

## 地方鸡种固始鸡与快大型肉鸡肉质性状的比较研究

王志祥<sup>1,2</sup> 马秋刚<sup>1</sup> 关舒<sup>1</sup> 计成<sup>1</sup>

(1. 中国农业大学 动物科技学院, 北京 100094; 2. 河南农业大学 牧医工程学院, 郑州 450002)

**摘要** 比较研究了地方鸡种固始鸡和快大型艾维茵肉鸡 8 周龄肉质性状和 0~8 周龄生长性能, 结果表明: 与艾维茵肉鸡相比, 固始鸡具有显著低的胸肌 pH ( $P < 0.05$ ) 和极显著高的腿肌 pH ( $P < 0.01$ ); 胸肌和腿肌滴水损失 ( $P < 0.05$ )、肌纤维直径 ( $P < 0.01$ ) 和羟脯氨酸含量 ( $P < 0.01$ ) 显著低于艾维茵肉鸡; 2 品种鸡胸肌中肌苷酸含量没有显著差异 ( $P > 0.05$ ); 0~8 周龄艾维茵肉鸡日增重为固始鸡的 4.19 倍 ( $P < 0.01$ )。试验说明固始鸡比同日龄艾维茵肉鸡具有良好的肌肉系水性, 而且肌纤维直径较细、羟脯氨酸含量较低、肌肉嫩度较高。固始鸡较低的生长速度可能是其肌肉品质较高的原因。

**关键词** 品种; 固始鸡; 肉鸡; 肉质

中图分类号 S 831

文章编号 1007-4333(2005)03-0048-04

文献标识码 A

## Comparison of meat quality between Gushi and broiler chicks

Wang Zhixiang<sup>1,2</sup>, Ma Qiugang<sup>1</sup>, Guan Shu<sup>1</sup>, Ji Cheng<sup>1</sup>

(1. College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100094, China;

2. College of Animal Husbandry and Veterinary, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract** The meat quality at 8th week and growth from 0 - 8 week were compared between Gushi and broiler chicks. The results showed that Gushi chicks had lower breast pH ( $P < 0.05$ ) and higher thigh ( $P < 0.01$ ) pH than those of broiler chicks. The values of drop loss, muscle diameter and hydroxyproline Gushi chicks were significantly smaller ( $P < 0.01$ ) than those of the broilers. However, there was not significant difference ( $P > 0.05$ ) in IMP (inosine 5'-monophosphate) content of breast. The average daily gain of broiler chicks was 4.1 times as high as that of Gushi chicks. It was concluded that the Gushi chicks had better water holding ability, thinner muscle and higher meat tenderness than broiler. The lower growth rate might be one reason for the better meat quality of Gushi chicks.

**Key words** breed; Gushi chicks; broiler; meat quality

目前,对高品质肉质的追求已成为消费趋势,地方鸡种因其优良的肉用品质而倍受欢迎。地方鸡种与快大型肉鸡相比具有显著的遗传差异,包括肉质、生长、营养物质代谢、生理生化指标等,这些差异为揭示动物生长发育代谢规律与肉质的关系提供了良好的素材。国外对不同品种鸡的研究表明:肉鸡比蛋鸡的肌纤维粗;快速生长的火鸡宰后胸大肌 pH 下降的速率是慢生长系的 2 倍<sup>[1]</sup>;肌肉蛋白质的降解是肌肉生长的重要调节机制,肌肉蛋白质降解系统与肌肉嫩度有关,肌肉嫩度与生长速度有关<sup>[2]</sup>。我国有丰富的地方鸡种资源,地方鸡种因含

有较多的滋味呈味物和香味前体物而风味优于快大型鸡种<sup>[3]</sup>。固始鸡是我国著名的地方优良鸡种,其肉质细嫩,肉味鲜美<sup>[4]</sup>。本试验旨在探讨地方鸡种固始鸡与引进鸡种艾维茵肉鸡之间的肉质差异及与生长的关系,为固始鸡的合理开发提供科学依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

