in comparison to the contrast group, the average daily weight growth of the experiment group I, II, III increased by 31.38% ( $p < 0.01$ ), 12.96% ( $p > 0.05$ ), 8.91% ( $p > 0.05$ ), and the average daily feed neat ratio of the experiment group I, II, III decreased by 6.12%, 6.16%, 6.50%. The effects of adding 0.05% compound enzyme were better than that of 0.1% and 0.2% compound enzyme on the average daily weight growth and the average daily feed consumption, but the later decreased the average daily feed neat ratio.

**Key words** Compound enzyme agent; Rex-rabbit; Application

酶是一种具有生理活性的催化剂, 能够催化生物体内几乎所有的生物化学反应。目前已发现可用于饲料上的生物饲用酶有近 20 种。在饲料中添加酶制剂, 可弥补幼小畜禽内源消化酶的不足, 促进营养吸收, 避免消化不良; 同时, 酶制剂可以促进非常规饲料中营养物质分解, 提高饲料的消化率; 此外, 它还可以促进饲料中抗营养物质的分解。因此饲用酶制剂的开发和应用前景十分广阔。笔者将复合非淀粉多糖酶添加于獭兔饲料中, 进行饲养试验, 研究獭兔的生长变化, 并探讨复合酶制剂的作用机制, 以期指导生产。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验概况** 试验在河南省郑州市惠济黄河河务局保河寨控导班进行。供试动物为从养殖户购买的 40 日龄獭兔。试验时间为 2006 年 4 月 15 ~ 5 月 12 日, 历时 28 d, 预饲期 7 d, 正饲期 21 d。

**1.2 复合酶制剂** 复合酶制剂 Viscozyme L 为食品级, 由诺维信(中国)公司提供。它含有各种碳水化合物酶, 主要成分为阿拉伯聚糖酶、纤维素酶、-葡聚糖酶、半纤维素酶和木聚糖酶等。该酶还对支链型果胶类似物(如在大豆细胞壁中发现的)纤维素具有活性。该酶制剂是用选育后的曲霉属(*Aspergillus aculeatus*) 菌株生产的。Viscozyme L 是一种澄清棕色液体, 密度约为 1.2 g/ml, 活力为 100 FBG/g。

**1.3 试验设计** 将 40 只獭兔随机分为 4 组, 分别为对照组、试验组 I、II、III, 每组 10 只。根据酶制剂 Viscozyme L 的建议用量, 试验组 I、II、III 分别添加复合酶制剂 0.05%、0.1%。为使处理的效应差别明显, 采用等比法确定试验组 III 添加复合酶制剂 0.2%。

## 1.4 基础日粮组成(表 1)

**1.5 饲养管理** 按养兔场的常规饲养方法管理。预饲期 7 d, 正试期为 21 d。室内笼养, 5 个 1 笼, 室内环境条件一致。

每天饲喂 4 次, 自由采食和饮水。正式开始与结束时空腹称重, 每周测体重 1 次, 称重时间均为早晨喂料之前, 直至试验期结束。同时记录耗料量。

表 1 基础日粮组成 %

	草粉	玉米	麸皮	豆粕	花生饼	预混料	复合酶制剂
对照组	40	20	20	10	6	4	0
试验组 I	40	20	20	10	6	4	0.05
试验组 II	40	20	20	10	6	4	0.1
试验组 III	40	20	20	10	6	4	0.2

**1.6 数据处理** 试验数据用 SAS9.0 进行单因素方差分析, 方差分析显著者再用新复极差法(SSR)法进行组间比较分析。试验数据以平均数 ± 标准差( $U \pm SD$ )表示。

## 2 结果与分析

**2.1 体重变化** 试验发现, 对照组 10 只獭兔的平均日增重最小为 0.011 kg, 最大为 0.029 kg, 平均为 0.024 kg; 试验 I 组 10 只獭兔的平均日增重最小为 0.023 kg, 最大为 0.040 kg, 平均为 0.031 kg; 试验 II 组 10 只獭兔的平均日增重最小为 0.011 kg, 最大为 0.035 kg, 平均为 0.027 kg; 试验 III 组 10 只獭兔平均日增重最小为 0.020 kg, 最大为 0.035 kg, 平均为 0.026 kg。

**2.2 复合酶制剂对獭兔生产性能的影响** 日粮中添加复合酶制剂对獭兔生产性能的影响见表 2。

表 2 表明, 与对照组相比较, 试验组 I、II、III 平均日增重分别增加了 31.38%、12.96%、8.91%, 平均日耗料量分别增加了 23.33%、6.00%、1.83%, 料重比分别降低了 6.12%、6.16%、6.50%。单因素方差分析表明, 在增重方面对照组与试验组 I 间在 0.01 水平上( $p < 0.01$ )有差异, 另外, 试验组 I 与试验组 II 间在 0.05 水平上有差异( $p < 0.05$ )。

