

不同添加量的红豆杉叶干粉对仙居鸡 *BCL2* 和 *NF-κB* 基因表达的影响刘银兰<sup>1,2</sup>, 李国勤<sup>1</sup>, 叶轩<sup>3</sup>, 李浙烽<sup>4</sup>, 赵倩云<sup>4</sup>, 顾天天<sup>1</sup>, 田勇<sup>1</sup>, 李昂<sup>2</sup>, 卢立志<sup>1\*</sup>

(1. 浙江省农业科学院畜牧兽医研究所, 浙江杭州 310021; 2. 福建农林大学, 福建福州 350000; 3. 浙江省仙居种鸡场, 浙江仙居 311719; 4. 杭州康德权饲料有限公司, 浙江杭州 311107)

**摘要** [目的] 研究在饲料中添加不同水平的红豆杉叶干粉对仙居鸡肝脏、脾脏、肺脏、肾脏、十二指肠、胸肌和腿肌中 *BCL2* 和 *NF-κB* mRNA 表达量的影响, 以确定红豆杉叶干粉在仙居鸡饲料中适宜的添加量, 并探讨红豆杉叶干粉作为功能性饲料添加剂用于仙居鸡生产的可行性。[方法] 试验选取 140 日龄健康生长状况良好、体重相近的仙居鸡 400 只作为试验鸡, 将其随机分为 4 组, A 组为对照组, 饲喂基础饲料; B、C 和 D 组为试验组, 在基础日粮中分别添加 2%、3%、4% 的红豆杉叶干粉, 试验期 90 d。[结果] 与 A 组相比, C、D 组鸡脾脏 *BCL2* 基因表达量均显著降低 ( $P < 0.05$ ); B 组鸡肾脏 *BCL2* 表达量显著升高; 各组鸡十二指肠 *BCL2* 表达量均显著降低 ( $P < 0.05$ ); C、D 组鸡胸肌 *BCL2* 表达量显著升高 ( $P < 0.05$ ), 而 B 组鸡胸肌 *BCL2* 表达量显著降低 ( $P < 0.05$ ); D 组鸡腿肌 *BCL2* 表达量显著升高 ( $P < 0.05$ ), B 组腿肌 *BCL2* 表达量显著降低 ( $P < 0.05$ )。与 A 组相比, B、D 组鸡肝脏 *NF-κB* 基因表达量显著升高 ( $P < 0.05$ ); B、C 组肺脏 *NF-κB* 基因表达量显著降低 ( $P < 0.05$ ); D 组脾脏 *NF-κB* 基因表达量显著降低 ( $P < 0.05$ ); 各试验组十二指肠 *NF-κB* 基因表达量显著降低 ( $P < 0.05$ ), B、C 组鸡胸肌 *NF-κB* 基因表达量显著降低 ( $P < 0.05$ ), C 组腿肌 *NF-κB* 基因表达量显著降低 ( $P < 0.05$ )。[结论] 不同添加量红豆杉叶干粉对仙居鸡 *BCL2* 和 *NF-κB* 基因组织表达水平具有一定程度的影响。

**关键词** 红豆杉叶干粉; 仙居鸡; *BCL2*; *NF-κB*

中图分类号 S831.4 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)21-0092-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.21.027



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Effects of Various Levels of Dried Yew Leaf Powder on the Gene Expression of *BCL2* and *NF-κB* mRNA in Xianju Chicken**LIU Yin-lan<sup>1,2</sup>, LI Guo-qin<sup>1</sup>, YE Xuan<sup>3</sup> et al (1. Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310021; 2. Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350000; 3. Zhejiang Xianju Breeding Farm, Xianju, Zhejiang 311719)

