

金银花复合中草药添加剂对黄羽肉鸡血液生化及免疫器官指数的影响^{*}

陈义娟^{1,2}, 杨 宪^{1,3}, 史沁芳¹, 张 雪², 夏露露¹, 谢开计¹, 曾 婷^{1,3}, 粟春兰^{1,3}

(1. 重庆师范大学 生命科学学院, 重庆 401331; 2. 重庆医药高等专科学校 药学院(中药学院), 重庆 401331;
3. 重庆师范大学 活性物质生物技术教育部工程研究中心, 重庆 401331)

摘要:【目的】研究金银花(*Lonicera japonica*)和木香(*Aucklandia lappa*)组成的复合中草药添加剂对黄羽肉鸡(*Gallus gallus*)血液生化指标及免疫器官指数的影响。【方法】将150只12日龄的黄羽肉鸡随机分成1个正常饮水饲喂的对照组和4个分别用原药材质量分数为1%, 1.5%, 2%和3%的金银花复合中草药添加剂饲喂的处理组, 分别于第27, 43和59 d随机选取各组黄羽肉鸡进行心脏采血和解剖, 测定体质量和免疫器官质量, 进而分析各组黄羽肉鸡血液生化指标及免疫器官指数的差异。【结果】与对照组相比, 4个处理组的黄羽肉鸡血清中 γ -谷氨酰基转移酶、乳酸脱氢酶、天门冬氨酸转移酶、肌酸激酶和碱性磷酸酶的活性和总胆固醇浓度有较明显的差异, 它们的脾脏指数和法氏囊指数也有明显提高。【结论】金银花复合中草药添加剂在一定程度上可改善黄羽肉鸡的血液生化指标和帮助免疫器官生长发育, 从而提高黄羽肉鸡的成活率, 增强黄羽肉鸡的机体免疫功能。

关键词:黄羽肉鸡; 复合中草药添加剂; 血液指标; 免疫器官指数; 金银花; 木香

中图分类号:S831.5

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2019)06-0139-08

将天然中草药作为动物饲料添加剂是中医药理论与实践相结合的一项产物。目前已有200多种中草药可作为动物饲料添加剂, 而且新的方剂还在不断涌现。现代研究证明中草药含有多种营养物质, 能提高动物的新陈代谢, 促进蛋白质和酶的合成, 进而促进动物生长, 增强动物免疫功能, 达到防病治病的功效, 最终提高畜禽产品的品质和数量。然而, 尽管中草药饲料添加剂在近些年得到了饲料生产者和研究者的广泛关注, 但对于家禽生产用饲料添加剂中的中草药化合物的具体功效、作用方式和安全性还有待深入考察^[1-3]。为此, 本研究以常见的经济食用型家禽——鸡(*Gallus gallus*)作为研究对象, 并将具有清热解毒、抗菌抗病毒作用的金银花(*Lonicera japonica*)和具有健脾消食、行气止痛作用的木香(*Aucklandia lappa*)^[4]配制成不同剂量的提取液, 添加于鸡的日常饮水中, 然后考察鸡在食用添加剂后血液生化指标和免疫器官指数的变化情况, 进而探讨其中的机理机制, 为动物用中草药饲料添加剂的研发、动物饲养过程中抗生素或其他药物残留问题的解决等提供理论依据和参考资料。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 饲料添加剂原料 金银花药材购自重庆市中药材批发市场, 于65℃烘至水分质量分数小于或等于12.0%, 置于干燥器中备用; 木香药材收集自重庆市开州区木香规范化种植基地, 于65℃烘至水分质量分数小于或等于14.0%, 置于干燥器中备用。

1.1.2 实验动物 健康且生长匀称的12日龄黄羽肉鸡混合雏150只, 由重庆市璧山大路镇大竹村养鸡场提供。

^{*} 收稿日期: 2018-12-26 修回日期: 2019-09-04 网络出版时间: 2019-11-25 10:34

资助项目: 重庆市林业重点科技项目(No. 2018-12); 重庆市科学技术局基础研究与前沿探索项目(No. cstc2018jcyjAX0816); 重庆市卫生健康委员会中医药科技项目(No. ZY201802053); 重庆市卫生健康委员会“十三五”市级中药药剂学建设项目(渝中医[2018]43号); 重庆市现代山地特色高效农业技术体系创新团队建设(No. 2018[5]); 国家自然科学基金(No. 11572063); 活性物质生物技术教育部工程研究中心开放基金(No. AS201910)

第一作者简介: 陈义娟, 女, 研究方向为中药饲料添加剂, E-mail: 438024801@qq.com; 通信作者: 张雪, 女, 副研究员, E-mail: 181587343@qq.com

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20191125.1033.006.html>

1.1.3 动物饲料 特驱 531 配合饲料(适用阶段为 0~21 日龄肉小鸡)和特驱 532 配合饲料(适用阶段为 22~44 日龄肉中鸡)购自重庆市特驱饲料有限公司,两种饲料配制均严格执行相关国家标准^[5]。

1.1.4 主要试剂 双缩脲试剂、蛋白标准液、白蛋白标准液和溴甲酚绿应用液购自上海如吉生物科技有限公司。葡萄糖标准母液和鸡专用酶联免疫分析(ELISA)试剂盒购自上海羽朵生物有限公司。苯甲酸、硫脲、硼酸和醋酸购自重庆茂业化学试剂有限公司。

