

葛根水提物对断奶仔猪生长性能、免疫功能和血清生化指标的影响

胥洁¹ 刘秀玲² 张月娥^{3*} 连慧香⁴

(1. 商丘市梁园区动物卫生监督所, 河南 商丘 476000; 2. 商丘职业技术学院, 河南 商丘 476100; 3. 虞城县动物卫生监督所, 河南 商丘 476300; 4. 信阳农林学院, 河南 信阳 464006)

摘要: 试验研究葛根水提物对断奶仔猪生长性能、免疫功能和血清生化指标的影响。选取120头35日龄体质健康、遗传背景相同的“杜长大”三元杂交仔猪(公、母各半)。采用单因素完全随机设计,将断奶仔猪随机分为4组,每组5个重复,每个重复6头仔猪。对照组仔猪饲喂基础日粮,低量组、中量组和高量组仔猪在基础日粮中分别添加500、1 000和2 000 mg/kg葛根水提物。试验期30 d。结果显示,与对照组相比,中量组仔猪平均日增重提高26.06% ($P<0.05$),中量组和高量组仔猪料重比分别降低19.42%和12.30% ($P<0.05$)。与对照组相比,中量组和高量组仔猪血清免疫球蛋白A (IgA) 含量分别提高30.36%和34.82% ($P<0.05$),中量组和高量组仔猪血清免疫球蛋白M (IgM) 含量分别提高21.68%和15.93% ($P<0.05$)。中量组仔猪血清总蛋白和球蛋白比对照组分别提高18.76%和17.74% ($P<0.05$)。研究表明,葛根水提物能够改善断奶仔猪的生长性能,增强免疫功能,改善血液生化指标,添加1 000 mg/kg葛根水提物作用效果较好。

关键词: 葛根水提物; 断奶仔猪; 免疫功能; 生化指标

中图分类号: S 828

文献标识码: A

文章编号: 1002-2813 (2021) 12-0028-04

Doi: 10.13557/j.cnki.issn1002-2813.2021.12.007

Effect of *Pueraria lobata* water extract on growth performance, immune function and serum biochemical indexes of weaned piglets

XU Jie LIU Xiu-ling ZHANG Yue-e LIAN Hui-xiang

Abstract: The experiment studied the effect of *Pueraria lobata* water extract on growth performance, immune function and serum biochemical indexes of weaned piglets. The experiment selected 120 35-day-old 'Duroc × Landrace × Yorkshire' ternary hybrid piglets with healthy physical fitness and the same genetic background (half male and half female). Using a single factor completely random design, weaned piglets were divided into four groups with five replicates in each group and six weaned piglets in each replicate. The piglets in control group were fed with basal diet, the piglets in low-dose group, medium-dose group and high-dose group were fed with basal diets adding *Pueraria lobata* water extract at concentrations of 500, 1 000 and 2 000 mg/kg. The trial period was 30 d. The results showed that compared with the control group, the average daily gain of piglets in medium-dose group was significantly increased by 26.06% ($P<0.05$), the feed-to-weight ratio of the medium-dose group and high-dose group was significantly decreased by 19.42% and 12.30% ($P<0.05$). Compared with the control group, the serum IgA content in medium-dose group and high-dose group was significantly higher than those in control group by 30.36% and 34.82% ($P<0.05$), the serum IgM content in medium-dose group and high-dose group was significantly increased by 21.68% and 15.93% ($P<0.05$). The serum total protein and globulin in medium-dose group were significantly higher than that of control group by 18.76% and 17.74% ($P<0.05$). The experiment indicates that *Pueraria lobata* water extract can increase the growth performance of weaned piglets, enhance immune function and improve blood biochemical indicators. In the experiment, the effect of add 1 000 mg/kg *Pueraria lobata* water extract was better.

