

# 竹叶黄酮的作用及其在养殖业中的应用

杨仕群 阳 刚 邓茗月

宜宾职业技术学院, 四川宜宾 644003

**摘要** 竹叶含有丰富的黄酮类化合物, 竹叶黄酮是一种具有多重生理功效的新型天然活性物质, 具有高开发应用价值。科学界对竹叶黄酮作了大量研究, 本文综述了竹叶黄酮的作用(抗氧化、清除自由基, 阻断亚硝化反应、抗癌, 抑菌、抗炎, 调节血脂、降血清胆固醇, 抗心脑血管疾病)及其在养猪、养鸡、养牛业中的应用。

**关键词** 竹叶黄酮; 作用; 养殖业; 应用

竹叶黄酮, 又名竹叶抗氧化剂, 简称 AOB, 开发于 20 世纪 90 年代, 最初以淡竹叶为原料进行植物萃取提取的一种植物类有机物质, 其功效广泛, 对机体保健、抗病、抗衰老等具有重要价值。目前的研究表明该物质具有清除自由基、抗氧化、抗菌、抗微生物及保护心脑血管等多种医疗功效。目前竹叶黄酮与其他植物提取物一样具有较强的抗氧化作用, 将其逐步应用在养殖业中有利于提高养殖效益, 增强动物机体体质和抗病力等。

## 1 竹叶黄酮的主要作用

### 1.1 抗氧化、清除自由基

有研究报道类黄酮里的 PN3 抗氧化活性最强<sup>[1]</sup>。我国卫生部于 2007 年批准了竹叶抗氧化剂(AOB)作为天然食品添加剂, AOB 可以用作食品中的抗氧化剂、防腐剂、调味品。有研究表明 AOB 对丙烯酰胺可形成抑制作用, 可有效减少加工食物中丙烯酰胺的形成<sup>[2]</sup>。

氧化应激是由自由基与抗氧化活性之间的失衡导致, 生物分子的氧化损伤与自由基有关, 诱导多种氧化产物产生细胞损伤<sup>[3]</sup>。前人研究报道植物体内的天然抗氧化剂在防止氧化应激和减少活性氧(ROS)方面起着至关重要的作用, 已被用于抑制或减轻氧化损伤和相关疾病, 一些富含活性化合物

的植物提取物可减轻细胞损伤, 维持细胞正常生理功能<sup>[4]</sup>。罗宇倩等<sup>[5]</sup>发现竹叶黄酮的抗氧化能力比 Vc 强, 在抗氧化方面具有重要的应用价值。

### 1.2 阻断亚硝化反应、抗癌

癌症病变的基本单位是癌细胞。细胞为什么会癌变? 目前的研究表明生活中存在大量致癌物, 其中亚硝胺具有极强的致癌性, 机体摄入亚硝胺的方式多数来自于食物, 因而阻断亚硝胺合成或消除亚硝胺的前体物是防治癌症的有效途径。二甲胺与亚硝酸钠在胃液作用下可生成二甲基亚硝胺, 加入黄酮类物质可抑制亚硝胺的生成。董丽娟等<sup>[6]</sup>研究表明竹叶黄酮类化合物具有阻断亚硝胺合成的作用, 并且与金属离子结合后其活性增强。有研究表明毛竹提取物具有抗乳腺癌的作用, 能有效降低乳腺癌发病率。将竹叶黄酮添加在油炸、热加工食品中可有效降低杂环胺、丙烯酰胺的含量, 从而减少机体对该类物质的摄入, 降低癌症发病率, 有效抑制致癌物 PHIP(2-氨基-1-甲基-6-苯基-咪唑[4,5-b]吡啶)的产生。Thangaraj 等<sup>[7]</sup>提出竹叶类黄酮能有效清除自由基, 其可被用于抑制癌细胞的增殖和失活, 主要抑制由 NF- $\kappa$ B 信号途径介导的炎症反应。

### 1.3 抑菌、抗炎

黄酮类化合物通过破坏细菌、病毒、真菌的细胞壁及细胞膜的完整性, 引起细胞膜膜内电子传

收稿日期: 2020-10-11

基金项目: 竹叶黄酮体外抑菌研究(ybzysc17-23)

