

水解单宁酸对肉鸡肠道形态和内源酶活性的影响

李茜¹,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)

单宁酸是一种分子量为 500~3000 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。单宁酸根据化学结构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吸收作用,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。单宁酸作为安全新型饲料添加剂已经在欧盟获得批准,目前单宁酸在猪、奶牛、肉鸡等动物生产中已有部分应用,研究多集

中在其对动物生产性能方面,本研究为探究单宁酸促进营养物质消化吸收的机理,以 AA 肉鸡为动物模型,日粮中添加水解单宁酸对肉鸡肠道形态和内源酶活性的影响研究,为其在生产中作为新型替代抗生素饲料添加剂提供科学依据。

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

试验分组完全随机,抽取 2000 只 1 日龄健康 AA 肉仔鸡分为 5 个组,每组 4 个重复,每个重复 100 只鸡,组为对照组,、和组为试验组。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 小时光照),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

基础日粮为玉米-豆粕型日粮,试验、和组分别添加 0.05%、0.10%、0.15% 和 0.20% 的水解单宁酸,日粮组成及营养水平见表 1。

表 1 基础日粮组成和营养成分

原料	1~21 日龄	22~42 日龄	营养水平	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	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+胱	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			
赖氨酸	0.35	0.20			
总计	100	100			

注:每千克日粮含:VA 12 000IU; VD3 3 000IU; VK3 3mg; VB1 2.4mg; VB2 9.0 mg; VB6 4.0mg; VB12 0.014mg; 尼克酰胺 40mg; 叶酸 1.0mg; 生物素 0.12mg; 胆碱 700mg; Cu (CuSO₄·5H₂O) 8mg; Zn (ZnSO₄·7H₂O) 40mg; Fe (FeSO₄·7H₂O) 80mg; I(KI) 0.35mg; Se(Na₂SeO₃) 0.15mg; Mn(MnSO₄·H₂O) 120mg。
IU(国际单位),mg(毫克)

基金项目:河北省畜牧兽医局项目(2014-3-05)

作者简介:李茜(1981-),女,河北省保定人,博士,高级兽医师,研究方向为养禽与禽病防治

1.4 测定指标及方法

分别于饲养试验的 21 日龄和 42 日龄, 从各处理重复中随机选取 1 只体重接近均值的试验鸡, 编号, 颈静脉放血处死后进行屠宰试验。从小肠各部位采集食糜, 于液氮中速冻保存, -20℃ 冷冻, 用于测定消化酶活性; 尽快采取十二指肠、空肠、回肠和盲肠组织样品约 1 平方厘米, 经生理盐水冲洗后用 Buiin 液固定 18~24 小时, 转入 70% 酒精中 4℃ 保存, 用于制作组织切片, 每张切片选取 2 个视野, 每个视野连续测定 10 根肠绒毛, 测量其绒毛高度及隐窝深度。

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 水解单宁酸对肉鸡肠道形态结构的影响 (见表 2、表 3)

由表 2 可见, 在 21 日龄时, 各试验组十二指肠隐窝深度与对照组差异不显著 ($P>0.05$), 但各试验组之间表现出一定差异; 各试验组十二指肠绒毛高度/隐窝深度与对照组相比均有不同程度地提高, 其中添加 0.20% 单宁酸组与对照组相比差异

显著 ($P<0.05$), 各试验组之间差异不显著。

在 21 日龄时, 与对照组相比, 各试验组的空肠绒毛高度均有不同程度地提高, 其中添加 0.10% 单宁酸组、添加 0.20% 单宁酸组分别显著 ($P<0.05$) 或极显 ($P<0.01$) 高于对照组, 且各试验组之间差异均不显著; 空肠隐窝深度均有降低; 空肠的绒毛高度/隐窝深度各试验组比对照组均有提高, 其中添加 0.10% 单宁酸组达到了显著水平 ($P<0.05$), 添加 0.20% 单宁酸组达到了极显著水平 ($P<0.01$); 添加 0.20% 单宁酸组与添加 0.05% 单宁酸组差异极显著 ($P<0.01$), 与添加 0.15% 单宁酸组差异显著 ($P<0.05$)。

