

甘氨酸谷氨酰胺对粤黄鸡肉品质的影响

束 刚, 高 萍, 朱晓彤, 江青艳, 王忠刚, 傅伟龙

(华南农业大学动物科学学院, 广东 广州 510642)

摘要: 试验选用 1日龄优质粤黄鸡 360只, 随机分为 4组, 每组设 3个重复, 每个重复 30只, 通过饮水添加不同剂量 (第 I组 0, 第 II组 0. 01 mg/L, 第 III组 0. 05 mg/L和 第 IV组 0. 10mg/L)甘氨酸谷氨酰胺 (glycyl-glutamine, Gly-Gln), 以观察其对粤黄鸡肉品质的影响, 试验期 91 d. 试验结果表明: (1)0. 10 mg/L的甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌剪切力较对照组有显著提高 ($P<0. 05$); 但对腿肌剪切力无显著影响; (2)0. 10mg/L的甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌肉色色度较对照组有一定增高的趋势, 但差异不显著 ($P=0. 059$); (3)0. 10 mg/L的甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌和腿肌的终 pH值显著高于对照组 ($P<0. 05$); (4)0. 05 mg/L的甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌初水分含量显著高于对照组 ($P<0. 05$); (5)所有剂量甘氨酸谷氨酰胺对肌肉失水率以及肌肉中粗蛋白、粗脂肪含量均无显著性影响. 以上结果提示, 甘氨酸谷氨酰胺能够降低肌肉嫩度, 增加肌肉的保水性能, 改善肉色.

关键词: 甘氨酸谷氨酰胺; 粤黄鸡; 肉质

中图分类号: S816. 7 文献标识码: A 文章编号: 1001-411X(2006)01-0092-04

The Effect of Glycyl-Glutamine on Meat Quality of Yuehuang Broilers

SHU Gang, GAO Ping, ZHU Xiao-tong, JIANG Qing-yan, WANG Zhong-gang, FU Wei-long
(College of Animal Science, South China Agric. Univ. , Guangzhou 510642, China)

Abstract: Three hundreds and sixty one-day-old Yuehuang broilers were randomly allotted into four groups. Each group had three replicates and each replicate had thirty chickens. Four groups were supplemented with different concentrations of glycyl-glutamine (0 in group I, 0. 01 mg/L in group II, 0. 05 mg/L in group III, 0. 10 mg/L in group IV) through the water to observe its effects on meat quality of broilers. The total experimental duration was 91 d. The results showed that: (1) The shearing strength of breast muscle was significantly improved by 0. 10 mg/L glycyl-glutamine treatment ($P < 0. 05$), but no difference was observed on thigh muscle; (2) Addition of 0. 10 mg/L glycyl-glutamine had some effect on the meat color of breast muscle, but there were no statistical differences between the group IV and I ($P = 0. 059$); (3) The ultimate pH of breast and thigh muscle after 24 h were markedly improved by 0. 10 mg/L glycyl-glutamine supplement ($P < 0. 05$); (4) Addition of 0. 05 mg/L glycyl-glutamine had significant effect on the moisture of breast muscle ($P < 0. 05$); (5) No significant effects of glycyl-glutamine on the ratio of water loss and the content of protein, lipid and absorbed water in breast and thigh muscles were observed.

Key words: glycyl-glutamine; Yuehuang broilers; meat quality

长期以来,禽肉产品的生产由于各种遗传选育 进,但与此同时,集约化生产下过高的生长速度将不可避免影响畜禽肉品的品质. 特别是近年来,随着和营养调控手段使瘦肉率、生长速度等性状不断改

收稿日期:2004-11-04

作者简介:束 刚(1979-),男,助教,硕士;通讯作者:江青艳(1966-),男,教授,E-mail:QYjiang@scau.edu.cn

基金项目:广东省科技计划项目(2003C20204);广东省自然科学基金研究团队项目(04205804)

消费水平的提高和消费观念的改变,人们不仅需求大量的禽肉产品,而且对肉品的风味以及感官满意程度等肉质性状也提出了要求。因此,在保证禽肉产品数量的基础上,研制开发能够改善禽肉品质,提高其产品附加值的绿色、安全饲料添加剂已经成为营养生理学研究的热点之一。

