

李 维,张 芸,龚 俞,等. 复方中草药添加剂对种鸡产蛋后期蛋品质的影响[J]. 江苏农业科学,2021,49(7):165–170.  
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2021.07.029

# 复方中草药添加剂对种鸡产蛋后期蛋品质的影响

李 维<sup>1</sup>, 张 芸<sup>1</sup>, 龚 俞<sup>1</sup>, 张蓝艺<sup>2</sup>, 陈 颖<sup>2</sup>, 张游宇<sup>1</sup>, 谢玲玲<sup>3</sup>, 韦 偏<sup>4,5,6</sup>, 林家栋<sup>4,5,6</sup>, 张福平<sup>4,5,6</sup>

(1. 贵州省畜禽遗传资源管理站, 贵州贵阳 550001; 2. 贵州农业职业学院, 贵州贵阳 550025;

3. 贵州省种畜禽种质测定中心, 贵州贵阳 550018; 4. 贵州大学动物科学学院/高原山地动物遗传育种与繁殖教育部重点实验室/  
贵州省动物遗传育种与繁殖重点实验室, 贵州贵阳 550025; 5. 贵州大学科研鸡场, 贵州贵阳 550025; 6. 贵州大学家禽研究所, 贵州贵阳 550025)

**摘要:**种鸡在产蛋后期产蛋量开始下降,种蛋合格率降低、蛋壳变薄、蛋壳强度降低。为提高种鸡产蛋后期种蛋质量和种蛋合格率,选择 60 周龄的贵州黄鸡种 84 羽,随机分为 4 组,每组 21 羽,试验周期为 35 d,预试期为 7 d,正式期为 28 d,每天统计产蛋数、产蛋总质量以及饲料消耗量,正式期 14、28 d 测定蛋品质,正式期 21 d,收集 7 d 孵化种蛋,统计每组受精率、孵化率、健雏数等孵化指标。结果发现,正式期 14 d 时,试验组Ⅲ与对照组、试验组Ⅱ蛋壳强度差异显著( $P<0.05$ )或极显著( $P<0.01$ );对照组与试验组Ⅰ、Ⅱ蛋壳厚度差异极显著( $P<0.01$ );试验组Ⅰ和Ⅱ蛋黄颜色差异极显著( $P<0.01$ );其他项目差异均不显著( $P>0.05$ )。正式期 28 d 时,试验组Ⅱ与试验组Ⅲ、对照组蛋形指数差异显著( $P<0.05$ ),试验组Ⅲ与Ⅰ、Ⅱ蛋壳强度差异显著( $P<0.05$ )或极显著( $P<0.01$ );对照组与试验组Ⅱ、Ⅲ蛋黄质量差异极显著( $P<0.01$ ),试验组Ⅰ与Ⅱ、Ⅲ差异极显著( $P<0.01$ );对照组与试验组Ⅱ、Ⅲ蛋质量差异极显著( $P<0.01$ ),试验组Ⅰ与Ⅱ、Ⅲ差异极显著( $P<0.01$ );试验组Ⅰ与试验组Ⅱ、对照组蛋白高度差异极显著( $P<0.01$ ),试验组Ⅱ和Ⅲ差异显著( $P<0.05$ );对照组与试验组Ⅱ、Ⅲ蛋黄颜色差异极显著( $P<0.01$ ),试验组Ⅰ与Ⅱ、Ⅲ差异极显著( $P<0.01$ );试验组Ⅰ与Ⅱ、对照组哈氏单位差异极显著( $P<0.01$ ),试验组Ⅱ与Ⅲ差异显著( $P<0.05$ )。

**关键词:**贵州黄鸡;中草药;产蛋后期;蛋品质

**中图分类号:**S816.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002–1302(2021)07–0165–06

种鸡在产蛋后期,其机体已达成熟,骨骼和肌肉均不会继续发育,随着周龄增加,生殖机能也会逐渐衰退,产蛋性能逐渐下降,产蛋率降低会导致种鸡对营养物质需求量下降,体内过剩的营养物质易沉淀为脂肪,致使种鸡的体脂肪含量过高,从而影响种鸡的免疫力和抗病力,同时还会出现蛋品质下降现象,这将会使种鸡的繁殖性能及其蛋内营养受到一定程度的影响<sup>[1–2]</sup>。

