

刘素贞,王秋霞,李瑞萍,等. 蝉花多糖对三黄鸡雏鸡生长性能、肉品质和免疫效果的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(18):171-174.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.18.034

蝉花多糖对三黄鸡雏鸡生长性能、肉品质和免疫效果的影响

刘素贞¹, 王秋霞¹, 李瑞萍², 刘长国², 张 硕², 柴一秋³, 卢立志³

(1. 温州科技职业学院, 浙江温州 325000; 2. 浙江农林大学, 浙江杭州 311300; 3. 浙江省农业科学院, 浙江杭州 310021)

摘要:为研究蝉花多糖对三黄鸡生长性能、肉质、免疫水平的影响,随机选取 1 日龄三黄鸡 1 500 羽,随机分 3 组,每组 500 羽。对照组饲喂基础日粮,蝉花多糖组饲喂蝉花多糖(多糖含量为 44.6%),蝉花菌丝体组饲喂蝉花菌丝体干燥物(多糖含量为 6.4%),试验期 51 d。结果表明:(1)与对照组、蝉花多糖组相比,蝉花菌丝体组 51 日龄的三黄鸡脾脏指数均更高;(2)蝉花菌丝体组胸肌颜色显著优于对照组;蝉花多糖组、蝉花菌丝体组腿肌 pH 值均低于对照组,且蝉花多糖组显著低于对照组;(3)蝉花多糖组、蝉花菌丝体组新城疫抗体水平均比对照组更高,并且蝉花菌丝体组抗体水平高峰期维持更长。综上,蝉花多糖具有促进三黄鸡雏鸡的生长,改善其肉质,提高鸡的免疫力的作用;其中蝉花菌丝体组促进效果最好。

关键词:蝉花多糖;三黄鸡;生长性能;脾脏指数;肉质;抗体水平

中图分类号:S831.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)18-0171-04

从中药中提取的多糖因具有抗肿瘤、抗病毒、免疫调节等功效而日益受到人们的关注。黄芪、人参、枸杞、当归、冬虫夏草、麦冬等中药含有丰富的多糖,这些多糖因原材料不同而具有结构多样性,且均具有显著的生物活性。开发利用中药多糖,可为畜禽生产中减少抗生素的使用提供新途径^[1]。

蝉花是传统名贵药材,据《药典》记载,蝉花富含多糖、腺苷等,具有提高动物免疫水平、抗炎等功能。三黄鸡为我国著名的土鸡品种,生存能力强、香鲜味美。本研究通过添加 2 种不同蝉花产品在三黄鸡肉鸡生产中,从生产性能、肌肉理化性质、疫苗免疫后抗体水平变化等角度来评价蝉花产品的生产应用效果。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 试验药物 蝉花多糖(由浙江省亚热带作物研究所提供,从蝉花菌丝体中提取获得,多糖含量为 44.6%)、蝉花菌丝体干燥物(由浙江省亚热带

作物研究所提供,多糖含量 6.4%)。

新城疫Ⅳ系活疫苗(Lasota 株病毒疫苗,由青岛易邦生物工程有限公司生产)。

1.1.2 主要仪器和试剂 新城疫标准阳性血清、阴性血清及新城疫病毒血凝抑制抗原(中国兽药药品监制)、胴体肉质颜色测定仪(OPTO-STAR)、pH 值直测仪(PH-STAR)、胴体肉质电导率测定仪(LF-STAR)、数显式肌肉嫩度仪(C-LM3B)。

1.1.3 试验动物和试验条件 1 日龄三黄鸡,随机分为对照(A组)、蝉花多糖组(B组,100 kg 饲料中添加 50 g 蝉花多糖,该多糖含量为 44.6%)、蝉花菌丝体组(C组,100 kg 饲料中添加 2 kg 蝉花菌丝体干燥物,该产品中多糖含量为 6.4%)3 组,每组 500 羽,分别于 7、14、30、45 日龄时进行新城疫弱毒苗饮水。试验期为 51 d。

试验于 2017 年 6 月在浙江省温州市藤富禽畜专业合作社进行,试验鸡群地面散养,自由饮水采食,自然光照。饲料采用粉料的形态。根据试验鸡各生长阶段的营养需求,分别配制 1~20 日龄、21~51 日龄 2 种基础饲料。基础饲料组成及营养水平配制见表 1。