1.1.5 主要仪器 相关具体信息如表 1 所示。

1.2 方法

1.2.1 金银花复合中草药提取液的配制

分别称取 1 kg 干燥后的金银花和木香药材原料于锅内,加入 2 000 mL 水浸泡 2 h 后置于电磁炉上煎煮 60 min,过滤后重复煎煮 1 次,合并两次滤液于锅内浓缩成 4 000 mL 的金银花复合中草药原液,在 4 ℃冰箱中保存备用。饲喂前将该原液配制成 1%,1.5%,2%和 3%以原药材质量计算的不同质量分数的溶液。

1.2.2 实验设计 将实验用黄羽肉鸡随机分成 1 个对照组和 4 个处理组(T1,T2,T3 和 T4),每组 3 个重复,每个重复 10 只黄羽肉鸡。将 5 组黄羽肉鸡分别饲养于 5 个鸡笼中。其中对照组用自来水和基础日粮饲养,T1,T2,T3 和 T4 组分别用原药材质量分数为 1%,1.5%,2%和 3%的金银花复合中草药溶液加上基础日粮饲养。实验时间共 48 d。

1.3 饲养管理

上述实验在重庆师范大学生物园的养鸡场进行。各组黄羽肉鸡饲养环境和饲养管理方式一致,自由采食,定点喂水,温度、湿度和饲料各组相同。实验期间各组黄羽肉鸡按常规程序免疫,且饮水方式均为自由饮水。实验期间持续观察鸡群情况,记录死淘数量及发病情况,出现疾病按常规治疗。

黄羽肉鸡免疫程序为:1) 15日龄进行禽流感(H5 和 H7)疫苗和禽流感(H9 亚型)、传染性支气管炎、鸡新城疫、法氏囊病四联灭活疫苗接种,颈部皮下注射;2) 20日龄进行鸡新城疫传染性支气管二联活疫苗接种,饮水免疫。

1.4 测定项目及方法

1.4.1 血清样品采集 分别于黄羽肉鸡第 27,43 和 59 日龄时,停止喂食 12 h,但不停止饮水;空腹称取体质量,同时称取各组剩余饲料质量。从各组随机选取肉鸡 3 只,测量体质量,心脏采血 5 mL 于采样管中,不做抗凝处理将血液置于室温下使之凝集后 3 000 r·min⁻¹离心 10 min,取血清于 EP 管中备用。

1.4.2 血液生化指标检测 血清总蛋白含量测定采用双缩脲法,白蛋白含量测定采用甲酚绿比色法^[6],两者计算方法如下:

$$C_{总} = \frac{A_{测} - A_{空}}{A_{标} - A_{空}} \times C_{标},$$

其中: $C_{总}$ 为总蛋白质量浓度(单位: $g \cdot L^{-1}$), $A_{测}$, $A_{空}$ 和 $A_{标}$ 分别为测定管、空白管和标准管的吸光度, $C_{标}$ 为标准管内蛋白质的质量浓度(单位: $g \cdot L^{-1}$)。

$$C_{白} = \frac{A'_{测}}{A'_{标}} \times C'_{标},$$

其中: $C_{总}$ 为白蛋白质量浓度(单位: $g \cdot L^{-1}$), $A'_{测}$ 和 $A'_{标}$ 分别为测定管和标准管的吸光度, $C'_{标}$ 为标准管内白蛋白的质量浓度(单位: $g \cdot L^{-1}$)。

在此基础上可进一步计算血清球蛋白的质量浓度 $C_{球}$ (单位: $g \cdot L^{-1}$)以及白球比(R):

$$C_{球} = C_{总} - C_{白},$$
$$R = \frac{C_{白}}{C_{球}}.$$

表 1 本研究中的主要仪器

Tab.1 Main instruments in the study

名称	型号	来源厂商
电子计价秤	ACS-30	广东香山衡器集团股份有限公司
真空干燥箱	DZF-6092	上海一恒科学仪器有限公司
电子天平	AUX220	日本岛津公司
台式高速冷冻离心机	Neofuge15R	力康生物医疗科技控股有限公司
纯水仪	FBZ2001-UP-P	青岛富勒姆科技有限公司
涡旋混合器	MX-F	北京大龙兴创实验仪器有限公司
超低温冰箱	DW-86L626	青岛海尔有限公司
水浴锅	TL-420D	姜堰市天力医疗器械厂有限公司
全自动研磨仪	KZ- II	武汉康涛科技有限公司
酶标检测仪	Epoch	美国伯腾仪器有限公司
全自动生化分析仪	Chemray 240	深圳雷杜生命科技有限公司

此外,采用鸡专用酶联免疫分析(ELISA)试剂盒测定血清中丙氨酸氨基转移酶、 α -淀粉酶、 γ -谷氨酰基转移酶、乳酸脱氢酶、天门冬氨酸氨基转移酶、肌酸激酶和碱性磷酸酶的活性,以及肌酐、尿酸、总胆固醇、甘油三酯和葡萄糖的含量。

1.4.3 免疫器官指数测定 将经过上述采血后的鸡用颈部放血方式杀死,屠宰后分离脾脏、胸腺和法氏囊,用生理盐水清洗后测定这 3 个器官的质量,结果以免疫器官指数表示,具体计算方法如下^[7]:

$$I_{\text{脾}} = \frac{m_{\text{脾}}}{m_{\text{体}}},$$
$$I_{\text{胸}} = \frac{m_{\text{胸}}}{m_{\text{体}}},$$
$$I_{\text{法}} = \frac{m_{\text{法}}}{m_{\text{体}}}。$$

