

# 原鸡与家鸡杂交 F<sub>1</sub> 代肉质特性分析

周杰珑, 郭子发, 郭爱伟\*, 林 丽

(西南林学院 保护生物学学院 云南省森林灾害预警与控制重点实验室, 云南 昆明 650244)

**摘要:** 以原鸡滇南亚种(父本)与原鸡(母本)、茶花鸡(母本)、绿耳乌骨鸡(母本)、楚雄麻鸡(母本)不同组合 F<sub>1</sub> 代作为研究素材, 分析比较了其常规肉质性状和基本营养成分。结果表明: 宰后 45 min, 原鸡杂交 F<sub>1</sub> 代胸、腿肌 pH 值显著低于纯种原鸡( $P < 0.05$ ), 宰后 24 h pH 值与宰后 45 min 相比呈下降趋势, 纯种原鸡下降最为明显; 胸、腿肌系水力、滴水损失率、蒸煮损失率、肌纤维直径(密度)等指标在不同组合间多数存在显著差异( $P < 0.05$ )。就营养成分而言, 胸、腿肌水分含量及胸肌粗蛋白含量在各组合间差异均不显著( $P > 0.05$ ), 原鸡(父本)与茶花鸡(母本)杂交 F<sub>1</sub> 代、纯种原鸡腿肌粗蛋白含量显著高于其余两组( $P < 0.05$ ); 胸肌及腿肌的粗脂肪、粗灰分含量在不同组合间存在差异, 且多数达到显著水平( $P < 0.05$ )。总体而言, 原鸡(父本)与茶花鸡(母本)肉质特性杂种优势较大, 原鸡(父本)与楚雄麻鸡(母本)杂种优势较小。

**关键词:** 原鸡; F<sub>1</sub> 代; 肉质性状; 营养成分

**中图分类号:** S831.2      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2010)08-0130-04

## Analysis of the Meat Quality and Basic Muscle Nutrient Content of the Hybrid F<sub>1</sub> Generation from Red Jungle Fowl (*Gallus gallus*) and *Gallus domesticus*

ZHOU Jie-long, GUO Zi-fa, GUO Ai-wei\*, LIN Li

(Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control in Yunnan Province, Faculty of Conservation Biology, Southwest Forestry College, Kunming 650244, China)

**Abstract:** The meat quality and basic muscle nutrient content of the F<sub>1</sub> generation from Red Jungle Fowl (*Gallus gallus*) (male) and Red Jungle Fowl (female), Chahua chicken (female), green ear silkies (female) or Chuxiong Ma chicken (female) were studied. The results showed that at 45 min post-slaughter, pH values of breast muscle and leg muscle of the F<sub>1</sub> generation from *Gallus gallus* and *Gallus gallus* were significantly lower than that of three cross combinations of *Gallus gallus* (male) ( $P < 0.05$ ), and decreased quickly at 24 h post-slaughter. The water-holding capacity, drip loss, cook loss, diameter of myofiber of breast muscle and leg muscle of different groups were most significant different ( $P < 0.05$ ). Water content of breast muscle and leg muscle, crude protein contents of breast muscle of different groups were not significant different ( $P > 0.05$ ). Leg muscles crude protein content of the jungle fowl and F<sub>1</sub> hybrids camellia chicken, jungle fowl purebred significantly higher than that of the two F<sub>1</sub> groups ( $P < 0.05$ ). Con-

收稿日期: 2010-03-04

基金项目: 云南省教育厅科学研究基金项目(07C40612); 云南省重点学科森林保护学资助项目(XKZ200905)

作者简介: 周杰珑(1976-), 男, 四川广安人, 讲师, 硕士, 主要从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail: zhjiel@163.com

\* 通讯作者: 郭爱伟(1975-), 男, 甘肃临夏人, 副教授, 硕士, 主要从事动物营养与饲料科学研究。

E-mail: gaw2008@eyou.com

tent of crude fat of chest muscle and leg muscle and the ash content showed significant differences among different groups ( $P<0.05$ ). It also showed that meat quality and basic muscle nutrient content of the  $F_1$  generation from *Gallus gallus* and Chahua chicken was the best among three cross combinations of *Gallus gallus* (male), while that of the combinations of *Gallus gallus* (male) and Chuxiong Ma chicken (female) was the worst.