贵州黄鸡是原贵州农学院通以贵州省毕节、威宁、习水等市(县)的本地鸡种为母本,引用产蛋量高、蛋大的新汉夏鸡和体大毛黄的金黄洛克鸡为父本,进行三品种复杂杂交选育而成<sup>[3]</sup>。该鸡种具有“三黄”特征,对贵州气候条件适应强、产肉高、生长

速度快、耐粗饲、饲料利用率高等优良特点,属于肉蛋兼用型<sup>[4]</sup>。相关研究表明,中草药添加剂对种鸡生产有极大的益处,特别是在种鸡产蛋性能和免疫力方面<sup>[5]</sup>。当归具有补血、活血功效,能提高鸡的抗氧化能力、机体免疫力和抗病能力,延长种鸡的产蛋周期,增加产蛋率<sup>[6]</sup>。杨吉芳等发现,当归含有丰富的微量元素<sup>[7]</sup>。谭玄松等研究表明,当归可提高雌二醇的含量,可能是保护卵巢功能的机理之一,浓度越高作用越明显,间接表明当归可促进种鸡的卵巢保护,增加其卵泡发育的数量<sup>[8]</sup>。黄芪具有提高鸡体的体液免疫和细胞免疫功能,添加黄芪有利于提高鸡外周血淋巴细胞转化率<sup>[9]</sup>。同时,黄芪多糖还对免疫系统具有调控作用、抗癌作用和抗衰老作用,对组织器官具有保护作用,能有效增强免疫力<sup>[10–11]</sup>。益母草具有活血调经、利尿消肿、收缩子宫的作用,对子宫有引起节律性收缩和兴奋子宫的作用,能抑制乳腺癌和子宫肌病的发生。益母草为母畜科用药,对鸡的子宫产后恢复有一定作用,能在一定程度上延长种鸡的产蛋时间,增加产蛋总数。

收稿日期:2020–08–21

基金项目:贵州省科技计划(编号:黔科合支撑[2019]2288号)。

作者简介:李 维(1988—),男,湖南永州人,硕士,畜牧师,研究方向为畜禽饲养。E-mail:gzdxliwei@163.com。

通信作者:林家栋,教授,研究方向为特种经济动物饲养,E-mail:lingjiadong2008@163.com;张福平,博士,副教授,研究方向为家禽育种研究,E-mail:zfu–1010@126.com。

本试验选取当归、黄芪、益母草 3 种中草药,分别具有补血活血、补气升阳、加速产后恢复等功能,对种鸡产蛋后期产蛋性能均有影响<sup>[12]</sup>,以 3 : 3 : 4 的比例组成中草药添加剂,按不同的浓度饲喂产蛋后期的种鸡,检测中草药添加剂对种鸡产蛋后期蛋品质的影响,为改善种鸡产蛋后期的蛋品质提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验动物由贵州大学科研鸡场提供,选取 60 周龄的贵州黄鸡种鸡 84 羽(公母比为 1 : 6),将中草药与基础配合饲料混合,采用人工喂料,随意采食,每天喂食 4 次(07:00、10:00、14:00、18:00),试验前清理鸡舍,饲料槽每天进行打扫,每 3 ~ 5 d 进行 1 次消毒,保证鸡舍卫生。

1.2 试验时间与饲养管理

2019 年 4 月 1 日至 5 月 5 日,共 35 d,预试期为 7 d,正试期 28 d;试验地点为贵州大学科研鸡场,采用笼养,自然通风,保持试验环境湿度相对稳定。

1.3 试验分组及饲料组成

将 84 羽 60 周龄贵州黄鸡种鸡随机分为 4 组(对照组和试验 I ~ III 组),每组 21 羽(公母比为 1 : 6),对照组饲喂基础配合饲料,试验 I ~ III 组分别在基础配合饲料中添加 0.5%、1.0%、1.5% 中草药添加剂,各组别饲料组成见表 1。基础配合饲料为贵阳正邦畜牧有限公司生产的 426 蛋鸡饲料,基础配合饲料组成为玉米、豆粕、鱼粉、碳酸氢、石粉、氢氧化钠、氨基酸、维生素、酸度调节剂矿物元素、植酸酶(活性 500 U/g),饲料营养水平见表 2。

表 1 各组别饲料组成

组别	饲料组成
对照组	基础配合饲料
试验组 I	基础配合饲料 + 0.5% 中草药添加剂
试验组 II	基础配合饲料 + 1.0% 中草药添加剂
试验组 III	基础配合饲料 + 1.5% 中草药添加剂