**Abstract** [Objective] To study the effects of different levels of dried yew leaf powder on the expression amount of *BCL2* and *NF-κB* mRNA in the liver, spleen, lung, kidney, intestine, chest muscle and leg muscle of Xianju chicken and determine the appropriate addition level of dried yew leaf powder in the diet of Xianju chicken, and explore the feasibility of using dried yew leaf powder as a functional feed additive for the production of Xianju chicken. [Method] A total of 400 140-day-old healthy Xianju chicken with good growth status and similar body weight were randomly divided into four groups. The chicken in group A (control group) were fed the basic diet. The chicken in groups B, C and D (experimental groups) were fed with the basal diet with adding 2%, 3% and 4% dried yew leaf powder respectively. The test period lasted for 90 days. [Result] Compared with group A, the expression levels of *BCL2* gene in chicken spleen of group C and D were significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The expression of *BCL2* in group B was significantly increased ( $P < 0.05$ ). The expression level of *BCL2* in chicken duodenum of three test groups was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The expression level of *BCL2* in breast muscle of chicken in group C and D were significantly increased ( $P < 0.05$ ), and that of group B was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The expression of *BCL2* in leg muscle of chicken in group D was significantly increased ( $P < 0.05$ ), but that in group C was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). Compared with group A, the expression level of *NF-κB* gene in chicken liver of groups B and D were significantly increased ( $P < 0.05$ ). The expression level of *NF-κB* gene in chicken lungs of groups B and C were significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The expression level of *NF-κB* gene in chicken spleen of group D was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The expression level of *NF-κB* gene in chicken duodenum of every test group was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The expression level of *NF-κB* gene in chicken chest muscles of groups B and C were significantly decreased ( $P < 0.05$ ), but the expression level of *NF-κB* gene in chicken leg muscles of group C was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). [Conclusion] Different addition amount of dried yew leaf powder had a certain degree of influences on the expression levels of *BCL2* and *NF-κB* genes in Xianju chicken.

**Key words** Dried yew leaf powder; Xianju chicken; *BCL2*; *NF-κB*

在正常生理情况下, 当机体受到某些刺激后, 为保持内环境的相对稳定, 由部分基因控制的细胞进行有序的自杀性死亡称为细胞凋亡<sup>[1]</sup>。与细胞坏死不同, 细胞凋亡对部分基因的激活、表达和调控等具有主动干涉的作用, 但其不是在病理条件下出现自身受到损害的现象, 是为了更好地适应生存环境, 对死亡进行主动争取的过程<sup>[2]</sup>。*BCL2* 在细胞凋亡中属于抑制基因, 隶属于原癌细胞基因, 分布于人类染色体

的 18q21 上, 可控制部分凋亡因子的释放, 对肿瘤细胞凋亡过程中发生异常情况有抑制作用<sup>[3]</sup>。*NF-κB* 的活性在细胞内外的反馈调节中均受到严格控制, 在细胞因子干涉的炎症反应中起到调节作用<sup>[4]</sup>。Sen 等<sup>[5]</sup>研究发现 *NF-κB* 是一种核蛋白, 从浆细胞核和成熟 B 淋巴细胞中提取而来, 分布在各种细胞中<sup>[6]</sup>。红豆杉作为一级国家保护野生珍稀抗癌植物, 含有紫杉烷类、木脂素类及黄酮类等化学成分<sup>[7-8]</sup>, 其中紫杉醇是一种天然二萜类紫杉烷类抗癌活性物质, 具有较好的抗癌效果<sup>[9]</sup>, 因而成为人们研究关注的焦点<sup>[10]</sup>。自 1964 年 Barclay 博士在红豆杉树皮中提取出紫杉醇, 并进一步验证了紫杉醇提取物具有抗癌效应<sup>[11]</sup>以来, 国内外对其在医药领域的应用进行了广泛研究, 近年来发现紫杉醇对一些风

**基金项目** 国家农业科技成果转化项目 (2014GB2C200207); 浙江省农业科学院仙居鸡产业团队科技特派员项目 (103); 仙居县科技项目 (2018B04)。**作者简介** 刘银兰 (1993—), 女, 安徽阜南人, 硕士研究生, 研究方向: 动物营养与饲料。\* 通信作者, 研究员, 从事家禽遗传育种和养殖技术研究工作。**收稿日期** 2019-05-17

湿性关节炎等疾病也具有较好的作用<sup>[12]</sup>。随着对紫杉醇研究的不断深入,其在临床上的应用范围也在不断扩大<sup>[13]</sup>,而从中提取的紫杉醇含量仅为干物质的 0.005%~0.070%<sup>[9]</sup>。笔者探索了不同红豆杉叶干粉添加水平对仙居鸡不同组织中 *BCL2* 和 *NF-κB* mRNA 表达的影响,旨在为红豆杉叶干粉在家禽生产上的综合开发利用提供依据。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验材料** 试验所用红豆杉叶干粉为 2017 年度自红豆杉树修剪下的枝叶,自然光照晒干后粉碎而成,紫杉醇含量为 19.6 μg/g,由浙江武义曼地亚红豆杉开发研究有限公司提供。