其中: $I_{\text{脾}}$, $I_{\text{胸}}$ 和 $I_{\text{法}}$ 分别为脾脏指数、胸腺指数和法氏囊指数(单位: $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$); $m_{\text{脾}}$, $m_{\text{胸}}$ 和 $m_{\text{法}}$ 分别为脾脏、胸腺和法氏囊的鲜质量(单位:g); $m_{\text{体}}$ 为实验鸡的活体质量(单位:kg)。

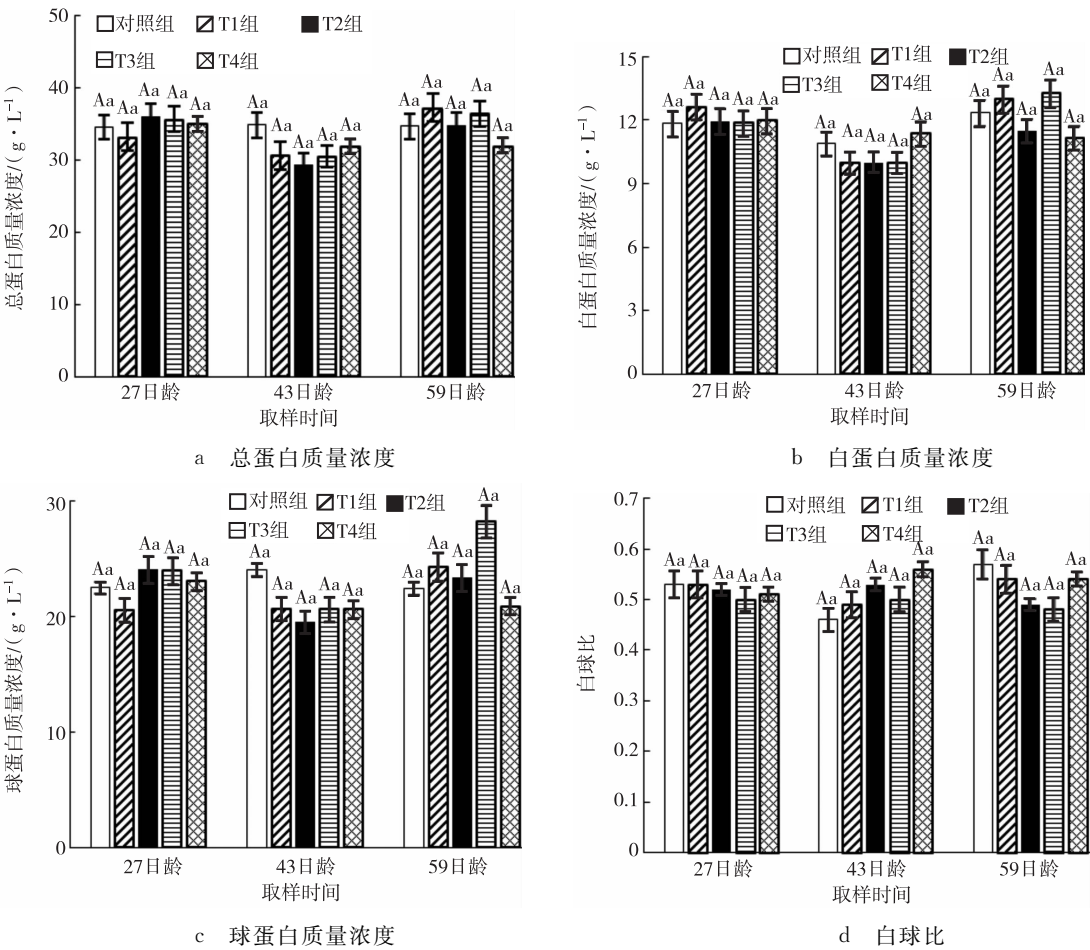
1.5 数据处理

用 Excel 2010 对实验数据进行初步处理,实验数据均用 $\bar{x} \pm s$ 表示。用 SPSS 22.0 软件中的单因素方差分析对数据进行统计分析,当 $p < 0.05$ 时,分析结果具有统计学意义。

2 结果

2.1 对黄羽肉鸡血清生化指标的影响

金银花复合中草药添加剂对黄羽肉鸡血清中血清蛋白质量浓度变化如图 1 所示。



注:不同小写、大写字母表示同一取样时间下各组数据间差异分别在 $p < 0.05$, $p < 0.01$ 水平具有统计学意义,下同。

图 1 黄羽肉鸡血清蛋白质量浓度和白球比变化

Fig. 1 The change of serum protein mass concentration and A/G ratio in yellow-feather broiler

27 日龄时,T2,T3 和 T4 组与对照组相比血清中总蛋白质量浓度均有提高,但差异不具有统计学意义(图 1a);43 日龄时,4 个处理组的血清中白蛋白和球蛋白质量浓度均比对照组的这两项指标低,但差异不具有统计学意义(图 1b,c);59 日龄时,5 组黄羽肉鸡血清中总蛋白、白蛋白和球蛋白质量浓度的差异不具有统计学意义(图 1a,b,c)。此外,5 组黄羽肉鸡血清中白球比在所有取样时间点也无统计学意义上的差异(图 1d)。