**Key words:** Red jungle fowl (*Gallus gallus*);  $F_1$  generation; Meat quality; Muscle nutrient content

随着生活水平的不断提升,人们在大量消费鸡肉的同时,对肉品质的要求亦在不断提高。我国地方鸡种肉质鲜美,引起国内外学者的高度关注,但随着国际化进程加快和生物技术的日新月异,加之自然生态、经济条件复杂,许多地方鸡种的优良遗传特性随外来品种的渗入而迅速减少,甚至消亡,致使现有的一些肉鸡品种肉质乏味,风味下降。而优良品质的恢复可望通过导入优良基因、回复杂交实现。原鸡作为家鸡主要近缘祖先,具有体小肉香、肉质鲜美、极耐粗饲料、易饲养等诸多优点<sup>[1-3]</sup>。其中,栖息于云南的为滇南亚种,与家鸡不存在生殖隔离,有望通过原鸡对现有家鸡加以改良,以培育出优质杂交鸡种。目前,关于原鸡与地方鸡种杂交后代肌肉纤维特点、肉品质差异等研究尚未见报道。鉴此,通过常规方法对原鸡滇南亚种分别与原鸡、茶花鸡、绿耳乌骨鸡、楚雄麻鸡的杂交  $F_1$  代胸、腿肌进行组织学和肉品质相关研究与分析,旨在进一步了解野生原鸡纯种、杂种后代的肉质差异和遗传优势,为今后原鸡的杂交选育和遗传资源的开发利用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验动物及分组

雏鸡出雏后,选取健壮的雄性雏鸡,按母本不同分为以下4组进行试验:A组,纯种原鸡滇南亚种(雄性,6只);B组,原鸡(父本)与楚雄麻鸡(母本)杂交  $F_1$  代(雄性,6只);C组,原鸡(父本)与茶花鸡(母本)杂交  $F_1$  代(雄性,6只);D组,原鸡(父本)与绿耳乌骨鸡(母本)杂交  $F_1$  代(雄性,6只)。试验在西南林学院动物学养鸡实验场进行,以4m×2m×3m笼养。试验时间为2009年5—11月。

1.2 基础日粮及饲养管理

日粮配方参照NRC(1994)的标准<sup>[4]</sup>进行配制。 $F_1$ 代育雏按肉鸡规程进行,育中、育成鸡采用网上笼养,自由采食和饮水,自然光照,按常规免疫程序进行疫苗接种,平时饲喂配以大蒜水、多维及土霉素

进行疾病预防。

1.3 检测指标与测定方法

试验鸡于20周龄时屠宰,宰后立即取其胸、腿肌进行肉质测定。

1.3.1 常规肉质性状 肌肉pH值、系水力、肌纤维直径、滴水损失率和蒸煮损失率等参照《动物性食品卫生理化检验手册》<sup>[5]</sup>中的方法测定。

1.3.2 肌肉基本营养成分 包括水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分。水分含量测定采用(105±2)℃恒定质量法,蛋白质含量测定采用凯氏定氮法,脂肪含量测定采用索氏浸提法,灰分含量测定采用高温灰化法<sup>[6]</sup>。

1.4 数据处理和统计分析

数据采用“Mean±SD”表示,统计分析利用SPSS11.5软件进行分析,均值显著性分析采用Duncan氏法多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同组合  $F_1$  代常规肉质性状

不同组合  $F_1$  代胸肌和腿肌的肌肉pH值、滴水损失率和蒸煮损失率、系水力、肌纤维直径、肌纤维横截面积和肌纤维密度测定结果见表1。从表1可以看出,宰后45min,胸肌pH值和腿肌pH值在B组、C组、D组间差异不显著( $P>0.05$ ),均显著低于A组( $P<0.05$ )。宰后24h,B组与D组胸肌pH值显著高于A组与C组( $P<0.05$ ),腿肌pH值在各组间差异不显著( $P>0.05$ )。胸肌和腿肌的滴水损失率,A组与D组显著高于B组和C组( $P<0.05$ ),而B组则显著高于C组( $P<0.05$ )。胸肌的蒸煮损失率,A组与D组显著高于B组与C组( $P<0.05$ );腿肌的蒸煮损失率A组显著高于B组与C组( $P<0.05$ ),而A组与D组间、B组与D组间差异均不显著( $P>0.05$ )。胸肌的系水力C组显著高于A组( $P<0.05$ ),而与B组、C组和D组间差异不显著( $P>0.05$ );腿肌的系水力B组与C组显著高于A组( $P<0.05$ ),而与D组差异不显著( $P>0.05$ )。

