

中草药添加剂对仔猪 cAMP/cGMP 及免疫功能的影响*

韩剑众¹, 葛长荣^{2**}, 高士争², 田允波³

(1. 杭州商学院畜产品研究室, 浙江 杭州 310035; 2. 云南农业大学食品科技学院, 云南 昆明 650201;
3. 佛山科学技术学院动物科学系, 广东 佛山 528231)

摘要: 对试验猪的有关测定表明, 中草药添加剂可明显提高仔猪血液 cAMP 的含量及 cAMP/cGMP 的比值, 分别提高 164.07% 和 55.79%。和对照组比较, 血液中免疫球蛋白(IgG)的含量升高 58.7%。对白细胞数量及分类计数发现, 试验组相关值远高于添加常规抗生素的仔猪, 其中嗜酸性白细胞升高 437.5%。

关键词: 仔猪; 中草药添加剂; cAMP/cGMP; 免疫球蛋白(IgG)

中图分类号: S 828.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2002)01-0072-03

中药饲料添加剂具有天然性、多功能性、无毒副作用和无抗药性的特点兼优点, 既可以提高动物的生产性能, 又能改善动物产品的品质^[1]。对中药免疫作用的药理研究表明, 很多扶正中药具有促进免疫的作用、激素样作用, 适应原样作用和双相调节作用, 尤其在增强机体的非特异性免疫功能如促进网状内皮系统的吞噬功能方面^[2]。虽然已有大量关于中药饲料添加剂对畜禽生长影响的报道, 但大多集中在生长速度及饲料转化率方面, 而对动物机体免疫功能及 cAMP/cGMP 调节作用等的研究, 没有象对单味中药研究那样深入, 且鲜有报道。本研究根据中兽医的基础理论, 结合养猪生产的现实, 以补气活血、健脾利湿、化积导滞、清热解毒为组方原则, 研制了作为饲料添加剂的猪用天然植物中草药复合物^[3], 并对其有效成分进行低温、减压抽提, 喷雾干燥后按 0.3% 比例添加在饲料中, 和现实生产中典型的抗生素药物添加剂 (CSP-250) 进行饲养试验, 检测其血液有关免疫指标和 cAMP/cGMP 含量, 旨在探讨中草药饲料添加剂对猪有关作用的可能机理。

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 中草药添加剂

由课题组研制, 主要有黄芪、当归、茯苓等组

成, 经低温减压抽提喷雾干燥而成, 在饲料中的添加量为 0.3%。

1.1.2 常规抗生素添加剂

市售 CSP-250, 每公斤含普鲁卡因青霉素 50 g, 金霉素原粉 100 g, 磺胺二甲基嘧啶 100 g, 在饲料中的添加量为 0.12%。

1.1.3 试验猪

试验猪为 45 日龄“杜长大”三元杂交的瘦肉型猪。

1.2 试验方法

1.2.1 饲养试验

选择 160 头体重 20 kg 左右的“杜长大”三元猪, 根据“胎次一致, 品种相同、体重相近、公母各半”的原则, 分成试验组和对照组 (试验组饲料中加入 0.3% 的中草药添加剂, 对照组加入 0.12% 的 CSP-250), 每组设 4 个重复, 每个重复 20 头。试验预试期为 7 d。饲喂方式采用群饲, 充分饲喂 (每日 4 次), 自由饮水, 正式试验期为 40 d。饲养试验结束后, 测定增重及饲料转化率, 饲料配方及营养水平见表 1。

1.2.2 有关血液指标的测定

试验结束时, 各组随机抽取 16 头 (每个重复 4 头, 公母各半), 前腔静脉采血 10 mL, 其中 1 mL 加 EDTA, 用瑞士 MEDONIC 公司产 CA530-16 (ODEN) 全自动血细胞分析仪进行白细胞数量和分类测定,

* 收稿日期: 2001-12-18

** 通讯作者

基金项目: 云南省“九五”科技攻关重点项目资助 (95A3-4)。

作者简介: 韩剑众 (1963-), 男, 浙江余姚人, 副教授, 博士, 主要从事畜产品品质控制研究。

另取 1 mL 进行 cAMP/cGMP 的测定,余下的静置、离心、制备血清,用于免疫球蛋白(IgG)及其他指标等的测定。cAMP/cGMP 试剂盒由北京军区总医院生产。仪器为上海核福光电仪器有限公司生产的 SN-682 型放射免疫 λ 计数仪。