**1.2 试验设计** 试验选取 140 日龄、健康状况良好的仙居鸡 400 只,随机分成 4 组,每组 5 个重复,每个重复 20 只。对照组(A)饲喂基础日粮,试验组 B、C、D 在基础饲粮的基础上分别添加 2%、3% 和 4% 红豆杉叶干粉。基础日粮由浙江省仙居种鸡场提供,日粮组成及营养水平见表 1。试验鸡只采用双层立体笼养,鸡舍为半封闭式,自然光照和通风,试验期 90 d。整个试验期间,鸡只自由采食粉状饲料、自由饮水,试验过程中详细记录各组鸡的健康情况,按照鸡场正常免疫程序进行免疫和消毒,饲养管理条件保持一致。

表 1 基础饲粮组成及营养水平

Table 1 The composition and nutrient levels of the basic diet

原料 Materials	添加比例 Proportion %	营养成分 Nutrient	含量 Content
玉米 Corn	54.00	代谢能 Metabolic energy//MJ/kg	11.30
米糠 Rice bran	5.00	粗蛋白 Crude protein//%	17.00
豆粕 Soybean meal	26.00	粗脂肪 Crude fat//%	5.74
鱼粉 Fish meal	2.00	粗纤维 Crude fiber//%	8.00
贝壳 Shell	3.00	钙 Calcium//%	3.80
磷酸钙 Calcium phosphate	6.50	非植酸磷 Non phytate phosphorus//%	0.50
磷酸二氢钙 Calcium di-hydrogen phosphate	1.20	总氨基酸	0.35
食盐 Salt	0.30	Total amino acids//%	
维生素和微量元素 Vitamins and trace elements	2.00		
合计 Total	100.00		

注:每千克日粮含维生素 A 1 500 IU,维生素 D<sub>3</sub> 200 IU,维生素 E 10 IU,维生素 B<sub>2</sub> 3.5 mg,维生素 B<sub>3</sub> 10 mg,烟酸 30 mg,维生素 B<sub>12</sub> 10 μg,氯化胆碱 1 000 mg,维生素 H 0.15 mg,维生素 B<sub>1</sub> 1.5 mg,维生素 B<sub>6</sub> 3.0 mg,铁 80 mg,锌 40 mg,锰 60 mg,碘 0.18 mg,铜 8 mg,硒 0.3 mg

Note: Each kilogram of the diet contains vitamin A 1 500 IU, vitamin D<sub>3</sub> 200 IU, vitamin E 10 IU, vitamin B<sub>2</sub> 3.5 mg, vitamin B<sub>3</sub> 10 mg, niacin 30 mg, vitamin B<sub>12</sub> 10 μg, choline chloride 1 000 mg, Vitamin H 0.15 mg, vitamin B<sub>1</sub> 1.5 mg, vitamin B<sub>6</sub> 3.0 mg, iron 80 mg, zinc 40 mg, manganese 60 mg, iodine 0.18 mg, copper 8 mg, selenium 0.3 mg

**1.3 组织样品的采集** 试验期第 90 天,对照组(A)、试验组(B、C、D)以重复为单位,每组每个重复选取 1 只仙居鸡进行屠宰放血,采集血液,分离血清,将血清用移液枪转移到离心管中,置于-20℃冰箱中保存待测;同时,摘取肝脏、脾脏、肺脏、肾脏、胸肌、腿肌等少量组织样品放入冻存管中,且立即将冻存管放入液氮罐中进行保存备用。

**1.4 测定指标与方法** 实时定量 PCR(real-time PCR)法测定肝脏、脾脏、肺脏、肾脏、十二指肠、胸肌、腿肌 *BCL2*、*NF-κB* 基因的相对表达量。首先进行 RNA 的提取,从液氮罐中

取采集的样品置于 1.5 mL 的离心管中,加入 1 mL TRIzol® Reagent 使用漩涡振荡仪进行振荡,然后加入 0.2 mL 氯仿,常温下放置 5 min,待离心机温度降至 4℃ 时进行 12 000 r/min 离心 15 min,然后转移上清液至 1.5 mL 离心管中,加入 2 倍体积的 70% 乙醇,进行混匀,再次进行离心,弃去废液,此步骤重复 2 次。然后,进行逆转录反应,严格按照试验操作说明书进行,具体反应条件如下:95℃ 预变性 10 s;95℃ 变性 30 s,60℃ 退火 50 s,72℃ 延伸 15 s,40 个循环。最后,利用 NCBI 网站搜索目的基因片段,采用 Primer Premier 5.0 软件进行引物设计,引物片段由擎科生物有限公司合成。试验内参选用 β-actin,内参及目的基因引物序列及参数见表 2。