表 2 基础配合饲料能量浓度

营养成分	含量 (%)	营养成分	含量 (%)
粗蛋白	16.5	总磷	0.4
粗纤维	50.0	氯化钙	0.3 ~ 0.8
粗灰分	14.0	蛋氨酸	0.4
钙	3.0 ~ 4.4	水分	13.5

1.4 主要试验仪器

记号笔、培养皿、SF - 400A 型电子秤;Manual 05 - UM - 001 型多功能蛋品质测定仪(北京天翔飞域科技有限公司);KQ - 1A 型蛋壳强度测定仪(北京天翔飞域科技有限公司);速读或游标卡尺(无锡锡工量具有限公司),0 ~ 150 mm。

1.5 测量项目

每天统计产蛋数、产蛋总质量及饲料消耗量,正式期 14 d 和 28 d 测定蛋品质,正试期 21 d 收集 7 d 孵化种蛋,统计每组受精率、受精蛋孵化率、健雏率等孵化指标。

蛋品质测量指标和方法按照《家禽生产性能名词术语和度量统计方法》进行<sup>[13]</sup>,每组重复值(15 ~ 30),各项指标测定具体方法如下:

蛋黄质量:采用电子天平称蛋黄质量(精确度 0.1 g)。

蛋形指数:采用速读式游标卡尺测量纵向直径和横向直径,蛋形状指数 = 纵向直径/横向直径(精确至 0.01 mm)。

蛋壳厚度:采用速读式游标卡尺来测量大头端、中间、小头端蛋壳厚度,取三部分的平均值来表示(精确至 0.01 mm)。

蛋壳强度:采用蛋壳强度测定仪钝端向上测量蛋壳强度,即测量单位面积的蛋壳表面压力(N)。

蛋质量、蛋白高度、蛋黄颜色、哈氏单位均用多功能蛋品质测定仪测定。

蛋黄比例:蛋黄比例 = 蛋黄质量/蛋质量 × 100%。

哈氏单位值计算公式:

$$HU = 100lg(H - 1.7W^{0.37} + 7.6);$$

式中:H 为蛋白高度(mm);W 为蛋质量(g);HU 为哈氏单位。

鸡蛋等级评定:(1)AA 级:干净无污物、颜色一致、壳较光亮、无沙壳、破损,蛋壳强度在 3.0 kg/cm<sup>2</sup> 以上,哈氏单位 > 72。(2)A 级:无污物、颜色好看、较光亮、无沙壳、薄壳,蛋壳强度在 3.0 kg/cm<sup>2</sup> 以上,哈氏单位在 60 ~ 72 间。(3)B 级:少量污损,颜色稍浅,色泽一般,蛋壳强度在 3.0 kg/cm<sup>2</sup> 以上,哈氏单位在 31 ~ 59 间。(4)C 级:蛋壳质量较差,可见污损,颜色不一,色泽度差,蛋壳强度在 3.0 kg/cm<sup>2</sup> 以下,哈氏单位 < 31。

种蛋合格标准:(1)蛋质量:52 ~ 65 g,前期种蛋可降至下限 48 g,后期种蛋可降至上限 70 g。(2)

蛋形:正常形状为卵圆形。(3)其他项目,如双黄蛋、过长、过圆、腰凸、橄榄形(大头不分)、两头尖、一头尖、小头歪等均应列入淘汰蛋范围。另外,同一批次种蛋相对比较,过大或过小的种蛋也应列为淘汰蛋。(4)蛋壳质量:蛋壳正常颜色为浅棕褐色或粉红色,质地致密,无裂纹、花纹。(5)蛋壳过厚的钢皮蛋、蛋壳过薄的沙皮蛋、裂纹蛋、皱纹蛋、破蛋均列为淘汰蛋。(6)清洁度:作为合格的入孵种蛋蛋壳表面必须保持清洁,有光泽,不准有异物和污物,包括粪便、蛋黄、蛋清、垫料、羽毛等,污染面积超过蛋壳表面积的 1/4 种蛋淘汰。

种蛋合格率 = 合格种蛋数 / 产蛋总数 × 100%。

种蛋受精率即受精蛋占入孵的蛋数的百分比,血圈、血线蛋按受精蛋计数;散黄蛋按未受精蛋计数,按下式计算:

种蛋受精率 = 受精蛋数 / 入孵蛋数 × 100%。

受精蛋孵化率即出雏数占受精蛋数的百分比,按下式计算:

孵化率 = 出雏数 / 受精蛋数 × 100%。

1.6 数据统计  
数据采用 SPSS 22.0 软件进行相关分析。

2 结果与分析

2.1 蛋品质  
由表 3 可知,正式期 14 d,在蛋壳强度方面,试验组Ⅱ与Ⅲ间差异极显著( $P < 0.01$ ),对照组与试验组Ⅲ之间差异显著性( $P < 0.05$ );在蛋壳厚度方面,对照组与试验组Ⅰ、试验组Ⅲ之间差异极显著( $P < 0.01$ );在蛋黄颜色方面,试验组Ⅰ和试验组Ⅱ之间差异极显著( $P < 0.01$ )。其余试验组之间的项目差异都不显著( $P > 0.05$ )。

正式期 28 d 时,蛋形指数,试验组Ⅱ与Ⅲ、对照组间差异显著( $P < 0.05$ );蛋壳强度,试验组Ⅲ与Ⅰ间差异极著( $P < 0.01$ ),试验组Ⅰ与对照组间差异显著( $P < 0.05$ );蛋黄质量,对照组与试验组Ⅰ、Ⅲ间差异极显著( $P < 0.01$ ),试验组Ⅰ与试验组Ⅱ、Ⅲ间差异极显著( $P < 0.01$ );蛋质量,对照组与试验组Ⅱ、Ⅲ间差异极显著( $P < 0.01$ )。

表 3 各组的蛋品质

时间	项目	试验组Ⅰ	试验组Ⅱ	试验组Ⅲ	对照组
14 d	蛋形指数	1.37 ± 0.01	1.37 ± 0.01	1.36 ± 0.01	1.36 ± 0.01
	蛋壳强度(kg/cm <sup>2</sup> )	4.25 ± 0.22abAB	4.71 ± 0.12aA	3.91 ± 0.21bB	4.59 ± 0.21aAB
	蛋黄质量(g)	17.84 ± 0.35	17.63 ± 0.31	17.15 ± 0.31	17.79 ± 0.35
	蛋壳厚度(mm)	0.38 ± 0.01B	0.37 ± 0.01B	0.36 ± 0.01AB	0.35 ± 0.01A
	蛋质量(g)	52.79 ± 0.97	51.68 ± 0.88	51.28 ± 0.82	52.27 ± 1.06
	蛋黄比率	0.34 ± 0.01	0.34 ± 0.01	0.34 ± 0.01	0.33 ± 0.01
	蛋白高度(mm)	4.52 ± 0.19	4.75 ± 0.13	4.75 ± 0.16	4.87 ± 0.17
	蛋黄颜色	9.91 ± 0.15A	9.08 ± 0.29B	9.64 ± 0.19AB	9.50 ± 0.16AB
	哈氏单位	67.06 ± 1.67	69.57 ± 1.33	69.75 ± 1.66	70.17 ± 1.25
28 d	蛋形指数	1.33 ± 0.01ab	1.31 ± 0.02a	1.36 ± 0.01b	1.37 ± 0.02b
	蛋壳强度(kg/cm <sup>2</sup> )	4.63 ± 0.18aAB	4.72 ± 0.25aA	3.95 ± 0.19bB	4.37 ± 0.21abAB
	蛋黄质量(g)	18.44 ± 0.36A	16.89 ± 0.28B	16.59 ± 0.31B	18.73 ± 0.40A
	蛋壳厚度(mm)	0.29 ± 0.01	0.28 ± 0.01	0.30 ± 0.01	0.29 ± 0.01
	蛋黄比率	0.34 ± 0.01	0.33 ± 0.01	0.34 ± 0.01	0.35 ± 0.01
	蛋质量(g)	53.98 ± 0.58A	50.99 ± 0.81B	49.41 ± 40.79B	54.15 ± 0.94A
	蛋白高度(mm)	4.53 ± 0.18aA	3.40 ± 0.17Bb	4.06 ± 0.18aAB	3.71 ± 0.22abB
	蛋黄颜色	10.21 ± 0.13A	9.17 ± 0.25B	9.40 ± 0.15B	10.15 ± 0.14A
	哈氏单位	65.91 ± 1.85aA	55.94 ± 1.90bB	61.89 ± 1.862aAB	56.78 ± 2.74abB