金银花复合中草药添加剂对黄羽肉鸡血清中其余生化指标的影响如图 2 和图 3 所示。

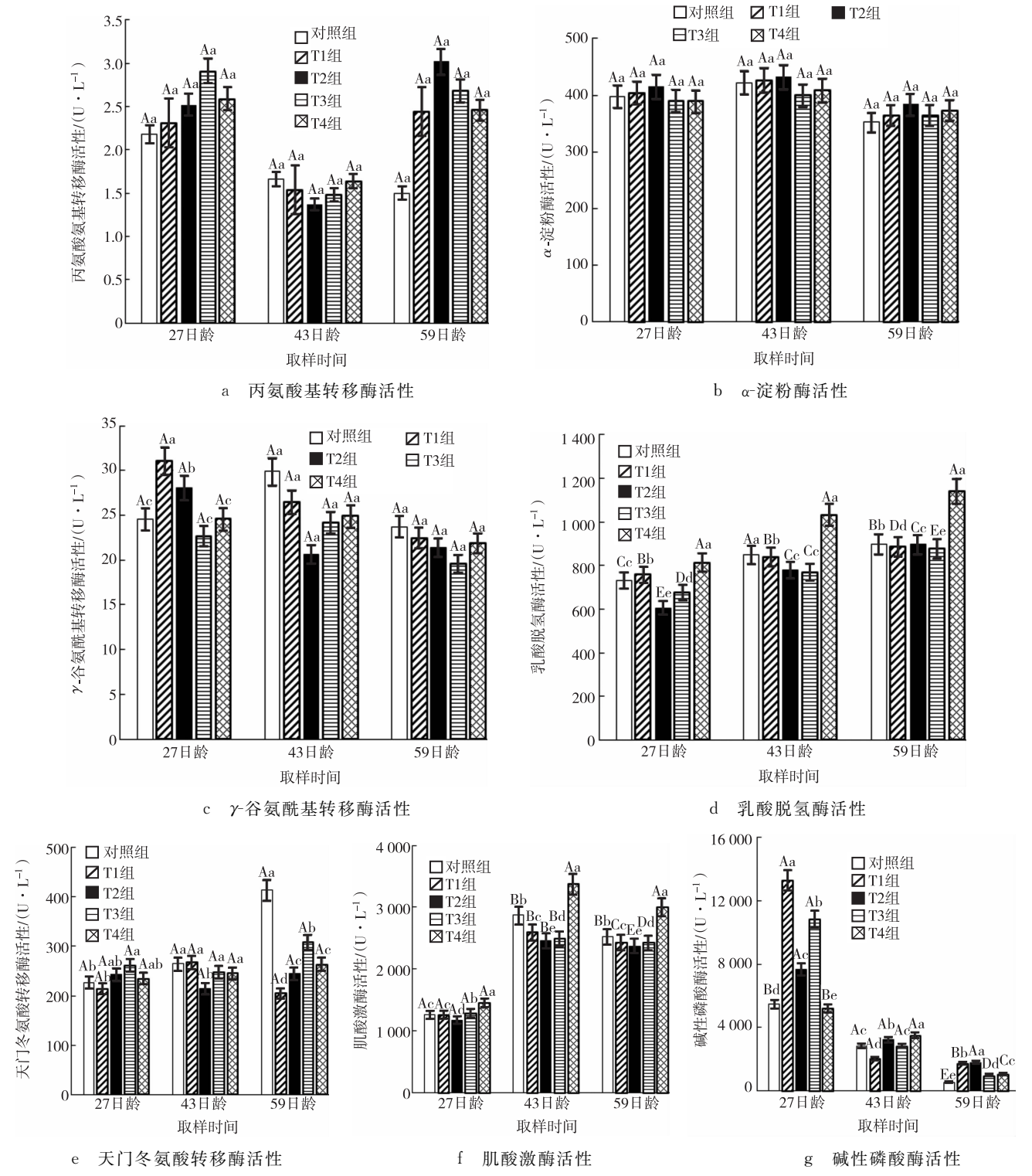


图 2 黄羽肉鸡血清酶活性的变化

Fig. 2 The changes of serum enzymes activities in yellow-feather broiler

1) 在 27 日龄,5 组黄羽肉鸡血清中 γ -谷氨酰基转移酶、乳酸脱氢酶、天门冬氨酸转移酶、肌酸激酶和碱性磷

酸酶的活性和总胆固醇浓度有明显差异:T1 和 T2 组的 γ -谷氨酰基转移酶活性均比对照组的该项指标高,且与后者的差异具有统计学意义($p<0.05$),但 T3 和 T4 组与对照组的该项指标差异不具有统计学意义(图 2c);5 组黄羽肉鸡血清中乳酸脱氢酶活性的差异两两之间在 $p<0.01$ 水平上均有统计学意义(图 2d);T3 组的天门冬氨酸转移酶活性比对照组的更高,两者差异具有统计学意义($p<0.05$)(图 2e);T2 组与对照组比肌酸激酶活性较低,与后者的差异具有统计学意义($p<0.05$),但其他 3 个处理组的肌酸激酶活性比对照组的更高(图 2f);5 组黄羽肉鸡血清中碱性磷酸酶活性的差异在两两之间均具有统计学意义($p<0.05$)(图 2g);T1,T2 和 T4 组与对照组相比,总胆固醇浓度的差异两两之间均无统计学意义,但 T3 组与它们相比,总胆固醇浓度有统计学意义上的升高($p<0.05$)(图 3a)。然而,5 组黄羽肉鸡在 27 日龄时血清中丙氨酸基转移酶和 α -淀粉酶的活性以及肌酐、尿酸、甘油三酯和葡萄糖的浓度均无统计学意义上的差异(图 2a,b 和图 3b,c,d,e)。