选用河南农业大学固始鸡三高集团育种站新出雏纯种地方鸡种固始鸡公鸡及引进快大型鸡种艾维茵肉鸡公鸡各 120 只,均按体重随机分为 6 个重复,

收稿日期: 2005-02-01

基金项目: 国家重点基础研究计划项目(973 计划,2004CB117500)

作者简介: 王志祥,博士研究生;计成,教授,通讯作者,主要从事家禽营养研究, E-mail: jicheng@cau.edu.cn

每重复 20 只,进行为期 8 周的饲养试验。8 周龄末从每重复中随机挑选 1 只共 12 只鸡屠宰,取同侧胸肌和腿肌样品,测定肉质指标,比较肉质差异以及与生长的关系。

## 1.2 饲料及饲养管理

试验期间采用相同饲料,饲料营养水平按照《肉

仔鸡营养需要推荐标准》(ZB B43005—86)进行配制(表 1),2 种鸡在相同饲养管理条件下饲养。

## 1.3 测定指标

肌肉 pH:取左侧胸肌和腿肌样品,屠宰后 45 min 内,用 pH-211 型 pH 计直接插入胸肌和腿肌中进行测定。

表 1 试验饲料配方及营养成分

Table 1 Compositions and nutrients of the diets

饲料配方	%		代谢能及营养成分	%	
	0~4 周龄	5~8 周龄		0~4 周龄	5~8 周龄
玉米	56.00	61.70	代谢能 ME/(MJ·kg <sup>-1</sup> )	12.13	12.55
豆粕	37.00	31.20	粗蛋白质 CP	21.12	19.17
磷酸氢钙	1.70	1.50	钙 Ca	1.05	0.91
石粉	1.50	1.30	有效磷 Available P	0.45	0.40
食盐	0.30	0.30	赖氨酸 Lys	1.09	0.94
大豆油	2.50	3.00	蛋+胱氨酸 Met+Cys	0.84	0.68
预混剂*	1.00	1.00			

注: \*每 kg 饲料中添加:VA 15 000 IU,VD<sub>3</sub> 3 900 IU,VE 30 IU,VK<sub>3</sub> 3 mg,VB<sub>1</sub> 2.4 mg,VB<sub>2</sub> 9 mg,VB<sub>6</sub> 4.5 mg,VB<sub>12</sub> 0.021 mg,泛酸 30 mg,烟酸 45 mg,叶酸 1.2 mg,生物素 0.18 mg,胆碱 700 mg,Cu(CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) 8 mg,Zn(ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) 40 mg,Fe(FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) 80 mg,Mn(MnSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) 100 mg,I(KI) 0.35 mg,Se(Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>) 0.15 mg。

肌肉滴水损失:取左侧胸肌和腿肌样品,第 1 次称重( $m_1$ )后置于封口塑料袋中,立即放入 4℃ 冰箱中,24 h 后,用滤纸揩去肉表面水分,第 2 次称重( $m_2$ )。

