

复合中草药饲料添加剂对白血病阳性 武定种蛋鸡的影响*

张霞¹, 徐志强¹, 黄英¹, 李琦华¹, 刘丽仙^{1,2}, 曹玮娜¹, 葛长荣^{1**}, 贾俊静^{1**}

(1. 云南农业大学 动物科学技术学院, 云南 昆明 650201;

2. 云南农业职业技术学院 畜牧兽医学院, 云南 昆明 650031)

摘要:【目的】在饲料中添加自配复合中草药研究其对白血病阳性武定鸡的体质量、产蛋性能、蛋品质及白血病病毒抑制作用的影响。【方法】选用 90 日龄白血病阳性武定母鸡 200 羽, 随机分为 4 组, 每组饲喂不同的日粮, 试验期为 90 d。以 30 d 为时间节点, 检测试验鸡的体质量、产蛋性能和蛋品质, 最后检测白血病病毒抑制情况。【结果】与基础日粮组相比, 3 个试验组 180 日龄的体质量均显著提高 ($P<0.05$), 且试验 3 组极显著升高 ($P<0.01$); 产蛋率显著升高 ($P<0.05$), 料蛋比显著降低 ($P<0.05$), 且试验 2 组最显著; 种蛋病毒检出率极显著降低 ($P<0.01$), 且试验 3 组最低; 蛋比重、蛋黄色泽和蛋黄比率显著升高 ($P<0.05$), 且试验 2 组最高; 3 个试验组的成活率均极显著提高 ($P<0.01$), 肿瘤检出率均极显著降低 ($P<0.01$)。【结论】试验 2 组的复合中草药饲料添加剂能够提高产蛋性能、改善蛋品质, 试验 3 组的复合中草药饲料添加剂能够改善对白血病病毒抑制情况。

关键词: 武定种蛋鸡; 复合中草药饲料添加剂; 白血病; 产蛋性能; 蛋品质

中图分类号: S 853.75

文献标志码: A

文章编号: 1004-390X (2020) 06-1004-06

Effect of Compound Chinese Herbal Medicine Feed Additives on the Leukemia-positive Laying Hens of Wuding Chicken

ZHANG Xia¹, XU Zhiqiang¹, HUANG Ying¹, LI Qihua¹, LIU Lixian^{1,2},
CAO Weina¹, GE Changrong¹, JIA Junjing¹

(1. College of Animal Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. Institute of Husbandry and Veterinary, Yunnan Vocational and Technical College of
Agriculture, Kunming 650031, China)

Abstract: [Purpose] To study the effect of adding Chinese herbal medicines to the feed on the body weight, egg laying performance, egg quality and leukemia virus suppression of leukemia-positive Wuding chickens. [Method] Two hundred 90-day-old leukemia-positive Wuding hens were selected and randomly divided into 4 groups, each group was fed a different diet, and the test period was 90 days. With 30 days as the time node, the body weight, egg production performance and egg quality of the chickens were tested, and finally the inhibition of leukemia virus was detected.

收稿日期: 2019-07-28

修回日期: 2019-09-28

网络首发时间: 2020-11-11 09:52:32

*基金项目: 云南省创新团队 (2019HC011)。

作者简介: 张霞 (1990—), 女, 山西宁武人, 在读博士研究生, 主要从事动物遗传育种研究。

E-mail: xiazhang1425@163.com

**通信作者 Corresponding authors: 葛长荣 (1962—), 男, 江苏盐城人, 博士, 教授, 主要从事动物遗传育种研究。E-mail: gcrzal@126.com; 贾俊静 (1966—), 女, 云南昆明人, 博士, 教授, 主要从事动物营养与畜禽产品安全研究。E-mail: junjingli2009@hotmail.com

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20201110.1435.005.html>



[**Results**] During the test period, compared with the basic diet group, the body weight of the 3 test groups at 180 days were significantly increased ($P<0.05$), and the group 3 was significantly increased ($P<0.01$); the egg production rate were significantly increased ($P<0.05$), the ratio of feed-to-egg were significantly decreased ($P<0.05$), and the group 2 was the most significant; the detection rate of egg virus was significantly reduced ($P<0.01$), and the group 3 was the lowest; the egg specific gravity, egg yellow color and egg yolk ratio increased significantly ($P<0.05$), and the highest in the group 2; the survival rates of the three test groups were significantly increased ($P<0.01$), tumor detection rate is extremely significantly reduced ($P<0.01$). [**Conclusion**] The compound Chinese herbal medicine feed additive of the group 2 can improve egg production performance and egg quality, and the third group can improve the suppression of leukemia virus.