定期称取每羽试验鸡的质量,观察试验鸡精神状态、采食情况,统计存活率。

收稿日期:2019-09-12

基金项目:浙江省公益基础研究项目(编号:LGN19C170004)。

作者简介:刘素贞(1981—),女,浙江乐清人,副教授,主要从事畜禽健康养殖与疫病防治研究。E-mail:9830477@qq.com。

表 1 试验日粮组成及营养水平

| 原料 | 占比(%) | | 营养水平 | 水平 | |
|------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | 1 ~ 21 d | 22 ~ 51 d | | 1 ~ 21 d | 22 ~ 51 d |
| 玉米 | 58.60 | 80.24 | 代谢能(MJ/kg) | 12.60 | 12.77 |
| 去皮豆粕 | 15.18 | 9.12 | 蛋白质(%) | 21.27 | 19.94 |
| 石粉 | 1.60 | 1.60 | 有效磷(%) | 0.45 | 0.40 |
| 碳酸氢钙 | 1.40 | 1.00 | 赖氨酸(%) | 1.15 | 1.14 |
| 蛋氨酸 | 0.13 | 0.06 | 蛋氨酸(%) | 0.50 | 0.50 |
| 赖氨酸 | 0.24 | 0.58 | | | |
| 胆碱 | 0.09 | 0.07 | | | |
| 预混料 | 12.64 | 1.25 | | | |
| 合计 | 100.00 | 100.00 | | | |

注:(1)代谢能为计算值,其余为实测值。(2)饲料由温州正泰农牧有限公司提供。

1.2 样品的采集

每组随机抽取 20 羽三黄鸡,采集 27、37、51 日龄外周血液,在 3 500 r/min 下离心 5 min 后,取上清液并放置在 -20 ℃ 下保存,用来检测新城疫抗体水平。

51 日龄时,每组随机选取 10 羽试验鸡,空腹称取体质量(称质量前断食 18 h、自由饮水),采血后迅速进行剖杀,无菌采取脾脏,称质量后迅速放入液氮,然后转移至 -80 ℃ 保存备检。同时采集 51 日龄各组三黄鸡胸肌、腿肌肌肉测定理化性质。

1.3 检测指标和方法

1.3.1 4 器官指数测定

脾脏指数(g/kg) = 脾脏质量(g)/鸡只活体质量(kg)。

1.3.2 肌肉理化性质测定 选取右侧胸肌和腿肌肌肉进行常规肌肉理化性质的测定。

肉质颜色:使用胴体肉质颜色测定仪(OPTO-STAR)测定三黄鸡胸肌和腿肌切割面肉色。

肌肉 pH 值:屠宰完毕后,在 45 min 内将胴体肉质 pH 值直测仪(PH-STAR)插入样品中进行 pH 值测定。

电导率:本试验采用胴体肉质电导率测定仪(LF-STAR)测定三黄鸡胸肌和腿肌肌肉电导率。

肌肉嫩度:剪切力大小常用来表示肌肉嫩度。本试验采用肌肉嫩度仪(C-LM3B)测定剪切力值(kg)。

1.3.3 鸡新城疫抗体效价测定 在 27、37、51 日龄时,即首免后 3 周、三免后 1 周、四免后 1 周进行,每组抽取 20 羽试验鸡翅静脉采血,常规分离血清。鸡新城疫抗体效价采用鸡新城疫血凝及血凝抑制试验(微量法)进行测定。

1.4 数据处理与统计分析

试验数据采用 Excel 2019 进行初步整理归纳和处理后,用 SPSS 25.0 进行单因素方差分析,采用 LDS 法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 蝉花多糖对三黄鸡生长性能和脾脏指数的影响

由表 2 可知,与对照组相比,添加蝉花多糖和蝉花菌丝体干燥物能在一定程度上促进三黄鸡生长发育,体质量和免疫器官脾质量都有不同程度升高,但差异不显著,其中,B 组的体质量和脾质量比 C 组高,但 C 组脾脏指数高于 B 组,但是差异均不显著;B、C 组的存活率比对照组分别提高 2、3 百分点。