$$\text{肌肉滴水损失率} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

肌肉剪切力:取刚测定过滴水度的肌肉,用 C-LM 型数显式肌肉嫩度仪测定。

肌纤维直径:取胸肌和腿肌浸入甲醛固定液中固定,常规石蜡包埋切片,用 40×10 倍带目镜测微尺的显微镜测量,观察 100 根,求平均值。

肌肉含水率:按照 GB 9695.15—88《肉与肉制品水分含量测定》方法测定。

肌肉粗蛋白质:用凯氏定氮法测定。

肌肉脂肪:按照 GB 9695.7—88《肉与肉制品总脂肪含量测定》方法测定。

肌肉羟脯氨酸:采用消化法测定,试剂盒购自南京建成生物工程研究所。

肌肉肌苷酸(IMP):用高效液相色谱法测定,IMP 标准品为 Sigma 公司生产。

## 1.4 数据处理

试验数据以平均值±标准差表示,采用 SAS 统

计软件中 *t* 检验法对数据进行方差分析。

## 2 结果与分析

固始鸡与艾维茵肉鸡胸肌和腿肌 pH、滴水损失率、剪切力、肌纤维直径、肌肉水分、粗蛋白质、脂肪、羟脯氨酸、IMP 含量试验结果见表 2。

固始鸡胸肌 pH 显著低于艾维茵肉鸡( $P < 0.05$ ),腿肌 pH 极显著高于艾维茵肉鸡( $P < 0.01$ );滴水损失率无论胸肌和腿肌,固始鸡都显著低于艾维茵肉鸡( $P < 0.05$ );肌肉剪切力 2 种鸡间没有显著差异( $P > 0.05$ ),但表现为艾维茵肉鸡的大于固始鸡;肌纤维直径无论胸肌和腿肌固始鸡都极显著低于艾维茵肉鸡( $P < 0.01$ );除胸肌脂肪含量固始鸡极显著高于艾维茵肉鸡外( $P < 0.01$ ),无论胸肌和腿肌水分、粗蛋白质、脂肪 2 种鸡间皆没有显著差异( $P > 0.05$ );胸肌和腿肌中羟脯氨酸含量,固始鸡极显著低于艾维茵肉鸡( $P < 0.01$ );2 种鸡胸肌中 IMP 含量没有显著差异( $P > 0.05$ )。

固始鸡与艾维茵肉鸡初生重、8 周龄体重、0~8 周龄日增重、日均采食量、料重比结果见表 3。2 种鸡各指标间存在极显著差异( $P < 0.01$ ),除料重比趋势相反外,皆表现为艾维茵肉鸡的大于固始鸡。

表 2 固始鸡与艾维茵肉鸡肉质性状

Table 2 Meat quality of Gushi and broiler chicks

肉质性状指标	品种	胸肌	腿肌
pH	固始鸡	5.97 ±0.25 a	6.01 ±0.08 A
	肉鸡	6.28 ±0.19 b	5.85 ±0.06 B
滴水损失率/ %	固始鸡	1.90 ±0.31 a	1.75 ±0.19 a
	肉鸡	2.26 ±0.44 b	2.02 ±0.14 b
剪切力/ (kg cm <sup>-2</sup> )	固始鸡	15.00 ±1.39 a	24.92 ±2.50 a
	肉鸡	16.67 ±1.40 a	26.62 ±2.63 a
肌纤维直径/ μm	固始鸡	23.11 ±1.89 A	20.61 ±2.56 A
	肉鸡	40.27 ±1.19 B	35.65 ±2.87 B
含水率/ %	固始鸡	73.04 ±0.88 a	74.87 ±0.63 a
	肉鸡	72.86 ±0.62 a	74.32 ±0.97 a
w(粗蛋白质)/ %	固始鸡	21.98 ±0.92 a	18.97 ±0.74 a
	肉鸡	21.50 ±1.27 a	18.18 ±1.36 a
w(脂肪)/ %	固始鸡	1.11 ±0.16 A	2.56 ±0.21 a
	肉鸡	0.88 ±0.10 B	2.74 ±0.20 a
羟脯氨酸/ (μg mg <sup>-1</sup> (prot))	固始鸡	0.45 ±0.02 A	0.66 ±0.08 A
	肉鸡	0.96 ±0.09 B	1.38 ±0.11 B
肌苷酸/ (mg g <sup>-1</sup> )	固始鸡	2.45 ±0.36 a	
	肉鸡	2.71 ±0.21 a	

注: 同列数据大写字母不同有极显著差异 ( $P < 0.01$ ), 小写字母不同有显著差异 ( $P < 0.05$ ); 下同。

表 3 固始鸡与艾维茵肉鸡体重、日增重、采食量、料重比

Table 3 Mean body-weight, ADG, feed intake and feed/ gain of Gushi and broiler chicks

品种	初生重/ g	8 周体重/ g	日增重/ g	日均采食量/ g	料重比
固始鸡	26.74 ±1.95 A	725.45 ±8.47 A	12.48 ±0.17 A	29.58 ±0.64 A	2.37 ±0.03 A
肉鸡	38.98 ±2.98 B	2 958.33 ±20.74 B	52.25 ±0.34 B	107.27 ±1.39 B	2.06 ±0.01 B