杨仕群, 女, 1976 年生, 硕士, 副教授。

递、营养吸收、核苷酸合成及 ATP 活性、蛋白凝固变性等功能障碍从而起到抑菌作用。有研究表明迷迭香提取物具有抗炎作用,能有效减轻由关节炎产生的氧化应激反应<sup>[8]</sup>。Jaja-Chimedza 等<sup>[9]</sup>研究表明辣木籽提取物可启动 Nrf 2 通路以增强抗炎效果、增进机体健康。游辉<sup>[10]</sup>研究结果表明竹叶黄酮的抑菌性受 pH 值影响较大,对热处理不敏感,其效果优于霉菌。

#### 1.4 调节血脂、降血清胆固醇

随着人们生活水平的提高,我国“三高”病发病率越来越高,目前的降脂药里多数为化学合成的药物,具有价格昂贵,副作用强等特点。中草药的研究在我国具有悠久的历史,开发研究天然的降脂药成了热点,有研究表明黄酮类化合物可有效促进肝脏和血液内的胆固醇降解,从而起到降血脂的作用<sup>[11]</sup>。有研究报道食用竹茎会降低女性血清总胆固醇和低密度脂蛋白(LDL)水平,相关记录表明从毛竹中提取的竹笋油可降低总胆固醇和低密度脂蛋白、血清三酰甘油、植物甾醇和脂蛋白脂肪酶水平,竹茎提取物亦可改善脂肪肝疾病<sup>[12]</sup>。

#### 1.5 抗心脑血管疾病

高血压、脑卒中和冠心病是当前心脑血管疾病的研究热点,植物提取物在针对这些疾病的应用上具有降血脂、降血胆固醇、扩血管、防动脉粥样硬化、增强心脏运动功能、减少血管梗阻等<sup>[13]</sup>,对于各类植物化合物的提取和应用在医学上的研究仍在进行。类黄酮主要存在于植物多酚的次生代谢物中,在水果、蔬菜和草药等多数植物中均被发现。目前的研究表明其对抗癌、抗心脑血管疾病等方面具有重要意义,有研究表明该物质对抗过敏、抗病毒、抗微生物、抗基因诱变、抗炎等方面也起着一定作用<sup>[14]</sup>。其理化特性有亲水性、不稳定性、无机介质的不溶性,且这些特性仍是当前研究需攻克的难点,有研究者认为通过改善其在疏水环境中的溶解度,可以很容易地攻克其缺点<sup>[15]</sup>。

## 2 竹叶黄酮在养殖业中的应用

### 2.1 在养猪业中的应用

张金枝等<sup>[16]</sup>研究了竹叶黄酮对仔猪生产性能的影响,结果表明与对照组相比,各指标均存在显著性变化,显著性提高了仔猪日增重、饲料利用率、经济效益,降低了仔猪腹泻率、耗料成本,该物质对仔猪生产性能有明显的促进作用。肖熠等<sup>[17]</sup>研究报道

了竹叶黄酮在仔猪养殖领域的应用效果,试验结果表明实验前期(1~28 d)该物质显著性地提高了仔猪平均日增重、平均日采食量、降低饲料利用率;实验后期(28~35 d)对仔猪生产性能无显著性影响。总之饲料中添加适量竹叶黄酮对保育猪生长性能起到促进作用,同时可适度激活免疫系统,有利于减少仔猪的断奶应激,加强仔猪对环境的生理适应性。

### 2.2 在养鸡业中的应用

家禽体内的抗生素水平普遍高于家畜,随着科学技术的发展和人们生活水平的提高,如何禁抗是目前研究的热点,对各类植物性饲料添加剂的研究也逐渐增多,我国农业农村部允许在动物养殖中使用的植物提取物饲料添加剂,主要包括糖萜素、杜仲叶提取物、大豆黄酮等。