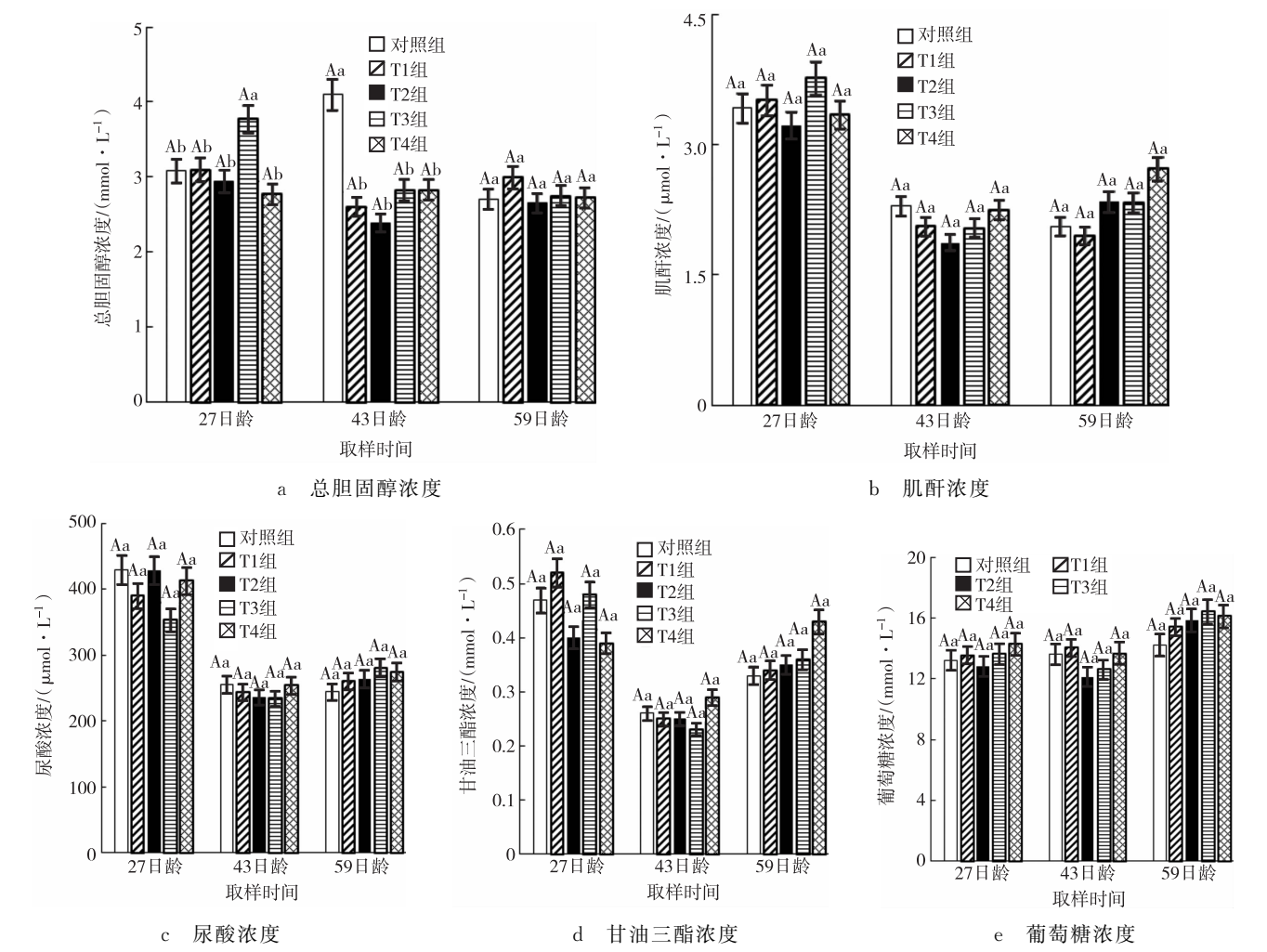


图 3 黄羽肉鸡血清其他成分浓度的变化

Fig. 3 The changes of the other serum components concentrations in yellow-feather broiler

2) 在 43 日龄,5 组黄羽肉鸡血清中乳酸脱氢酶、天门冬氨酸转移酶、肌酸激酶和碱性磷酸酶的活性和总胆固醇浓度差异较为明显:T1,T2 和 T3 组乳酸脱氢酶活性与对照组的该项指标相比均较低,与后者的差异均具有统计学意义($p<0.01$),T4 组和对照组的乳酸脱氢酶活性差异无统计学意义(图 2d);T2 组与其余 4 组的天门冬氨酸转移酶活性相比,差异均具有统计学意义($p<0.05$)(图 2e);除 T4 组外,T1,T2 和 T3 组的肌酸激酶活性比对照组的更低,且与后者的差异具有统计学意义($p<0.05$),T4 组肌酸激酶活性最高,且与对照组肌酸激酶活性具有统计学意义上的差异($p<0.01$)(图 2f);T1,T2 和 T4 组碱性磷酸酶活性与对照组的该酶活性相比差异均具有统计学意义($p<0.05$),T2 和 T4 组的碱性磷酸酶活性明显比其他 3 组的这一指标更高且有关差异均具有统计学意义($p<0.05$),T3 组与对照组的碱性磷酸酶活性差异不具有统计学意义,T1 组的碱性磷酸酶活性比其余 4 组的更低且差异均具有统计学意义($p<0.05$)(图 2g);4 个处理组的总胆固醇浓度均比对照组的更低,与后