始鸡仍低于艾维茵肉鸡。表明与艾维茵肉鸡相比, 固始鸡具有较高肌肉嫩度的趋势。

4) 无论胸肌和腿肌肌纤维直径固始鸡都极显著小于艾维茵肉鸡, 肌纤维越细, 密度越大, 肉质越鲜美, 肌纤维直径与肉质呈负相关<sup>[10]</sup>。本试验结果表明: 固始鸡由于具有较细的肌纤维, 表现出较高的肌肉嫩度, 具有较好的肉质。生长速度快的鸡肌纤维直径比生长速度慢的粗, 这与巨型纤维的数量增加有关, 生长速度提高会导致对肌肉组织的伤害, 肉质下降<sup>[11]</sup>。从试验结果可以看出, 即使饲喂相同日粮, 固始鸡的体重、生长速度和饲料转化效率仍然显著低于快大型肉鸡, 2 种鸡肌纤维直径表现出与生长速度正对应的关系。除品种因素外, 生长速度的差异导致的肌肉纤维的变化可能也是造成 2 品种鸡

### 3 讨论

本试验结果可以看出: 固始鸡体重、生长速度和饲料转化效率显著低于艾维茵肉鸡, 0~8 周龄艾维茵肉鸡日增重为固始鸡的 4.19 倍。

1) 肌肉 pH 影响肉质, 适宜的 pH 有助于加强肌肉的风味<sup>[5]</sup>。本试验中固始鸡胸肌 pH 低于艾维茵肉鸡, 但接近正常值的 6.0~6.5。肉鸡腿肌 pH 为 5.85, 极显著低于固始鸡。宰后 pH 快速下降会抑制肌肉蛋白质分解酶, 降低肌肉的嫩度<sup>[6]</sup>, 使肌肉颜色苍白、持水力降低<sup>[7]</sup>。本试验结果中快速生长的艾维茵肉鸡与慢速生长的固始鸡相比, 腿肌 pH 显著降低, 可能与艾维茵肉鸡比固始鸡肉质较差有关。

2) 滴水损失是衡量肌肉质量的重要指标, 滴水损失小, 则肌肉系水力高, 肉表现为多汁、鲜嫩、表面干爽<sup>[8]</sup>。本试验中固始鸡无论胸肌和腿肌滴水损失率均显著低于肉鸡, 同其他地方鸡种与肉鸡的比较结果一致<sup>[9]</sup>。表明与艾维茵肉鸡相比, 固始鸡具有较好的肌肉系水力, 是其具有柔嫩多汁、肉质优于快大肉鸡的一个原因。

3) 肌肉剪切力大小是评价肉质嫩度的重要指标, 2 种鸡虽然胸肌和腿肌剪切力没有显著差异, 但固

肉质特性差异的原因之一。

5) 肌肉营养成分含量是表达肌肉品质高低的重要指标, 本试验结果中: 固始鸡与艾维茵肉鸡肌肉含水率没有显著差异, 但表现出固始鸡高于艾维茵肉鸡的趋势。艾维茵肉鸡胸肌具有显著低的脂肪含量, 腿肌中脂肪含量较高, 此结果与王忠华等<sup>[12]</sup>相同。肌肉中脂肪含量影响肉品风味和多汁性口感, 肌间脂肪降低, 嫩度降低, 肉的风味降低, 固始鸡具有显著高的胸肌脂肪含量, 可能对肉质有正面的影响。

6) 羟脯氨酸是动物体内胶原蛋白所特有的成分, 是影响肌肉嫩度的重要因素<sup>[13]</sup>。一些研究证明, 肌肉的嫩化和老化主要决定于肌肉结缔组织中胶原蛋白的含量, 肌肉中羟脯氨酸含量与肌肉嫩度

之间存在明显负相关<sup>[13]</sup>。本试验中固始鸡与艾维茵肉鸡胸肌和腿肌中羟脯氨酸含量都存在显著差异,与肌肉剪切力高低相一致。结果表明:与快大型肉鸡相比,固始鸡具有较高的肉质可能与肌肉中羟脯氨酸含量低有关,羟脯氨酸含量表达了2种鸡嫩度的差异。