竹叶黄酮在养鸡业上的应用越来越广泛,目前张锦玥等<sup>[18]</sup>研究了竹叶黄酮对免疫抑制肉鸡生产性能、免疫功能的影响,研究结果表明添加适量该物质有利于提高肉鸡生产性能,改善肉鸡免疫抑制,增强机体健康,可极显著地提高免疫抑制肉鸡流行性疾病的抗体水平。舒刚等<sup>[19]</sup>研究了竹叶黄酮颗粒(饲料添加剂)对肉鸡的安全性影响,结果表明试验组肉鸡精神状态良好、采食饮水无异常,增重明显;添加该物质对肉鸡大部分血液生理指标和生化指标无显著影响,安全性测定表明其毒性小,机体耐受性高,最高可达 10 倍的剂量给药。李正田等<sup>[20]</sup>采用随机分组饲喂法研究了竹叶黄酮对济宁百日鸡增重及部分器官指数的影响,结果表明添加该物质能有效提高 1 周龄雏鸡的肝脏指数,且在 2 周龄时效果最佳。肝脏指数、肌胃指数、胸腺指数的变化出现在 3 周龄左右,在 4 周龄时提高肝脏指数和心脏指数,降低肌胃指数和胸腺指数。总之,日粮中添加适量竹叶黄酮能够在一定程度上改善济宁百日鸡生长性能,提高饲料转化率和日增重。

在养鸡业中,细菌性疾病也是一个不容忽视的问题,目前危害最大的是沙门氏菌、大肠杆菌。赵露露等<sup>[21]</sup>研究了竹叶黄酮、黄芩黄酮和肉桂精油这 3 种植物提取物对沙门氏菌、大肠杆菌的抑菌效果,结果表明竹叶黄酮对大肠杆菌无抑制作用,但对沙门氏菌有较强的抑菌效果。

### 2.3 在养牛业中的应用

在养牛业上,竹叶提取物主要应用在产奶性能、生产性能、改善血液生化指标等上面,贾若愚等<sup>[22]</sup>研

究了添加竹叶提取物对奶牛生产性能和血液指标的影响,结果表明该物质的添加有利于提高乳脂率、乳蛋白率、标准乳含量、乳干物质等,调节奶牛代谢机理,改善其生理状况。侯昆等<sup>[23]</sup>研究了竹叶黄酮与青蒿提取物对患病奶牛(隐性乳房炎)相关生理生化指标的影响。结果表明添加适量该物质可在一定程度上提高奶牛生产性能,增强机体抗氧化能力、免疫功能、降低乳中体细胞数,总之该物质在奶牛业上具有较好的应用前景。栗明月<sup>[24]</sup>研究了竹叶黄酮对奶牛瘤胃发酵、泌乳性能、抗氧化及免疫功能的影响,结果表明添加该物质约 3.0~4.5 mg/g 有利于降低甲烷排放量,显著提高乳糖含量、乳蛋白含量、对奶产量无不良影响,同时可提高机体抗氧化能力、细胞和体液免疫能力。总之竹叶黄酮提取物对奶牛各项生产性能具有显著性提升作用,将其应用在养牛生产中具有重要的保健作用及经济价值。

参 考 文 献

[1] MOON -HEE C, HAN -GYO J, JI Y, et al. Antioxidative and Anti-Melanogenic activities of bamboo stems (*Phyllostachys nigra* variety henosis) via PKA/CREB-Mediated MITF downregulation in B16F10 melanoma cells [J]. International journal of molecular sciences, 2018, 19(2): 409.

[2] XIANG M, ERPEI W, YUYUN L, et al. Acylation of antioxidant of bamboo leaves with fatty acids by lipase and the acylated derivatives' efficiency in the inhibition of acrylamide formation in fried potato crisps [J]. Plos one, 2015, 10(6): 680.

[3] MANACH C, MILENKOVIC D, VANDE T, et al. Addressing the inter-individual variation in response to consumption of plant food bioactives: towards a better understanding of their role in healthy aging and cardiometabolic risk reduction [J]. Molecular nutrition & food research, 2017, 61(6): 557.

[4] AYYASH M, JOHNSON S, KLIU S Q, et al. In vitro investigation of bioactivities of solid-state fermented lupin, quinoa and wheat using *Lactobacillus* spp [J]. Food chemistry, 2018(275): 50-58.

[5] 罗宇倩, 郭辉. 竹叶黄酮的抗氧化活性研究[J]. 食品科技, 2011(7): 201-203.