表 2 实时定量 PCR 引物序列及参数

Table 2 Sequences and parameters of primers for the real-time quantitative PCR

基因 Gene	引物序列 Primer sequence(5'-3')	退火温度 Annealing temperature ℃	产物 大小 Product size//bp
B 细胞淋巴瘤 蛋白 2 <i>BCL2</i>	F:TACCAGAGGACTTCGC R:TTGACCCCATCACGGA	60	107
核因子 κB <i>NF-κB</i>	F:TCAACGCAGGACCTAAAGACAT R:GCAGATAGCCAAGTTCAGGATG	60	162
β-肌动蛋白 β-actin	F:CTGTGCCATCTATGAAGGCTA R:ATTTCTCTCTCGGCTGTGGTG	60	139

**1.5 数据统计与分析** 数据使用 SPSS 17.0 统计软件进行数据统计与分析,基因相对表达量采用  $2^{-\Delta\Delta Ct}$  方法计算,以 β-actin 作为内参基因,其中  $\Delta Ct = Ct_{\text{target gene}} - Ct_{\beta\text{-actin}}$ ,统计结果以“平均值±标准差”表示,显著性检验采用 LSD 法和 Duncan's 法, $P < 0.05$  表示差异显著<sup>[14]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 不同添加量红豆杉叶干粉对仙居鸡组织 *BCL2* mRNA 表达的影响** 由表 3 可知,在仙居鸡肝脏中,B、C 组 *BCL2* mRNA 表达水平显著低于 A 组( $P < 0.05$ ),且 B、C 组均显著低于 D 组( $P < 0.05$ )。各组仙居鸡肺脏中 *BCL2* mRNA 水平差异不显著( $P > 0.05$ )。在脾脏中,C、D 组 *BCL2* mRNA 表达水平显著低于 A 组( $P < 0.05$ ),D 组显著低于 B、C 组( $P < 0.05$ )。在肾脏中,B 组 *BCL2* mRNA 水平显著高于 A 组( $P < 0.05$ ),各试验组间差异不显著( $P > 0.05$ )。在十二指肠中,各试验组 *BCL2* mRNA 均显著低于 A 组( $P < 0.05$ )。在胸肌中,C、D 组 *BCL2* mRNA 水平均显著高于 A 组( $P < 0.05$ ),B 组显著低于 A 组( $P < 0.05$ )。在腿肌中,D 组 *BCL2* mRNA 表达水平显著高于 A 组( $P < 0.05$ ),而 C 组显著低于 A 组( $P < 0.05$ )。

**2.2 不同添加量红豆杉叶干粉对仙居鸡组织 *NF-κB* mRNA 表达水平的影响** 由表 4 可知,在肝脏中,B、D 组 *NF-κB* mRNA 表达水平显著高于 A 组( $P < 0.05$ ),D 组显著高于 B、C 组( $P < 0.05$ )。在肺脏中,B、C 组鸡 *NF-κB* mRNA 表达水平显著低于 A 组( $P < 0.05$ );在脾脏中,D 组鸡 *NF-κB* mRNA 表达水平显著低于 A 组( $P < 0.05$ );在肾脏中,各组间差异均不显著( $P > 0.05$ )。

在十二指肠中,各试验组仙居鸡 *NF-κB* mRNA 表达水平显著低于 A 组 ( $P < 0.05$ )。在胸肌中, B、C 组仙居鸡 *NF-κB* mRNA 表达水平显著低于 A 组 ( $P < 0.05$ ), 而 D 组显著高

于 B、C 组 ( $P < 0.05$ )。在腿肌中, C 组 *NF-κB* mRNA 表达水平显著低于 A 组 ( $P < 0.05$ )。

表 3 不同添加量红豆杉叶干粉对仙居鸡不同组织 *BCL2* mRNA 表达水平的影响

Table 3 Effects of different addition level of dried yew leaf powder on the expression level of *BCL2* mRNA in different tissues of Xianju chicken

组别 Group	肝脏 Liver	肺脏 Lung	脾脏 Spleen	肾脏 Kidney	十二指肠 Duodenum	胸肌 Brest muscle	腿肌 Leg muscle
A 组 (CK) A group	2.07±2.04 ab	2.62±3.56 a	1.48±0.19 a	0.89±0.12 b	2.78±0.61 a	1.84±0.43 c	0.78±0.12 b
B 组 B group	0.89±0.63 b	2.64±1.66 a	1.02±0.17 ab	1.13±0.20 a	0.98±0.19 b	1.02±0.12 d	0.87±0.15 ab
C 组 C group	0.97±0.76 b	1.93±1.17 a	1.01±0.21 b	1.05±0.18 ab	0.94±0.15 b	3.35±0.64 b	0.38±0.07 c
D 组 D group	3.15±3.58 a	1.66±0.93 a	0.55±0.13 c	1.06±0.14 ab	1.09±0.16 b	3.95±0.41 a	0.97±0.15 a