7) IMP是动物体内能量代谢的中间产物,肌肉在屠宰后僵直和成熟过程中,由AMP在腺苷酸激酶作用下脱氨基形成<sup>[15]</sup>,不少报道认为IMP是影响肌肉风味的重要物质<sup>[14]</sup>。本试验结果中,胸肌IMP含量2种鸡没有显著差异,且呈现慢速生长的固始鸡的低于快速生长的艾维茵肉鸡,与报道的风味结果不一致,其原因可能与测定的固始鸡日龄或品系不同有关。也有报道认为IMP含量不能作为不同鸡品种肉质差异的有效指标,鸡肉中IMP含量受采样时间、保存方法、测定时间等因素的影响,肌肉风味是包括IMP及其相关代谢产物、风味氨基酸等在内的多种物质的综合效应,IMP在体内会进一步分解,分解形成的产物次黄嘌呤具有苦味,可使肉质进一步下降<sup>[15]</sup>,此有待于进一步研究。

#### 4 结 论

与引进的快大型肉鸡相比,地方鸡种固始鸡具有较低的胸肌pH和较高的腿肌pH;具有良好的肌肉系水性;由于其具有较低的生长速度,表现出较细的肌纤维直径,具有较低的羟脯氨酸含量和较高的肌肉嫩度;固始鸡较低的生长速度可能是其具有较高肉质品质的原因之一。

#### 参 考 文 献

- [1] Sante V, Bielicki G, Lacourt P. Rigor mortis onset in turkey muscle in comparison with muscle of other animal species[J]. Viandes et Produits Carnes, 1990, 11(6, 6 bis, 6 ter): 279
- [2] Koohmaraie M, Matthew K, Steven D, et al. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? [J]. Meat Sci, 2002, 62(3): 345-352
- [3] 李建军, 文杰, 陈继兰, 等. 品种和日龄对肌肉滋味呈味物及香味前体物含量的影响[J]. 畜牧兽医学报, 2003, 34(6): 548-558
- [4] 刘永成. 固始鸡选育研究及其开发利用[J]. 农业科技通讯, 2000, 3: 19-20
- [5] Lyon C E, Hamm D H, Thomson J E. pH and tenderness of broiler breast meat deboned various times after chilling[J]. Poultry Sci, 1985, 64: 307-310
- [6] Dransfield E. Modelling post-mortem tenderization: Inactivation of calpains[J]. Meat Sci, 1994, 37: 391-409
- [7] Offer G. Modelling the formation of pale, soft and exudative meats: effects of chilling regime and rate and extent of glycolysis[J]. Meat Sci, 1991, 30: 157-184
- [8] 郭锋, 李同树. 饲料营养与肌肉品质[J]. 畜禽业, 2003, 2: 32-34
- [9] 岳永生, 陈鑫磊, 牛庆恕, 等. 四种不同类型鸡肌肉品质的比较研究[J]. 中国畜牧杂志, 1996, 32(2): 30-32
- [10] 张细权, 何丹林, 张德祥, 等. 优质鸡的肉质研究和肉质评价[J]. 山东家禽, 2003, 10: 3-5
- [11] Wilson B W, Nieberg P S, Buhr R J. Turkey muscle growth and focal myopathy[J]. Poultry Sci, 1990, 69(9): 1553-1562
- [12] 王忠华, 孙玉民, 谢幼梅, 等. 新浦东鸡、AA肉鸡肉用性能的比较[J]. 山东农业大学学报, 1992, 23(4): 368-374
- [13] Rogov I A, Tokaev E S, Kovalev Y I. Collagen and its rational content in meat products: Part 1, Analytical studies[J]. Meat Sci, 1992, 31: 35-42
- [14] Fujimura S. Identification of taste-active components in the meat of the Japanese native chicken, Hinadori and broilers, and the effect of feeding treatments on taste-active components[J]. Animal Food Sci, 1998, 50(2): 99-158
- [15] Kuchiba M M, Maoba T. Hasegawa Sensory change in umami taste of inosine 5-monophosphate solution after heating[J]. J food Sci, 1991, 56(5): 1429-1432