Key words: *Pueraria lobata* water extract; weaned piglets; immune function; biochemical indexes

第一作者: 胥洁, 大学, 研究方向为畜牧兽医技术推广与应用。

通信作者: 张月娥, 大学, 高级畜牧师。

基金项目: 河南省科技攻关项目 (项目编号: 182102110376)

收稿日期: 2020-12-15

断奶、换料和环境刺激等因素会导致断奶仔猪出现生长缓慢、营养不良、消瘦腹泻等现象,甚至会导致仔猪死亡^[1]。添加抗生素可以改善仔猪生长性能,改善腹泻情况,但滥用抗生素的危害日益凸显。长期大量添加

抗生素会造成仔猪免疫功能低下、抗病力降低、产生耐药性和毒副作用^[2]。无抗绿色养殖是畜牧业发展的方向,开发中草药添加剂替代抗生素具有广阔的应用前景。

葛根是常用中草药,葛根水提物含有葛根素、大豆甙、香豆素和三萜类等活性物质^[3]。研究表明,葛根素能够改善肉鸡生长性能,提高免疫器官指数^[4];改善舍饲山羊生长性能,提高血清生化指标^[5]。葛根提取物能够改善哺乳母猪生长性能,增强免疫功能^[6]。本试验使用葛根水提物饲喂断奶仔猪,研究葛根水提物对断奶仔猪生长性能、免疫功能和血清生化指标的影响,为葛根水提物在断奶仔猪生产中的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

优质葛根经粉碎,按料液比1:4加水,室温下搅拌,使葛根粉溶解于水中,高速离心,过滤出沉淀,反复2~3次,合并上清液,使用旋转蒸发器浓缩干燥备用,经检测葛根提取物中葛根素含量为22%。

1.2 试验设计

选取120头35日龄体质健康、遗传背景相同的杜长大三元杂交仔猪,公、母各半。采用单因子完全随机设计,随机分成4组,每组5个重复,每个重复6头仔猪。分别为对照组、低量葛根水提物组(低量组)、中量葛根水提物组(中量组)和高量葛根水提物组(高量组)。对照组仔猪饲喂基础日粮,试验组分别在基础日粮中添加500、1 000和2 000 mg/kg的葛根水提物。试验期30 d。试验日粮参照猪饲养标准(NY/T 65—2004)中8~20 kg猪营养需要制定日粮配方。日粮经配料、粉碎和混合加工制作成粉状配合饲料。基础日粮组成及营养水平见表1。

1.3 饲养管理

试验在封闭式猪舍进行,猪舍设置按仔猪保育阶段所需相关设备配套齐全,地面水泥硬化。以每个重复组为单位分栏饲养。控制猪舍温度在25℃、湿度65%,自由采食饮水。猪舍日常消毒每10 d带猪消毒1次,每天及时打扫卫生,防疫按常规程序进行,试验期间仔细观察猪只有无异常情况,并做好记录。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 生长性能

试验开始当天早晨7:00和试验结束第2 d早晨7:00空腹称重,每组逐头称重,试验期间以重复组为单位记录上料量和剩料量,根据记录数据计算平均日采食量、平均日增重和料重比。

平均日采食量=采食总量/试验动物数量/试验天数 (1)

平均日增重=(末重-初重)/试验动物数量/试验天数 (2)

料重比=平均日采食量/平均日增重 (3)

1.4.2 免疫功能

试验结束后,每个重复随机抽取2头体质健康的仔

猪,采血化验。每头仔猪前腔静脉采血6 mL,35℃置于试管中静置30 min。3 000 r/min离心10 min,分离血清,收集上清液置于20℃冰箱中保存备用。血清免疫球蛋白A(IgA)、免疫球蛋白G(IgG)、免疫球蛋白M(IgM)、白介素-4(IL-4)和白介素-2(IL-2)含量的测定采用酶联免疫吸附试验法。IgA、IgG、IgM试剂盒购自南京建成生物工程研究所,IL-4和IL-2试剂盒购自南京卡米洛生物工程有限公司。测定时,解冻血清至室温,严格按试剂盒说明书进行操作。

表1 基础日粮组成及营养水平(风干基础)

原料组成	含量/%	营养水平	
玉米	59.50	消化能/(MJ/kg)	14.32
膨化大豆	9.00	粗蛋白质/%	19.35
豆粕	20.50	粗脂肪/%	4.96
进口鱼粉	2.00	钙/%	0.78
乳清粉	2.00	总磷/%	0.61
鱼油	3.00	有效磷/%	0.43
石粉	1.20	赖氨酸/%	1.38
磷酸氢钙	1.10	蛋氨酸/%	0.46
食盐	0.30	蛋氨酸+胱氨酸/%	0.79
L-赖氨酸盐酸	0.40		
预混料	1.00		
合计	100.00		