Keywords: Wuding laying hens; compound Chinese herbal medicine feed additive; leukemia; laying performance; egg quality

禽白血病是威胁和危害家禽产业健康发展的重要疫病之一,不仅引起鸡全身组织器官发生病变,而且容易引发鸡群感染其他疫病^[1]。尤其对于蛋鸡来说,禽白血病影响其产蛋性能和蛋品质,进而影响产业发展和市场供应。随着中国的养禽业越来越发达,规模化养殖场也与日俱增,然而禽白血病的感染率、发病率和死亡率也越来越高,尤其是种鸡群和地方品种鸡。如果不及时控制,病毒会快速蔓延,造成流行病,这必定会损害养禽业的经济效益。所以,家禽育种公司通常采取一些严格的措施进行防治,如检测病原体、淘汰感染鸡和净化种群等^[2]。目前尚未研发出有效的防控疫苗和治疗药物来防治禽白血病,为了减缓此类流行病对禽类的危害,探索适当的防治手段已成为禽类生产中不可忽视的问题。

中草药在中国历史悠久,是一种很有开发和应用价值的原料,在畜禽生产中也备受青睐。根据传统中医、中兽医和中药药理学等理论,本着“君臣佐使”、“辩证施治”和“相生相忌”的法则^[3],配制复合中草药饲料添加剂,以期提高畜禽生产性能和免疫机能。本研究用到的主要中草药组分及其功能包括:葛根、山药和茯苓可强身健体^[4-5];甘草和山楂等可促进消化吸收^[6];丹参可活血祛瘀、通经止痛^[7];断肠草可抗肿瘤、镇静镇痛^[8]。目前,针对云南地方鸡种武定鸡抗白血病病毒感染的相关研究尚未见报道。本研究采用自配复合中草药饲料添加剂对白血病阳性武定种蛋鸡的体质量、产蛋性能、蛋品质以及对白血病病毒的抑制作用进行研究,以期为云南地方鸡种武定鸡的产蛋性能、蛋品质的提高和白血病的防

治提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

葛根、山药、甘草、陈皮和茯苓等12味中草药加水浸泡,提取滤液并混匀,将滤液浓缩成浸膏,干燥后制成复合中草药饲料添加剂。

武定鸡种蛋孵化,小鸡0日龄时,取胎粪检测白血病,将患白血病的鸡隔离饲养直到90日龄,采集血液,分离血清,进行白血病检测。根据白血病阳性情况,保留白血病阳性武定母鸡。试验鸡笼养,不限量采食和饮水,接种疫苗按常规免疫程序进行。

1.2 试验设计

选用体质量相近的200羽90日龄白血病阳性武定母鸡作为试验鸡,随机分为4组(CK和T₁~T₃组),每组50羽鸡,试验期90d。对照组饲喂基础日粮(表1),试验1、2和3组饲喂添加复合中草药的饲料(表2)。3个试验组每100kg基础日粮中添加1kg复合中草药饲料添加剂。中草药添加剂的组成及剂量梯度参照人的标准^[9]进行配制,根据鸡的体表代谢率进行计算。另外,计算中草药各组分的营养含量,以保证试验组和对照组的营养水平基本保持相同,参照中国地方品种鸡饲养标准^[10]和前期饲养试验获得的武定鸡最佳营养需要配制。

1.3 体质量、产蛋性能、蛋品质和白血病检测

分别测定每组白血病阳性鸡90、120、150和180日龄的体质量,并统计150和180日龄的产蛋率、平均蛋质量、料蛋比和种蛋病毒检测情

况。蛋品质检测选用每个月第 1 周龄的鸡蛋，主要检测蛋形指数、蛋壳强度、蛋比重、蛋黄色泽、哈氏单位和蛋黄比率等指标。分析计算 180 日龄试验鸡的成活率、死亡率和转阴率，屠宰后计算肿瘤检出率。