## 3 讨论

饲料中添加酶制剂对动物生长的促进作用已被许多试验证实。试验结果表明, 在 40 日龄獭兔基础日粮中添加复合酶制剂可明显提高日增重和料重比, 添加剂量是影响其生长性能的主要因素。添加复合酶制剂的试验组 I、II、III,

基金项目 河南工业大学引进人才专项基金(150220)。

作者简介 管军军(1975-), 男, 湖北蕲春人, 博士, 副教授, 从事饲料资源的研究与开发。

收稿日期 2006-11-21

试验组平均日增重分别比对照组增加31.38%、12.96%、8.91%，平均日耗料量分别增加23.33%、6.00%、1.83%，料重比分别降低6.12%、6.16%、6.50%。该试验中尤其以添加量最少的试验组效果最明显，说明复合酶添加量并非越多越好，外源酶制剂添加剂量过高可能对动物的内源酶分泌有抑制作用，进而对动物会产生不利影响。

獭兔饲料以植物性饲料为主，饲料中一般含有-葡聚糖、戊聚糖、果胶和植酸等抗营养因子。其中有些抗营养因子是植物致密细胞壁的主要成分，不仅不易被獭兔内源酶所

分解，而且易产生粘性，增加食糜的粘度，减少营养物质与内源酶相互作用的机会，从而影响营养物质的消化吸收。添加复合酶制剂后，在阿拉伯聚糖酶、纤维素酶、-葡聚糖酶、半纤维素酶和木聚糖酶等共同作用下，一方面破坏了植物细胞壁，使细胞内的营养物质释放出来，增加了动物肠道内饲料同消化酶的接触机会；另一方面，降低了食糜的粘稠度，促进了动物对营养物质的消化吸收。同时，已消化养分向肠黏膜的扩散速度也会加快，能够提高动物对已消化养分的吸收，从而提高其生产性能。

表2

日粮中添加复合酶制剂对獭兔生产性能的影响

	酶制剂 添加量 %	始重 kg/ 只	末重 kg/ 只	增重 kg/ 只	日增重 kg/ 只	比对照组	日耗料量	比对照组	料重比	比对照组
						增减 %	kg/ 只	增减 %	增减 %	
对照组	0	0.627 ±0.119	1.121 ±0.091	0.494 ±0.105	0.024 ±0.015 a	-	0.086	-	3.644	-
试验组	0.05	0.696 ±0.071	1.345 ±0.106	0.649 ±0.098	0.031 ±0.014 b	31.38	0.106	23.33	3.421	- 6.12 %
试验组	0.10	0.725 ±0.082	1.283 ±0.090	0.558 ±0.136	0.027 ±0.020 c	12.96	0.091	6.00	3.419	- 6.16 %
试验组	0.20	0.624 ±0.087	1.162 ±0.097	0.538 ±0.108	0.026 ±0.015 d	8.91	0.087	1.83	3.407	- 6.50 %

注:ab 为  $p < 0.01$ ;bd 为  $p < 0.05$ ;ac,ad,bc,cd 为  $p > 0.05$ 。

#### 4 结论

试验表明，饲料日粮中添加复合酶制剂能不同程度地提高獭兔日增重。添加0.05%的复合酶制剂 Viscozyme L 对提高獭兔的平均日增重效果较好，添加0.1%和0.2%的复合酶制剂效果次之。复合酶制剂添加量对獭兔的平均日耗料量影响不同。其中添加0.05%的复合酶制剂效果较好，可显著提高獭兔的日耗料量；添加0.1%和0.2%的复合酶制剂对獭兔的日耗料量影响不大，降低獭兔的料重比。

#### 参考文献

- [1] 王清吉,王世成,唐世洪,等.添加粗酶制剂对法系獭兔生产性能的影响[J].中国养兔杂志,2001(2):5-6.
- [2] 吴云霞.肉用仔兔消化系统发育与机能特点变化的研究[J].中国养兔杂志,1994(5):18-22.
- [3] 熊谱成.几种饲用酶制剂的添加效应[J].粮食与饲料工业,1997(5):24-25.
- [4] 赵国先.复合酶对生长肉兔增重效果的研究[J].中国饲料,1993(9):17-18.
- [5] EDWARDS C A, JOHNSON T, READ N W. Do viscous polysaccharides slow absorption by inhibiting diffusion or convection[J]. J Clin Nutr, 1988, 42:307-312.