

不同蛋白原料对生长鹅生长性能及盲肠微生物的影响

张海棠¹, 刘长忠¹, 崔建勋², 李国明³, 王自良¹, 王淑云⁴

(1.河南科技学院动物科学学院,河南 新乡 453003;2.新乡天地鹅业有限公司,河南 新乡 453400;
3.原阳县大兴饲料设备有限公司,河南 原阳 453500;4.河南科技学院新科学院,河南 新乡 453003)

摘要:选取 300 只健康、活泼的 28 日龄豁眼鹅,公母各半,体重为 1 142.68(±50.64)g,随机分为 3 组,分别是血粉 3%组、膨化血粉 3%组和鱼粉 3%组,每组设 5 次重复,每次重复 20 只鹅,试验时间 28 d,研究在相同营养水平条件下,等比例的血粉、膨化血粉以及鱼粉对生长鹅生长性能和盲肠微生物菌群的影响和膨化血粉替代鱼粉的可行性。结果表明:平均日增重、饲料转化率以及盲肠内容物中乳酸杆菌、双歧杆菌数量的高低顺序为鱼粉组>膨化血粉组>血粉组,鱼粉组与膨化血粉组之间差异不显著,但均显著高于血粉组($P<0.05$)。结果说明膨化血粉的饲喂效果显著好于血粉,在生长鹅日粮中可以 3%比例等量替代鱼粉。

关键词:血粉;膨化血粉;鱼粉;生长鹅;生长性能;盲肠微生物

中图分类号:S835

文献标识码:A

文章编号:1004-874X(2011)04-0022-03

Effects of different protein feed on growth performance and caecum microorganism of growing goose

ZHANG Hai-tang¹, LIU Chang-zhong¹, CUI Jian-xun², LI Guo-ming³, WANG Zi-liang¹, WANG Shu-yun⁴

(1.School of Animal Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China;
2.Xinxiang Tiandi Goose Co. Ltd., Xinxiang 453400, China; 3.Daxing Feed Equipment Co. Ltd. of Yuanyang County,
Xinxiang 453500, China; 4.Xinke College, Henan Institute of Science and Technology, Yuanyang 453003, China)

Abstract: Three hundred 28-day-old Huoyan geese with 1 142.68 (±50.64)g body weight (females:male=1:1) were randomly assigned into 3 groups, 5 replications each group, 20 geese each replication. 3% blood meal, 3% expanded blood meal and 3% fish meal were added to the 3 groups respectively at the same trophic level to study the effect of three different protein feed on growth performance and caecum microorganism and to investigate the feasibility if the expanded blood meal could substitute for the fish meal in growing geese diet. The results indicated that the order of average daily gain, feed conversion rate and the population of lactobacillus and bifidobacterium in caecum content was fish meal group>expanded blood meal group>blood meal group. There was no significant difference between the fish meal group and expanded blood meal group. But they were higher than the blood meal group($P<0.05$). The result of the study suggested that the feeding effect of the expanding blood meal was better than that of the blood meal, moreover expanding blood meal in the diet of growing goose can replace the same proportion of fish meal.

Key words: blood meal; expanded blood meal; fish meal; growing goose; growth performance; caecum microorganism

血粉是一种重要的动物性蛋白质饲料,蛋白质含量高达 80%以上,但氨基酸组成不合理,利用率低,限制了其在动物日粮中的应用。对血粉进行膨化处理,可以改善血粉品质。鱼粉被公认为是一种优质的动物性蛋白饲料,但价格昂贵。合理利用蛋白质饲料,是提高动物生产性能和缓解蛋白质饲料资源紧缺的重要措施。日粮中蛋白质含量和质量影响动物的生长性能,肠道固有的微生物区系对动物生长性能和抗病能力也有很大影响^[1];肉鸡盲肠内固有的正常菌群主要是乳酸杆菌、双歧杆菌和大肠杆菌等^[2]。本试验主要探讨血粉、膨化血粉以及鱼粉对生长鹅生长性能和盲肠中乳酸杆菌、双歧杆菌、大肠杆菌的影响,确定不同蛋白质饲料的饲喂效果,为生产实践中合理应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 蛋白质饲料来源及主要营养成分