表 1 成鸡基础日粮组成及营养水平
Tab. 1 Basic daily feed composition and nutritional level of adult chickens

日粮组成 dietary component	百分比/% percentage
玉米 maize	59.50
豆粕 soy protein	23.00
膨化大豆 puffed soybean	6.00
麦麸 wheat bran	7.50
磷酸氢钙 calcium hydrogen phosphate	1.50
石粉 stone meal	1.40
赖氨酸 lysine	0.20
蛋氨酸 methionine	0.16
食盐 salt	0.23
复合预混料 composite premix	0.51
营养指标 nutritional index	水平 level
代谢能/(MJ·kg ⁻¹) metabolizable energy	12.6
粗蛋白/% crude protein	19.2
粗脂肪/% crude fat	4.85
钙/% calcium	1.01
有效磷/% available phosphorus	0.45
赖氨酸/% lysine	1.21
蛋氨酸+胱氨酸/% methionine + cystine	0.78

注：复合预混料组成为（折算为每千克日粮含量）：VA 15000 IU、VD₃ 3300 IU、VE 62.5 mg、VC 12.6 mg、VK 3.6 mg、VB₁ 3 mg、VB₂ 9 mg、VB₆ 6 mg、VB₁₂ 0.03 mg、烟酸 60 mg、泛酸钙 18 mg、叶酸 1.5 mg、生物素 0.36 mg、氯化胆碱 600 mg、Fe 80 mg、Cu 12 mg、Zn 75 mg、Mn 60 mg、I 0.35 mg 和 Se 0.15 mg。
Note: The composition of the composite premix is (converted to the content per kilogram of ration): VA 15000 IU, VD₃ 3300 IU, VE 62.5 mg, VC 12.6 mg, VK 3.6 mg, VB₁ 3 mg, VB₂ 9 mg, VB₆ 6 mg, VB₁₂ 0.03 mg, niacin 60 mg, calcium pantothenate, 18 mg, folic acid 1.5 mg, biotin 0.36 mg, choline chloride 600 mg, Fe 80 mg, Cu 12 mg, Zn 75 mg, Mn 60 mg, I 0.35 mg, Se 0.15 mg.

表 3 复合中草药饲料添加剂对白血病阳性种蛋鸡体质量的影响 (mean ± SD)

Tab. 3 Effects of compound Chinese herbal medicine feed additives on the body weight of leukemia positive layers g

日龄/d age	CK	T ₁	T ₂	T ₃
90	925.5±80.72 a	928.50±89.71 a	918.28±114.86 a	915.86±102.67 a
120	1 199.76±111.22 a	1 198.39±106.19 a	1 183.23±112.65 a	1 154.97±101.45 a
150	1 550.59±112.32 c	1 583.14±131.45 c	1 590.28±120.27 b	1 612.22±102.19 a
180	1 571.59±124.15 C	1 658.34±123.59 bB	1 666.32±174.26 aB	1 698.11±113.25 A

注：CK 仅喂基础日粮；同一行数据不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)；不同大写字母表示差异极显著 ($P<0.01$)；下同。
Note: CK grop was fed basd diet without herbal medicine additives; different lowercase letters in the same lines indicate significant difference ($P<0.05$); different capital letters indicate significant difference ($P<0.01$); the same as below.

表 2 试验组复合中草药饲料添加剂配方
Tab. 2 Compound Chinese herbal medicine feed additive formula in test group g/kg

中草药组分 Chinese herbal medicine composition	试验组 test groups		
	T ₁	T ₂	T ₃
葛根 pueraria	20	20	20
山药 yam	15	15	15
甘草 licorice	10	10	10
陈皮 tangerine	10	10	10
茯苓 Poria cocos	8	8	8
山楂 hawthorn	8	8	8
党参 codonopsis	7	7	7
黄芪 Astragalus mongholicus	6	6	6
白术 Atractylis ovata	6	6	6
当归 angelica	6	6	6
丹参 salvia	3.8	3.6	3.2
断肠草提取物 Gelsemium elegans extraction	0.2	0.4	0.8

