

不同饲养方式对卢氏绿壳蛋鸡肌肉品质的影响

马新红, 康相涛*, 孙桂荣, 田亚东, 潘 军, 亢娟娟, 刘 凯, 黄 煌

(河南农业大学牧医工程学院, 河南 郑州 450002)

[摘 要] 试验研究了不同饲养方式对卢氏鸡肌肉品质的影响。结果表明:放养组胸肌的系水力、剪切力、粗脂肪均高于笼养组,但差异不显著($P > 0.05$);放养组胸肌粗蛋白含量显著高于笼养组($P < 0.05$)。肌肉游离氨基酸总含量、必需氨基酸含量和呈味氨基酸含量均为笼养组高于放养组,而必需氨基酸所占总氨基酸的比例和呈味氨基酸所占总氨基酸的比例均表现出放养组高于笼养组的趋势。

[关键词] 饲养方式;卢氏鸡;肉品质

[中图分类号] S811.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-5228(2009)05-0052-04

卢氏鸡是河南省优良地方鸡种,具有生产适应性广、抗逆性强、耐粗饲、觅食力强、抗病力强、产蛋多、饲料报酬高等特点^[1],并因肉质鲜美、味道可口、汤汁浓厚、营养丰富而久负盛名。本试验通过对卢氏绿壳蛋鸡肉品质的测定和分析,研究饲养方式对其食用品质的影响,以期在畜牧生产中合理选择饲养方式提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验设计和饲养管理

卢氏鸡来自卢氏三特有限公司。本试验取 40 周龄笼养和放养卢氏鸡各 10 只,公母各 5 只。0~4 周育雏期全部舍养,5 周后放养。育雏期放养与笼养鸡饲料配方及营养水平一致,笼养鸡常规饲养,放养鸡早晨放出自由采食,晚上补饲一次,采用自由采食。笼养及放养鸡各期饲料配比及营养成分见表 1。

1.2 检测指标与方法

滴水损失:屠宰分割后取胸大肌于 4℃ 冰箱悬挂 24h 后再称重,计算滴水损失率。

烹饪损失:取测定滴水损失后的肉样,称重,将肉样置于聚乙烯塑料袋内后抽去袋内空气封住袋

口,将封口后的肉样袋置于 75℃ 水浴中保持 45min 后称重,计算烹饪损失率。

肌肉剪切力:取屠宰后胸肌中段,用 C-LM3 型嫩度仪进行剪切,以 3 次的平均值代表一块肉样的剪切力值。

水分含量:参照国标 GB/T 9695.15-1988。

粗蛋白和粗脂肪含量:屠宰后取胸肌冷冻保存,按常规方法测定。

游离氨基酸含量:前处理参照 ventanas 等^[2]和 Juan J 等^[3]的方法,进行了一些修改:样品自然解冻后,剔除可见脂肪和筋膜,绞碎,称取 5g 左右(精确到 0.0001g),加入去离子水 20mL,在冰浴中用 T25 型分散器(IKR)高速匀浆 3 次(22 000r/min,每次 10s,间隔 10s),然后加入 10% 碘基水杨酸 20mL 混合均匀,于 4℃ 下放置 17h,中速滤纸过滤后,用 4mol/L NaOH 调整滤液 pH 值至 2.2,并定容至 50mL,经 0.22μm 超滤膜超滤除去大分子,滤液上机备用。分析采用 L-8800 氨基酸自动分析仪。

1.3 数据处理方法

采用平均值±标准误($\bar{X} \pm S\bar{X}$)表示,采用 SPSS 11.5 软件进行独立样本 t 检验。

[收稿日期] 2009-05-04,修回日期:2009-07-24

[基金项目] 国家科技支撑计划(2006BDA01A09);公益性行业(农业)科研专项(nyhyzx07-039);河南省杰出人才创新基金(074200510009)。