谷氨酰胺(glutamine, Gln)作为一种特殊的营养物质,已引起人们普遍关注^[1]。Gln是动物体内含量最丰富的非必需氨基酸,约占总游离氨基酸的50%,是合成氨基酸、核酸和许多其他生物分子的前体物质,也是动物体内各器官之间转运氨基酸和氮的主要载体^[2-3]。由于Gln单体容易氧化分解^[4],目前用于试验研究的Gln主要是以二肽的形式存在,包括甘氨酸谷氨酰胺(Gly-Gln)和丙氨酸谷氨酰胺(Ala-Gln)。越来越多的动物试验和临床研究结果表明,Gln强化的营养支持具有改善机体代谢、氮平衡、促进蛋白质合成^[2]、减少应激^[5]、提高机体抗氧化能力^[6]等作用,而这些功能的改善又和优质肉品的形成密不可分。本试验通过饮水添加甘氨酸谷氨酰胺,旨在观察甘氨酸谷氨酰胺对粤黄鸡肉品质的影响。

1 材料与方法

1.1 试验药品

甘氨酸谷氨酰胺(Gly-Gln,药品级),纯度为99.7%(w)由天津天成制药公司提供。

1.2 主要仪器设备

OPTO-STAR型肉色仪、Mettler Toledo pH仪为法国SFK Technology A/S公司产品;Kjeltec 2300自动凯氏定氮仪和Soxtec nsystem HT 1043脂肪抽提仪为瑞典Foss公司产品。

1.3 饲养试验

试验动物分组与处理:采用随机方法将360只1日龄黄羽鸡(鸡苗购自华南农业大学鸡场)分成4组,每组90只,各组平均体质量差异不显著。第I组为对照组、第II组至第IV组为处理组。1~8日龄为预试期,9日龄开始正式试验,至100日龄结束。全期试验共计91 d。对照组饮用冷开水,第II组至第IV组分别饮用煮沸冷开水配制成0.01、0.05、0.10 mg/L的甘氨酸谷氨酰胺溶液,现配现喂,连续饮用41 d,至50日龄截止。

试验动物的饲粮与饲养:基础日粮饲喂黄羽肉鸡全价颗粒配合饲料(五丰牌),购自广东省农科院畜牧研究所实验饲料厂;0~4周龄,饲喂111黄羽小

鸡配合饲料,w(粗蛋白)≥20.0%;5周龄以后饲喂112黄羽中鸡配合饲料,w(粗蛋白)≥18.0%。试验过程中,各组鸡采用单笼饲养于条件一致的鸡舍内,按常规饲养方法育雏。鸡群自由采食、饮水、全日光照。

1.4 测定指标和方法

肉色:屠宰后45 min,测定胸大肌龙骨端和腿肌(髂胫外侧肌)的色度,用百分比表示,每样品测定2次,取平均值。

终pH值:屠宰后肌肉样品4℃保存24 h,pH仪测定髂胫外侧肌pH值,每样品测2次,取平均值。

失水率:屠宰后30 min取胸大肌5 g左右,分析天平称质量后,置于上下各18层滤纸中,钢环压缩机加压至35 kg,持续10 min,称取加压后的肉样量,用下列公式计算失水率:

失水率=(压前胸肌质量-压后胸肌质量)/压前胸肌质量×100%。

嫩度:取胸大肌和髂胫外侧肌各一块,去除筋膜、脂肪和肌膜,修剪成形状为宽1 cm,厚0.5 cm的长条肉样,测定剪切力。

肌肉中粗蛋白、粗脂肪和水分的含量分别采用凯氏定氮法、索氏浸提法和干燥箱恒温干燥法测定。

1.5 数据处理

数据以Mean±SE表示,采用SPSS V. 10进行方差分析和显著性检验。

2 结果与分析

2.1 甘氨酸谷氨酰胺对粤黄鸡肌肉品质的影响

由表1可看出:不同剂量甘氨酸谷氨酰胺能使胸肌剪切力增加,并呈现剂量依赖性关系。其中,添加0.10 mg/L甘氨酸谷氨酰胺胸肌剪切力较第I组提高60.4%($P<0.05$),而其他各组与第I组差异不显著;第II、III处理组腿肌剪切力较第I组有下降的趋势,但差异均不显著。以上结果说明甘氨酸谷氨酰胺能够降低胸肌的嫩度,且添加剂量越高,其肌肉嫩度越低。