注: 同列不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ )

Note: Different small letters in the same column indicated significant differences ( $P < 0.05$ )

表 4 不同添加量红豆杉叶干粉对仙居鸡不同组织 *NF-κB* mRNA 表达水平的影响

Table 4 Effects of different addition levels of dried yew leaf powder on *NF-κB* mRNA expression in different tissues of Xianju chicken

组别 Group	肝脏 Liver	肺脏 Lung	脾脏 Spleen	肾脏 Kidney	十二指肠 Duodenum	胸肌 Brest muscle	腿肌 Leg muscle
A 组 (CK) A group	1.06±0.36 c	1.08±0.42 a	1.00±0.19 ab	1.15±0.22 a	1.03±0.25 a	2.94±0.45 a	1.14±0.14 a
B 组 B group	1.41±0.57 b	0.83±0.20 b	1.02±0.18 ab	1.03±0.28 a	0.66±0.26 b	1.07±0.19 b	1.04±0.16 a
C 组 C group	0.88±0.31 c	0.53±0.13 c	1.28±0.19 a	1.12±0.23 a	0.54±0.19 bc	1.53±0.20 b	0.75±0.16 b
D 组 D group	2.77±0.48 a	0.63±0.25 ab	0.65±0.13 c	1.09±0.15 a	0.41±0.20 c	3.06±0.44 a	1.15±0.16 a

注: 同列不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ )

Note: Different small letters in the same column indicated significant differences ( $P < 0.05$ )

### 3 讨论

#### 3.1 红豆杉叶干粉添加水平对仙居鸡不同组织 *BCL2* mRNA 表达的影响

*BCL2* 是 Bcl 家族众多成员中, 被认为是最为广泛的抗凋亡蛋白基因, 在细胞凋亡中起到关键作用, 可保护正常细胞, 控制线粒体中细胞色素 C 等凋亡因子的释放<sup>[15]</sup>。肖颖等<sup>[16]</sup>研究发现红豆杉中的紫杉醇具有抗癌作用, 可导致癌细胞的凋亡。紫杉醇在细胞凋亡过程中具有参与诱导作用, 受到多种机制的调控, 主要是对纺锤体的检查点进行激活, 对微管动力进行稳定, 在细胞分裂中期诱导停滞有丝分裂, 使细胞在增殖过程中开始凋亡<sup>[17]</sup>。该试验在仙居鸡饲料中添加 3% 红豆杉叶干粉后 *BCL2* mRNA 在肝脏、脾脏中的表达量均呈现下降的趋势, 可能与红豆杉中的紫杉醇诱导细胞凋亡的作用有关。Eguchi 等<sup>[18]</sup>报道 *BCL2* 在成年鸡脾脏、肾脏和心脏中均有表达。高临路等<sup>[19]</sup>研究发现当脾淋巴细胞出现大量凋亡时, *BCL2* 的表达呈现出下降的趋势, 说明可抑制细胞凋亡。鸡的消化道较短, 对饲料中的营养物质不能进行充分吸收, 大多数的营养物质会随粪便排出。由于红豆杉中的紫杉醇具有溶解度差、吸收率低等缺陷<sup>[20]</sup>, 直接服用紫杉醇会对肠道的功能造成一定的影响, 出现恶心、呕吐、黏膜炎等症状<sup>[21]</sup>, 致使试验组肠道 *BCL2* mRNA 表达量受到紫杉醇的抑制, 出现下降趋势。该研究中 4% 红豆杉添加组胸肌和腿肌中 *BCL2* mRNA 表达量呈现上升趋势, 对胸部和腿部肌细胞的增殖生长具有促进作用, 可以提高饲养效率。赵燕等<sup>[22]</sup>研究发现在肉鸡日粮中添加红豆杉叶干粉对肉鸡的生长和采食量均具有促进作用。

**3.2 红豆杉叶干粉添加水平对仙居鸡不同组织 *NF-κB* mRNA 表达的影响** *NF-κB* 作为主要调节细胞因子, 介导炎症反应<sup>[23]</sup>, 细胞内外反馈调节可严密控制其活性<sup>[24]</sup>。在