1.4 统计与分析

用 Excel 2016 整理数据，SPSS 21.0 进行 ANOVA 单因素方差分析，Duncan 氏法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 复合中草药饲料添加剂对体质量的影响

由表 3 可知：在试验鸡 150 日龄即饲喂复合中草药饲料添加剂 2 个月时，3 个试验组的体质量分别比对照组提高了 2.10%、2.56% 和 3.98%，3 个试验组之间存在显著差异 ($P<0.05$)。在 180 日龄即饲喂复合中草药饲料添加剂 3 个月时，3 个试验组体质量分别极显著提高了 5.51%、6.03% 和 8.05% ($P<0.01$)，而且试验 3 组的体质量最高。

2.2 复合中草药饲料添加剂对产蛋性能的影响

表 4、5 表明: 3 个试验组 150 和 180 日龄的产蛋率和平均蛋质量均高于对照组, 且试验 2 组最高。3 个试验组的料蛋比均小于对照组, 且试验 2 组的料蛋比最低。通过白血病病毒检测, 3 个试验组的种蛋病毒检出率极显著低于对照组

($P<0.01$), 其中试验 3 组效果较好, 种蛋病毒检出率均不超过 30%, 对照组的种蛋病毒检出率均为 80% 以上。说明该复合中草药饲料添加剂能够提高白血病阳性武定种蛋鸡的产蛋率和平均蛋质量, 降低料蛋比和种蛋病毒检出率。

表 4 复合中草药饲料添加剂对 150 日龄白血病阳性母鸡产蛋性能的影响 (mean ± SD)

Tab. 4 Effect of compound Chinese herbal medicine feed additives on the laying performance of 150-day-old leukemia positive hens

指标 index	CK	T ₁	T ₂	T ₃
产蛋率/% egg production rate	16.63±1.28 b	27.59±2.46 a	30.67±2.94 a	28.46±2.19 a
平均蛋质量/g average egg weight	43.18±2.58 a	45.21±3.15 a	46.58±3.28 a	45.67±3.49 a
料蛋比 feed to egg ratio	5.83±0.42 a	4.91±0.28 b	4.58±0.34 b	4.72±0.36 b
种蛋病毒检出率/% egg virus detection rate	81.50±8.18 A	51.55±4.34 aB	46.50±3.56 bB	26.50±2.98 C

表 5 复合中草药饲料添加剂对 180 日龄白血病阳性母鸡产蛋性能的影响 (mean ± SD)

Tab. 5 Effect of compound Chinese herbal medicine feed additives on the laying performance of 180-day-old leukemia positive hens

指标 index	CK	T ₁	T ₂	T ₃
产蛋率/% egg production rate	20.47±1.95 b	40.39±3.64 a	47.74±4.27 a	43.08±3.86 a
平均蛋质量/g average egg weight	47.59±3.47 a	48.25±3.28 a	49.27±3.61 a	48.61±2.94 a
料蛋比 feed to egg ratio	4.92±0.38 a	3.64±0.29 b	3.02±0.22 b	3.51±0.25 b
种蛋病毒检出率/% egg virus detection rate	85.21±8.18 A	49.25±4.18 aB	42.15±3.76 bB	24.32±3.12 C

2.3 复合中草药饲料添加剂对蛋品质的影响

表 6、7 表明: 在试验期间, 3 个试验组所有检测的蛋品质指标均高于对照组。试验 2 组的蛋比重、蛋黄色泽和蛋黄比率均显著高于对照组

($P<0.05$); 180 日龄时, 3 个试验组的哈氏单位均显著高于对照组 ($P<0.05$)。说明该复合中草药饲料添加剂能够改善白血病阳性武定种蛋鸡的蛋品质。

表 6 复合中草药饲料添加剂对 150 日龄白血病阳性母鸡蛋品质的影响 (mean ± SD)

Tab. 6 Effect of compound Chinese herbal medicine additive on the quality of positive eggs of leukemia at 150 days old