饮水中添加0.10 mg/L甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌肉色较第I组有明显改善的趋势,但差异不显著($P=0.059$)。其余各处理组对胸肌和腿肌肉色均无显著影响。说明高剂量甘氨酸谷氨酰胺对肌肉肉色有一定的改善作用。添加0.10 mg/L甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌和腿肌终pH值较第I组分别提高0.25和0.22($P<0.05$),而其他处理组与第I组之间无显著差异。以上结果提示,高剂量甘氨酸谷氨酰

胺能够显著提高胸肌和腿肌终 pH 值,进而改善肌肉保水性能,延长货架期. 不同剂量甘氨酸谷氨酰胺对胸肌失水率无显著性影响.

2.2 甘氨酸谷氨酰胺对粤黄鸡肌肉化学组成的影响

由表 2 可知,饮水中添加不同剂量甘氨酸谷氨酰胺对肌肉粗蛋白含量有一定增加的趋势,但各处

理胸肌和腿肌粗蛋白含量与第 I 组之间差异均不显著. 饮水中添加 0.05 mg/L 甘氨酸谷氨酰胺能够显著提高胸肌中初水分的含量($P < 0.05$),但其他各处理组胸肌和腿肌吸附水和粗脂肪含量与第 I 组之间均无显著性差异.

表 1 不同剂量甘氨酸谷氨酰胺对粤黄鸡肉品质的影响¹⁾

Tab. 1 Effect of glycyl-glutamine on meat quality of Yuehuang broilers

$\rho(\text{Gly-Gln})/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	胸肌 breast muscle				腿肌 thigh muscle		
	剪切力 shear value/($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	色度 colour/%	终 pH 值 ultimate pH	失水率 rates of water loss/%	剪切力 shear value/($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	色度 colour/%	终 pH 值 ultimate pH
0(I)	2.93 ± 0.42	80.00 ± 3.39	6.40 ± 0.04	32.00 ± 4.46	7.37 ± 0.81	88.00 ± 3.84	6.61 ± 0.06
0.01(II)	3.31 ± 0.61	80.83 ± 2.78	6.36 ± 0.06	37.67 ± 1.84	6.05 ± 1.18	86.17 ± 2.34	6.50 ± 0.02
0.05(III)	3.56 ± 0.015	81.00 ± 1.2	6.43 ± 0.03	34.64 ± 2.60	6.53 ± 0.51	85.32 ± 2.36	6.64 ± 0.05
0.10(IV)	$4.70 \pm 0.39^*$	86.50 ± 2.02	$6.65 \pm 0.12^*$	26.43 ± 1.41	9.18 ± 0.62	88.44 ± 1.98	$6.83 \pm 0.09^*$

1)表中*表示各处理组与第 I 组单独比较差异显著($P < 0.05$)

表 2 不同剂量甘氨酸谷氨酰胺对粤黄鸡肌肉化学组成的影响¹⁾

Tab. 2 Effect of glycyl-glutamine on chemical component of meat in Yuehuang broilers

