

大豆凝集素处理对肉仔鸡生长性能及小肠发育的影响

张柏林, 秦贵信, 孙泽威, 赵 晗, 王 波, 赵 元, 刘飞飞, 穆成龙

(吉林农业大学 动物科技学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:选用1日龄健康艾维茵肉仔鸡,从7日龄开始,分别进行饲喂基础日粮(对照组)和基础日粮添加大豆凝集素处理,以研究不同大豆凝集素添加水平对肉仔鸡生长性能、小肠发育的影响。结果表明:日粮中添加不同水平的大豆凝集素显著降低了肉仔鸡的平均日采食量($P < 0.05$);0.05%和0.10%大豆凝集素添加组肉仔鸡的平均日增重、绝对增重和相对增重无显著影响($P > 0.05$);肉仔鸡小肠长度和重量随着日粮中大豆凝集素添加水平的升高而呈线性增加,日粮中添加0.10%大豆凝集素显著增加了肉仔鸡的小肠长度及重量。研究结果提示,日粮中添加不同水平大豆凝集素,影响了肉仔鸡生长性能和小肠发育,对动物产生了抗营养作用。

关键词:肉仔鸡;大豆凝集素;生长性能;小肠发育

中图分类号:S831.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2010)02-0292-03

Effects of Soybean Agglutinin on Broiler Growth Performance and Small Intestine Development

ZHANG Bo-lin, QIN Gui-xin, SUN Ze-wei, ZHAO Han, WANG Bo, ZHAO Yuan, LIU Fei-fei, MU Cheng-long

(College of Animal Science and Technology, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, Jilin, China)

Abstract: Fifty-four healthy Avinin broilers at 1 days of old were randomly allocated to three treatments, each treatment containing three replicates with six broilers per replicate. All of broilers were fed the basal diet containing no soybean or soybean products at days of old from 1-6. From the 7th day, the broilers of the control were fed basal diets and the others were fed the basal diet containing 0.05% or 0.10% purified soybean agglutinin respectively to investigate the negative effects of different doses of soybean agglutinin on broiler growth performance and small intestine development. The average daily intake of broiler was significantly influenced by soybean agglutinin added in basal diet ($P < 0.05$). The average daily weight gain, absolute weight gain and relative weight gain of 0.05% and 0.10% treatments were not significantly influenced ($P > 0.05$). The length and weight of broiler small intestine linearly increased with the increasing doses of soybean agglutinin. The length and weight of broiler small intestine were significantly influenced when the dose of diets was 0.10%. These results indicated that the different doses of soybean agglutinin supplemented in diet influenced the broiler growth performance and small intestine development and caused detrimental effects on broiler.

Key words: Broiler; Soybean agglutinin; Growth performance; Small intestine development

大豆凝集素是指对N-乙酰基D-半乳糖胺/D-半乳糖有结合特异性,分子量约为120 000道尔顿的糖蛋白^[1],是生大豆中主要的抗营养因子之一,对动物的生长和生产有很强抑制作用^[2]。而在商品化的大豆产品中凝集素的含量仍然达到了0.22~0.67 mg·g⁻¹^[3]。按照豆粕在畜禽日粮中的添加水平,其含量足以导致对动物产生抗营养作用。许多研究者已对大豆凝集素对动物的生长性能和采食量^[4-5]、动物氮代谢水平^[6-8]和动物胃肠道的生长发育^[9]、降低日粮中营养物质的利用效率等方面的抗营养作用进行了深入研究,但对大豆凝集素对动物的抗营养机制尚不明确。该试验在建立大量

纯化大豆凝集素方法的基础上,通过向无豆粕日粮中添加纯化的大豆凝集素,观察大豆凝集素对肉仔鸡生长性能和小肠发育的影响,以期为大豆凝集素抗营养机制的研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

选取1日龄健康肉仔鸡共54只,饲喂基础日粮(不含大豆或大豆产品的日粮),于7日龄时随机分为3组,每组3个重复,每个重复6只鸡。对照组饲喂基础日粮,试验组在饲喂基础日粮的基础上分别添加0.05%和0.10%的纯化大豆凝集素(由实验