表 2 各组三黄鸡 51 日龄体质量与脾脏指数

| 处理 | 体质量(kg) | 脾质量(g) | 脾脏指数(g/kg) | 成活率(%) |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------|
| A 组 | 0.85 ± 0.04a | 1.73 ± 0.04a | 2.03 ± 0.02a | 93a |
| B 组 | 0.88 ± 0.04a | 2.19 ± 0.24a | 2.44 ± 0.09a | 96a |
| C 组 | 0.87 ± 0.08a | 2.01 ± 0.25a | 2.69 ± 0.63a | 95a |

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。下表同。

2.2 蝉花多糖对三黄鸡肌肉理化性质的影响

由表 3 可知,与对照组相比,B 组胸肌颜色和腿肌的颜色有不同程度的降低,C 组胸肌颜色显著低于对照组($P<0.05$),B 组低于对照组,但差异不显著;B 组腿肌颜色显著低于对照组,C 组高于 B 组但差异不显著。添加多糖的试验组 B 组和 C 组胸肌 pH 值有不同程度的升高,其中 C 组最高,但都在 7.0 左右;与对照组相比,添加多糖产品试验组的腿

肌 pH 值有一定程度降低,接近中性值,且 B 组显著优于对照组($P<0.05$)。B 组与 C 组胸肌电导率高于对照组,但差异不显著。对照组和 B 组腿肌电导率分别高于 C 组,三组间差异不显著。对照组胸肌嫩度低于 B 组、C 组,且与 B 组存在显著差异($P<0.05$);C 组的腿肌嫩度在 3 组中最低,B 组腿肌嫩度也低于对照组,但二者之间无显著差异。

表 3 鸡胸肌和腿肌理化性质分析

| 组别 | 颜色 | | pH 值 | | 电导率($\mu\text{S}/\text{cm}$) | | 嫩度(kg/cm^2) | |
|-----|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|
| | 胸肌 | 腿肌 | 胸肌 | 腿肌 | 胸肌 | 腿肌 | 胸肌 | 腿肌 |
| A 组 | 84.06 \pm 1.18a | 81.00 \pm 1.39a | 6.81 \pm 0.19a | 7.41 \pm 0.13a | 0.46 \pm 0.03a | 0.54 \pm 0.04a | 3.72 \pm 0.43b | 10.56 \pm 1.38a |
| B 组 | 83.98 \pm 0.94a | 74.49 \pm 1.25b | 6.92 \pm 0.12a | 7.02 \pm 0.10b | 0.52 \pm 0.04a | 0.54 \pm 0.04a | 5.68 \pm 0.62a | 10.49 \pm 0.78a |
| C 组 | 78.78 \pm 1.25b | 77.68 \pm 1.80ab | 7.08 \pm 0.09a | 7.17 \pm 0.07ab | 0.49 \pm 0.06a | 0.46 \pm 0.03a | 4.89 \pm 0.47ab | 9.93 \pm 0.72a |

注:每列数据后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),相同字母表示差异不显著($P>0.05$)。

2.3 蝉花多糖对三黄鸡血清体液免疫指标的影响

由表 4 可知,27~51 日龄时,B 组和 C 组新城疫抗体水平略高于对照组,四免后 1 周即 51 日龄

时 C 组高出对照组 10.6%,但差异不显著;与 27 日龄相比,51 日龄对照组抗体水平下降 7.4%,B 组下降 6.6%,C 组下降了 2.1%。

表 4 27~51 日龄三黄鸡新城疫抗体水平

| 日龄 | 免疫时间 | 抗体效价 | | |
|----|---------|------------------|------------------|------------------|
| | | A 组 | B 组 | C 组 |
| 27 | 首免后 3 周 | 8.10 \pm 0.12a | 8.14 \pm 0.13a | 8.48 \pm 0.13a |
| 37 | 三免后 1 周 | 8.12 \pm 0.12a | 8.28 \pm 0.11a | 8.37 \pm 0.14a |
| 51 | 四免后 1 周 | 7.50 \pm 0.34a | 7.60 \pm 0.16a | 8.30 \pm 0.30a |