注:为减少误差,每组数据均以“平均值 ± 标准误”表示,同行数据后不同小写字母、大写字母分别表示差异显著( $P < 0.05$ )、极显著( $P < 0.01$ )。

2.2 蛋的等级评定和分析

由表 4 可知,14 d 时,各试验组种蛋的等级无明显下降,未出现不合格 C 级蛋,但 B 级蛋的比例增

加,说明在添加中草药后 14 d,蛋等级并无明显改良,还随着时间而降低。通过与 28 d 时对比发现,对照组蛋品质下降的速度明显比添加中草药添加

剂的试验组蛋品质下降速度快,说明添加中草药后,可延缓种鸡产蛋后期蛋品质的下降。

表 4 各组的等级					
时间	等级	比例(%)			
		试验组 I	试验组 II	试验组 III	对照组
14 d	AA	36.36	38.46	40.91	36.36
	A	45.46	53.85	50.00	59.09
	B	18.18	7.69	9.09	4.55
	C	0	0	0	0
28d	AA	34.48	6.90	16.67	11.54
	A	41.38	31.03	50.00	34.62
	B	24.14	62.07	33.33	46.15
	C	0	0	0	7.69

2.3 产蛋率的变化和分析

由图 1 可知,在预试期(7 d)内,添加中草药的试验组产蛋率会出现轻微下降,正式期开始时,种鸡身体适应中草药后产蛋率出现明显上升,0.5% 中草药添加剂添加时效果最佳。第 4 周(2019 年 4 月 22—28 日贵阳突然急剧降温)由于外部条件变化,种鸡天生胆小,发生应激反应,导致其免疫力下降,生理状态不佳,种鸡的产蛋性能降低<sup>[14]</sup>,进而导致所有种鸡群产蛋率出现明显下降,但添加中草药添加剂后可延缓产蛋率下降,1.0% 和 1.5% 试验组下降幅度明显比对照组小,间接说明中草药添加剂对种鸡的免疫力及抗病能力有明显提高,且这 2 个浓度梯度的中草药添加效果最为明显。

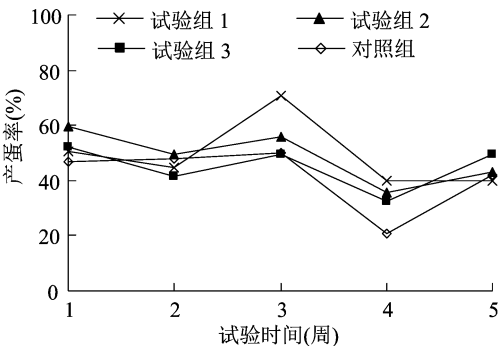


图1 各组的产蛋率

2.4 种蛋孵化效果

由表 5 可知,添加中草药添加剂的试验组种鸡群的种蛋合格率优于对照组,尤其是试验组 I (96.00%)、试验组 II (92.59%) 的种蛋合格率较于对照组 (83.01%) 有明显提高,间接说明 0.5% 和 1.0% 2 种剂量的中草药添加剂对种鸡产蛋后期种蛋合格率的提升有明显作用。

表 5 各组种蛋孵化效果(正式期 28 d)

组别	产蛋总数(枚)	合格种蛋数(枚)	种蛋合格率(%)
试验组 I	50	48	96.00
试验组 II	54	50	92.59
试验组 III	62	52	83.87
对照组	53	44	83.01

2.5 受精率及孵化率

由表 6 可知,添加中草药添加剂的试验组 I、II、III 的种鸡受精率明显优于对照组,说明中草药添加剂对种鸡产蛋后期受精率提升具有明显的促进作用。中草药添加后受精率明显上升,添加 1.5% 中草药添加剂效果最好。添加 0.5% 中草药添加剂和 1.0% 中草药添加剂后,孵化率有一定上升。0.5% 中草药添加剂效果最佳。

表 6 添加中草药对种蛋受精率及孵化率的影响

组别	入孵蛋数(枚)	受精蛋数(枚)	受精率(%)	出雏数(枚)	孵化率(%)
试验组 I	48	45	93.75	39	86.66
试验组 II	50	48	96.00	41	85.41
试验组 III	52	50	96.15	37	74.00
对照组	44	40	90.56	31	77.50

