

谷氨酰胺、甘氨酰谷氨酰胺对肉鸡生长性能和肠道发育的影响

黄晓亮, 黄冠庆
(广东海洋大学农学院, 广东 湛江 524088)

中图分类号: S831.5 文献标识码: B 文章编号: 1001- 8964(2007) 08- 0030- 02

摘要: 选择健康 1 日龄黄羽肉鸡(母) 90 只, 随机分为 3 个组, 每组 3 个重复, 每重复 10 只。 组为对照组, 饲喂基础日粮; 、 组为试验组, 分别饲喂在基础日粮中添加 0.40%谷氨酰胺和 0.20%甘氨酰谷氨酰胺的饲料。试验期为 28d。结果表明, 在肉鸡日粮中添加 0.40%谷氨酰胺或 0.20%甘氨酰谷氨酰胺均有利于提高肉鸡早期平均日增重和饲料报酬, 可促进肉鸡小肠的发育; 其中, 添加 0.20%甘氨酰谷氨酰胺的效果优于添加 0.40%谷氨酰胺。

关键词: 谷氨酰胺; 甘氨酰谷氨酰胺; 生长性能; 肠道发育

近二十年来, 谷氨酰胺(Glutamine) 因其独特而复杂的生理功能逐渐成为营养学、营养免疫学、生理学等科学领域的研究热点。谷氨酰胺是动物血液中最丰富的一种游离氨基酸, 除作为蛋白质外, 在维持肠道的正常形态及免疫功能上发挥着非常重要的作用。但由于谷氨酰胺的水溶解度低, 在水溶液中不稳定, 对热敏感, 当加热灭菌时可生成有毒的焦谷氨酸和氨, 使其应用受到限制。而甘氨酰谷氨酰胺 (glycyl- glutamine) 则克服了谷氨酰胺的上述缺点, 它们在水溶液中相当稳定, 且进入动物体内能迅速被氨基酸酶(主要在肠黏膜、肾、肝和骨骼肌等细胞表面)水解释放出谷氨酰胺, 提高血浆谷氨酰胺浓度, 从而发挥生物学作用。

本试验在肉仔鸡饲料中添加谷氨酰胺和甘氨酰谷氨酰胺, 探讨它们对黄羽肉仔鸡生长性能和消化器官发育的影响, 为谷氨酰胺和甘氨酰谷氨酰胺在黄羽肉仔鸡中的应用提供理论依据。

收稿日期: 2007- 05- 31
作者简介: 黄晓亮(1964-), 女, 广东化州市人, 实验师, 大专, 现从事动物营养与饲料分析工作。

1 材料与方法
1.1 试验动物与试验设计 选择健康 1 日龄黄羽肉鸡(母) 90 只, 随机分为 3 个组, 每组 3 个重复, 每重复 10 只。 组为对照组, 饲喂基础日粮; 、 组为试验组, 分别饲喂在基础日粮中添加 0.40%谷氨酰胺和 0.20%甘氨酰谷氨酰胺的饲料。试验期 28d。

1.2 试验药物与基础日粮 谷氨酰胺: 食品级, 购自上虞银邦化工有限公司; 甘氨酰谷氨酰胺: 化学纯, 购自天津天成制药公司。

基础日粮: 参考我国肉鸡的饲养标准配制, 日粮组成及营养水平见表 1。

表 1		饲料配方及营养水平	
		基础日粮	营养水平
玉米	67.0	代谢能(MJ/kg)	11.84
麦麸	6.0	粗蛋白	18.50
豆粕	22.0	钙	0.83
鱼粉	2.0	总磷	0.66
磷酸氢钙	1.0	赖氨酸	0.85
贝壳粉	1.0	蛋氨酸	0.47
食盐	0.3	胱氨酸	0.27
蛋氨酸	0.2		
添加剂预混料	0.5		

1.3 测定指标
1.3.1 生产性能指标测定 试验开始时, 在第 7、14、21、28 日龄的早上 8 00 以重复为单位空腹称重, 统计每阶段的饲料采食量。计算平均日增重和饲料报酬(耗料/增重)。