由表 3 可见, 在 42 日龄时, 各试验组的十二指肠绒毛高度比对照组均有提高, 其中添加 0.10% 单宁酸组达到显著水平 ($P<0.05$); 各试验组十二指肠隐窝深度与对照组差异不显著 ($P>0.05$); 各试验组与对照组十二指肠肠壁厚度差异均不显著 ($P>0.05$); 各试验组十二指肠绒毛高度/隐窝深度与对照组相比均有不同程度地提高, 其中添加 0.15% 单宁酸组与对照组相比差异显 ($P<0.05$), 各试验组之间差异不显著。

在 42 日龄时, 与对照组相比, 各试验组的空

表 2 水解单宁酸对 21 日龄肉鸡肠道形态的影响 (微米)

组别	项目	对照组	0.05%单宁酸	0.10%单宁酸	0.15%单宁酸	0.20%单宁酸
十二指肠	绒毛高度	1098.04±98.13	1062.15±79.54	1209.36±82.55	1119.36±78.36	1213.52±93.65
	隐窝深度	263.44±52.32 ^{ab}	269.85±53.84 ^{bb}	289.29±10.58 ^{aa}	255.58±38.87 ^b	248.78±53.28 ^{bb}
	绒毛高度/隐窝深度	4.08±0.91 ^a	4.44±0.87 ^{ab}	4.31±0.52 ^{ab}	4.53±0.48 ^{ab}	5.04±0.61 ^b
空肠	绒毛高度	773.52±79.80 ^A	804.07±81.80 ^{AB}	929.72±78.24 ^B	808.94±77.04 ^{AB}	968.69±79.60 ^B
	隐窝深度	210.07±13.29	199.49±16.58	213.47±15.55	200.34±14.14	202.81±12.11
	绒毛高度/隐窝深度	3.40±0.63 ^{aA}	3.69±0.52 ^{abA}	3.98±0.85 ^{bc}	3.72±0.66 ^{ab}	4.37±0.59 ^{Bc}

注: 同行数据肩标不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$), 不同大写字母者表示异极显著 ($P<0.01$)。下表同

表 3 水解单宁酸对 42 日龄肉鸡肠道形态的影响 (微米)

组别	项目	对照组	0.05%单宁酸	0.10%单宁酸	0.15%单宁酸	0.20%单宁酸
十二指肠	绒毛高度	1403.48±54.59 ^a	1235.41±75.85 ^{ab}	1585.80±74.28 ^b	1491.58±78.59 ^{ab}	1469.18±78.22 ^{ab}
	隐窝深度	270.64±25.57	257.04±22.57	277.07±28.39	263.09±26.53	269.13±26.54
	绒毛高度/隐窝深度	4.41±0.57 ^a	4.89±0.62 ^{ab}	4.76±0.62 ^{ab}	4.88±0.52 ^b	4.66±0.60 ^{ab}
空肠	绒毛高度	1002.41±87.63 ^a	1018.00±91.13 ^a	1200.20±93.57 ^b	1207.61±76.52 ^{ab}	1205.99±90.25 ^b
	隐窝深度	258.02±18.91 ^a	22821±19.12 ^b	252.53±24.52 ^{ab}	240.26±30.19 ^{ab}	240.39±32.73 ^{ab}
	绒毛高度/隐窝深度	3.37±0.48 ^{aA}	3.98±0.50 ^{ab}	4.20±0.74 ^b	4.13±0.81 ^b	4.41±0.69 ^{Bb}

表 4 水解单宁酸对 21 日龄肉鸡消化道酶活性的影响

项目	对照组	0.05%单宁酸	0.10%单宁酸	0.15%单宁酸	0.20%单宁酸
脂肪酶(U/g 食糜)	201.44±19.81	205.08±21.45	205.67±14.17	228.43±17.33	220.15±21.89
淀粉酶(U/g 食糜)	40.16±19.03 ^a	49.13±12.05 ^{ab}	50.13±16.05 ^{ab}	69.15±14.03 ^b	68.14±18.07 ^b
胰蛋白酶(U/g 食糜)	18.27±3.38 ^a	22.37±3.27 ^{ab}	21.80±3.79 ^{ab}	25.64±3.69 ^b	26.82±3.48 ^b