3 讨论

3.1 蝉花多糖对三黄鸡生长性能和脾脏指数的影响

在雏鸡阶段,肉鸡生长速度快、对环境适应力差、死亡率高,因此要提高鸡生长前期的健康水平及免疫力,为中后期的生长打下基础。蝉花多糖能提高机体免疫力,起到抗肿瘤的作用,并且对动物体的免疫器官损伤小、毒副作用小^[2]。在本试验中,在饲喂等量饲料的条件下,添加一定量蝉花多糖或蝉花菌丝体的试验组,鸡群采食欲旺盛、活跃度高,可见蝉花多糖能促进鸡消化吸收。Wu 等的研究表明,黄芪多糖可提高雏鸡的生长发育和免疫功能^[3]。本试验中饲喂蝉花多糖或蝉花菌丝体的鸡群脾脏指数优于对照组,这与李伟报道的复合多糖(蝉花多糖、灵芝多糖、香菇多糖)对机体脾脏指数有一定增大作用的结果^[4]相似,说明多糖能在一定程度上促进脾脏发育,进而提升免疫功能。

3.2 蝉花多糖对鸡肉质理化性质的影响

几十年来,鸡的基因一直在不断改善,生产中提高了生长速度和体型^[5]。目前消费者对肉质的要求有所提高,在营养价值的基础上,还考虑鸡肉风味、肉质、口感等因素。评测肉质需要的指标常包括物理性因素(pH 值)、感觉因素(肉色、嫩度、电导率)^[6-7]等。肉鸡肌肉 pH 值的正常范围为 5.80~6.29^[8-9]。

肉色是肉制品的重要选择依据^[10],也是消费者选择的直接外观指标^[11]。李文通等对猪肉的研究表明,试验猪种肉色指标高于对照猪,口感更受消费者认可^[12]。本试验中,饲喂蝉花菌丝体干燥物的试验组三黄鸡胸肌肉色显著优于其余 2 组,而饲喂蝉花多糖的试验组三黄鸡腿肌肉色显著优于对照组,说明在生产中添加蝉花多糖或蝉花菌丝体能让肉色得以改善,进而提高肉质的口感,有望提升鸡肉卖相附加值。

影响肉类品质的因素除 pH 值、肉色、嫩度外,

还有电导率,电导率对肌肉的多汁性起关键性作用^[13]。试验结果显示,蝉花多糖组胸肌电导率高于对照组,腿肌电导率基本无差异,表明饲喂多糖的肉质有优于对照组的趋势,但还需要进一步探究。

肌肉嫩度通常用剪切力表示,剪切力的值越小,肌肉越嫩,口感也越好^[14-15]。本研究结果表明,添加多糖对腿肌肉嫩度有一定提高作用。pH 值与鸡肉嫩度有一定的关联,pH 值越高,肌肉嫩度越高,添加多糖组腿肌肌肉 pH 值降低,肌肉嫩度得到改善。

3.3 蝉花多糖对鸡免疫指标的影响

研究发现,中药多糖能作为免疫增强剂、疫苗佐剂增强机体免疫应答^[16-17]。本试验结果显示,饲喂蝉花菌丝体的鸡群新城疫抗体水平比其他组更高。李志涛等的试验表明,低剂量的复合食用菌多糖对小鼠细胞免疫功能、体液免疫功能表现出显著提高作用^[18]。商云霞等的研究表明,添加一定剂量的中草药复方多糖(cCHMPS)后,试验组多个日龄的鸡新城疫抗体浓度以及外周血 T、B 淋巴细胞增殖量显著高于空白对照组,说明 cCHMPS 能显著提升鸡体液免疫和细胞免疫水平^[19]。本研究中,C 组与对照组、B 组相比,新城疫抗体水平有所升高,免疫应答时间更长,但差异不显著,这正与上述研究结果相一致。另外,Wang 的研究表明,复方中药具有增强雏鸡体液免疫的效果^[20]。本试验中饲喂的蝉花菌丝体对鸡群的免疫起到了一定的促进作用,但效果不明显,可能由于生产应用的新城疫苗为 Lasota 弱毒苗,多糖对其抗体协同作用不明显。

4 结论

在三黄鸡生长中饲喂蝉花多糖相关产品,能在一定程度上提高鸡群采食欲望以及生长整齐度,促进鸡脾脏器官发育和提升新城疫苗免疫后的抗体平均水平,对三黄鸡鸡肉品质改善、养殖经济效益提升具有积极作用。

在本试验条件下,蝉花菌丝体试验组效果最佳。蝉花菌丝体是人工培养后采取烘干处理的产品,是理想的饲喂添加剂。

参考文献:

[1] Zeng P J, Li J, Chen Y L, et al. The structures and biological functions of polysaccharides from traditional Chinese herbs [J].