[6] 董丽娟, 田迪英. 竹叶黄酮与金属离子配合物清除亚硝酸盐能力研究[J]. 食品科技, 2014, 35(7): 215-218.

[7] THANGARAJ K, VAIYAPURI M. Orientin, a C-glycosyl dietary flavone, suppresses colonic cell proliferation and mitigates NF-κB mediated inflammatory response in 1,2-dimethyl hydrazine induced colorectal carcinogenesis [J]. Biomedicine &

pharmacotherapy, 2017(96): 1253-1266.

[8] ALMEIDA G, ALVES G, NAKANISHI A B, et al. Water soluble compounds of *Rosmarinus officinalis* improve the oxidative and inflammatory states of rats with adjuvant-induced arthritis [J]. Food & function, 2018, 9(4): 2328-2340.

[9] JAJA -CHIMEDZA A, ZHANG L, WOLFF K, et al. A dietary isothiocyanate-enriched moringa (*Moringa oleifera*) seed extract improves glucose tolerance in a high-fat-diet mouse model and modulates the gut microbiome [J]. Journal of functional foods, 2018(47): 376-385.

[10] 游辉. 竹叶黄酮的分离提纯及其抑菌性能研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2009.

[11] 田月月. 水溶性大豆多糖体外结合重金属和胆汁酸盐的研究[D]. 无锡: 江南大学, 2016.

[12] LU B, XIA D, HUANG W, et al. Hypolipidemic effect of bamboo shoot oil (*P. pubescens*) in Sprague Dawley rats [J]. Food Sci, 2010(75): 205-211.

[13] 刘超然. 植物油与降血脂[J]. 油脂科技, 1981(S1): 190-194.

[14] CAZAROLLI L H, ZANATTA L, ALBERTON E H, et al. Flavonoids: prospective drug candidates [J]. Mini-Rev med chem, 2008(8): 1429-1440.

[15] FIGUEROA -ESPINOZA M C, VILLENEUVE P. Phenolic acids enzymatic lipophilization [J]. Agric food chem, 2005(53): 2779-2787.

[16] 张金枝, 邵庆均, 吴晓琴, 等. 竹叶黄酮对断奶仔猪生产性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2013, 39(1): 25-26.

[17] 肖熠, 陈代文, 余冰, 等. 竹叶黄酮对断奶仔猪生长性能及生理生化指标的影响[C]//中国畜牧兽医学学会. 中国畜牧兽医学学会 2013 年学术年会论文集, 北京: 论文集编写组, 2013.

[18] 张锦羽, 林诗宇, 赵瑾, 等. 竹叶黄酮对免疫抑制肉鸡生产性能和免疫功能的影响[J]. 四川农业大学学报, 2015, 33(3): 314-318.

[19] 舒刚, 尹立子, 赵瑾, 等. 竹叶黄酮颗粒对肉鸡的安全性检测[J]. 中国兽医学报, 2016, 36(2): 314-319, 325.

[20] 李正田, 申智超, 刘帅歌, 等. 竹叶黄酮对济宁百日鸡早期增重及部分器官指数的影响[J]. 中国家禽, 2017, 39(8): 52-54.

[21] 赵露露, 廖秀冬, 张丽阳, 等. 植物提取物及其复合物对鸡源致病菌的体外抑菌作用[J]. 动物营养学报, 2017, 29(9): 3277-3286.

[22] 贾若愚, 刘洪瑜, 汪家玲, 等. 竹提取物对奶牛产奶性能及血液指标的影响[J]. 中国牛业科学, 2010, 36(6): 27-31.

[23] 侯昆, 童津津, 楚康康, 等. 竹叶黄酮与青蒿提取物对患隐性乳房炎奶牛产奶性能、乳中体细胞数及血清免疫和抗氧化相关指标的影响[J]. 动物营养学报, 2019, 31(9): 4286-4295.

[24] 栗明月. 竹叶提取物对奶牛瘤胃发酵、血液中抗氧化酶、免疫球蛋白及炎性因子的影响[D]. 北京: 北京农学院, 2019.

【责任编辑: 刘少雷】