表 1 试验饲料配方及营养成分

Tab. 1 The recipe of the experimental feed and the component of nutrition

| 原料名称 | 原料组成/% |
|---------------------------|--------|
| 豆粕 | 25 |
| 麸皮 | 9 |
| 鱼粉 | 3 |
| 玉米 | 56 |
| 沸石粉 | 2 |
| 食盐 | 0.3 |
| 磷酸氢钙 | 1.5 |
| 赖氨酸 | 0.2 |
| 蛋氨酸 | 0.05 |
| 维生素及矿物质预混剂 | 0.7 |
| 中药添加剂(试验组) | 0.3 |
| 抗生素(csp-250 对照组) | 0.12 |
| 营养成分 | 含量 |
| DE/(MJ·kg ⁻¹) | 13.10 |
| CP/% | 18.5 |
| lys/% | 1.1 |
| (Met + cys)/% | 0.61 |
| Ca/% | 0.90 |
| P/% | 0.60 |

2 结果与分析

2.1 仔猪增重及饲料转化率(见表 2)

表 2 试验仔猪增重及饲料利用率

Tab. 2 The feed efficiency and gain in weight of the experimental piglets

| 项 目 | 对照(抗生素)组 | 试验(中药)组 |
|--------|---------------------------|---------------------------|
| 头 数 | 80 | 80 |
| 始均重/kg | 21.28 ± 1.29 | 20.25 ± 1.37 |
| 末均重/kg | 47.56 ± 2.24 ^b | 49.37 ± 2.51 ^a |
| 日增重/g | 657 ± 516 ^b | 726 ± 47 ^a |
| 饲料转化率 | 2.32 ^b | 2.18 ^a |

同行英文字母不同表示差异显著($P < 0.05$),下表同

2.2 中药及抗生素对仔猪血液 cAMP/cGMP 的影响(见表 3)

表 3 试验仔猪血液 cAMP/cGMP 及 IgG 的含量

Tab. 3 The content of the cAMP/cGMP and IgG in the blood of the experimental piglets

| 项 目 | 对照(抗生素)组 | 试验(中药)组 |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| cAMP/(pmol·mL ⁻¹) | 15.64 ± 2.48 ^b | 41.30 ± 2.89 ^a |
| cGMP/(pmol·mL ⁻¹) | 11.32 ± 2.55 ^b | 19.18 ± 2.34 ^a |
| cAMP/cGMP | 1.38 ^b | 2.15 ^a |
| IgG/(mg·mL ⁻¹) | 98.3 ± 3.5 ^b | 156 ± 10.4 ^a |

2.3 中药对仔猪白细胞数量及分类的影响(见表 4)

表 4 试验仔猪白细胞数量及分类

Tab. 4 The classify and amount of leucocyte of the experimental piglets

| 项 目 | 对照(抗生素)组 | 试验(中药)组 |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 头 数 | 16 | 16 |
| 白细胞数量/(千个·mL ⁻¹) | 20.3 ± 6.5 ^b | 29.7 ± 7.8 ^a |
| 单核细胞/% | 5.3 ± 1.2 ^b | 9.6 ± 1.8 ^a |
| 淋巴细胞/% | 21.4 ± 4.4 ^b | 37.8 ± 5.7 ^a |
| 嗜酸性细胞/% | 0.8 ± 0.07 ^b | 4.3 ± 0.12 ^a |
| 嗜中性细胞/% | 56 ± 4.8 ^b | 72 ± 5.7 ^a |

从表 2,3,4 可以看出,中药组增重比对照组提高 10.8%,饲料转化率提高 6.4% ($P < 0.05$). 和常规的、典型的抗生素比较,血浆 cAMP 提高 164.07%,cAMP/cGMP 比值提高 55.7%,血液中免疫球蛋白(IgG)则提高 58.7% ($P < 0.05$). 对试验仔猪的白细胞计数及分类测定表明,其相关值中药饲料添加剂均高于添加抗生素的仔猪,其中嗜酸性白细胞比例提高 437.5%.