1.3.2 消化器官指标测定 在第 7、14、21、28 日龄称重后, 于每组随机抽取 6 只鸡(每重复 2 只)屠宰, 取十二指肠、空肠、回肠, 分别测量和记录每段肠的长度, 并计算肠指数。肠指数=肠的长度(mm) ÷体重(g)。

1.4 数据处理 全部数据均采用 SPSS10.0 统计处理软件进行分析, 用 LSD 法进行多重比较, 试验数据用

本版编辑: 曾宪春

平均数±标准误表示。

2 结果与分析

2.1 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡生长性能的影响 由表 2 可知: 从整个试验期看, 试验 、 组每阶段的平均日增重均比 组高, 而且 组的平均日增重均高于 组。其中 1~7 日龄阶段, 组平均日增重显著高于 组, 提高了 10.43%($P<0.05$)。

表 2 谷氨酰胺、甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡平均日增重的影响 ^g					
组别	1~7 日龄	7~14 日龄	14~21 日龄	21~28 日龄	1~28 日龄
组	4.70 ^a ±0.06	8.62±0.03	8.67±0.21	10.53±0.08	8.16±0.10
组	4.96 ^{ab} ±0.07	8.78±0.08	8.70±0.25	10.54±0.04	8.22±0.10
组	5.19 ^b ±0.10	8.81±0.03	8.87±0.09	10.67±0.05	8.41±0.05

注: 同列上标字母完全不同者, 表示差异显著 ($P<0.05$); 含相同字母或未标字母者, 表示差异不显著 ($P>0.05$), 下同。

由表 3 看出, 在 1~7 日龄、7~14 日龄、14~21 日龄和 21~28 日龄, 、 组的饲料报酬均比 组高, 而且组高于 组, 但各组间差异均不显著 ($P>0.05$)。

表 3 谷氨酰胺、甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡饲料报酬的影响					
组别	1~7 日龄	7~14 日龄	14~21 日龄	21~28 日龄	1~28 日龄
组	1.52±0.00	1.71±0.03	1.76±0.01	2.11±0.04	1.78±0.10
组	1.50±0.03	1.69±0.01	1.74±0.06	2.08±0.03	1.75±0.06
组	1.46±0.04	1.65±0.01	1.70±0.03	2.04±0.02	1.71±0.02

2.2 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肠道发育的影响 由表 4 可以看出, 在 7、14、21、28 日龄, 试验 、 组十二指肠长度及指数均高于 组; 14 日龄十二指肠长度和 21 日龄十二指肠指数, 组显著高于 组 ($P<0.05$)。

表 4 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡十二指肠长度和指数的影响				
组别	7 日龄		14 日龄	
	长度 (cm)	指数 (mm/g)	长度 (cm)	指数 (mm/g)
组	11.83±0.26	1.43±0.01	14.19 ^a ±0.36	0.97±0.04
组	12.07±0.43	1.55±0.09	15.24 ^{ab} ±0.13	1.09±0.04
组	12.30±0.31	1.71±0.06	15.30 ^b ±0.31	1.00±0.04
21 日龄		28 日龄		
长度 (cm)	指数 (mm/g)	长度 (cm)	指数 (mm/g)	
15.90±0.12	0.69 ^a ±0.04	15.93±0.58	0.44±0.02	
16.07±0.19	0.71 ^{ab} ±0.01	15.97±0.27	0.45±0.01	
16.20±0.25	0.73 ^b ±0.01	16.40±0.38	0.47±0.02	

从表 5 看, 在 7、14、21、28 日龄, 、 组空肠长度和指数均比 组高。 组在 7、14、21 和 28 日龄, 空肠长度和指数高于 组。14 日龄, 组空肠长度和指数均显著高于 组 ($P<0.05$)。

表 6 显示, 在 7、14、21、28 日龄, 、 组回肠长

表 5 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡空肠长度和指数的影响				
组别	7 日龄		14 日龄	
	长度 (cm)	指数 (mm/g)	长度 (cm)	指数 (mm/g)
组	21.60±0.45	2.66±0.02	28.10 ^a ±0.36	1.91 ^a ±0.05
组	22.57±1.24	2.70±0.01	29.85 ^{ab} ±0.75	2.03 ^{ab} ±0.03
组	24.67±1.20	2.67±0.09	29.99 ^b ±0.11	2.05 ^b ±0.04
21 日龄		28 日龄		
长度 (cm)	指数 (mm/g)	长度 (cm)	指数 (mm/g)	
29.63 ^a ±0.70	1.34±0.05	31.73±1.47	0.85±0.02	
31.03 ^{ab} ±0.79	1.35±0.05	32.30±1.01	0.88±0.04	
32.60 ^b ±0.67	1.36±0.05	35.13±1.10	0.92±0.03	

