

DOI:10.15906/j.cnki.cn11-2975/s.20152305

水解单宁酸对肉仔鸡肠道菌群和粪便中氨气含量的影响

李 茜¹, 刘彦慈², 侯海锋^{2*}

(1.河北省畜牧兽医研究所,河北保定 071000;2.保定职业技术学院,河北保定 071051)

[摘要] 为研究水解单宁酸对肉仔鸡肠道菌群和粪便中氨气含量的影响,本试验选取1日龄健康AA肉仔鸡2000只,随机分为5组,每组4个重复,每个重复100只鸡。I组为对照组,饲喂基础日粮,II、III、IV、V组为试验组,分别添加0.05%、0.10%、0.15%和0.20%的水解单宁酸,试验期42d。结果显示,日粮中添加水解单宁酸可以使42日龄肉鸡肠道内有益菌(双歧杆菌和乳酸杆菌)增殖,抑制有害菌(大肠杆菌)的生长,其中III、IV、V组与对照组相比差异显著($P < 0.05$)。日粮中添加水解单宁酸可以降低粪便中氨气含量,其中II、III、V组与对照组相比差异显著($P < 0.05$),IV组与对照组相比差异极显著($P < 0.01$)。研究表明加入适量的水解单宁酸(1.5 kg/t)可以明显改善肉仔鸡肠道菌群和降低粪便中氨气的含量。

[关键词] 水解单宁酸;肉仔鸡;肠道菌群;氨气含量

[中图分类号] S816.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-3314(2015)23-0013-02

[Abstract] To study the effects of hydrolyzed tannin acid on intestinal flora and the content of NH_3 in faeces of broilers, a total of 2000 one-day-old AA broilers were randomly divided into 5 groups with 4 replications of 100 each. Hydrolyzed tannin adding level was in diet 0%, 0.05%, 0.10%, 0.15%, 0.20% respectively. The test lasted for 42 d. The results showed that: hydrolyzed tannin acid increased the amount of beneficial bacterium and inhibited the beneficial bacterium. The effects of group III, IV and V were significantly, compared with control ($P < 0.05$). At the same time, hydrolyzed tannin acid could decrease the content of NH_3 in faeces, the effects of group II, III and V were significantly ($P < 0.05$), group IV was very significantly ($P < 0.01$). Above all, appropriate hydrolyzed tannin acid (1.5 kg/t) could significantly improve intestinal flora and decrease the content of NH_3 in faeces of broilers.

[Key words] hydrolyzed tannin acid; broiler; intestinal flora, content of NH_3

单宁酸是一种分子质量为500~3000 Da的能沉淀蛋白质、生物碱的多酚化合物,易溶于水、乙醇、丙酮和甘油等,微有特殊气味,具强烈的涩味(朱子洁,2013)。根据化学结构单宁酸可分为水解单宁酸和缩合单宁酸两种,缩合单宁酸具有较强的抗营养作用,被认为是饲料中的抗营养因子,水解单宁酸除了具有促进伤口愈合、收敛和消毒作用外,还具有抗炎、抗氧化及促进吸收和促进生长作用(邓奇风和高凤仙,2015)。本研究以AA肉仔鸡为动物模型,探讨水解单宁酸对肉仔鸡肠道菌群和粪便中氨气含量的影响,为其在

生产中作为饲料添加剂使用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验用水解单宁酸,纯度 $\geq 75.00\%$,广东施华特贸易有限公司生产。

1.2 试验动物及饲养管理 试验完全随机分组,抽取2000只1日龄健康AA肉仔鸡分为5组,每组4个重复,每个重复100只鸡,I组为对照组,II、III、IV、V组为试验组。参考AA鸡的饲养和免疫程序,采用人工光照和自然光照相结合(每天24 h光照),纵向机械通风和自然通风相结合,保持自由采食和自由饮水。

1.3 试验日粮 I组为对照组,饲喂玉米-豆粕型基础日粮,试验II、III、IV、V组分别添加0.05%、0.10%、0.15%和0.20%的水解单宁酸,日粮组成及

基金项目:河北省畜牧兽医局项目(2014-3-05)