收稿日期:2009-10-29

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30871802)。

第一作者简介:张柏林(1981-),男,在读硕士,主要从事饲料抗营养因子方向研究。E-mail:zhangbolin19810405@163.com。

通讯作者:秦贵信,教授,博士生导师。E-mail:guixin@public.cc.jl.cn。

室自制)。在试验期间,试验组以大豆凝集素的提纯产物作为唯一大豆日粮来源,试验期为 8 d。试验用鸡只分别在 10、15 日龄宰杀,以测定其生长性能及小肠发育情况。

日粮按中华人民共和国发布的鸡饲养标准(2004)配制。每天给料 3 次,以吃完为宜,自由饮水。每天光照时间为 20 h,光照强度为 3 勒克斯。

1.2 测定项目和方法

记录每天的投料量、余料量,计算采食量。开始饲喂纯化大豆凝集素前(7 日龄)及饲喂大豆凝集素后 10、15 日龄,早饲前测定各组鸡只体重,并计算饲喂纯化大豆凝集素后的平均日增重、绝对增重和相对增重。以小肠的重量及长度作为小肠发育的评价指标

1.3 数据分析

数据均采用 SPSS13.0 统计软件的一般线性模型进行方差分析,结果以平均数 ± 标准差的形式表示。

2 结果与分析

2.1 不同凝集素添加水平对肉仔鸡采食量的影响

由图 1 可见,日粮中添加不同水平的大豆凝集素对肉仔鸡的平均日采食量影响显著($P < 0.05$)。其中,7~10 日龄对照组肉仔鸡的平均日采食量极显著高于 0.05% 和 0.10% 大豆凝集素处理组($P < 0.01$),且 0.05% 和 0.10% 大豆凝集素处理组采食量差异显著($P < 0.05$);11~15 日龄对照组肉仔鸡平均日采食量与 0.05% 和 0.10% 大豆凝集素处理组差异不显著($P > 0.05$)。

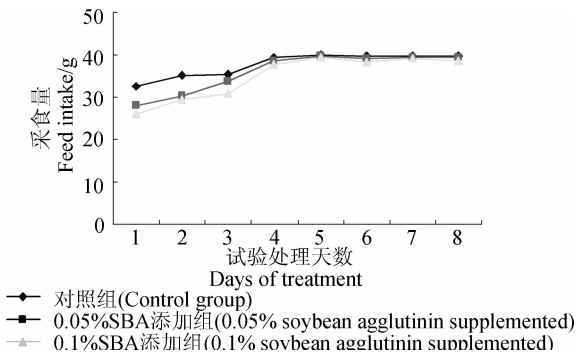


图 1 不同大豆凝集素添加水平对肉仔鸡平均日采食量的影响
Fig. 1 Effects of different doses of soybean agglutinin on broiler average daily feed intake

2.2 不同凝集素添加量对肉仔鸡增重的影响

如表 1 所示,日粮中添加大豆凝集素处理后,肉仔鸡的绝对日增重、相对增重、平均日增重均低于对照组,但差异不显著($P > 0.05$)。与对照组相

比,0.10% 大豆凝集素添加组肉仔鸡的增重下降幅度较大,平均降幅达 18.67%,而 0.05% 大豆凝集素处理组仅下降了 4.5%。

表 1 不同大豆凝集素添加水平对肉仔鸡增重的影响

Table 1 Effects of different doses of soybean agglutinin on broiler weight gain				
试验阶段 Experiment period/d	处理组 Treatments	平均日增重 Average daily weight gain /g · d ⁻¹	绝对增重 Absolute weight gain/g	相对增重 Relative weight gain /%
7 ~ 10	对照 ck	12.108 ± 1.42	60.54 ± 7.142	0.616 ± 0.098
	0.05%	11.5 ± 2.28	57.50 ± 11.41	0.590 ± 0.103
	0.10%	9.38 ± 2.79	46.90 ± 13.96	0.468 ± 0.137
11 ~ 15	对照 ck	30.505 ± 7.088	122.02 ± 28.35	0.808 ± 0.256
	0.05%	29.68 ± 6.615	118.72 ± 26.46	0.748 ± 0.185
	0.10%	26.960 ± 8.329	107.84 ± 33.32	0.711 ± 0.306