指标 index	CK	T ₁	T ₂	T ₃
蛋形指数 egg shape index	1.19±0.03 a	1.21±0.02 a	1.26±0.05 a	1.23±0.07 a
蛋壳强度/(kg·cm ⁻²) eggshell strength	2.01±0.03 a	2.15±0.06 a	2.21±0.04 a	2.16±0.09 a
蛋比重 egg specific gravity	3.25±0.27 b	3.84±0.17 a	4.29±0.14 a	4.03±0.13 a
蛋黄色泽 egg yellow	7.46±0.28 b	8.49±0.19 a	9.47±0.46 a	9.08±0.67 a
哈氏单位 hastelic unit	60.47±1.76 a	62.41±1.84 a	64.73±1.38 a	63.71±1.88 a
蛋黄比率/% egg yolk ratio	28.49±1.55 b	30.49±1.93 a	33.48±1.21 a	31.72±1.17 a

2.4 复合中草药饲料添加剂对白血病病毒抑制效果

表 8 表明: 试验期间, 3 个试验组的成活率均极显著提高 ($P<0.01$), 其中试验 3 组最高。通过白血病病毒检测, 3 个试验组均有不同程度的治疗效果, 其中试验 3 组治疗效果较好, 有

16% 的白血病阳性鸡得到治愈, 白血病病毒检测结果转为阴性 ($P<0.01$)。与对照组相比, 试验鸡肿瘤的生长显著减小, 仅有 13% 的肿瘤检出率, 表明试验 3 组所用的复合中草药饲料添加剂对武定种蛋鸡白血病病毒抑制效果较好。

表 7 复合中草药饲料添加剂对 180 日龄白血病阳性母鸡蛋品质的影响 (mean ± SD)

指标 index	CK	T ₁	T ₂	T ₃
蛋形指数 egg shape index	1.21±0.05 a	1.28±0.04 a	1.36±0.03 a	1.32±0.04 a
蛋壳强度/(kg·cm ⁻²) eggshell strength	2.16±0.06 a	2.21±0.08 a	2.27±0.08 a	2.24±0.07 a
蛋比重 egg specific gravity	3.69±0.16 b	4.28±0.17 a	4.53±0.18 a	4.46±0.16 a
蛋黄色泽 egg yellow	8.39±0.67 b	9.48±0.72 a	10.36±0.76 a	9.62±0.79 a
哈氏单位 hastelic unit	61.94±1.98 b	63.49±1.57 a	65.61±1.78 a	64.28±1.95 a
蛋黄比率/% egg yolk ratio	30.64±1.39 b	32.81±1.43 a	34.28±1.46 a	33.79±1.52 a

表 8 复合中草药饲料添加剂对种蛋鸡白血病毒抑制效果

Tab. 8 Inhibition effect of compound Chinese herbal medicine additive on leukemia virus in laying hens				%
指标 index	CK	T ₁	T ₂	T ₃
成活率 survival rate	69.00 C	82.00 B	85.00 Ab	88.00 Aa
死亡率 mortality rate	31.00 A	18.00 B	15.00 C	12.00 D
转阴率 negative rate	0.00 C	8.00 B	12.00 Ab	16.00 Aa
肿瘤检出率 tumor detection rate	40.00 A	25.00 B	20.00 C	13.00 D

3 讨论

禽白血病是发生于世界各地且严重危害禽类养殖的主要疾病之一，根据宿主范围可分类为 A~J 10 个亚群^[11]，其中 A~E 和 J 亚群主要感染鸡。除 E 亚群之外，其他亚群都会不同程度的导致鸡群患病^[12]。尤其是感染 J 亚群之后，家禽通常会产生多种肿瘤(如骨髓细胞瘤、肉瘤和血管瘤)、肾病和成红细胞增多等病症，最终会导致生长延迟、免疫耐受，甚至死亡^[13-16]。禽白血病病毒(ALV)是一种有脂囊膜的反转录病毒^[1]，主要包括水平、垂直、先天性及遗传等传播途径^[13]，由包膜蛋白与特定宿主受体的相互作用介导引发作用^[17-18]。该病毒主要侵染 14 周龄以上的鸡，感染后可能会同时引发其他疾病。首先，禽白血病病毒会导致禽类免疫器官出现障碍，如胸腺是机体最早发生免疫的器官，是适应性免疫过程中非常关键的组织^[19]。胸腺免疫细胞主要通过协同作用应对外来抗原，调节适应性免疫系统^[20-21]，可以成功应对多种病原体。如果该免疫器官丧失功能，会导致家禽在雏鸡阶段就无法抵御一般的病原体，感染疾病。法氏囊是禽类特有的免疫器官，主要在体液免疫过程中发挥作用，家禽如果感染禽白血病病毒，可能会导致提早退化，丧失免疫功能^[22]。其次，禽白血病病毒可能会导致鸡食欲不振、渐进性消瘦、下痢、腹部增大和肝脏