* 通讯作者

营养水平见表1。

表1 日粮组成及营养水平

日粮组成	1~21日龄		22~42日龄		营养水平	1~21日龄		22~42日龄	
	1~21日龄	22~42日龄	1~21日龄	22~42日龄		1~21日龄	22~42日龄	1~21日龄	22~42日龄
玉米/%	55.00	61.00			代谢能/(MJ/kg)	12.52	12.77		
豆粕/%	35.00	29.06			粗蛋白质/%	21.74	19.67		
鱼粉/%	3.00	3.00			赖氨酸/%	1.19	1.03		
玉米油/%	3.00	3.00			蛋氨酸/%	0.50	0.44		
氢钙/%	1.80	1.80			蛋氨酸+胱氨酸/%	0.74	0.70		
石粉/%	1.30	1.20			钙/%	0.98	0.93		
食盐/%	0.30	0.30			非植酸磷/%	0.44	0.42		
蛋氨酸/%	0.10	0.13							
复合维生素/%	0.30	0.11							
微量元素/%	0.20	0.20							
胱氨酸/%	0.35	0.20							

注:每千克日粮含维生素A 12000IU,维生素D₃ 3000IU,维生素K₃ 3 mg,维生素B₁ 2.4 mg,维生素B₂ 9.0 mg,维生素B₆ 4.0 mg,维生素B₁₂ 0.014 mg,尼克酰胺 40 mg,叶酸 1.0 mg,生物素 0.12 mg,胆碱 700 mg,Cu(CuSO₄·5H₂O) 8 mg,Zn(ZnSO₄·7H₂O) 40 mg,Fe(FeSO₄·7H₂O) 80 mg,I(KI) 0.35 mg,Se(Na₂SeO₃) 0.15 mg,Mn(MnSO₄·H₂O) 120 mg。

1.4 测定指标

1.4.1 肠道菌群 于42日龄试验结束当天,每重复随机抽取2只鸡,取盲肠内容物进行乳酸杆菌、双歧杆菌和大肠杆菌菌群的测定。

1.4.2 发酵鸡粪中氨气含量 于42日龄试验结束当天,每个重复中收集200 g鲜鸡粪,将其装入500 mL玻璃瓶,在32℃条件下发酵24 h,测定氨气的逸出量。通过大气采样器,在已发酵的玻璃瓶中采集200 mL气体,氨气被0.01 mol/L的硫酸吸收,采用容量分析法测定氨气浓度(mg/m³) (颜培实,2011)。

1.5 数据处理 采用SPSS软件进行单因子方差分析,数据以“平均数±标准差”表示。

2 结果与分析

2.1 水解单宁酸对肉仔鸡肠道菌群的影响 由表2可见,与对照组相比,各试验组盲肠内双歧杆菌的数量,分别提高了2.28%($P > 0.05$)、5.65%($P < 0.05$)、5.04%($P < 0.05$)和5.57%($P < 0.05$);乳酸杆菌的数量分别提高了1.22%($P > 0.05$)、3.96%($P < 0.05$)、4.56%($P < 0.05$)和3.33%($P < 0.05$);而大肠杆菌的数量则分别降低了3.08%($P > 0.05$)、7.07%($P < 0.05$)、6.88%($P < 0.05$)和6.71%($P < 0.05$)。本研究结果显示,日粮中添加水解单宁酸可以增加肉仔鸡盲肠内双歧杆菌和乳酸杆菌的数量,而对有害菌大肠杆菌的生长则有显著抑制作用。

表2 水解单宁酸对肉仔鸡肠道菌群的影响

组别	双歧杆菌	乳酸杆菌	大肠杆菌
I组	8.018±0.078 ^a	8.138±0.091 ^a	8.050±0.0311 ^a
II组	8.201±0.171 ^{ab}	8.237±0.078 ^{ab}	7.802±0.342 ^{ab}
III组	8.471±0.270 ^b	8.460±0.070 ^b	7.481±0.481 ^b
IV组	8.422±0.009 ^b	8.509±0.044 ^b	7.496±0.400 ^b
V组	8.465±0.149 ^b	8.409±0.044 ^b	7.510±0.380 ^b

注:同列数据肩标不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$),不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$);下同。