2.6 经济效益

中药材由申奥中药材店提供(当归 0.19 元/g, 黄芪 0.07 元/g, 益母草 0.04 元/g),种蛋价格推荐 1.5 元/枚,饲料价格为 2.65 元/kg。由表 7 可知,添加中草药添加剂的种鸡产蛋后期的试验组较对照组的采食量均出现不同程度下降,料蛋比明显改善,对种鸡产蛋后期症状有一定改善。

3 讨论与结论

3.1 复方中草药添加剂对蛋品质的影响

3.1.1 复方中草药添加剂对蛋形指数的影响 正式期 14 d 时,各试验组间差异不显著,对照组与试验组 I、II、III 的平均蛋形指数均在 1.36 及以上,且高于贵州黄鸡的蛋形指数(1.31)<sup>[15]</sup>,添加中草药添加剂的正式期 28 d 后,蛋形指数有所下降,尤其是试验组 I、II 较为明显,其蛋形指数分别为 1.33、1.31,且对照组和试验组 II 的蛋形指数间差异显著,下降后接近贵州黄鸡种鸡的正常蛋形指数(1.31)<sup>[15]</sup>,间接表明中草药添加剂可改善种鸡产蛋

表 7 经济效益

组别	饲料消耗量 (kg)	中草药消耗量 (g)	产蛋总 质量(kg)	料蛋比	种蛋数(枚)	成本 (元)	销售额 (元)	毛利 (元)
对照组	95.3	0	14.20	6.71	217	239.30	325.5	86.20
试验组 I	92.2	461	17.13	5.38	290	287.66	435.0	147.34
试验组 II	88.4	884	16.61	5.32	284	315.48	426.0	110.52
试验组 III	80.0	1 200	14.93	5.36	238	324.80	357.0	32.20

后期的蛋形指数,对蛋品质的改良和提升有明显的作用,其中试验组 II 效果最明显。不仅如此,蛋形指数是衡量蛋品质的重要指标之一,优良的蛋品质也是保证孵化率的重要保障之一,蛋形指数在 1.31 ~ 1.39 间其孵化率最高<sup>[16]</sup>。

3.1.2 复方中草药添加剂对蛋壳厚度的影响 添加中草药后蛋壳厚度会有明显上升,试验组 I、试验组 II 较为明显,正式期 14 d,试验组 I、II、III 的平均蛋壳厚度都在 0.36 mm 及以上,比对照组平均蛋壳厚度(0.35 mm)要高,且对照组与试验组 II、试验组 III 之间差异极显著 ( $P < 0.01$ ),蛋壳厚度在 0.30 ~ 0.36 mm 间最佳,过薄或过厚对孵化率均有影响<sup>[17-18]</sup>。但在正式期 28 d 时,所有组蛋壳厚度会急速下降,间接说明中草药能延长种鸡产蛋后期时间,在一定时间内改善蛋品质,提升鸡蛋的蛋壳厚度,其中 0.5% 中草药添加效果最佳,中草药对种鸡产蛋能力渐渐降低的过程是无法逆转的,合理利用中草药添加剂可以延长种鸡产蛋后期的时间,时间一般以 14 d 左右最佳。

3.1.3 复方中草药添加剂对蛋黄比例和蛋质量的影响 在正式期 14 d 和 28 d 时,各试验组蛋黄比例差异均不显著,但是在正式期 14 d 时,添加中草药后蛋黄比例较对照组有一定的上升,蛋黄是营养较多部位,蛋黄比例越高,其营养价值越高<sup>[19]</sup>。

蛋质量是衡量蛋品质的指标之一,同时也是经济效益的有效反馈<sup>[20]</sup>。在正式期 28 d 时,试验组 I 与 II、III 间差异极显著 ( $P < 0.01$ ),说明在添加中草药后,0.5% 中草药添加剂对蛋质量的生长有一定促进作用,添加中草药添加剂的试验组平均蛋质量和最佳蛋质量(50 g)相近时,可间接减少大蛋、小蛋产生的,有利于种鸡的子宫收缩及产后恢复,有效延长种鸡的产蛋时间和保证鸡蛋的品质<sup>[21]</sup>。冯静等研究表明,种蛋的平均蛋质量对种蛋的孵化率有极其重要的影响,平均蛋质量在 45 ~ 60 g 范围时,种蛋的受精率高达 96.88%<sup>[22]</sup>。