[作者简介] 马新红(1982-),女,湖北洪湖人,在读硕士研究生,研究方向:家禽营养。

* [通讯作者] 康相涛(1962-),男,河南南阳人,教授,博士生导师。E-mail:xtkang2001@263.net

表 1 笼养及放养鸡各期饲料配比及营养水平

Table 1 the composition and nutrient levels of the diets for different feeding in each period

| 组成 Ingredient(%) | 育雏期 0-4 周 Brooding Period 0-4 weeks | 笼养中期 5-10 周 Middle of Caged feed 5-10 weeks | 笼养后期 10 周以后 Later Period Of caged feed After 10 weeks | 放养 free ranging |
|-------------------------------------|---|---|---|--------------------|
| 玉米 Core | 57.70 | 66.50 | 70.50 | 52.0 |
| 碎米 Broken rice | — | — | — | — |
| 小麦 Wheat | — | — | — | 48.0 |
| 豆粕 Soybean | 31.00 | 24.20 | 20.00 | — |
| 进口鱼粉 Imported fish meal | 4.00 | 3.00 | 2.00 | — |
| 磷酸氢钙 CaHPO ₄ | 1.09 | 1.08 | 1.34 | — |
| 石粉 Stone powder | 1.40 | 1.30 | 1.00 | — |
| 油脂 Grease | 3.39 | 2.40 | 3.50 | — |
| 盐 Salt | 0.30 | 0.25 | 0.25 | — |
| 硫酸钠 Na ₂ SO ₄ | — | 0.25 | 0.25 | — |
| 蛋氨酸 Met. | 0.83 | 0.57 | 0.53 | — |
| 赖氨酸 Lys. | 0.28 | 0.16 | 1.16 | — |
| 预混料 Premix | 1.00 | 1.00 | 1.00 | — |
| 营养水平 Utrient levels | | | | |
| 代谢能 ME. (MJ · kg ⁻¹) | 12.36 | 12.36 | 12.77 | 3.22 |
| 蛋白质 CP. (%) | 21.12 | 17.98 | 15.98 | 10.77 |
| 蛋氨酸 Met. (%) | 0.45 | 0.38 | 0.34 | 0.21 |
| 赖氨酸 Lys. (%) | 1.10 | 0.90 | 0.84 | 0.31 |
| 蛋+胱 Met. +Cys. (%) | 0.80 | 0.69 | 0.63 | 0.42 |
| 钙 Ca. (%) | 1.00 | 0.90 | 0.80 | 0.08 |
| 磷 P. (%) | 0.65 | 0.60 | 0.60 | 0.34 |

表 2 饲养方式对卢氏鸡肌肉理化特性和养分含量的影响

Table 2 Effects of feeding manners on the physical and chemical properties of Lushi Chicken

| 测定指标 items | 饲养方式 feeding manners | |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 笼养 caged feed | 放养 free ranging |
| 滴水损失率 drip loss rate(%) | 0.68±0.22 | 0.63±0.24 |
| 烹饪损失率 cooking loss rate(%) | 12.93±1.65 | 12.34±0.64 |
| 剪切力 shear stress(kg) | 2.21±0.51 | 2.39±0.69 |
| 水分 water(%) | 72.77±0.99 | 72.68±1.21 |
| 粗蛋白 crude protein(%) | 23.37±1.31 ^a | 25.02±1.03 ^b |
| 粗脂肪 ether extract(%) | 2.97±0.26 | 3.05±0.64 |

注:同行标小写字母不相同者表示差异显著 (P < 0.05)。

Note:The different lowercase letters in the same column mean significant difference(P < 0.05)。