者的差异均具有统计学意义($p<0.05$)(图 3a)。同时,5 组黄羽肉鸡血清中丙氨酸基转移酶、 α -淀粉酶和 γ -谷氨酰基转移酶的活性以及肌酐、尿酸、甘油三酯和葡萄糖的浓度均无统计学意义上的差异(图 2a,b,c 和图 3b,c,d,e)。

3) 到 59 日龄时,5 组黄羽肉鸡血清中乳酸脱氢酶、天门冬氨酸转移酶、肌酸激酶和碱性磷酸酶的活性差异仍较为明显:T4 组与对照组的乳酸脱氢酶活性相比差异具有统计学意义($p<0.01$),其余 3 个处理组与对照组相比乳酸脱氢酶活性都具有统计学意义上的下降($p<0.01$)(图 2d);各处理组与对照组相比天门冬氨酸转移酶活性均具有统计学意义上的下降($p<0.05$)(图 2e);T4 组与对照组相比肌酸激酶活性升高,且两者差异具有统计学意义($p<0.01$),其余处理组与对照组相比较肌酸激酶活性降低且与后者差异都具有统计学意义($p<0.01$)(图 2f);4 个处理组与对照组比较碱性磷酸酶活性均有提高且与后者差异具有统计学意义($p<0.01$),T2 组碱性磷酸酶活性最高(图 2g)。但是,5 组黄羽肉鸡血清中丙氨酸基转移酶、 α -淀粉酶和 γ -谷氨酰基转移酶的活性以及总胆固醇、肌酐、尿酸、甘油三酯和葡萄糖的浓度均无统计学意义上的差异(图 2a,b,c 和图 3)。

2.2 对黄羽肉鸡免疫器官指数的影响

由图 4 可见:27 日龄时,4 个处理组的脾脏指数均比对照组的更高,且与后者的差异具有统计学意义($p<0.05$);T2 组与对照组比,胸腺指数差异具有统计学意义($p<0.05$);T2,T3 和 T4 组的法氏囊指数与对照组的法氏囊指数相比,差异均具有统计学意义($p<0.05$)。在 43 日龄,4 个处理组与对照组相比,脾脏指数差异两两之间均无统计学意义;T4 组与对照组比,胸腺指数差异具有统计学意义($p<0.05$);T1 组较对照组而言,法氏囊指数有统计学意义上的升高($p<0.05$),T3 和 T4 组的法氏囊指数同对照组的相比则有统计学意义上的下降($p<0.05$)。到 59 日龄时,T1,T2 和 T4 组的脾脏指数比对照组的该项指标更高,与后者的差异具有统计学意义($p<0.05$);但 4 个处理组的胸腺指数和法氏囊指数与对照组的这两项指标相比,差异均不具有统计学意义。

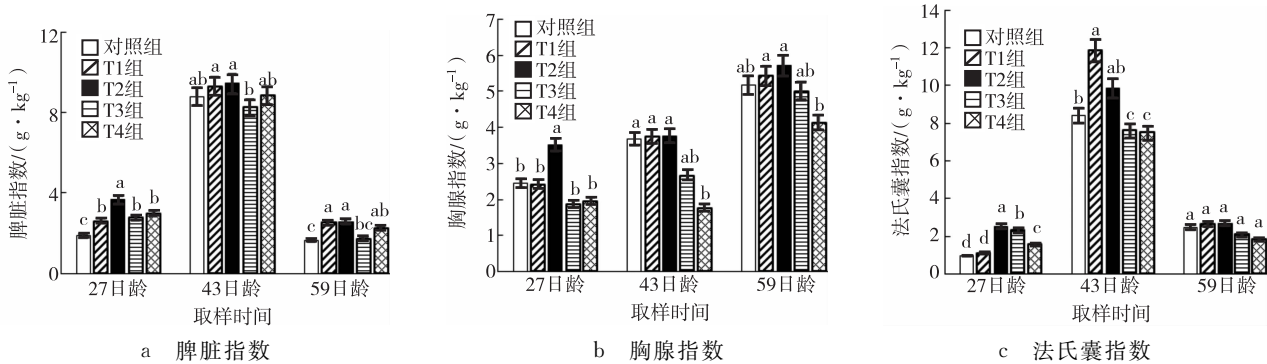


图 4 黄羽肉鸡免疫器官指数的变化

Fig. 4 Changes in immune organ indices of yellow-feather broiler

3 讨论与结论

3.1 对黄羽肉鸡血清蛋白含量的影响

血液中总蛋白、白蛋白和球蛋白的含量能反映动物机体蛋白质的吸收、合成、分解等代谢状况。总蛋白含量越高越能促进机体生长和提高饲料利用率^[8]。白蛋白还具有维持机体与血管水分间渗透压平衡的功能,白蛋白含量降低和球蛋白含量增加可能与动物肝脏或肾脏出现了炎症有关^[9]。本研究中,5 个组肉鸡血清总蛋白、白蛋白和球蛋白质量浓度以及白球比的差异均不具有统计学意义(图 1)。由此可见,金银花复合中草药添加剂对黄羽肉鸡血清蛋白含量无明显的影响。