1.1.1 血粉 购于河南省原阳县大兴饲料设备有限公司,含粗蛋白质 81.30%、赖氨酸 6.67%、蛋氨酸+胱氨酸 1.71%、色氨酸 1.11%、总磷 0.14%、钙 0.16%(均为实测值)。

1.1.2 膨化血粉 购于河南省原阳县大兴饲料设备有限公司,含粗蛋白质 83.00%、赖 6.80%、蛋氨酸+胱氨酸 1.72%、色氨酸 1.11%、总磷 0.15%、钙 0.17%(均为实测值)。

1.1.3 鱼粉 购于河南郑州饲料市场,含粗蛋白质 65.40%、赖氨酸 5.34%、蛋氨酸+胱氨酸 2.34%、色氨酸 0.80%、总磷 2.50%、钙 3.66%(均为实测值)。

1.2 试验动物及设计

选取 300 只健康、活泼的 28 日龄豁眼鹅,公母各半,体重 1 142.68(±50.64)g,随机分为 3 组,在保证各组鹅正常生长和相同的代谢能、粗蛋白质、钙、有效磷、赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸水平下,分别在日粮中添加 3%的血粉、膨化血粉、鱼粉,每组设 5 次重复,每次重复 20 只鹅,试验时间 28 d。

收稿日期:2010-11-22

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划重大项目(2006BAK02A 21);河南省教育厅自然科学基金(2010A230002)

作者简介:张海棠(1966-),女,硕士,副教授,E-mail:zhanght_1966@yahoo.com.cn

通讯作者:刘长忠(1971-),男,博士,副教授,E-mail:liuchangzhong68@163.com

试验鹅采用平养方式,分栏饲养,自由采食,自由饮水,并严格按照饲养管理制度进行饲养管理。试验结束时,从每组鹅中随机抽出 10 只屠宰,收集盲肠及其内容物,冻存备用。

1.3 试验日粮

表 1 试验日粮组成(%)

组别	玉米	麦麸	大豆粕	血粉	膨化血粉	鱼粉	石粉	磷酸氢钙	预混料	赖氨酸	蛋氨酸	合计
3%鱼粉组	65.77	15.00	10.52			3.00	0.10	0.24	5.00	0.33	0.04	100.00
3%膨化血粉组	66.75	15.00	8.99		3.00		0.18	0.67	5.00	0.33	0.08	100.00
3%血粉组	66.61	15.00	9.14	3.00			0.18	0.67	5.00	0.33	0.07	100.00

注:每公斤试验日粮中添加:维生素 A 30000IU;维生素 D₃ 5000IU;维生素 E 20IU;维生素 K₃ 8mg;维生素 B₁ 5mg;维生素 B₂ 10mg;烟酸 60mg;维生素 B₆ 5mg;泛酸 10mg;吡哆醇 3mg;生物素 0.1mg;胆碱 1000mg;叶酸 1mg;维生素 B₁₂ 20μg;铜 5mg;铁 100mg;锰 80mg;锌 100mg;硒 0.1mg;钴 0.15mg;碘 0.4mg。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 生长性能指标的测定方法 称重。当天早上 8:00 给试验鹅断料,断料 4 h 后空腹称重,同时称剩余饲料重,然后统计从 28 日龄到 56 日龄生长鹅的平均日增重、平均日采食量和料重比。

料重比=总采食量(g)/总增重(g)

平均日增重(g)=总增重(g)/(试验天数×只数)

平均日采食量(g)=总采食量(g)/(试验天数×只数)