3.1.4 复方中草药添加剂对蛋白高度的影响 蛋白高度是检验蛋品质的重要指标之一,蛋白高度越高鸡蛋越新鲜<sup>[23]</sup>。在正式期 28 d 时,试验组 I 与 II、对照组间差异极显著 ( $P < 0.01$ ),试验组 II 和 III 间差异显著 ( $P < 0.05$ ),同时添加中草药后,除了 0.5% 中草药添加外,其他 2 个试验组较正式期(14 d)均有较为明显的下降,这将间接说明 0.5% 中草药添加有利于保持和提升种鸡产蛋后期的蛋品质,延长其保存时间。

3.1.5 蛋黄颜色 蛋黄颜色大小不能说明营养价值的含量,但可用蛋黄颜色来评定鸡蛋的品质好坏,以 9 为合格线,越高越好,15 为最高<sup>[24]</sup>。在正式期 14 d,试验组 I 与 II 间蛋黄颜色差异极显著 ( $P < 0.01$ );在正式期 28 d 时,试验组 I 与 II、III 间差异极显著 ( $P < 0.01$ ),说明添加 0.5% 中草药后蛋黄颜色会有一定升高,能在一定程度上促进蛋的品质提高。

3.1.6 复方中草药添加剂对蛋壳强度的影响 何丽等研究表明,蛋壳强度越大,鸡蛋在运输过程中的破损率越低,同时有利于鸡蛋的运输和保存<sup>[25]</sup>。在正式期 14 d 和 28 d,试验组 II 与 III 间蛋壳强度差异极显著 ( $P < 0.01$ ),同时试验组 II 的蛋壳强度的平均值最大,这将表明在添加 1.0% 中草药添加剂时,蛋壳强度最佳,且比较稳定。

3.1.7 复方中草药添加剂对哈氏单位和蛋的等级的影响 通过 28 d 蛋等级和 14 d 蛋等级比较发现,均有所下降,但试验组 I 和试验组 III 的下降幅度明显比对照组小,间接说明这 2 个中草药添加剂添加浓度可有效减缓蛋等级下降的速度,但不能完全改善种鸡产蛋后期的蛋品质。正式期 28 d 时,试验组 I 与试验组 II、对照组之间哈氏单位差异极显著 ( $P < 0.01$ ),试验组 III 和 II 之间哈氏单位差异显著 ( $P < 0.05$ ),这表明合理利用中草药添加剂可让种鸡产蛋后期的蛋品质下降速度减慢和产出同等的蛋品质。蛋的哈氏单位越高,说明其蛋白黏稠度更

好,浓蛋白高度也是衡量蛋品质的重要指标之一<sup>[26]</sup>。消费者在追求健康消费的前提下,喜欢把浓蛋白高度作为判断鸡蛋新鲜程度的指标之一,本试验表明添加 0.5% 和 1.0% 中草药添加剂,是有效地减缓种鸡产蛋后期蛋等级下降的手段之一。

### 3.2 复方中草药添加剂对产蛋率的影响

添加中草药后,种鸡产蛋后期的产蛋率会明显地出现上升,说明中草药添加剂可有效提升产蛋率,对种母鸡的机体有极大的好处,尤其是对母鸡卵巢卵泡的发育,子宫的修复有着积极作用。在试验 14 d 时,低浓度 0.5% 会比 1.0% 和 1.5% 效果明显,但 28 d 后,1.0% 和 1.5% 中草药添加效果会更好,产蛋率会比添加 0.5% 浓度的中草药高。

添加当归、黄芪、益母草 3 种中草药组成的添加剂后,蛋形指数在添加 1.0% 中草添加剂时最佳;蛋壳厚度在添加 0.5% 中草药添加剂时最佳;0.5% 中草药添加剂对蛋质量效果最佳;蛋白高度在添加 0.5% 中草药添加剂时最佳;蛋壳强度在添加 1.0% 中草药时最佳;哈氏单位及蛋等级在添加 0.5% 浓度的中草药添加剂时最佳;产蛋率在 14 d 时,添加 0.5% 中草药添加剂效果明显,在 28 d 时,添加 1.5% 中草药添加剂效果最佳;添加 0.5% 中草药添加剂对种鸡产蛋后期蛋品质的改善效果最佳,同时由当归、黄芪、益母草 3 种中草药组成的添加剂对种鸡产蛋后期的生理条件改善及促进卵泡数量的发育和产后修复具有一定作用,对蛋品质有一定的改善作用,有延缓蛋品质下降速度的效果,且产蛋率会有明显改善。