表 3 饲养方式对卢氏鸡肌肉游离氨基酸含量的影响

Table 3 Effects of feeding manners on the free amino acid contents of the muscle of lushi chicken mg/100g

| 氨基酸种类 Amino acid types | 饲养方式 feeding manners | | 氨基酸种类 Amino acid types | 饲养方式 feeding manners | |
|---------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------|-----------------|
| | 笼养 caged feed | 放养 free ranging | | 笼养 caged feed | 放养 free ranging |
| 天冬氨酸 Asp. | 6.67±1.41 | 4.99±2.58 | 苯丙氨酸 Phe. | 11.05±3.00 | 9.53±2.63 |
| 苏氨酸 Thr. | 14.76±5.95 | 13.60±3.92 | 赖氨酸 Lys. | 91.69±2.47 | 89.87±12.27 |
| 丝氨酸 Ser. | 12.64±2.18 | 13.60±3.92 | 组氨酸 His. | 2.08±2.12 | 3.41±1.11 |
| 谷氨酸 Gln. | 16.52±4.87 | 17.95±4.30 | 精氨酸 Arg. | 12.15±3.16 | 10.45±1.46 |
| 甘氨酸 Gly. | 6.49±2.42 | 5.64±1.57 | 脯氨酸 Pro. | 3.41±1.75 | 2.60±0.23 |
| 丙氨酸 Ala. | 18.29±3.01 | 17.18±2.65 | 总氨基酸 Total amino acid | 243.78±38.53 | 223.49±14.04 |
| 缬氨酸 Val. | 11.32±0.96 | 7.93±1.77 | 必需氨基酸 Essential amino acid | 170.16±21.81 | 156.05±0.43 |
| 蛋氨酸 Met. | 7.50±0.58 | 6.41±0.63 | 必需总氨基酸 Essential total | 69.80±70 | 69.83±4.21 |
| 异亮氨酸 Ile. | 6.32±1.31 | 4.53±1.06 | 呈味氨基酸 Flavor amino acid | 60.12±14.87 | 56.21±9.63 |
| 亮氨酸 Leu. | 13.29±2.27 | 10.33±2.17 | 呈味总氨基酸 Flavor total | 24.66±1.80 | 25.15±2.51 |
| 酪氨酸 Tyr. | 9.60±1.09 | 7.32±1.02 | | | |

注:必需氨基酸:赖氨酸,苏氨酸,蛋氨酸,亮氨酸,缬氨酸,异亮氨酸,苯丙氨酸,精氨酸和组氨酸。呈味氨基酸:甘氨酸,谷氨酸,精氨酸,丙氨酸,天冬氨酸。

Note: Essential amino acid:Lys,Thr,Met,Leu,Val,Ile,Phe,Arg,His. Flavor amino acid:Gly,Gln,Arg,Ala,Asp.

2 结果与分析

2.1 饲养方式对理化特性和养分含量的影响

由表 2 可知,笼养方式对滴水损失率、烹饪损失率、剪切力都没有显著影响($P > 0.05$),但滴水损失率、烹饪损失率均是笼养组高于放养组,而剪切力则是放养组高于笼养组。而饲养方式对粗脂肪、水分含量的影响均不显著($P > 0.05$),但对粗蛋白含量影响是放养组显著高于笼养($P < 0.05$)。

2.2 饲养方式对肌肉游离氨基酸含量的影响

由表 3 可知,总氨基酸、必需氨基酸和呈味氨基酸的含量均是笼养组高于放养组,但就必需氨基酸对总氨基酸的比例而言,笼养组与放养组相当,而呈味氨基酸占总氨基酸的比例则是放养组高于笼养组。

3 讨论

3.1 饲养方式对肌肉理化特性的影响

肌肉系水力(持水力)即保水性,是指当肌肉受到外力作用时,保持原有水分与添加水分的能力。烹煮损失度量的是肌肉的持水性(系水力),鸡肉经过烹煮后,肌肉蛋白质的氢键结合力与组织毛细管力和表面张力参数改变,导致肌肉的持水性发生相应变化,部分自由水和结合水发生流失。烹煮损失越小,鸡肉的持水性应越强,肌肉保留的水分越多,多汁度越高,质地口感越好。滴水损失是衡量肌肉持水性的指标,是指在不施加任何外力只受重力作用的条件下,肌肉蛋白系统的液体损失量,或称自由滴水。本试验胸肌的滴水损失和烹煮损失尽管表现出笼养鸡高于放养鸡的趋势,但还没有达到统计显著的程度,这与杨会强等^[4]的报道的结果基本相似, Hoffman 等^[5]研究了猪在不同饲养条件下的肉质性状,认为散养和室内饲养在肉质性状上没有明显的差异,饲养方式对肌肉系水力、剪切力没有影响,这与本试验的结果基本一致,但与杨焯等^[6]的报道结果略有不同。杨焯等^[6]研究表明,在散养的条件下,肌肉的滴水损失率、烹饪损失率显著低于笼养,与此不同的原因可能是本试验放养的时间比较长。