就肌纤维而言,肌纤维直径越大、横截面积越大,肌纤维密度则越小。从肌纤维直径和横截面积来看,B 组胸肌肌纤维直径显著高于 A 组、C 组与 D 组( $P<0.05$ ),A 组与 D 组显著高于 C 组( $P<0.05$ );B 组腿肌肌纤维直径显著高于 A 组、C 组与

D 组( $P<0.05$ ),而 D 组又显著高于 A 组与 C 组( $P<0.05$ )。从肌纤维密度来看,胸肌肌纤维密度由大到小依次为 C 组、A 组、D 组、B 组,且各组间差异均显著( $P<0.05$ );腿肌肌纤维密度 A 组与 C 组显著高于 B 组与 D 组( $P<0.05$ )。

表 1 不同组合 F<sub>1</sub> 代常规肉质性状测定结果

项目	性状	组别			
		A	B	C	D
胸肌肉质指标	宰后 45 min pH 值	6.42±0.13a	5.94±0.06b	5.93±0.23b	6.08±0.04b
	宰后 24 h pH 值	5.81±0.13b	5.99±0.02a	5.77±0.09b	5.93±0.01a
	滴水损失率/%	2.65±0.17a	2.13±0.13b	1.75±0.21c	2.65±0.07a
	蒸煮损失率/%	35.86±1.01a	33.10±1.50b	31.93±1.63b	36.05±0.49a
	系水力/%	79.57±1.75b	81.80±0.94ab	83.93±1.47a	81.40±1.84ab
	肌纤维直径/ $\mu\text{m}$	35.83±2.40b	48.17±3.19a	32.17±1.47c	38.67±2.16b
	肌纤维截面积/ $\mu\text{m}^2$	1011.74±54.08b	1827.88±99.41a	813.66±30.16c	1176.72±54.01b
	肌纤维密度/(根/ $\text{mm}^2$ )	1003.98±58.52b	554.99±29.17d	1237.76±47.26a	858.59±38.36c
腿肌肉质指标	宰后 45 min pH 值	6.36±0.18a	6.00±0.03b	6.04±0.10b	6.02±0.01b
	宰后 24 h pH 值	6.05±0.17a	5.94±0.05a	5.97±0.11a	6.05±0.01a
	滴水损失率/%	2.50±0.13a	2.00±0.08b	1.63±0.17c	2.45±0.07a
	蒸煮损失率/%	35.23±1.75a	32.75±0.52bc	30.53±1.11c	33.40±1.84ab
	系水力/%	79.67±1.76b	82.15±0.52a	84.03±1.47a	82.00±1.13ab
	肌纤维直径/ $\mu\text{m}$	37.33±1.21c	51.83±4.82a	35.83±3.03c	46.00±2.61b
	肌纤维截面积/ $\mu\text{m}^2$	1095.08±29.00c	2124.34±162a	1014.09±71.96c	1665.51±77.79b
	肌纤维密度/(根/ $\text{mm}^2$ )	916.38±24.23a	484.39±36.07b	1009.53±67.03a	606.75±27.24b

注:同行相同字母表示差异不显著( $P>0.05$ ),不同字母表示差异显著( $P<0.05$ )。下表同

2.2 不同组合 F<sub>1</sub> 代肌肉基本营养成分

不同组合 F<sub>1</sub> 代的水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分含量测定结果见表 2。从表 2 可以看出,胸肌和腿肌的水分含量在各组间差异均不显著( $P>0.05$ )。胸肌粗蛋白含量在各组间差异均不显著( $P>0.05$ );腿肌粗蛋白含量,A 组与 C 组显著高于 B 组与 D 组( $P<0.05$ )。C 组胸肌粗脂肪含

量显著高于 A 组、B 组和 D 组( $P<0.05$ ),而 A 组与 B 组又显著高于 D 组( $P<0.05$ );腿肌粗脂肪含量,B 组与 C 组显著高于 A 组与 D 组( $P<0.05$ )。C 组胸肌粗灰分含量显著低于其他各组( $P<0.05$ );D 组腿肌粗灰分含量高于 A 组,但差异不显著( $P>0.05$ ),却显著高于 B 组和 C 组( $P<0.05$ )。