表 5 水解单宁酸对 42 日龄肉鸡消化道酶活性的影响

项目	对照组	0.05%单宁酸	0.10%单宁酸	0.15%单宁酸	0.20%单宁酸
脂肪酶(U/g 食糜)	134.44±31.81	132.08±31.45	128.67±24.17	155.43±29.33	147.15±31.89
淀粉酶(U/g 食糜)	91.16±21.13 ^a	103.13±20.24 ^{ab}	117.13±20.25 ^{ab}	126.15±19.93 ^{ab}	132.14±20.07 ^b
胰蛋白酶(U/g 食糜)	17.27±2.38 ^a	22.37±3.27 ^{ab}	22.80±2.79 ^{ab}	24.64±2.69 ^b	25.82±3.48 ^b

肠绒毛高度均有不同程度地提高,其中添加 0.10%单宁酸组、添加 0.20%单宁酸组分别显著($P<0.05$)或极显($P<0.01$)高于对照组,且各试验组之间差异均不显著;试验组的空肠隐窝深度均有降低,添加 0.05%单宁酸组达到了显著水平($P<0.05$);添加 0.10%单宁酸和添加 0.15%单宁酸组绒毛高度/隐窝深度显著高于对照组($P<0.05$),添加 0.20%单宁酸组极显著高于对照组($P<0.01$)。

2.2 水解单宁酸对小肠消化酶活性的影响 (见表 4、表 5)

由表 4 可见,在 21 日龄时各试验组的小肠淀粉酶活性比对照组均有提高,其中添加 0.15%单宁酸组、0.20%单宁酸组达到了显著水平($P<0.05$);各试验组的小肠脂肪酶活性与对照组相比均有提高,但均未达到显著水平($P>0.05$);各试验组的小肠胰蛋白酶水平比对照组均有提高,其中添加 0.15%单宁酸组、0.20%单宁酸组达到显著水平。

由表 5 可见,在 42 日龄时各试验组的小肠淀粉酶活性比对照组均有提高,其中添加 0.20%单宁酸组达到了显著水平($P<0.05$);各试验组的小肠脂肪酶活性与对照组相比均有提高,但均未达到显著水平($P>0.05$);各试验组的小肠胰蛋白酶水平比对照组均有提高,其中添加 0.15%单宁酸组、0.20%单宁酸组达到显著水平。

3 讨论

3.1 水解单宁酸对肉鸡小肠形态结构的影响

家禽小肠结构是执行消化吸收功能的物质基础,小肠结构状况对营养物质吸收起决定性作用。

反过来,营养状况也影响小肠形态和功能。不同营养条件和不同环境条件引起消化道形态变化,主要涉及消化道长度、重量、容积及组织结构,尤其是肠黏膜和绒毛形态变化。小肠绒毛是营养物质吸收的主要组织。绒毛高度与细胞数呈显著相关,只有成熟细胞才具有吸收养分功能,绒毛短时,成熟细胞少,养分吸收能力差;隐窝深度反映细胞生成率,隐窝变浅,表明细胞成熟率上升,分泌功能增强。绒毛高度/隐窝深度则综合反映小肠功能状态,比值下降,表明黏膜受损消化率下降;比值上升,则黏膜改善,吸收功能增强,生长加快。研究发现酸化剂能显著提高移植肠绒毛高度、隐窝深度、黏膜厚度及绒毛面积,并能改善移植肠对氨基酸的吸收能力。本研究中,添加水解单宁酸使空肠的绒毛高度升高,隐窝深度下降,V/C 值变大;十二指肠 V/C 值变大,但对绒毛高度和隐窝深度的影响并不大。