同一试验阶段,同列数据无肩标或肩标字母相同表示差异不显著($P > 0.05$),不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。下同。

At the same experiment period in the same column, values with no letter or the same letter superscripts mean no significant difference ($P > 0.05$); with different small and capitel letter superscripts mean significant different at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively. The same as below.

2.3 不同凝集素添加量对肉仔鸡小肠发育的影响

由表 2 可见,大豆凝集素对肉仔鸡小肠长度和重量的影响随时间和剂量的不同而不同。其中,7~10 日龄 0.10% 大豆凝集素处理组肉仔鸡小肠长度显著高于对照组和 0.05% 大豆凝集素处理组($P < 0.05$),而各组之间小肠重量差异不显著;11~15 日龄,0.05% 和 0.10% 大豆凝集素处理组肉仔鸡小肠长度极显著高于对照组($P < 0.01$),但 0.05% 和 0.10% 大豆凝集素组之间差异不显著,而 0.10% 大豆凝集素处理组肉仔鸡小肠重量极显著高于对照组和 0.05% 大豆凝集素组($P < 0.01$)。

表 2 不同大豆凝集素添加水平对肉仔鸡小肠发育的影响

Table 2 Effects of different doses of soybean agglutinin on broiler small intestinal development			
试验阶段 Experiment period/d	处理组 Treatments	长度 Length/cm	重量 Weight/g
7 ~ 10	对照 ck	63.033 ± 4.546 ^a	11.40 ± 1.626 ^a
	0.05%	63.167 ± 5.51 ^a	11.70 ± 2.236 ^a
	0.10%	70.267 ± 5.588 ^b	12.383 ± 2.503 ^a
11 ~ 15	对照 ck	64.74 ± 6.165 ^A	13.28 ± 1.666 ^A
	0.05%	74.640 ± 4.692 ^B	15.12 ± 1.615 ^A
	0.10%	75.0 ± 2.424 ^B	20.68 ± 1.678 ^B

3 讨论

3.1 不同凝集素添加量对肉仔鸡采食量的影响

相关研究表明,动物采食大豆凝集素后,动物

的采食量显著下降^[10],这与该研究结果一致。这是因为动物摄食凝集素会显著降低胃排空速率。大鼠饲喂凝集素后 1 h 和 3 h 胃内的凝集素分别相当于摄入量的 70% 和 40%^[11]。由于凝集素可以促进胃肠道神经内分泌细胞释放胆囊收缩素(CCK),而 CCK 可使胃的近端松弛,抑制胃窦部运动,从而减慢了胃排空速率。这可能是动物采食凝集素后,采食量下降的原因。

3.2 不同凝集素添加量对肉仔鸡增重的影响

日粮中高剂量的大豆凝集素能够显著抑制动物的生长^[7]。用生大豆饲喂雏鸡其生长受到显著的抑制,再进一步分析表明,大豆凝集素占生大豆抗营养作用的 15% 左右^[12]。Liner^[13]研究发现大豆凝集素占生大豆对大鼠生长抑制作用的 50%。结果表明,饲喂 0.05% 和 0.10% 大豆凝集素日粮 8 d 后与对照组相比,肉仔鸡的增重与对照组差异不显著,这与 Batal^[14]、Fasina^[10]的研究结果一致。造成结果差异不显著的原因可能是试验期长短的不同以及凝集素含量不同所致。