2.2 水解单宁酸对粪便中氨气含量的影响 由表3可见,各试验组粪便的氨气含量均低于对照组,分别比对照组降低了8.08%($P < 0.05$)、9.24%($P < 0.05$)、18.66%($P < 0.01$)和10.55%($P < 0.05$)。

表3 水解单宁酸对粪便中氨气含量的影响

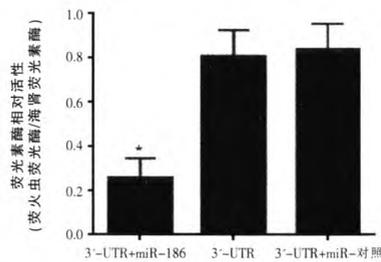
组别	NH ₃ -N含量
I组	75.34±0.63 ^{ab}
II组	69.25±0.42 ^{ab}
III组	68.38±0.53 ^{ab}
IV组	61.28±0.85 ^b
V组	67.39±0.63 ^{ab}

3 讨论

3.1 水解单宁酸对肉仔鸡肠道菌群的影响 水解单宁酸能够有效抑菌和杀菌,同时有效抑制多种动物源和植物源病原体(Barreira,2008)。本试验在日粮中添加水解单宁酸,显著增加了乳酸杆菌和双歧杆菌在肠道内的增殖,有效抑制了大肠杆菌生长。这与单宁酸抑制有害微生物在动物肠道内的定植有关,水解单宁酸可以被有益菌利用,而有害菌几乎不能利用。许多有害菌的适宜pH为中性偏碱,因此降低消化道pH可抑制有害菌的增殖(雷剑和王敏奇,2007)。双歧杆菌与肠黏膜上皮细胞相互作用,在肠黏膜表面形成了一层具有屏障保护作用的生物膜,阻止有害菌的入侵,从而起到保护肠黏膜并改善肠道环境的作用(隋慧等,2013)。

3.2 水解单宁酸对粪便中氨气含量的影响 氨气是由含氮有机物分解而来,与日粮中蛋白质含量及饲料的消化率有关。本试验结果表明,肉鸡日粮中添加水解单宁酸后有效降低了粪便中氨气含量,这可能与水解单宁酸调节肠道菌群有关。研究发现,促进肠道有益菌的增殖,可以降低肠道pH,减少氨气的生成(普少瑕等,2015;

(下转第17页)



注:**表示与后两组相比差异显著。

图3 荧光素酶分析检测 miR-186 对 *myogenin* 的 3'-UTR 的作用

下降,这说明 miR-186 对 C2C12 细胞分化存在着某种调控作用。同时,本试验证明 miR-186 结合于 *myogenin* 的 3'-UTR 区从而抑制其表达。由此可见,miR-186 可能通过抑制 *myogenin* 基因的表达而抑制 C2C12 成肌细胞的分化过程。

尽管 miR-186 在骨骼肌和心肌中表达影响肌肉分化,但是 miR-186 并不是肌肉特异性表达的,也有文献指出 miR-186 在癌细胞的细胞周期调节中起作用 (Cai 等,2013;Zhou 等,2008)。miR-186 存在于 *ZRANB2* 基因的第 8 和第 9 外显子之间的内含子中,其表达与 *ZRANB2* 基因的表达呈正相关性,而 *ZRANB2* 广泛表达于多种组织中 (Adams 等,2001)。

本试验结果表明,miR-186 在 C2C12 细胞诱导分化初期表达上调,并且是 *myogenin* 的调节子,能通过作用于 *myogenin* 的 3'-UTR 区抑制 *myogenin* 的表达,从而抑制肌细胞的分化。

参考文献

- [1] Adams D J, van der Weyden L, Mayeda A, et al. ZNF265—a novel spliceosomal protein able to induce alternative splicing[J]. The Journal of cell biology, 2001, 154:25 ~ 32.
- [2] Bartel D P. MicroRNAs: target recognition and regulatory functions [J]. Cell, 2009, 136:215 ~ 233.
- [3] Cai J, Wu J, Zhang H, et al. miR-186 downregulation correlates with poor survival in lung adenocarcinoma, where it interferes with cell-cycle regulation [J]. Cancer research, 2013, 73:756 ~ 766.
- [4] Crist C G, Montarras D, Pallafacchina G, et al. Muscle stem cell behavior is modified by microRNA-27 regulation of Pax3 expression [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2009, 106: 13383 ~ 13387.
- [5] Hasty P, Bradley A, Morris J H, et al. Muscle deficiency and neonatal death in mice with a targeted mutation in the myogenin gene [J]. Nature, 1993, 364: 501 ~ 506.
- [6] Mastroianniopoulos N P, Nicolaou P, Anayasa M, et al. Down-regulation of myogenin can reverse terminal muscle cell differentiation [J]. PloS one, 2012, 7:e29896.