3.2 对黄羽肉鸡血清酶活性的影响

碱性磷酸酶在骨骼的形成过程中扮演着非常重要的角色。而乳酸脱氢酶是一种糖酵解酶,存在于机体所有组织细胞的胞质内,当乳酸脱氢酶合成增加或组织细胞受损时,乳酸脱氢酶释放入血液,血清乳酸脱氢酶含量将增高^[10-11]。本研究结果表明:27 日龄时,T1,T2 和 T3 组与对照组相比碱性磷酸酶活性均有统计学意义上的上升($p<0.01$);43 日龄时,T2 和 T4 组与对照组相比碱性磷酸酶活性也均有统计学意义上的上升($p<0.05$);而在 59 日龄,T1 组和 T2 组的碱性磷酸酶活性仍比对照组的该酶活性高,且与后者的差异均有统计学意义($p<0.05$)。这一结果表明,饲喂原药材质量分数为 1.5%的金银花复合中草药添加剂能明显提升黄羽肉鸡血清中碱性磷酸酶的活性,从而促进骨骼钙化和生长,进而提高了黄羽肉鸡的生长速度。此外本研究结果也显示:在 27

日龄,T2和T3组与对照组相比乳酸脱氢酶活性均有统计学意义上的降低($p<0.01$),而T1和T4组与对照组相比乳酸脱氢酶活性则均有统计学意义上的上升($p<0.01$);在43日龄和59日龄,T1,T2和T3组与对照组相比乳酸脱氢酶活性均有统计学意义上的下降($p<0.01$),但T4组乳酸脱氢酶活性却高于对照组。这一结果说明:在给黄羽肉鸡饲喂金银花复合中草药添加剂过程中,当原药材质量分数为1%,1.5%和2%时可降低血清中乳酸脱氢酶活性,而原药材质量分数为3%时则导致黄羽肉鸡血清中乳酸脱氢酶活性上升,因此原药材质量分数低于3%可能更适合黄羽肉鸡的饲养。

3.3 对黄羽肉鸡血清其他成分含量的影响

获取低胆固醇动物产品是现代家禽生产的目标之一,肉鸡血清中胆固醇含量的下降会导致肌肉中胆固醇含量的下降^[12-13]。在本研究中,43日龄的黄羽肉鸡在饲喂金银花复合中草药添加剂后,血清中总胆固醇浓度均比对照组的该项指标更低,且与后者的差异均具有统计学意义($p<0.05$),因此这一添加剂可在一定程度上降低黄羽肉鸡血清中胆固醇浓度,从而有助于降低肌肉中胆固醇的含量。

3.4 对黄羽肉鸡免疫器官的影响

免疫器官指数是衡量机体免疫功能的初步观察指标。家禽免疫器官(法氏囊、脾脏、胸腺等)指数是评价营养素对家禽免疫力影响的重要指标^[14]。本研究结果显示,金银花中草药复合添加剂对黄羽肉鸡免疫器官的良好生长发育有一定的积极影响,特别是当原药材质量分数为1%和1.5%时能在一定程度上提高黄羽肉鸡的免疫器官指数,从而增强黄羽肉鸡的机体免疫功能。

总之,本研究的结果表明,金银花复合中草药添加剂在一定程度上可改善黄羽肉鸡的血液生化指标和帮助免疫器官生长发育,从而提高黄羽肉鸡的成活率,增强黄羽肉鸡的机体免疫功能。

参考文献:

- [1] 何翔. 中草药饲料添加剂对AA鸡生长性能、肌肉品质及血清生化指标的影响[D]. 湛江: 广东海洋大学, 2012.
HE X. Effects of Chinese herbal medicine feed additives on growth performance, muscle quality and serum biochemical indexes of AA chickens[D]. Zhanjiang: Guangdong Ocean University, 2012.
- [2] 李呈敏. 中药饲料添加剂[M]. 北京: 中国农业出版社, 1992: 121-138.
LI C M. Chinese medicine feed additive[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1992: 121-138.
- [3] 谢仲权, 牛树琦, 刘风华, 等. 天然物中草药饲料添加剂研究方法[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2001.
XIE Z Q, NIU S Q, LIU F H, et al. Research methods of Chinese herbal medicine feed additives in natural materials [M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2001.
- [4] 史沁芳, 陈义娟, 张雪, 等. 反相高效液相色谱法测定木香非药用部位药效成分含量[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2018, 35(6): 112-116.
SHI Q F, CHEN Y J, ZHANG X, et al. The determination of content of medicinal ingredients in the non-medicinal parts of Aucklandia lappa by RP-HPLC [J]. Journal of Chongqing Normal University (Natural Science), 2018, 35(6): 112-116.
- [5] 中国国家标准化管理委员会. 产蛋后备鸡、产蛋鸡、肉用仔鸡配合饲料: GB/T 5916—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
China National Standardization Administration Committee. Egg-prepared chicken, laying hens, broiler chicken compound feed: GB/T 5916—2008[S]. Beijing: Standards Press of China, 2008.
- [6] 翟明, 李妍, 李岩. 多肽菌素对肉鸡血清生化指标、血清抗体水平及免疫器官指数的影响[J]. 中国家禽, 2018, 40(7): 23-26.
ZHAI M, LI Y, LI Y. Effects of polypeptides on serum biochemical parameters, serum antibody levels and immune organ index in broilers[J]. China National Poultry, 2018, 40(7): 23-26.
- [7] 吴德峰, 王丽辉, 黄玉树, 等. 忍冬藤作为肉鸡饲料添加剂的促生长和免疫作用研究[J]. 家畜生态学报, 2007, 28(3): 23-28.
WU D F, WANG L H, HUANG Y S, et al. Study on growth promotion and immunity of honeysuckle vine as feed additive in broilers [J]. Journal of Livestock Ecology, 2007, 28(3): 23-28.
- [8] 于翠平, 张慧茹, 赵殿齐, 等. 中草药饲料添加剂对肉鸡免疫、血清生化指标和抗氧化的影响[J]. 饲料研究, 2014(17): 31-35.
YU C P, ZHANG H R, ZHAO D Q, et al. Effects of Chinese herbal medicine feed additives on immunization, serum biochemical parameters and antioxidation in broilers [J]. Feed Research, 2014(17): 31-35.
- [9] LEVEILLE G A, SAUBERLICH H E. Influence of dietary protein level on serum protein components and cholesterol in the growing chick[J]. Journal of Nutrition, 1961, 74(4): 500-504.
- [10] 李佩国, 贾清辉, 李蕴玉, 等. 中药对球虫感染雏鸡血清乳酸脱氢酶和碱性磷酸酶活性的影响[J]. 河北科技师范学