动物组织受到有毒物质的侵害或者受到物理损伤时最早出现的是炎症反应<sup>[25]</sup>。*NF-κB* 广泛分布于细胞当中, 可促进细胞再生、炎症反应, 同时又能抗凋亡等<sup>[26]</sup>。金山<sup>[27]</sup>研究发现当肝脏细胞受到侵害影响时诱导 *NF-κB* mRNA 表达量上升使肝脏再生、抗凋亡能力得到提升, 肝脏细胞的增殖生长受到抑制, 触发了炎症反应。*NF-κB* 在肝脏细胞中可起到保护肝脏的作用, 同时也有不利影响。该试验研究发现 4% 红豆杉添加组仙居鸡肝脏中 *NF-κB* mRNA 表达量上升, 说明添加红豆杉叶干粉可能会对肝脏造成一定的损害, 同时诱导 *NF-κB* mRNA 表达影响肝脏的生理功能, 且该试验结果表明肝脏中 *NF-κB* mRNA 表达量与添加红豆杉叶干粉的水平成正比。杨冠琦<sup>[28]</sup>研究发现黄酮类化合物具有抗炎杀菌、抵抗病毒、抑制肿瘤细胞的增殖等作用。陈小因等<sup>[29]</sup>研究发现红豆杉中的紫杉醇对小鼠足趾肿胀具有抗炎作用。王红岗<sup>[30]</sup>报道紫杉烷类化合物可以通过调节炎症细胞因子来减轻大鼠肺泡炎症和肺纤维化程度。该研究中 3% 红豆杉添加组脾脏、十二指肠、胸肌、腿肌中 *NF-κB* mRNA 表达量均呈现出下降趋势。这些表现可能与红豆杉叶干粉中含有的黄酮类和紫杉烷类物质有关。大量研究表明, 许多疾病的发生和某些致病过程与 *NF-κB* 相联系, 在疾病发生过程中是一个关键点。当前很多学者认为对 *NF-κB* 的活性进行抑制, 可治疗与 *NF-κB* 相关的疾病, 同时可以维持机体的防御功能和细胞代谢的平衡, 如 *NF-κB* 的活性受到长期抑制, 可致使机体的免疫机能下降、促进细胞凋亡, 导致炎症反应<sup>[31]</sup>。因此, 为了达到对红豆杉功能成分的最大利用化, 应当遵循适量原则<sup>[32]</sup>。