表 6 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡回肠长度和指数的影响				
组别	7 日龄		14 日龄	
	长度 (cm)	指数 (mm/g)	长度 (cm)	指数 (mm/g)
组	18.89±0.28	2.25±0.06	24.42±0.36	1.72±0.01
组	19.33±0.77	2.40±0.05	25.29±0.51	1.73±0.01
组	20.80±1.16	2.40±0.07	26.01±1.18	1.75±0.02
21 日龄		28 日龄		
长度 (cm)	指数 (mm/g)	长度 (cm)	指数 (mm/g)	
29.33±0.95 ^a	1.39±0.05	30.98±0.45	0.86±0.01	
31.28±0.29 ^{ab}	1.40±0.10	32.40±0.68	0.88±0.04	
32.59±0.86 ^b	1.44±0.02	33.16±0.71	0.88±0.01	

度和指数均高于 组, 且 组高于 组; 21 日龄时组回肠长度显著高于 组 ($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡生长性能的影响 本试验结果表明, 在肉鸡生长早期的饲粮中添加谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺有利于提高肉鸡的日增重和饲料报酬。试验中 1~7 日龄的平均日增重, 组较对照组显著提高, 这与谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡肠道黏膜的结构、功能及其生长性能有良好的促进作用有关。因为在此期间肉鸡的消化器官发育不完善且消化酶分泌不足, 饲料颗粒和植物饲料的抗原性会对肠道造成损伤, 因此, 机体对谷氨酰胺的需要量可能增加, 甚至出现缺乏, 此时外源添加谷氨酰胺有助于肉鸡肠道的生长发育、修补肠道损伤, 提高肠道对营养的消化吸收, 从而促进肉鸡健康生长。而到第 2、第 3 周和第 4 周, 肉仔鸡的肠道发育已逐步完善, 消化酶分泌充足, 外源性谷氨酰胺的作用逐渐减小, 致使试验 、 组的平均日增重与 组差异不明显。

本试验结果还表明, 添加 0.20% 的甘氨酸谷氨酰胺, 提高平均日增重的效果优于添加 0.40% 谷氨酰胺。说明甘氨酸谷氨酰胺在肉鸡体内的吸收速度或吸收率大于单体谷氨酰胺, 进入动物体内 (下转第 35 页)

外, 锌对动物骨骼也有很大的影响, 幼年动物缺锌时, 常发生骨骼异常, 成年动物则常见肢蹄病变。

2.2 锌对动物免疫力的影响

适量的锌可提高血中粒细胞和腹腔吞噬细胞的杀菌作用,淋巴细胞特别是T淋巴细胞对缺锌特别敏感,而高锌则使胸腺激素活性受到抑制,从而抑制T淋巴细胞的增殖和分化功能,使T淋巴细胞的分化出现障碍,缺锌的动物免疫脏器多明显萎缩。在缺锌的条件下,动物胸腺素活性下降,同时伴随着T细胞亚群、淋巴因子活性的变化;高锌则使动物出现生理紊乱,如胸腺重量减轻,胸腺肽含量及活性降低,T细胞分化障碍等。

2.3 锌对动物生长性能的影响 加适量的锌可提高动物的生长性能,如显著提高兔的日增重、降低料重比和腹泻率,提高母兔的泌乳量,增加初生体重。若初生体重多1~2g,则可提前出栏5~10d。

2.4 锌对动物应激的影响

锌缺乏症常出现在应激、创伤和感染的动物群中，应激对锌代谢的影响很明确，如血清锌浓度下降，与蛋白质结合的锌量改变，尿锌排出增多等。因此，机体中的锌含量是动物能否抵抗应激的重要因素。