$\rho(\text{Gly-Gln})/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	胸肌 breast muscle				腿肌 thigh muscle			
	w(粗蛋白 protein)/%	w(粗脂肪 lipids)/%	w(初水分 moisture)/%	w(吸附水 absorbed water)/%	w(粗蛋白 protein)/%	w(粗脂肪 lipids)/%	w(初水分 moisture)/%	w(吸附水 absorbed water)/%
0(I)	86.51 ± 0.32	2.72 ± 0.48	69.84 ± 0.45	24.16 ± 0.73	78.60 ± 0.72	10.80 ± 1.87	72.02 ± 0.31	20.88 ± 0.47
0.01(II)	86.90 ± 0.15	2.00 ± 0.43	70.29 ± 0.28	25.11 ± 1.05	79.05 ± 0.93	6.91 ± 2.32	71.72 ± 0.43	22.78 ± 1.08
0.05(III)	86.98 ± 0.25	2.61 ± 0.19	$70.77 \pm 0.24^*$	24.33 ± 0.33	79.71 ± 0.56	8.99 ± 1.07	68.86 ± 2.96	21.97 ± 0.75
0.10(IV)	87.20 ± 0.36	3.08 ± 0.64	69.64 ± 0.33	25.18 ± 0.60	79.45 ± 0.56	10.47 ± 0.85	71.38 ± 0.32	21.38 ± 1.11

1)表中*表示各处理组与第 I 组单独比较差异显著($P < 0.05$)

3 讨论

迄今为止,由于地理位置、生活习惯以及食用方法的不同,国际上尚未形成一个评价禽肉品质的统一标准和方法. 但一般认为,鸡的肉质可以分为外观性状和理化性状 2 个方面,外观性状包括肉色、肉量等;理化性状则有肌肉氨基酸的组成、水分、蛋白质和粗脂肪的比例、pH 值、保水性和组织结构等.

肌肉终 pH 值是肌肉的重要性状之一. pH 值主要反映肌肉中酸性物质,如乳酸等的积蓄. 肌肉中 pH 值的变化与肌肉失水率、肌肉水分含量和嫩度等肉质性状密切相关. pH 值可以通过改变蛋白质分子的静电效应影响肌肉的保水性能. 宰前的过度应激往往导致机体储备糖原大量酵解,pH 值迅速下降,蛋白带净负电荷的数量减少,当 pH 接近肌肉蛋白的等电点时(5.0~5.5),蛋白质带净电荷为零,此时肌肉的系水力最低,导致劣质 PSE 肉的产生^[7]. Gln 是体内快速分裂细胞增生和分化的重要能源物质. 甘氨酸谷氨酰胺在水溶液、热及储存中较稳定且进入

动物体内被氨基肽酶分解为甘氨酸和谷氨酰胺,提高了 Gln 的利用率^[8]. Gln 可为核酸和蛋白质的合成提供胺和氮前体物^[9],调节蛋白质的平衡^[10],在创伤和疲劳应激恢复过程中发挥重要生物学作用. 黄耀凌等^[11]研究发现 Gln 可明显降低血清中乳酸脱氢酶的活性. 华南农业大学动物生理实验室前期研究结果也证明甘氨酸谷氨酰胺能够显著降低断奶仔猪皮质醇水平^[12]. 此外,Gln 在体内还具有抗酸作用,Gln 被肾脏远端小管还原成氨和谷氨酸,氨结合 H^+ 成为 NH_4^+ ,与阴离子如氯离子一起被排除体外^[13]. 本试验结果也发现,添加 0.1 mg/L 甘氨酸谷氨酰胺处理组胸肌和腿肌终 pH 值较对照组分别提高 0.25 和 0.22 单位($P < 0.05$),而且 0.05 mg/L 甘氨酸谷氨酰胺能够显著提高胸肌中初水分的含量,提示,甘氨酸谷氨酰胺可能通过抗应激和抗酸作用延缓宰后 pH 值的下降,进而改善肌肉保水性能,延长货架期.