### 4 结论

在仙居鸡日粮中添加不同水平的红豆杉叶干粉, 可以调节 *BCL2*、*NF-κB* mRNA 基因的表达量, 减少炎症反应。

## 参考文献

- [1] 朱双伟. FOXQ1 基因对大肠癌血管生成及增殖的影响和机制的探讨[D]. 重庆:重庆医科大学,2016:20-24.
- [2] 李炜(综述),李冰(审校). 细胞凋亡与 Nrf2 信号通路研究进展[J]. 国外医学(医学地理分册),2013,34(1):60-64.
- [3] 曾丽平. 凋亡抑制基因 BCL2 在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤中表达的机制和临床意义[D]. 南宁:广西医科大学,2010.
- [4] 艾效曼,陶凤容,许宏涛,等. Mohnarin2009 年度报告:华北地区细菌耐药药监测[J]. 中国临床药理学杂志,2011,27(7):524-532.
- [5] SEN R, BALTIMORE D. Multiple nuclear factors interact with the immunoglobulin enhancer sequences[J]. Cell, 1986,46:705-716.
- [6] 胡晓峰,孙淑红,凌宗欣,等. 2010-2014 年黏液型铜绿假单胞菌药物敏感性及多药耐药菌分析[J]. 中华医院感染学杂志,2016,26(17):3855-3858.
- [7] 袁遥,刘佳佳,陈淑娟,等. 红豆杉内生真菌代谢产物的分离与鉴定[J]. 中南林业科技大学学报,2010,30(5):101-105.
- [8] 文亚峰,谢伟东,韩文军,等. 南岭山地南方红豆杉的资源现状及其分布特点[J]. 中南林业科技大学学报,2012,32(7):1-5.
- [9] 王玉震,仝川,柯春婷. 红豆杉植株紫杉醇含量研究进展(综述)[J]. 亚热带植物科学,2008,37(4):59-63.
- [10] 史清文. 天然药物化学史话:紫杉醇[J]. 中草药,2011,42(10):1878-1884.
- [11] 陈艳,堵锡华. 紫杉醇类似物抗癌活性与分子结构的定量构效关系[J]. 中草药,2011,42(2):318-323.
- [12] 朱婉萍,陈锐,鲁潇,等. 紫杉醇脂质体对佐剂关节炎模型鼠的治疗作用研究[J]. 浙江中医杂志,2012,47(6):406-407.
- [13] 谢嵩,张平平,张鉴,等. 紫杉醇药理学及其相关代谢酶的遗传药理学研究进展[J]. 山东医药,2008,48(4):114-115.
- [14] 董丽艳,卢立志,汤安,等. 白羽王鸽脂蛋白脂肪酶基因的克隆、生物信息学及组织表达谱分析[J]. 中国畜牧杂志,2016,52(17):19-23.
- [15] 李杨. 灵芝硒多糖 SeGLP-2B-1 诱导乳腺癌细胞 MCF-7 凋亡机制的研究[D]. 大连:辽宁师范大学,2008.
- [16] 肖颖,赵玉斌. 红豆杉中紫杉醇抗癌研究进展[J]. 现代中西医结合杂志,2008,17(35):5557-5558.
- [17] 徐林友,吴斌,洪伟. 艾迪联合长春瑞滨和顺铂治疗非小细胞肺癌的效果观察[J]. 中国医药导报,2013,10(5):77-79.
- [18] EGUCHI Y, EWERT D L, TSUJIMOTO Y. Isolation and characterization of the chicken *Bcl-2* gene: Expression in a variety of tissues including lymphoid and neuronal organs in adult and embryo[J]. Nucleic acids research, 1992,20(16):4187-4192.
- [19] 高临路,崔玉芳,杨红,等. Fas 和 Bcl-2 在受照射小鼠脾淋巴细胞中的表达及与细胞凋亡的关系[J]. 中华放射医学与防护杂志,2000,20(4):252-253.
- [20] 尤左祥. 磁性氧化铁纳米管用于难溶性抗肿瘤药物的靶向传输[D]. 济南:山东轻工业学院,2012.
- [21] 郝世秋. 热应激条件下内毒素对肉仔鸡肾脏功能的影响[D]. 郑州:河南农业大学,2014.
- [22] 赵燕,孙思维,李建新,等. 红豆杉对肉鸡生产性能、肉质性状及胆固醇含量的影响[J]. 中国家禽,2014,36(9):24-28.
- [23] 朱自路. *IκB-α* 转基因治疗急性肺损伤的研究[D]. 南京:南京医科大学,2003.
- [24] 程明. Hp 相关胃病脾胃湿热证与胃粘膜 LA、Hp DNA 量及舌苔 HSP70、NF-κB、IL-8 表达的关系[D]. 广州:广州中医药大学,2011.
- [25] 马涛. 脂肪间充质干细胞移植对大鼠小体积肝移植术后肝损伤的治疗作用及机制研究[D]. 杭州:浙江大学,2012.
- [26] 张洪菊. CUEDC2 在慢性粒细胞白血病细胞伊马替尼耐药中的作用[D]. 北京:北京协和医学院,2013.
- [27] 金山. MG132 对核因子 κB 介导的大鼠缺血再灌注损伤中的保护作用[D]. 长春:吉林大学,2005.
- [28] 杨冠琦. 芪苈肾康颗粒总黄酮对 IgA 肾病大鼠的治疗及抑制 ECM 机制的研究[D]. 沈阳:辽宁中医药大学,2013.
- [29] 陈小囡,田菊霞,陈河,等. 红豆杉活性成分巴卡亭Ⅲ对大鼠肺纤维化的干预作用[J]. 浙江中医杂志,2009,44(3):192-193.
- [30] 王红岗. 红豆杉活性成分巴卡亭Ⅲ对慢性阻塞性肺病模型大鼠 TGF-β1 表达的影响[J]. 浙江中医杂志,2016,51(2):91-92.
- [31] 杨丽娟. 盆腔炎颗粒治疗慢性盆腔炎的疗效观察及对模型大鼠炎症免疫相关因子影响的研究[D]. 济南:山东中医药大学,2010.
- [32] 施剑. 健脾通络复方对肺间质纤维化大鼠作用机理的研究[D]. 沈阳:辽宁中医药大学,2007.