剪切力是直观反映鸡肉嫩度的物理指标。肌肉嫩度是指在食用时口感的老嫩,反映了肉的质地,由肌肉中各种蛋白质结构特性决定。剪切力值越大肉越老,值越小则肉越嫩。本试验笼养组胸肌嫩度高于放养组,这也许是因为运动量大的鸡,肌肉在运动中得到能量,血液循环加快使肌肉发达,肌肉的嫩度降低,肌间脂肪沉积加大,而皮下脂肪减少,肌肉的

鸡味变得更浓。Vestergaard 等^[7]研究了不同饲养方式对牛肉品质的影响,结果表明在放养条件下,动物运动量加大会促进肌纤维的发育,进而使肌纤维直径变大,剪切力也会相应增加。Ponte 等^[8]研究了在放养条件下肉鸡的生长性能和肉质性状,认为放养时间长嫩度会下降,可能是与横断面胶原蛋白的比例高有关。

3.2 饲养方式对肌肉养分含量的影响

鸡肉因品种和年龄的不同含水量在 70%~75% 左右变化,肌肉水分中有 5% 左右与蛋白质结合形成稳定的结合水,通常不易受到环境的作用而增减,其余的 95% 的水分属于游离水或自由水。在正常情况下,肌肉水分含量越高,口感越好。本试验结果表明,笼养鸡的水分有高于放养鸡的趋势,因此从生鸡肌肉水分含量的角度考虑,笼养鸡肌肉肉质要好于放养。

脂肪是肌肉中仅次于肌肉的另一个重要组织,对肉的食用品质影响甚大,肌肉内脂肪的多少直接影响肉的多汁性和嫩度。本试验结果显示,放养组脂肪要比笼养组高,但差异不显著。这与杨会强等^[4]不同饲养方式对文昌鸡肉质特性的影响所报道的结果一致。Milosevic 等比较了自由散养和限制环境下饲养鸡的脂肪沉积情况,结果表明肉鸡在自由散养时胴体肌内脂肪、皮下脂肪、腹脂率显著降低,这可能主要是由于运动导致能量代谢和脂肪代谢的改变所致蛋白质是鸡肉的最主要的营养成分。在鸡肉的干物质中,除了少量的脂肪和矿物质等以外,绝大部分都是蛋白质。鸡肉中蛋白质含量是衡量肉品营养价值的重要指标之一,蛋白质含量越高,鸡肉的营养价值就越高。因此从生鸡肌肉营养价值的角度考虑,放养鸡肌肉肉质要好于笼养,且差异显著,这可能与放养鸡在外活动空间大,在林间采食了一些高蛋白的物质有关。Ponte 等^[8]报道牧草可能为生长的鸡提供能量和蛋白。在林间一系列生物活性物质如叶黄素、低胆固醇和抗癌化合物等可能促进放养鸡肉品质的改善。Enfält 等^[9]也报道在外放养的猪的蛋白含量会增加。

3.3 饲养方式对肌肉游离氨基酸含量的影响

氨基酸多以结合形式存在于蛋白质中,而以自由态存在的游离氨基酸较少。肉风味主要决定于游离氨基酸含量的多少,特别是那些具有鲜味的氨基酸含量的多少。风味氨基酸或鲜味氨基酸主要包括甘氨酸,谷氨酸,精氨酸,丙氨酸,天冬氨酸等^[11]。因此就氨基酸含量而言,笼养鸡肌肉要好于放养鸡肌肉。但