肉色是肌肉外观评定的重要指标,是肌肉的生

理学、生物化学和微生物学变化的外部体现。肉色的形成不仅与肌肉中肌红蛋白的数量和其构成比例有关^[14],还受肌红蛋白氧化水平的影响。Morrissey等^[15]认为机体脂质过氧化水平也是影响肉品外观颜色的关键限制性因素。有研究表明, V_E 和Se可直接阻止脂质氧化,通过延缓氧化肌红蛋白的形成来发挥其对肉色的稳定作用,而未添加 V_E 、Se组肉色变差^[16]。Gln可以合成谷胱甘肽(glutathione, GSH),提供Gln可通过维持组织中GSH的储备,保护细胞、组织和器官免受自由基造成的损伤,在维持细胞的结构方面也起到很重要的作用^[10]。史英钦等^[17]研究发现,供给烧伤大鼠肠外营养Ala-Gln能够显著升高血清中GSH和SOD浓度,黄嘌呤氧化酶(Xanthine oxidase, XOD)含量也明显减少,增强了机体抗氧化作用。本试验中通过饮水添加0.10 mg/L甘氨酸谷氨酰胺对改善肉色具有一定的作用,但差异不显著($P=0.059$),其最佳添加剂量和时间段还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] BOELEN P G, NIJVELDT R J, HOUDIJK A P, et al. Glutamine alimentation in catabolic state [J]. J Nutr, 2001, 131(9 Suppl): 2 569S-2 577S.
- [2] 储伟峰,黎介寿. 谷氨酰胺研究现状[J]. 肠外与肠内营养, 1997, 1: 41.
- [3] BULUS N, CEROSOIMO E, GHISHAM F, et al. Physiologic importance of glutamine[J]. Metabolism, 1989, 38: 1.
- [4] FURST P, POGAN K, STEHLE P, et al. Glutamine dipeptides in clinical nutrition[J]. Nutrition, 1997, 13: 731-737.
- [5] 刘忠琛,张翠华. 应激对鸡的危害及防治措施[J]. 中国畜牧杂志, 1998, 3: 42.
- [6] ZIEGLER T R, YOUNG L S, BENFELL K, et al. Clinical and metabolic efficacy of glutamine-supplemented parenteral nutrition after bone marrow transplantation: A randomized double-blind controlled study [J]. Ann Intern, 1992, 116: 82.
- [7] RATHGEBER B M, BOLES J A, SHAND P J, et al. Rapid postmortem pH decline and delayed chilling reduce quality of turkey breast meat [J]. Poultry Sci, 1999, 78(3): 477-484.
- [8] 蒋建文,李幼生,王新波,等. 甘氨酸谷氨酰胺二肽改善猪自体移植的吸收功能[J]. 肠内与肠外营养, 2001, 8(2): 90-92.
- [9] VAZQUEZ J A, DENNELORE H, ADIBI S A, et al. Dipeptide in parenteral Nutrition: from basic to clinical applications[J]. NCP, 1993, 17: 47-55.
- [10] RENNIE M J, HUNDAL H S, BABIJ P, et al. Characteristics of a glutamine carrier in skeletal muscle have important consequences for nitrogen loss injury infection and chronic disease[J]. Lancet, 1986, 1: 1 008.
- [11] 黄耀凌,邹思湘. 谷氨酰胺的抗疲劳生化研究[J]. 南京农业大学学报, 2001, 24(2): 87-89.
- [12] 黄冠庆,傅伟龙,高萍,等. 甘氨酸谷氨酰胺二肽对断奶仔猪生长性血液激素的影响[J]. 华南农业大学学报: 自然科学版, 2003, 24(3): 66-68.
- [13] 张军民,王连递,高振川,等. 日粮中添加谷氨酰胺对早期断奶仔猪的抗氧化能力的影响[J]. 畜牧兽医学报, 2002, 33(2): 105-109.
- [14] 徐廷生,樊天龙. 鸡肉肉质特性的研究进展[J]. 洛阳农专学报, 1997, 17(4): 42-43.
- [15] MORRISSEY P A, SEEHY P J A, GALVIN K, et al. Lipid stability in meat and meat products[J]. Meat Science, 1998, 49(Suppl 1): S73-S86.
- [16] GUO Yu-ming, TANG Qing, YUAN Jian-min, et al. Effects of supplementation with vitamin E on the performance and the tissue peroxidation of broiler chicks and the stability of thigh meat against oxidative deterioration[J]. Animal Feed Science and Technology, 2001, 89: 165-173.
- [17] 史英钦,张文洁,王青,等. 丙氨酸-谷氨酰胺二肽对烧伤大鼠血清谷胱甘肽浓度及抗氧化作用的影响[J]. 肠外与肠内营养, 2002, 9(1): 40-41.

【责任编辑 柴 焰】