(上接第 47 页)

的方式可有效降低基质的 EC 值<sup>[22]</sup>, 因为该试验所使用的椰糠均为浸泡后, 椰糠内吸收部分水分, 即使经过晾晒, 椰糠内也仍可能含有部分水分, 故而导致测定结果略小。

生菜的生物量作为生菜生长的直接指标,  $T_3$  处理下生菜根部的生长情况明显低于  $T_2$  处理的生菜,  $T_4$  处理的地上及全株鲜重明显低于  $T_2$  处理的生菜, 在混配基质中,  $T_3$  和  $T_4$  处理基质中氮、磷、钾含量明显低于  $T_2$ , 由此可导致生菜根部物质积累和生菜植株能力下降; 叶绿素影响植物的光合作用, 而  $T_3$  处理的生菜, 叶绿素 b 及叶绿素 a+b 含量较低,  $T_3$  处理下的生菜叶绿素 a 含量最低, 由此分析, 相比而言  $T_3$  和  $T_4$  处理的混配基质和栽培所得的生菜与  $T_2$  处理相比存在不足。由此可见, 生菜在草炭:椰糠=4:2混配基质中生长情况较好。单一的椰糠基质无法满足生菜生长的需要, 而在椰糠基质中加入适当比例的草炭可以改善基质条件, 目前 2 种基质常用于日常生产中, 但存在资源分布不均衡以及价格上存在差异, 处理  $T_2$  (草炭:椰糠=4:2)混配基质可作为生菜栽培的替代基质。

## 参考文献

- [1] 宋晓晓, 邹志荣, 曹凯, 等. 不同有机基质对生菜产量和品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2013, 41(6):153-160.
- [2] 何永梅. 泥炭在有机蔬菜生产上的应用[J]. 农民科技培训, 2010(4):19.
- [3] 张良英, 王永熙, 王小伟, 等. 桃树施用草炭和鸡粪对土壤理化性状和果实品质的影响[J]. 西北农业学报, 2007, 16(5):159-162, 166.
- [4] 房漫漫. 草炭理化特性与细菌多样性差异对黄瓜和番茄穴盘苗生长的

- 影响[D]. 北京:中国农业科学院, 2012.
- [5] 徐强, 张沛东, 涂忠. 植物基质栽培的研究进展[J]. 山东农业科学, 2015, 47(3):131-137.
- [6] 任志雨, 切岩祥和, 王丽娟, 等. 椰糠与蛭石不同配比在黄瓜无土育苗中的应用[J]. 北方园艺, 2014(2):53-56.
- [7] 任志雨, 刘艳丽. 不同配比的椰糠与珍珠岩基质对番茄幼苗生长和育苗效果的影响[J]. 天津农业科学, 2018, 24(5):63-66.
- [8] 李曼曼, 崔献兵, 陈月珍, 等. 金凤一号甜瓜日光温室椰糠无土栽培技术[J]. 现代农业科技, 2018(24):71-72.
- [9] 张明伟. 新型椰糠基质与泥炭基质栽培小白菜效果研究[J]. 现代农业科技, 2019(1):73, 75.
- [10] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京:中国农业出版社, 2003.
- [11] 程斐, 孙朝晖, 赵玉国, 等. 芦苇末有机栽培基质的基本理化性能分析[J]. 南京农业大学学报, 2001, 24(3):19-22.
- [12] 姜云天, 张丽娜, 顾地周, 等. 盐胁迫对茶花凤仙种子萌发的影响[J]. 东北林业大学学报, 2014, 42(3):37-41.
- [13] 殷萍, 孟兆芳, 陈秋生. 杜马斯燃烧法与凯氏定氮法测定肥料中总氮含量的比较研究[J]. 天津农业科学, 2012, 18(6):30-33.
- [14] 劳家怪. 土壤农化分析手册[M]. 北京:农业出版社, 1989.
- [15] 张祥胜. 钼钼抗比色法测定磷细菌发酵液中有磷含量测定值的影响因素分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(12):4822-4823.
- [16] 杨敏文. 快速测定植物叶片叶绿素含量方法的探讨[J]. 光谱实验室, 2002, 19(4):478-481.
- [17] 仇淑芳, 杨乐琦, 黄丹枫, 等. 草炭椰糠复合基质对“紫油菜”生长和品质的影响[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2016, 34(2):40-46.
- [18] 李谦盛, 裴晓宝, 郭世荣, 等. 复配对芦苇末基质物理性状的影响[J]. 南京农业大学学报, 2003, 26(3):23-26.
- [19] 赵健, 罗学刚, 汪飞. 棕榈/椰糠无土栽培基质理化性质比较及调节[J]. 中国农学通报, 2016, 32(12):71-76.
- [20] 梁称福, 陈正法. 蔬菜育苗基质选择、配制与苗期管理[J]. 湖南农业科学, 2007(6):82-85.
- [21] 吴继红. 几种固形栽培基质材料的理化性状比较[J]. 吉林农业科学, 2006, 31(4):17-20.
- [22] 时连辉, 张志国, 刘登民, 等. 菇渣和泥炭基质理化特性比较及其调节[J]. 农业工程学报, 2008, 24(4):199-203.