1.4.2 盲肠微生物的测定方法 (1)采样与样本处理。将冷冻的盲肠用自来水冲淋解冻,测定其中食糜干物质含量和 pH。在超净台中用 2 层无菌纱布过滤食糜,滤液(液相)置于加玻璃珠的三角瓶中。称取一定量过滤后的食糜(固相)于三角瓶中,用 PBS 稀释 10 倍。(2)细菌接种与培养方法。培养基的配制:双歧杆菌用 BBL 培养基、乳酸杆菌用 MRS 培养基、大肠杆菌用 EMB 培养基、肠道菌增菌用肉汤(EE 肉汤)、乳酸杆菌用选择性培养基 AC、麦康凯琼脂培养基等均购自北京;普通琼脂培养基、普通肉汤培养基按常规方法配制。细菌接种与培养:内容物及黏膜的接种稀释度均为 10⁻³~10⁻⁸。一个平皿滴种 3 个稀释度,每个稀释度重复 5 滴,每滴 25 μL,各相依次由高稀释度到低稀释度滴种。需氧培养参照陈天寿^[3]的方法进行。使用厌氧培养罐按说明书进行厌氧培养。(3)细菌计数。选菌落生长疏密适当的稀释度计菌数,求出 5 滴样品菌落形成单位(CFU)平均值,各相细菌的菌落形成单位(CFU)=菌落数均值×40×稀释倍数。

1.5 数据处理和统计方法

以试验处理为单位,用 SAS 统计软件的 ANOVA 程序进行方差分析,用 Duncan 法进行多重比较^[4]。结果用平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 生长性能

不同蛋白原料对生长鹅生长性能的影响结果见表 2。与血粉组相比,膨化血粉组与鱼粉组料重比分别降低 12.53%、13.90%(*P*<0.05),平均日增重分别显著提高 20.33%、21.52%,但后两者之间差异不显著;膨化血粉组、

参考 NRC 鹅营养需要,严格按照试验设计要求配制日粮,日粮组成见表 1。各组营养水平相同,代谢能 11.51 MJ/kg,粗蛋白质 15.0%,钙 0.80%,有效磷 0.40%,赖氨酸 0.95%,蛋+胱氨酸 0.67%,色氨酸 0.16%。

表 2 不同蛋白原料对生长鹅生长性能的影响

组别	平均日增重(g)	平均日采食量(g)	料重比
3%血粉组	37.68±2.43a	138.45±11.89	3.67±0.08a
3%膨化血粉组	45.34±2.28b	145.61±8.77	3.21±0.03b
3%鱼粉组	45.79±1.62b	144.78±8.02	3.16±0.06b

注:表中同列数据后小写英文字母不同者表示差异显著,表 3 同。

鱼粉组、血粉组的平均日采食量呈一定下降趋势,但各处理组之间差异不显著。

2.2 盲肠内容物中乳酸杆菌、双歧杆菌和大肠杆菌数量

从表 3 可以看出,在生长鹅的整个盲肠内容物中,均存在一定数量的双歧杆菌、大肠杆菌和乳酸杆菌,且乳酸杆菌为优势菌,双歧杆菌和乳酸杆菌的数量均极显著高出大肠杆菌 1 000 倍以上(*P*<0.01)。乳酸杆菌和双歧杆菌的数量,3%鱼粉组>3%膨化血粉组>3%血粉组;而大肠杆菌的数量,在 3 组之间正好相反,3%鱼粉组<3%膨化血粉组<3%血粉组。乳酸杆菌和双歧杆菌的数量在鱼粉组和膨化血粉组之间差异不显著,但都显著高于血粉组;大肠杆菌的数量在各组之间差异不显著。

表 3 不同蛋白原料对生长鹅盲肠微生物的影响

组别	乳酸杆菌	双歧杆菌	大肠杆菌
3%血粉组	51.2±3.1a	46.8±2.1a	16.1±1.9a
3%膨化血粉组	85.0±4.5b	70.3±1.4b	14.8±1.7a
3%鱼粉组	86.0±5.2b	71.5±1.1b	13.6±1.1a