Progress in Molecular Biology and Translational Science, 2019, 163: 423 - 444.

- [2] 闫梅霞, 杨元超, 侯 微, 等. 药用菌多糖的抗肿瘤作用研究 [J]. 安徽农业科学, 2011, 39(18): 10799 - 10801.
- [3] Wu S J. Effect of dietary *Astragalus membranaceus* polysaccharide on the growth performance and immunity of juvenile broilers [J]. Poultry Science, 2018, 97(10): 3489 - 3493.
- [4] 李 伟. 蝉花多糖与复合多糖抗肿瘤作用的研究 [D]. 汕头: 汕头大学, 2014.
- [5] Cai K, Shao W, Chen X, et al. Meat quality traits and proteome profile of woody broiler breast (pectoralis major) meat [J]. Poultry Science, 2018, 97(1): 337 - 346.
- [6] 陆克龙. 肉鸡 *CAPNI* 和 *CAST* 基因遗传多态性及其与肌肉嫩度相关性 [D]. 南京: 南京农业大学, 2012.
- [7] Rajkumar U, Muthukumar M, Haunshi S, et al. Comparative evaluation of carcass traits and meat quality in native Aseel chickens and commercial broilers [J]. British Poultry Science, 2016, 57(3): 339 - 347.
- [8] Woelfel R L, Owens C M, Hirschier E M, et al. The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant [J]. Poultry Science, 2002, 81(4): 579 - 584.
- [9] 林国虎, 龙安西, 朱秋劲, 等. 不同饲料对闽中麻鸡肉质影响的研究初报 [J]. 贵州畜牧兽医, 2004(2): 5 - 6.
- [10] Fletcher S D. Poultry meat quality [J]. World's Poultry Science Journal, 2002, 58(2): 131 - 145.
- [11] 陈应江, 时 凯, 陈长宽, 等. 不同养殖模式及季节性因素对肉鸡生长性能、屠宰性能及肉品质影响的研究 [J]. 畜牧与饲料科学, 2018, 39(7): 1 - 7.
- [12] 李文通, 刘 颖, 周 荣, 等. 江泉黑猪与杜长大三元杂交猪屠宰性能及肉质性状比较分析 [J]. 中国畜牧兽医, 2017, 44(7): 2057 - 2064.
- [13] 黄英飞, 莫国东, 廖玉英, 等. 四种禽类肉质特性及营养风味分析评价 [J]. 中国家禽, 2016, 38(22): 41 - 45.
- [14] 王喜琼, 张俊楠, 李凤宁, 等. 日龄、胸肌部位及宰后处理对鸡肉品质物理特性的影响 [J]. 中国家禽, 2018, 40(21): 48 - 50.
- [15] 石 琴, 袁立岗, 蒲敬伟, 等. 林下北京油鸡肌肉嫩度和肉色测定 [J]. 中国畜禽种业, 2018, 14(4): 137 - 138.
- [16] 辜 沅. 中药多糖的药理研究进展 [J]. 健康周刊, 2017(13): 74 - 75.
- [17] 杨海峰, 陈晓兰, 邱树磊, 等. 不同中药提取物的免疫调节作用比较 [J]. 江苏农业科学, 2018, 46(23): 158 - 162.
- [18] 李志涛, 赵娟娟, 王 敏, 等. 复合食用菌多糖的免疫活性研究 [J]. 食品研究与开发, 2017, 38(5): 39 - 42.
- [19] 商云霞, 朱晓庆, 谷新利, 等. 一定纯度中药复方多糖对鸡细胞免疫和体液免疫的影响 [J]. 中国畜牧兽医, 2015, 42(4): 943 - 949.
- [20] Wang D Y, Hu Y L, Sun J L, et al. Comparative study on adjuvanticity of compound Chinese herbal medicinal ingredients [J]. Vaccine, 2005, 23(28): 3704 - 3708.