3.3 不同凝集素添加量对肉仔鸡小肠发育的影响

大豆凝集素能诱导动物小肠肠壁肥大,小肠过度增生,可显著提高动物小肠的重量和容积^[2]。这可能是由二方面造成的:一方面大豆凝集素被动物上皮细胞吸收后,其加速了粘膜细胞的蛋白合成,因而使小肠长度和重量增加;另一方面大豆凝集素被动物采食后,其能刺激小肠组织释放多胺,从而加速了小肠组织的生长。

大豆凝集素对小肠有明显的增生作用。Zang 等^[9]研究表明,给大鼠饲喂 $0 \sim 14 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ 大豆凝集素对大鼠小肠增重的影响不显著,但小肠重量随大豆凝集素添加量的增加而呈线性增加。但增加幅度低于该试验的测定结果。这一方面有可能是动物种属之间的差异所致,同时也可能与大豆凝集素的添加量不同有关。

4 结论

日粮中添加不同水平的大豆凝集素显著降低了肉仔鸡采食量。对照组与大豆凝集素处理组肉仔鸡平均日增重、相对体重和绝对体重差异不显著,但随大豆凝集素添加水平的升高而呈线性下降。大豆凝集素对肉仔鸡小肠长度和重量的影响呈现出剂量依赖性。

参考文献

- [1] Peumans W J, Winter H C, Bemer V, et al. Isolation of a novel plant lectin with an unusual specificity from *Calystegia sepium* [J]. Glycoconjugate Journal, 1997, 14(2):259-265.
- [2] Liener I E. Implications of antinutritional components in soybean foods[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1994, 34(1):31-67.
- [3] Maenz D D, Irish G G, Classen H L. Carbohydrate-binding and agglutinating lectins in raw and processed soybean meals[J]. Animal Feed Science and Technology, 1999, 76(3-4):335-343.
- [4] 李振田. 大豆凝集素的检测、纯化和对大鼠抗营养机理的研究[D]. 北京:中国农业大学,2003. (Li Z T. Determination, purification and antinutritional effects of soybean agglutinin in rats [D]. Beijing: China Agricultural University, 2003.)
- [5] Makinde M O, Umapthy E, Akingbemi B T, et al. Effects of dietary soybean and cowpea on gut morphology and faecal composition in creep and noncreep-fed pigs[J]. Zentralbl Veterinarmed A, 1996, 43(2):75-85.
- [6] Schulze. Increased nitrogen secretion by inclusion of soya lectin in the diets of pigs[J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1995, 69(4):501-510.
- [7] Pusztai A. Dietary lectins are metabolic signals for the gut and modulate immune and hormone functions[J]. European Journal of Clinical Nutrition, 1993, 47(10):691-699.
- [8] Li Z, Li D, Qiao S. Effects of soybean agglutinin on nitrogen metabolism and on characteristics of intestinal tissues and pancreas in rats[J]. Archives of Animal Nutrition, 2003, 57(5):369-380.
- [9] Zang J, Li D, Piao X, et al. Effects of soybean agglutinin on body composition and organ weights in rats[J]. Archives of Animal Nutrition, 2006, 60(3):245-253.
- [10] Fasina Y O, Garlich J D, Classen H L, et al. Response of turkey poults to soybean lectin levels typically encountered in commercial diets 1. Effect on growth and nutrient digestibility[J]. Poultry Science, 2004, 83(9):1559-1571.
- [11] 李德发. 大豆抗营养因子[M]:北京:中国科学技术出版社, 2003. (Li D F. Soybean antinutritional factors [M]. Beijing: Science and Technology of China Press, 2003.)
- [12] Douglas M W, Parsons C M, Hymowitz T. Nutritional evaluation of lectin-free soybeans for poultry[J]. Poultry Science, 1999, 78(1):91-95.
- [13] Liener I E. Effects of processing on antinutritional factors in legumes: the soybean case[J]. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, 1996, 44(4 Suppl 1):48S-54S.
- [14] Batal A B, Parsons C M. Utilization of different soy products as affected by age in chicks[J]. Poultry Science, 2003, 82(3):454-462.