注:大肠杆菌的数量表示为(平均值±标准误)×10⁴ CFU/g,双歧杆菌和乳酸菌为(平均值±标准误)×10⁷ CFU/g。

3 结论与讨论

3.1 不同蛋白原料对生长鹅生长性能的影响

从本次试验结果可以看出,在生长鹅日粮中添加 3%膨化血粉,与添加 3%血粉相比,平均日增重、饲料转化率显著提高,日采食量也增多;与添加 3%鱼粉相比,平均日增重、饲料转化率略低,平均日采食量稍高,但差异均不显

著;说明膨化血粉的饲喂效果明显好于普通血粉,且可与鱼粉相媲美。

关于膨化血粉在动物日粮中的饲喂效果以及是否能够替代鱼粉、替代的适宜比例问题,不同的学者看法不一。范宏刚等^[6]研究结果表明,在生长犬日粮中用5%~10%的膨化血粉替代鱼粉是可行的。刘运枫等^[6]在肉鸡饲养试验中发现,添加2%膨化血粉的饲喂效果显著好于添加2%普通血粉,与添加2%鱼粉相比,平均体重也有所增加,但差异不显著;说明膨化血粉的品质显著优于普通血粉,在添加比例为2%的情况下,膨化血粉可以替代鱼粉。刘延贺等^[7]研究结果表明,在生长猪日粮中添加3%膨化血粉,与添加3%鱼粉相比,猪的平均日增重降低1.19%,平均日采食量增加2.19%,料重比降低3.48%,但差异均不显著,说明在同样的基础日粮配方条件下,以3%膨化血粉替代等量鱼粉是可行的。

血粉的饲喂效果不如膨化血粉和鱼粉,而膨化血粉则可以替代一定比例鱼粉,并达到较好的饲养效果,主要原因是:(1)膨化后血粉的血细胞壁破裂,细胞内含的营养物质被释放出来,有利于消化吸收;同时,膨化使蛋白质充分变性,蛋白消化酶容易进入到蛋白质内部,扩大了蛋白消化酶与蛋白质接触面积,提高蛋白质消化率,进而改善动物生产性能和饲料转化率。(2)膨化后的血粉具有浓厚的膨化焦香味道,适口性好,动物采食量提高。(3)在膨化过程中,由于高温、高压作用,可破坏物料中的抑制生长因子,杀死被污染的沙门氏菌、大肠杆菌等,提高饲料卫生质量^[8]。

3.2 不同蛋白原料对生长鹅盲肠微生物的影响

动物消化系统对养分的消化吸收能力,部分依赖于肠道中寄生的微生物菌群分布及其总量;日粮成分和养分浓度的变化对肠道微生物菌群数量有显著的影响^[9]。盲肠是消化道微生物活动最多和最适宜的器官,其中厌氧菌占主导地位(主要是双歧杆菌、乳酸杆菌等)^[10]。鹅能够利用日粮中的部分粗纤维,主要依靠盲肠微生物发酵作用;肠道蠕动使小肠内容物进入盲肠,逆蠕动则使直肠内容物倒流入盲肠,盲肠本身缓慢蠕动与逆蠕动使内容物得以充分混合,为微生物发酵作用创造了良好条件。

在本试验中,3%膨化血粉组盲肠内容物中乳酸杆菌、双歧杆菌的数量与3%鱼粉组差异不显著,但显著高于血粉组。这一结果与生长性能结果相吻合,揭示了动物的生长性能不仅受日粮类型影响,也与肠道微生物菌群有密切关系;研究在生长鹅日粮中添加不同蛋白质饲料对盲肠微生物的影响,有助于理解生长鹅生长性能不良及其固有微生物区系排斥病原菌失败的原因,提高鹅生产性能。