注:预混料为每千克日粮提供:VA 4 200 IU、VD 2 500 IU、VE 25 IU、VK 1.5 mg、生物素0.09 mg、胆碱220 mg、叶酸0.75 mg、泛酸7 mg、VB₁ 0.75 mg、VB₂ 0.25 mg、VB₆ 0.70 mg、VB₁₂ 0.02 mg、铁110 mg、铜18 mg、锌100 mg、锰60 mg、碘0.36 mg、硒0.35 mg、钴50 mg。

1.4.3 血清生化指标

解冻后的血清采用迈瑞BS-280型全自动生化分析仪测定血清血糖、尿素氮、总蛋白、球蛋白、白蛋白含量和谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶活性。

1.5 数据统计与分析

采用SPSS 20.0进行单因素方差分析,采用Duncan氏法进行多重比较,结果以“平均值±标准差”表示, $P<0.05$ 表示差异显著。

2 结果与分析

2.1 葛根水提物对断奶仔猪生长性能的影响(见表2)

由表2可知,与对照组相比,各试验组仔猪平均日采食量差异不显著($P>0.05$)。与对照组相比,中量组仔猪的平均日增重提高26.06% ($P<0.05$),低量组和高量组仔猪平均日增重有提高的趋势($P>0.05$)。与对照组相比,低量组仔猪料重比降低($P>0.05$),中量组和高量组仔猪料重比分别降低19.42%和12.30% ($P<0.05$)。

表2 葛根水提取物对断奶仔猪生长性能的影响

组别	初重/g	末重/g	平均日采食量/g	平均日增重/g	料重比
对照组	9 146.28 ± 89.67	15 465.18 ± 327.16	650.12 ± 10.24	210.63 ± 8.96 ^a	3.09 ± 0.03 ^b
低量组	9 179.51 ± 102.43	15 890.81 ± 266.51	637.93 ± 18.76	223.71 ± 12.13 ^{ab}	2.85 ± 0.04 ^{ab}
中量组	9 123.38 ± 93.51	17 088.68 ± 298.54	660.32 ± 30.15	265.51 ± 9.50 ^b	2.49 ± 0.03 ^a
高量组	9 201.70 ± 79.05	16 067.20 ± 287.03	620.47 ± 14.59	228.85 ± 10.32 ^{ab}	2.71 ± 0.05 ^a

注：同列数据肩标字母不同表示差异显著 ($P < 0.05$)，字母相同或无字母表示差异不显著 ($P > 0.05$)；下表同。

2.2 葛根水提取物对断奶仔猪免疫功能的影响 (见表3)

由表3可知，与对照组相比，低量组仔猪血清中IgA含量有提高的趋势，但差异不显著 ($P > 0.05$)，中量组和高量组仔猪血清中IgA含量分别提高30.36%和34.82%

($P < 0.05$)。与对照组相比，中量组和高量组仔猪血清中IgM含量分别提高21.68%和15.93% ($P < 0.05$)。与对照组相比，各试验组仔猪血清中IL-2和IL-4含量升高 ($P > 0.05$)。

表3 葛根水提取物对断奶仔猪免疫功能的影响

组别	IgA/(g/L)	IgG/(g/L)	IgM/(g/L)	IL-2/(ng/L)	IL-4/(ng/L)
对照组	1.12 ± 0.02 ^a	21.87 ± 0.52	2.26 ± 0.02 ^a	85.78 ± 4.96	62.37 ± 8.79
低量组	1.25 ± 0.03 ^{ab}	22.35 ± 0.65	2.31 ± 0.03 ^a	87.35 ± 8.42	64.53 ± 7.34
中量组	1.46 ± 0.04 ^b	23.71 ± 0.97	2.75 ± 0.04 ^b	88.46 ± 7.23	63.95 ± 9.22
高量组	1.51 ± 0.04 ^b	24.60 ± 0.63	2.62 ± 0.03 ^b	91.18 ± 5.45	65.73 ± 6.26

2.3 葛根水提取物对断奶仔猪血清生化指标的影响 (见表4)

由表4可知，与对照组相比，中量组仔猪血清尿素氮含量降低23.87% ($P < 0.05$)，中量组仔猪血清总蛋白和

球蛋白分别提高18.76%和17.74% ($P < 0.05$)。中量组血清谷丙转氨酶活性最高，但各组之间差异均不显著 ($P > 0.05$)。仔猪血清白蛋白含量、谷草转氨酶和碱性磷酸酶活性基本保持稳定 ($P > 0.05$)。