### 参考文献:

- [1] 张婧. 不同能量水平饲料对产蛋后期肉种鸡蛋品质和肉品质影响[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2014.
- [2] 韩庆彬. 芪甘散对蛋鸡产蛋性能的影响[J]. 中兽医学杂志, 2019(3):12-13.
- [3] 傅庆荫,华时尚. 贵州黄鸡的培育与品系配套研究[J]. 中国家禽,2000,22(7):38-40.
- [4] 简承松,贺玉书. 贵州黄鸡快慢羽纯系培育及应用研究[J]. 西南农业学报,2001,14(2):82-86.
- [5] 刘海斌,赵月平,聂云婕. 中草药添加剂对鸡产蛋后期生产性能及蛋品质的影响[J]. 饲料研究,2012(11):1-3.
- [6] 靳录洋,徐小芳,谷新利. 当归多糖对鸡抗氧化功能的影响[J]. 中国兽医杂志,2017,53(6):76-79.
- [7] 杨吉芳,刘亚琴,周波. 中药当归中微量元素含量的测定[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2003,24(7):785.
- [8] 谭玄松,洪蕾. 当归补血汤对去势大鼠血清 E2、FSH 含量及子宫组织形态影响[J]. 中国中医基础医学杂志,2010,16(11):1008-1009.
- [9] 马飞,李玉保,裴兰英,等. 黄芪对肉鸡免疫力的影响[J]. 安徽农学通报,2007,13(5):81-82,74.
- [10] 霍锦韬,任建武,段红祥,等. 概述正北芪作为优质道地黄芪的优势[J]. 上海中医药杂志,2018,52(7):105-108.
- [11] 陈倩,季旭明,阚东方,等. 黄芪及其有效成分对上焦水饮内停大鼠的影响[J]. 中草药,2017,48(24):5186-5193.
- [12] 刘建国,惠军来,陈军. 中草药饲料添加剂对鸡热应激的影响[J]. 中国饲料,2018(14):52-55.
- [13] 中华人民共和国农业部. 家禽生产性能名词术语和度量统计方法:NY/T 823—2004[S]. 北京:中国标准出版社,2003.
- [14] 夏洪彦. 影响蛋鸡产蛋性能的因素及解决办法[J]. 吉林畜牧兽医,2017,38(6):40,43.
- [15] 周时均,王文涛. 蛋重对贵州黄鸡孵化效果的影响[J]. 农技服务,2013,30(11):1214-1215.
- [16] 张楠楠,檀晓萌,郝二英,等. 蛋形指数对肉杂鸡孵化率的影响[J]. 家禽科学,2014(8):14-16.
- [17] 梁欣,于晓丽. 鸡蛋品质评定的指标及测定方法[J]. 山东畜牧兽医,2012,33(5):23-24.
- [18] 李新殿,卢欣月,董爽,等. 乌鸡种蛋的若干数量性状对其孵化率的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医:下半月,2016(8):191-193.
- [19] 杜培杰,刘玮孟,王军一,等. 济宁百日鸡与海兰褐鸡蛋品质分析[J]. 山东畜牧兽医,2016,37(9):20-21.
- [20] 郭军,曲亮,窦套存,等. 基于荟萃分析的蛋质量遗传力研究[J]. 江苏农业科学,2020,48(13):181-185.
- [21] 万建美. 最佳蛋品质实用指南[J]. 国外畜牧学(猪与禽), 2018,38(5):42-46.
- [22] 冯静,臧蕾,刘会杰,等. 蛋重和蛋形指数对拉萨白鸡种蛋孵化效果的研究[J]. 畜牧与饲料科学,2018,39(6):1-7.
- [23] 刘敬寿,屈元启,金永才,等. 专用预混料对蛋鸡产蛋后期蛋品质的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医:上半月,2016(11):107-108.
- [24] 云无心. 说说蛋黄的颜色[J]. 江苏卫生保健,2018(3):49.
- [25] 何丽,卢立志,田勇,等. 四明香鸡蛋品质测定与相关性分析[J]. 畜牧与兽医,2015,47(2):58-59.
- [26] 高天林,付玉洁. 储存时间对鸡蛋蛋品质的影响[J]. 畜牧兽医科技信息,2016(4):23-24.