- 院学报, 2007, 21(1): 1-3.
- LI P G, JIA Q H, LI Y Y, et al. Effects of Chinese medicine on serum lactate dehydrogenase and alkaline phosphatase activity of coccids infected chicks[J]. Hebei Normal University Of Science & Technology, 2007, 21(1): 1-3.
- [11] 索兰弟, 魏建民, 闫素梅. 日粮锌和维生素 A 水平及其交互作用对肉仔鸡血清碱性磷酸酶活性的影响[J]. 畜牧与饲料科学, 2002, 23(6): 1-3.
- SUO L D, WEI J M, YAN S M. Effects of dietary zinc and vitamin a levels and their interactions on serum alkaline phosphatase activity in broilers [J]. Journal of Animal Husbandry and Feed Sciences, 2002, 23(6): 1-3.
- [12] 黄丽波, 李双武, 孙牧文, 等. 不同强度冷应激对白凤雏鸡血清生化指标的影响[J]. 天津农学院学报, 2017, 24(3): 59-63.
- HUANG L B, LI S W, SUN M W, et al. Effects of different intensity cold stress on serum biochemical parameters of Baifeng chicks[J]. Journal of Tianjin Agricultural University, 2017, 24(3): 59-63.
- [13] 林冬梅, 祝国强, 李玉兰, 等. 复合益生菌制剂对蛋种鸡血清生化指标的影响[J]. 饲料研究, 2009(8): 22-24.
- LIN D M, ZHU G Q, LI Y L, et al. Effects of compound probiotics on serum biochemical parameters in egg breeders[J]. Feed Research, 2009(8): 22-24.
- [14] 思当, 宁章勇, 谭勋, 等. 热应激对内仔鸡血液生化指标影响的观察[J]. 中国兽医杂志, 2003, 39(9): 20-23.
- SI D, NING Z Y, TAN X, et al. Observation of the effect of heat stress on blood biochemical parameters of internal chickens [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2003, 39(9): 20-23.

Effect of *Lonicera japonica* Compound Chinese Herbal Medicine Additive on Blood Biochemistry and Immune Organ Index of Yellow-Feather Broilers

CHEN Yijuan^{1,2}, YANG Xian^{1,3}, SHI Qinfang¹, ZHANG Xue², XIA Lulu¹,
XIE Kaiji¹, ZENG Ting^{1,3}, SU Chunlan^{1,3}

(1. College of Life Sciences, Chongqing Normal University, Chongqing 401331;

2. College of Pharmacy (College of Chinese Medicine), Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing 401331;

3. Engineering Research Center for Biotechnology of Active Substances, Ministry of Education, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

Abstract: [Purposes] To investigate the effectivity of Chinese herbal medicine additives composed of *Lonicera japonica* and *Aucklandia lappa* on blood biochemical indexes and immune organ indexes of yellow-feather broilers. [Methods] One hundred and fifty, 12 days old yellow-feather broilers were randomly divided into 4 test groups and 1 control group. 1%, 1.5%, 2%, and 3% of *Lonicera japonica* extracts were added to daily drinking water in the test group. The control group consumes mineral water daily. On the 27th, 43rd, and 59 thday, each group of yellow-feather broilers were randomly selected to be taken blood from the heart artery and be dissected. The proportion of immune organs were weighted. The changes of blood biochemical indexes and immune organ indexes of yellow-feather broilers were analyzed. [Findings] Comparing with control group, the activity and total cholesterol concentration of gamma-glutamyl transferase, lactate dehydrogenase, aspartate transferase, creatine kinase and alkaline phosphatase in serum of yellow-feather broilers in 4 test groups were significantly different. The spleen index and bursa index of immune organs were also significantly increased. [Conclusions] To some extent, the compound Chinese herbal medicine additive can improve the blood biochemical indexes and help the growth and development of immune organs, so as to improve the survival rate and enhance the immune function of yellow-feather broilers.

Keywords: yellow-feather broilers; Chinese herbal medicine additive; blood index; immune organ index; *Lonicera japonica*; *Aucklandia lappa*

(责任编辑 方 兴)