3.2 水解单宁酸对肉仔鸡小肠消化酶活性的影响

消化酶消化是家禽肠道消化的主要形式。一般认为消化道 pH 的降低,可创造一个适宜于酶作用的 pH 环境,提高酶原激活率和酶活性。已有的研究也表明,饲料酸化剂导致胃肠道 pH 下降,提高消化酶水平。本试验中添加水解单宁酸使 21 日龄和 42 日龄肉鸡消化道中淀粉酶和胰蛋白酶活性显著提高,可能是水解单宁酸使肠道中 pH 降低的结果。另外,肠道 pH 的降低可能为厌氧而耐酸的肠道有益微生物提供适宜的环境,促进有益菌生长而抑制好氧而不耐酸的病原微生物的繁殖,鸡日粮中

商品肉鸡新城疫和 H9 亚型禽流感免疫抗体监测初探

谢梅, 刘广喜, 田亚娜
(冀州市畜牧水产局, 河北冀州 053200)

为摸清商品肉鸡免疫抗体消长规律, 为防疫工作提供依据, 我们于 2015 年 11~12 月份对冀州市某肉鸡养殖场开展了新城疫、H9 亚型禽流感免疫抗体检测, 现将检测结果报告如下, 供有关肉鸡养殖朋友参考。

1 实验材料

1.1 实验鸡

某肉鸡养殖场网上饲养商品肉鸡 20000 只。

1.2 实验疫苗

1.2.1 某厂家鸡新城疫、传染性支气管炎二联冻干疫苗, 批号 150727E。

1.2.2 某厂家鸡新城疫、传染性支气管炎、H9 亚型禽流感三联灭活疫苗(以下简称新法流三联灭活疫苗), 批号 150211605。

1.2.3 某厂家 CS2 株新城疫活疫苗。

1.2.4 检测仪器: 96 孔 90°V 型血凝板、多道移液器、单道移液器、微量振荡器等。

1.3 检测试剂

禽流感病毒 H9 亚型血凝抑制试验抗原, 购自哈尔滨兽医微生物技术开发公司, 批号 2014003。
鸡新城疫病毒血

凝抑制试验抗原, 购自中国兽医药品监察所, 批号 201504。

2 检测方法

2.1 免疫方法

被检测鸡群于 7 日龄用某厂家的新支二联冻干苗 2 倍量点眼, 同时肌肉注射某厂家新法流三价灭活油苗, 0.4 毫升/只, 在 21 日龄采血前饮用 3 倍量 CS2 株新城疫弱毒疫苗。

2.2 采样方法

翅静脉采血, 自然分离血清或离心分离血清, 每次采样 20 份左右, 但是, 每次采样都有部分血样分离不出血清, 导致试验检测血清不足 20 份。

2.3 检测方法

血凝和血凝抑制(HA-HI)试验

3 结果

各日龄鸡新城疫、H9 亚型禽流感免疫抗体检测结果表如下:

实验鸡不同日龄免疫抗体检测结果表

采样鸡 日龄	新城疫监测结果			H9 亚型禽流感监测结果		
	检测数量	HI 效价范围	平均 HI 效价	检测数量	HI 效价范围	平均 HI 效价
14	16	2~6	4.13	16	3~10	7.81
21	15	1~6	3	16	3~7	5.19
28	16	2~6	4.25	16	2~7	3.56
35	10	2~6	4.5	10	3~8	4.7

备注: 抗体效价为血清稀释倍数倒数的对数(log₂)

添加微生态制剂, 会明显提高肠道淀粉酶、蛋白酶和脂肪酶活性。本试验脂肪酶虽也呈现一定上升趋势, 但是差异并不显著, 可能是由于脂肪酶的适宜 pH 偏高, 而肠道中降低的 pH 抑制了脂肪酶活性的缘故。

4 结论

综合分析本试验的结果, 在肉鸡日粮中添加水解单宁酸能通过增加肠道吸收营养物质的面积, 提高小肠消化酶的活力, 促进营养物质的消化吸收。

(参考文献略)