3 讨论

CSP-250 是美国 FDA 批准的、促进仔猪生长发育、预防疾病、改善皮肤毛色的典型的抗生素促长剂,最早由美国氰胺公司生产。目前国内使用较为普遍,因此本试验把它作为对照组。

细胞内环磷酸腺(cAMP)含量取决于腺苷酸环化酶(adenylate cyclase - AC)和磷酸二酯酶(phosphodiesterase - PDE),cAMP 活化蛋白激酶 A 通过 PKAC 亚基选择性的刺激 mRNA 转录促进某些蛋白质的合成^[4],细胞内环磷酸鸟苷(cGMP)含量取决于鸟苷酸环化酶(GC)和 PDE,cGMP 通过依赖 cGMP 蛋白激酶(cGMP-dependent Protein Kinase, G-PK)的激活,使底物蛋白质的磷酸化,或者调节

离子通道,刺激或抑制 cAMP 分解,参与生物体内多种功能的调节^[5]。

大量的研究表明,cAMP/cGMP 对调节细胞功能具有重要的作用^[6],并且与植物性神经功能有密切关系。Gddbery 等^[7]将 cAMP/cGMP 对机体调节作用与中医的“阴阳学说”相联系,cAMP/cGMP 在医学上有重要的意义。杨在清等报道^[8,9],cAMP 含量与产奶量和动物脂肪及蛋白质沉积有密切的关系。石放雄等^[10]的实验证实,糖萜素可明显提高肉鸡血浆中 cAMP 的含量及 cAMP/cGMP 的比例。试验结果表明,以黄芪、当归、茯苓等为主的中药饲料添加剂和使用常规的抗生素添加剂比较可显著提高仔猪血液中 cAMP 的含量及 cAMP/cGMP 的比例。这对于促进仔猪的免疫功能具有重要意义。血浆 cAMP 主要受交感-肾上腺髓质释放的儿茶酚胺的影响,而 cGMP 主要受到副交感神经释放的乙酰胆碱影响。从白细胞数量及分类可以看出,中药饲料添加剂可以刺激仔猪非特异性的免疫功能,免疫球蛋白中药组远高于对照组,表明其体液免疫功能亦有较大改善。长期大量使用抗生素及化学合成药物后,导致机体抗应激、抗疾病等生理功能的下降,这可能是主要原因。

[参 考 文 献]

- [1] 谢仲权,牛树琦.天然物中草药饲料添加剂大全[M].北京:学苑出版社,1996.
- [2] 骆和生,罗鼎辉.免疫中药学[M].北京:北京医科大学出版社,1999.
- [3] 葛长荣,韩剑众,田允波,等.作为饲料添加剂的猪用天然植物中草药组方研究[J].云南农业大学学报,2001,17(1):45-50.
- [4] 林曙光,郑广华.细胞信号转导系统基础医学与临床[M].天津:天津科技出版社,1996.
- [5] 方一夹,刘景生.环核苷酸的研究近况[J].国外医学中药分册,1981;(2):1-6.
- [6] 王振刚.环核苷酸的研究近况[J].国外医学中药分册,1981;(2):1-6.
- [7] GOLDBERY N D. Advance in cyclic nucleotide research. 1973,(3):155.
- [8] 杨在清,金公亮,甘莉,等.外源性和内源性 cAMP 对肥育猪脂质和蛋白质沉积的影响[J].西北农业大学学报,1992,(4):19-12.
- [9] 赵浩斌,鲁安太.环核苷酸等生化指标与产奶性能关系的研究[J].陕西农业科学,1992,(2):21-22.
- [10] 石放雄,詹勇.801 生物活性添加剂对肉鸡 cAMP/cGMP 的影响[J].浙江农业大学学报,1995,21(4):379-382.

Effect of Chinese Herb Feed Additives on the cAMP/cGMP and Immune Function of Piglets

HAN Jian-zhong¹, GE Chang-rong², GAO Shi-zheng², TIAN Yun-bo³

(1. Department of Food Science and Engineering Hangzhou University of Commerce, Hangzhou, 310035, China;

2. College of Food Science and Technical, Y A U, Kunming 650201, China;

3. Department of Animal Science, Foshan University, Guangdong Foshan 528231, China)

Abstract: To investigate the effect of Chinese herb feed additives on the content of cAMP, cGMP and immunoglobulin (IgG) in the serum of piglets. 160 piglets (Duroc × Landrace × Yorkshire, 20 kg initially) were assigned into control and treated group set with four replicate pens per treatment by weight and sex. Fed basic diet supplemented with Chinese herb feed additives or antibiotic. The results showed that comparing to control group, the Chinese herb feed additives increased the content of cAMP and IgG in serum, the cAMP/cGMP of treatment piglets by 164.07%, 58.7% and 55.79% respectively ($P < 0.05$). The counter experiments on the number of white cell and differential count discovered that those related digital were larger than those of piglets that fed with routine antibiotic, and the oxyphilous white cell was increased by 437.5% ($P < 0.05$).

Key words: piglets; chinese herb feed additive; cAMP/cGMP; IgG