肿大等^[23]。最后，该病毒还会导致受精率、产蛋率和孵化率下降，机体免疫发生抑制，鸡群死亡率上升^[1]。另外，对于蛋鸡来说，产蛋性能和蛋品质的优劣是其商业价值的重要评价指标。

本研究配制复合中草药饲料添加剂饲喂武定鸡，研究其体质量、产蛋性能、蛋品质以及白血病毒抑制情况，结果发现：饲喂复合中草药饲料可提高武定鸡的体质量、产蛋率、平均蛋质量和蛋品质，说明本研究配制的复合中药添加剂对产蛋性能和蛋品质的提高有促进作用。中草药饲料添加剂由天然的中草药制作而成，是一种无残留、无公害的绿色添加剂，在动物养殖生产中的应用越来越广泛^[24]。在饲料中添加复合中草药，已成为改善重要经济性状的主要研究手段，目前也已被广泛运用于家禽产蛋性能和蛋品质的研究领域。如阮祥春等^[25]将 200 羽 120 日龄的林间散养乌骨产蛋鸡随机分为试验组和对照组，对试验组饲喂不同剂量的中草药添加剂(甘草 300 g、山楂 500 g、神曲 600 g、麦芽 500 g、党参 300 g、黄芪 500 g 和陈皮 600 g 等 15 味中草药组成)，发现试验组产蛋率、平均蛋质量和采食量都有所提高，且料蛋比、破蛋率和死淘率有所降低。产蛋性能直接影响着养殖生产的经济利益，提高家禽的产蛋性能一直是家禽育种的重要目标之一。XIAO 等^[26]对海兰褐蛋鸡饲喂中草药添加剂研究其产蛋性能，发现产蛋率、蛋质量和壳强度均优

于饲喂基础日粮组,说明中草药添加剂可以提高产蛋性能。XIE等^[27]用忍冬和黄芪两味中草药饲喂罗曼粉壳蛋鸡,发现日粮中添加忍冬或黄芪可以改善鸡蛋的蛋品质,而忍冬和黄芪混合添加可以增加蛋黄色泽,推测可能与提高母鸡的抗氧化能力和抑制系统性炎症有关。以上说明,中草药饲料添加剂可能是一种提高产蛋性能和蛋品质比较有效的方法,有待继续深入研究中草药组分的作用机理。

4 结论

本试验在基础日粮中添加复合中草药来饲喂武定鸡,发现试验3组在提高成活率、转阴率和体质量以及在降低死亡率、肿瘤检出率和种蛋病毒检出率等方面效果最好;而试验2组在提高产蛋率、平均蛋质量、蛋品质和降低料蛋比等方面效果最好。说明在白血病阳性武定种蛋鸡的基础日粮中添加试验3组的复合中草药饲料能够抑制试验鸡肿瘤的生长并显著提高其免疫能力和抗白血病病毒能力;而在基础日粮中添加试验2组的复合中草药饲料能够改善产蛋性能,提高蛋品质。本研究可为提高产蛋性能和蛋品质提供理论依据,同时也为禽白血病的防治以及提高武定鸡的生产效益提供基础资料。

[参考文献]