3 有机锌在兔营养中的应用

许多研究证明,由于有机锌在生物学效价、体组织含量以及与金属离子的共生关系上具有一定优势,因此,完全可以取代 ZnO 在断奶仔兔日粮中的作用,而且证实有机锌对种兔的繁殖性能和精子生成有着不可替代的作用。杨宗凌等(2002)的最新研究认为,在高质量兔料中,用 2.0×10^{-4} 的有机锌代替高水平的无机锌可获得理想的饲养效果。王昌清(1995)报道,在肉兔日粮中添加乳酸锌,平均日增重可提高 9.7%,饲料利用率提高 3.23%,屠宰率亦有所提高;同时满足机体对锌和乳酸锌的需要,能促进肉兔的生长发育;试验认为添加量以 150mg/kg 左右较适宜。另外,锌能

(上接第 31 页) 能迅速被氨基肽酶水解释放出谷氨酰胺, 提高血浆谷氨酰胺的浓度, 从而发挥生物学作用。

3.2 谷氨酰胺和甘氨酸谷氨酰胺对肉鸡肠道发育的影响

许多试验证明,添加外源性的谷氨酰胺可明显促进断奶猪小肠的生长发育,改善小肠的吸收功能,促进营养物质吸收。

从本试验结果可知, 在基础日粮中分别添加 0.40%谷氨酰胺和 0.20%甘氨酰谷氨酰胺能提高肉鸡十二指肠、空肠、回肠的长度和指数, 且添加 0.20%的甘氨酰谷氨酰胺的效果优于添加 0.40%谷氨酰胺。说明谷氨酰胺和甘氨酰谷氨酰胺对肉鸡小肠的生长发

够影响肉兔的细胞间接防御体系, 提高其免疫功能, 起到预防疾病的作用。

4 吸收机理

有关络合锌或螯合锌对动物产生效应的作用机制尚处于探讨阶段。已有的假说认为,有机锌可能在消化道内的存在状态或吸收方式及其组织代谢方面不同于无机锌,能发挥其特有的生物学作用。乳酸锌在胃环境中较稳定,这样可防止锌与日粮中妨碍吸收的其余成分形成络合物,以利于到达小肠后消化吸收。

5 试验效果

根据白国勇等 (2006) 的报道《乳酸锌对兔生产性能的影响》得知, 试验材料选用中华富锌康 (主要成分: 乳酸锌含量 98%, Zn^{2+} 21.5%; 产品批准文号 (2005) 030009, 由四川省畜科饲料有限公司生产), 在母兔饲料中添加 1.5×10^{-4} 中华富锌康, 平均产仔窝重比对照组提高 6.52%; 在 20~60 日龄肉兔饲料中以 1.5×10^{-4} 水平添加, 平均日增重可提高 7.63%, 饲料转化率比对照组改善 5.47%; 在 20~120 日龄獭兔饲料中以 2.0×10^{-4} 水平添加, 平均日增重提高了 5.39%, 饲料转化率比对照组改善 6.21%, 且皮张质量显著优于对照组。在长毛兔饲料中以 2.0×10^{-4} 水平添加, 与无机锌同期相比, 饲料转化率比对照组改善了 7.47%, 采毛量提高了 8.23%, 毛的光亮度也显著优于对照组。另外, 锌能够提高兔的自身免疫功能, 起到抵制外来疫病侵害的作用。

6 结语

有机锌具有消化吸收率高、生物学效价高、需要量较低等优势,在提高兔生产性能和维护机体健康方面具有良好的效果,特别是在兔的皮毛质量和生态环保上的作用,是无机锌所无法比拟的。

参考文献(略)

育有促进作用。这与前人报道的相一致。

由于条件限制, 本试验只观察了谷氨酰胺和甘氨酸对鸡肠的绝对长度和相对长度的影响, 没有深入对其组织结构和吸收功能进行研究, 有待日后继续探索。

4 结论

在肉鸡日粮中添加 0.40%谷氨酰胺和 0.20%甘氨酸谷氨酰胺有利于提高黄羽肉鸡生长早期的增重和饲料报酬,可促进肉鸡小肠的早期生长发育;添加 0.20%甘氨酸谷氨酰胺对提高肉鸡生长性能和促进肠道发育的效果优于添加 0.40%谷氨酰胺。

参考文献(略)