表4 葛根水提取物对断奶仔猪血清生化指标的影响

组别	葡萄糖/ (U/L)	尿素氮/ (U/L)	总蛋白/ (g/L)	球蛋白/ (g/L)	白蛋白/ (g/L)	谷丙转氨酶/ (U/L)	谷草转氨酶/ (U/L)	碱性磷酸酶/ (U/L)
对照组	4.50 ± 0.12	5.07 ± 0.31 ^a	43.18 ± 1.60 ^a	28.63 ± 1.30 ^a	13.18 ± 0.98	74.65 ± 7.81	52.35 ± 7.72	230.76 ± 18.93
低量组	4.72 ± 0.16	4.25 ± 0.53 ^{ab}	48.71 ± 1.47 ^{ab}	30.94 ± 1.27 ^{ab}	13.87 ± 0.76	85.73 ± 4.29	56.73 ± 6.38	236.78 ± 21.33
中量组	4.96 ± 0.35	3.86 ± 0.42 ^b	51.28 ± 1.33 ^b	33.71 ± 1.68 ^b	15.27 ± 1.25	89.39 ± 3.90	60.18 ± 10.24	246.73 ± 12.04
高量组	4.32 ± 0.28	4.36 ± 0.47 ^{ab}	46.59 ± 1.64 ^{ab}	31.57 ± 1.62 ^{ab}	14.16 ± 1.39	82.63 ± 3.64	59.64 ± 5.45	239.85 ± 15.45

3 讨论

3.1 葛根水提取物对断奶仔猪生长性能的影响

葛根水提取物主要成分为黄酮类活性物质，黄酮类物质能够增强动物的生长性能。欧阳克蕙等^[7]研究表明，添加苜蓿黄酮可以提高崇阳麻鸡平均日增重。陈庆菊^[8]研究表明，添加柑橘黄酮能够提高断奶仔猪的生长性能。王凯等^[9]研究表明，添加苜蓿和红车轴草黄酮能够提高绵羊的平均日增重。徐松琪^[6]研究表明，添加葛根提取物可以改善哺乳母猪的生长性能。本试验中，与对照组相比，添加1 000 mg/kg 葛根水提取物的中量组平均日增重显著提高26.06%，添加1 000 mg/kg 葛根水提取物的中量组和添加2 000 mg/kg 葛根水提取物的高量组料重比分别降低19.42%和12.30%，表明葛根水提取物能够改善断奶仔猪的生长性能，与上述报道一致。

3.2 葛根水提取物对断奶仔猪免疫功能的影响

血清免疫球蛋白主要包括IgA、IgG和IgM，由浆细胞产生，具有抗体活性，主要发挥体液免疫作用^[10]。IgA参与机体黏膜防御系统，在肠道黏膜防御中起关键作用；IgG在免疫应答中具有激活补体、中和毒素的作用；IgM是初次免疫中产生的抗体，在机体早期免疫中具有重要作用。血清免疫球蛋白含量可以反映机体的免疫能力和健康状况，血清免疫球蛋白含量与机体免疫能力呈正相关^[11]。IL-2对机体免疫应答和抗病毒具有重要作用，可以激活T细胞，促进细胞因子生成；IL-4可以刺激活化B细胞和T细胞增殖、CD4+T细胞分化成II型辅助T细胞。白介素在调节体液免疫和适应性免疫中起关键作用，IL-2和IL-4含量提高是机体免疫力增强的表现^[12]。本试验中，添加1 000和2 000 mg/kg 葛根水提

物可以提高仔猪血清IgA和IgM含量,白介素-2和白介素-4含量有提高的趋势,表明添加葛根水提物后断奶仔猪体液免疫增强,断奶仔猪抗病力和抗应激能力得到加强。

3.3 葛根水提物对断奶仔猪血清生化指标的影响

动物血清生化指标可以反映机体的代谢情况和身体状况^[13]。血清总蛋白含量能够反映肝脏对蛋白质的代谢和蛋白质在机体的沉积状态以及体液免疫的能力;血清球蛋白具有防御抗原的功能,可以反映免疫功能。血清总蛋白和球蛋白含量提高,表明蛋白质的合成代谢增强,有利于动物的生长^[14]。本试验中,添加1 000 mg/kg葛根水提物可以显著提高断奶仔猪血清总蛋白含量,添加2 000 mg/kg葛根水提物可以显著提高断奶仔猪血清总蛋白和球蛋白含量,表明葛根水提物增强机体蛋白质的合成代谢,提高机体免疫功能。