也有研究显示游离氨基酸对肉滋味的贡献不仅与其绝对含量有关,而且与游离氨基酸之间的相对平衡的影响有关。Kirmura(1996)指出,单个氨基酸并不具有肉的味道,而所有游离氨基酸共同存在时才给人以肉的味感。肉品中各种游离氨基酸是共存的,且这种共存关系对肉特殊味感是必需的。黄翠芳(2006)^[10]研究也表明,风味氨基酸没有体现出笼养和散养的差异,风味氨基酸/总游离氨基酸体现出了笼养和散养的差异,并说明风味氨基酸/总游离氨基酸能更好地代表鸡肉风味的变化情况。这也许是人们为什么觉得放养鸡口感要好于笼养鸡的原因。

4 结 论

本试验的结果表明,不同饲养方式只对卢氏绿壳蛋鸡胸肌蛋白质和氨基酸的含量有显著影响,因此,总的来看,卢氏绿壳蛋鸡若由传统放养方式改为笼养,有利于氨基酸含量的提高,至于饲养方式对鸡肉肉质风味的影响还有待于进一步的研究。

主要参考文献:

- [1] 河南省家畜家禽品种志编辑委员会. 河南省地方优良畜禽品种志[M]. 郑州:河南科技出版社,1994:75-77.
- [2] Ventanas J J, Cordoba T, Antequera C, et al. Hydrolysis and Millard reactions during ripening of Iberian ham[J]. *Journal of Food Science*, 1992, 57(4): 813-815.
- [3] Juan J, Cordoba T, Antequera C, et al. Evolution of free amino acids and amines during ripening of Iberian cured ham[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1994, 42(10): 2296-2301.
- [4] 杨会强,唐 辉. 不同饲养方式对文昌鸡肉质特性的影响[J]. *家畜生态学报*, 2007, 28(4): 62-64.
- [5] Hoffman L C, Styger E, Muller M, et al. The growth and carcass and meat characteristics of pigs raised in a free-range or conventional housing system[J]. *South African Journal of Animal Science*, 2003, 33(3): 166-175.
- [6] 杨 烨,方贵友,李忠荣,等. 饲养方式对河田鸡肉质性状的影响[J]. *安徽农业科学*, 2008, 36(1): 209-210.
- [7] Vestergaard M, Therkildsen M, Henckel P, et al. Influence of feeding intensity grazing and finishing feeding on meat and eating quality of young bulls and the relationship between muscle fibre characteristics fibre fragmentation and meat tenderness development and verification[J]. *Meat Science*, 2000, 54(2): 187-195.
- [8] Ponte P I P, Rosado C M C, Crespo J P, et al. Pasture intake improves the performance and meat sensory attributes of free-range broilers[J]. *Poultry Science*, 2008, 87: 71-79.
- [9] Enft A C, Lundstrom K, Hansson I, et al. Effect of outdoor rearing and sire breed(Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality[J]. *Meat Science*, 1997, 45: 1-15.
- [10] 黄翠芳. 影响鸡肉中游离氨基酸和肽类因素的研究[D]. 湖南长沙:湖南农业大学,2006.

Effects of Different Feeding Manners on the Meat Quality of Lushi Chicken

MA Xin-hong, KANG Xiang-tao*, SUN Gui-rong, TIAN Ya-dong,

PAN Jun, KANG Juan-juan, LIU Kai, HUANG Huang

(College of Animal Science And Veterinary Medicine, Henan Agriculture University, Zhengzhou Henan 450002)

Abstract: the effects of different feeding manners on the meat quality of Lushi Chickens were investigated in this study. The results revealed that feeding manners had no impact on drip loss rate, cooking loss rate, shear stress, ether extract ($P > 0.05$), but feeding manners had a significant impact on crude protein ($P < 0.05$). the total amino acid content, essential amino acid content, flavor amino acid content of caged chickens were higher than that of free-range chickens, the portion of essential amino acid and flavor amino acid in the total amino acids of free-range chickens were higher than that shown by the trend of caged chickens.

Key words: feeding manners; Lushi Chickens; meat quality