与血粉相比,适宜膨化血粉添加量可以增加盲肠内有益菌落(乳酸杆菌和双歧杆菌)的数量,其原因可能是膨化作用有效地杀死了有害细菌(如沙门氏菌等),提高了饲料效价,降低食糜通过消化道速度,使食糜停留时间延长,微生物活动减少了消化道内的氧气,有利于盲肠厌氧微生物的繁殖。

3.3 膨化血粉使用注意事项及替代鱼粉的比例问题

万方数据

膨化血粉的蛋白质含量很高,但第一限制性氨基酸亮氨酸、第二限制性氨基酸蛋氨酸的含量明显低于鱼粉,氨基酸之间的比例不适宜,化学评分只有13。因此,在含有膨化血粉的猪禽日粮中要注意平衡这两种氨基酸,以提高蛋白质的消化利用率和饲喂效果。

试验中血粉、膨化血粉、鱼粉添加比例的确定,应以血粉、膨化血粉能够正常发挥作用为基础。血粉在仔鸡日粮中的用量一般在2%以下^[11],Tabinda等^[12]研究结果表明,在肉鸡日粮中3%血粉使用量效果最好;膨化血粉蛋白质品质比血粉好,有香味,但仍有一定的血腥味,若用量过大,会降低动物采食量和日粮蛋白质的利用率,甚至可能引起腹泻,影响生长。因此,在本次试验设计中,3种动物性蛋白质饲料的使用比例定为3%,结果表明以3%膨化血粉等比例替代鱼粉是可行的,但其他添加比例是否更合适,有待于进一步研究。

在豁眼鹅生长鹅日粮中等比例添加不同蛋白质饲料,饲养效果不同。平均日增重、饲料转化率以及盲肠内容物中乳酸杆菌和双歧杆菌的数量,以鱼粉3%组最高,膨化血粉3%组次之,血粉3%组最低;鱼粉3%组与膨化血粉3%组之间无显著性差异,但都显著高于血粉3%组。说明在本试验条件下,膨化血粉作为一种重要的动物性蛋白质饲料资源,通过氨基酸平衡手段,可以3%比例等量替代鱼粉用于生长鹅日粮中。

参考文献:

- [1] Ley R E, Hamady M, Lozupone C, et al. Evolution of mammals and their gut microbes[J]. *Science*, 2008, 320(5883): 1647-1651.
- [2] Torok V A, Ophel K K, Loo M, et al. Application of methods for identifying broiler chicken gut bacterial species linked with increased energy metabolism [J]. *Applied and Environmental Microbiology*, 2008, 74(3): 783-791.
- [3] 陈天寿. 微生物培养基的制造与应用[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 21-25.
- [4] 阮桂海. SAS 统计分析实用大全 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003: 387-394.
- [5] 范宏刚, 王洪斌, 刘焕奇, 等. 膨化血粉饲喂生长犬的效果试验[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2003(9): 8-9.
- [6] 刘运枫, 王洪斌, 刘焕奇. 膨化血粉饲喂效果研究[J]. *畜牧兽医科技信息*, 2007 (2): 32-34.
- [7] 刘延贺, 苑会珍. 膨化血粉对生长猪生产性能的影响[J]. *当代畜牧*, 2009(4): 34-36.
- [8] 马稚显. 禽血粉膨化加工工艺研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2003.
- [9] Apajalahti J, Kettunen A, Graham H. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken[J]. *World Poult Sci*, 2004, 60(1): 223-232.
- [10] Vitali B, Ndagijimana M, Cruciani F, et al. Impact of a symbiotic food on the gut microbial ecology and metabolic profiles[J]. *BMC Microbiology*, 2010, 10(4): 1-13.
- [11] 陈代文. 动物营养与饲料学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 282.
- [12] Tabinda K, Noor N A, Sohail H K. Effect of different levels of blood meal on broiler performance during two phases growth[J]. *International Journal of Poultry Science*, 2007, 6(12): 860-865.