血清谷丙转氨酶可以催化和调控机体转氨基反应,调控机体氨基代谢,血清谷丙转氨酶活性与机体转氨基作用呈正相关^[15]。血清尿素氮含量可以反映机体氮素的代谢状态和氨基酸平衡情况。血清尿素水平升高表明机体蛋白质的利用率降低;血清尿素氮水平降低,反映机体合成蛋白质的代谢增强,氨基酸比例较为平衡^[16]。本试验中,添加1 000 mg/kg葛根水提物的中量组仔猪的血清尿素氮含量较对照组显著降低,血清谷丙转氨酶活性较对照组有一定程度的改善,表明1 000 mg/kg葛根水提物可以增强断奶仔猪的肝脏转氨基作用,提高断奶仔猪的氮素利用率,有利于机体蛋白质沉积。

4 结论

葛根水提物能够改善断奶仔猪的生长性能,提高免疫功能,改善血液生化指标。本试验中添加1 000 mg/kg葛根水提物作用效果较好。

参考文献

- [1] 邹志恒,季华员,陈小连,等.复方中草药发酵制剂对断奶仔猪生长性能、免疫功能和血清生化指标的影响[J].中国畜牧兽医,2019,46(4):1038-1044.
- [2] 王靖,陈晓兰,王坦坦,等.中草药饲料添加剂对断奶仔猪生产性能和免疫功能影响的研究[J].中国饲料,2018(8):32-35.
- [3] 李国辉,张庆文,王一涛,等.葛根的化学成分研究[J].中国中药杂志,2010,35(23):3156.
- [4] 汪纪念,孙真真,李思涵,等.葛根素对肉鸡生长性能、屠宰性能、肉品质、免疫器官指数及血清抗氧化指标的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2020(17):115-120.
- [5] 胡亦清,郭贝贝,杨明睿,等.植物多糖和葛根素对舍饲山羊生产性能、血清生化指标和肉品质的影响[J].动物营养学报,2020,32(12):5788-5794.
- [6] 徐松琪.黄芪多糖和葛根提取物对哺乳母猪生产性能及血清生化免疫指标的影响[D].哈尔滨:东北农业大学,2018.
- [7] 欧阳克慈,熊小文,王文君,等.首蓿黄酮对崇仁麻鸡生长性能及肌

- 肉化学成分的影响[J].草业学报,2013,22(4):340-345.
- [8] 陈庆菊.柑橘黄酮对断奶仔猪生长性能、抗氧化功能和肠道健康的影响研究[D].重庆:西南大学,2020.
- [9] 王凯,王洋,孙娟娟,等.首蓿和红花轴草黄酮提取物对绵羊生长性能和血液相关指标的影响[J].中国兽医学报,2017,37(4):704-709.
- [10] 何颖,赵武,秦毅斌,等.NS复合乳酸菌制剂对断奶仔猪免疫水平的影响[J].动物医学进展,2011,32(12):51-55.
- [11] 李波,韩文瑜.日粮中添加天蚕素抗菌肽对断奶仔猪生产性能、免疫功能及血清生化指标的影响[J].中国畜牧兽医,2014,41(7):99-103.
- [12] 王世若,王兴龙,韩文瑜.现代动物免疫学[M].长春:吉林科学技术出版社,2001.
- [13] 李妍,孙汝江,秦娜,等.日粮中添加多肽菌素对断奶仔猪生产性能和血清生化指标的影响[J].饲料研究,2017,40(6):26-30.
- [14] 马文峰,朱艳芝,陈晓晨,等.功能性添加剂对断奶仔猪生长性能、血清生化指标和免疫功能的影响[J].中国饲料,2020(1):36-39.
- [15] 董晓丽,张乃锋,周盟,等.复合菌制剂对断奶仔猪生长性能、免疫功能、粪便微生物和血清指标的影响[J].动物营养学报,2013,25(6):1285-1292.
- [16] Scott M L, Nesheim M C, Yuong R. Nutrition of the chicken[M]. Ithaca: Cornell University, 1982.