2012, 7:e29896.

- [7] Pownall M E, Gustafsson M K, Emerson Jr C P. Myogenic regulatory factors and the specification of muscle progenitors in vertebrate embryos [J]. Annual review of cell and developmental biology, 2002, 18:747 ~ 783.
- [8] Sabourin L A, Rudnicki M A. The molecular regulation of myogenesis [J]. Clinical genetics, 2000, 57:16 ~ 25.
- [9] Yun K, Wold B. Skeletal muscle determination and differentiation: story of a core regulatory network and its context [J]. Current opinion in cell biology, 1996, 8:877 ~ 889.
- [10] Zhang H, Li Y, Huang Q, et al. MiR-148a promotes apoptosis by targeting Bcl-2 in colorectal cancer [J]. Cell death and differentiation, 2011, 18:1702 ~ 1710.
- [11] Zhou L, Qi X, Potashkin J A, et al. MicroRNAs miR-186 and miR-150 down-regulate expression of the pro-apoptotic purinergic P2X7 receptor by activation of instability sites at the 3'-untranslated region of the gene that decrease steady-state levels of the transcript [J]. The Journal of biological chemistry, 2008, 283:28274 ~ 28286. ■

(上接第 14 页)

王净等,2015)。水解单宁酸在肠道内可提高蛋白质消化率,另外有益菌的增殖也可分泌多种消化酶,如蛋白酶等,可促进日粮中蛋白质的消化和吸收,使粪便中氨气排放量降低 (孟艳莉等,2014;江霞和徐铭,2011)。

4 结论

在肉仔鸡日粮中添加适量的水解单宁酸能够增殖有益菌,抑制有害菌,同时可减少粪便中氨气的排放量,从而达到改善肠道健康和饲养环境的作用。

参考文献

- [1] 邓奇凤,高凤仙.植物单宁在畜禽养殖中的应用 [J]. 中国饲料,2015,13: 38 ~ 41.
- [2] 江霞,徐铭.单宁与动物胃肠道微生物的作用及其机制 [J]. 甘肃畜牧兽医,2011,41(1):31 ~ 33.
- [3] 雷剑,王敏奇.单宁酸在动物营养上应用的前景 [J]. 湖南饲料,2007,1:15 ~ 17.
- [4] 孟艳莉,白修云,张魁寅,等.低蛋白质平衡氨基酸日粮对蛋鸡生产性能、蛋品质和氨排泄的影响 [J]. 中国饲料,2014,10:20 ~ 24.
- [5] 普少瑕,崔宇,李春梅.竹醋液对肉鸡生产性能、生理指标及粪便中氨气的影响 [J]. 南京农业大学学报,2015,38(2):330 ~ 338.
- [6] 隋慧,付莉,文丽,等.单宁酸对断奶仔猪腹泻发生率 and 生长性能的影响 [J]. 饲料研究,2013,7:50 ~ 53.
- [7] 王净,李寸欣,王鹏,等.松针粉对柴鸡血清免疫球蛋白、生殖激素和肠道菌群的影响 [J]. 中国饲料,2015,7:21 ~ 23.
- [8] 颜培实. 家畜环境卫生学 (第四版) [M]. 北京:高等教育出版社,2011.
- [9] 朱子洁. 水解单宁酸对动物营养与健康的积极作用 [J]. 中国动物保健, 2013, 15(6):40 ~ 42.
- [10] Barreira J C M, Ferreira I C F R, Oliveira M B P P, et al. Antioxidant activities of the extracts from chestnut flower, leaf, skins and fruit [J]. Food Chem, 2008, 107(3):1106 ~ 1113. ■