- [1] 晏晓洪,胡安东,贺庆薇,等.蛋鸡禽白血病的实验室诊断[J].贵州畜牧兽医,2018,42(6):26. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1474.2018.06.008.
- [2] ABDALLAH A, ZHANG P, ZHONG Q Z, et al. Application of traditional Chinese herbal medicine by-products as dietary feed supplements and antibiotic replacements in animal production[J]. Current Drug Metabolism, 2019, 20(1): 54. DOI: 10.2174/1389200219666180523102920.
- [3] 戴缙.论中药归经、引经理论在组方配伍中的应用研究[D].哈尔滨:黑龙江中医药大学,2018.
- [4] 龙凯花,韩升笑,胡晓佳,等.葛根素新型给药系统的研究进展[J].辽宁化工,2019,48(5):418. DOI: 10.14029/j.cnki.issn1004-0935.2019.05.009.
- [5] 兰雨泽,朱向东,白雅黎,等.茯苓的量效关系及其临床应用探讨[J].吉林中医药,2019,39(6):737. DOI: 10.13463/j.cnki.jlzyy.2019.06.011.
- [6] 林大专,张义英,王俊儒.丹参中有效成分联合提取工艺的优化[J].中成药,2019,41(6):1392. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1528.2019.06.039.
- [7] 张国鹏,李彤.断肠草抗肿瘤机制及其临床研究进展[J].黔南民族医学学报,2018,31(4):273.
- [8] 潘军,迪力拜尔·阿木提,谢元元.甘草茎叶的营养价值及其在反刍动物中的应用[J].畜牧与饲料科学,2019,40(5):48. DOI: 10.16003/j.cnki.issn1672-5190.2019.05.010.
- [9] GB/T 31773—2015.中药方剂编码规则及编码[S].
- [10] NY/T 33—2004.鸡饲养标准[S].
- [11] PAYNE L N, BROWN S R, BUMSTEAD N, et al. A novel subgroup of exogenous avian leukosis virus in chickens[J]. Journal of General Virology, 1991, 72(4): 801. DOI: 10.1099/0022-1317-72-4-801.
- [12] LI X J, LIN W C, CHANG S, et al. Isolation, identification and evolution analysis of a novel subgroup of avian leukosis virus isolated from a local Chinese yellow broiler in South China[J]. Archives of Virology, 2016, 161(10): 2717. DOI: 10.1007/s00705-016-2965-x.
- [13] LI Y H, LIU X M, LIU H X, et al. Isolation, identification, and phylogenetic analysis of two avian leukosis virus subgroup J strains associated with hemangioma and myeloid leucosis[J]. Veterinary Microbiology, 2013, 166(3/4): 356. DOI: 10.1016/j.vetmic.2013.06.007.
- [14] SIRONI G, MANAROLLA G, PISONI G, et al. Myotropic avian leukosis virus subgroup J infection in a chicken[J]. Journal of Veterinary Medicine, 2006, 53(7): 347. DOI: 10.1111/j.1439-0450.2006.00961.x.
- [15] ARSHAD S S, HOWES K, BARRON G S, et al. Tissue tropism of the HPRS-103 strain of J subgroup avian leukosis virus and of a derivative acutely transforming virus[J]. Veterinary Pathology, 1997, 34(2): 127. DOI: 10.1177/030098589703400205.
- [16] STEDMAN N L, BRWON T P. Body weight suppression in broilers naturally infected with avian leukosis virus subgroup J[J]. Avian Diseases, 1999, 43(3): 604. DOI: 10.2307/1592664.
- [17] BARNARD R J, YOUNG J A. Alpharetrovirus envelope-receptor interactions[J]. Current Topics in Microbiology and Immunology, 2003, 281: 107. DOI: 10.1007/978-3-642-19012-4_3.
- [18] BARNARD R J O, ELLEDER D, YOUNG J A. Avian sarcoma and leukosis virus-receptor interactions: from classical genetics to novel insights into virus-cell membrane fusion[J]. Virology, 2006, 344(1): 25. DOI: 10.1016/j.virol.2005.09.021.
- [19] VON BOEHMER H. The thymus in immunity and in malignancy[J]. Cancer Immunology Research, 2014, 2(7): 592. DOI: 10.1158/2326-6066.CIR-14-0070.
- [20] CARPENTER A C, BOSSELUT R. Decision checkpoints in the thymus[J]. Nature Immunology, 2010, 11(8): 666. DOI: 10.1038/ni.1887.
- [21] KONDO K, TAKADA K, TAKAHAMA Y. Antigen processing and presentation in the thymus: implications for T cell repertoire selection[J]. Current Opinion in Immunology, 2017, 46: 53. DOI: 10.1016/j.coi.2017.03.014.

(下转第1039页)