表 2 不同组合 F<sub>1</sub> 代肌肉基本营养成分含量测定结果

项目	营养成分	组别				%
		A	B	C	D	
胸肌成分	水分	70.30±0.62a	70.39±0.25a	71.30±0.62a	71.40±0.12a	
	粗蛋白	25.49±0.83a	24.56±0.58a	24.36±0.77a	23.98±0.48a	
	粗脂肪	0.72±0.06b	0.81±0.04b	0.94±0.02a	0.55±0.02c	
	粗灰分	1.66±0.06a	1.58±0.06a	1.52±0.04b	1.63±0.03a	
腿肌成分	水分	72.17±0.98a	74.02±0.15a	73.19±0.14a	72.70±0.87a	
	粗蛋白	22.20±0.71a	20.33±0.25b	23.29±0.03a	20.24±0.27b	
	粗脂肪	1.22±0.08b	1.61±0.07a	1.56±0.08a	1.33±0.04b	
	粗灰分	1.62±0.13ab	1.34±0.07b	1.32±0.17b	1.72±0.06a	

3 讨论

pH 反映动物死后肌肉糖原酵解速率,是肉质评定的重要指标之一,适宜的 pH 有助于加强肌肉

的风味<sup>[7]</sup>。纯种原鸡胸肌和腿肌的 pH 值均显著高于其他杂交 F<sub>1</sub> 代,但均较接近正常值 6.0~6.5。宰后 24 h, pH 快速下降会抑制肌肉蛋白质分解酶,降低肌肉的嫩度<sup>[8]</sup>,使肌肉系水力降低<sup>[9]</sup>。本试验中,

纯种原鸡 pH 下降最快,表明其系水力下降最快。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>[10]</sup>。肌肉系水力是肌肉组织保持水分的能力,它与肉的多汁性及脂肪含量有关,影响肉的色、香、味、营养成分、多汁性、嫩度等品质。本研究结果显示,就胸肌、腿肌滴水损失率及蒸煮损失率而言,原鸡(父本)与楚雄麻鸡(母本)、茶花鸡(母本)杂交 F<sub>1</sub> 代显著低于原鸡(父本)与绿耳乌骨鸡(母本)杂交 F<sub>1</sub> 代和纯种原鸡;纯种原鸡在胸肌和腿肌系水力方面均低于其他杂交 F<sub>1</sub> 代,但均高于云南其他地方鸡种<sup>[11]</sup>。总体来看,杂交 F<sub>1</sub> 代肉样滴水损失和烹煮损失较低,系水力较高,这与 Allen 等报道结果相一致<sup>[12]</sup>。从肌肉组织结构分析,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>[13]</sup>。本试验结果表明,原鸡(父本)与茶花鸡(母本)杂交 F<sub>1</sub> 代胸肌、腿肌肌纤维直径均显著小于原鸡(父本)与楚雄茶花鸡(母本)杂交 F<sub>1</sub> 代,这说明原鸡与茶花鸡杂交组合后代肉质较好,而与楚雄麻鸡杂交 F<sub>1</sub> 代肉质相对较差,进而表明原鸡(父本)与茶花鸡(母本)肉质特性杂种优势较大,与楚雄麻鸡(母本)杂种优势较小。

肉质主要取决于水分、蛋白质和脂肪含量<sup>[14]</sup>。肌肉营养成分是表达肌肉品质高低的重要指标,水分虽不是肉的营养物质,但肉品中的水分含量及其持水性能直接关系到肉及肉制品的组织状态。本研究结果表明,肌肉含水量虽在各杂交组合间没有显著差异,但却表现出腿肌高于胸鸡的趋势;各杂交后代胸肌呈现相对较高粗蛋白含量和较低脂肪含量的特点,而腿肌则表现出相对较低蛋白含量和较高脂肪含量情况,这与王忠华等在新浦东鸡和 AA 肉鸡上研究报道相一致<sup>[15]</sup>。

原鸡 F<sub>1</sub> 代肉质特性因其母本有异而呈现各自特点,与引进的快大型肉鸡和部分地方鸡相比,其具有较适宜的 pH、良好的肌肉系水性、相对较低粗脂肪含量和较高粗蛋白含量。原鸡 F<sub>1</sub> 代表现出较细的肌纤维直径,可能是其具有较高肌肉品质的原因之一。此外,试验鸡群的性别、个体特异性、采样机

体状况、采食情况、应激及测试方法、试验条件等也是影响肉质性状差异的重要因素,具体影响途径或方式及其机制有待研究探索。

#### 参考文献:

- [1] 杨宁,李显耀.家鸡与原鸡[J].生物学通报,2005,40(1):15-18.
- [2] 李永杰.值得开发的野禽——原鸡[J].中国林副特产,1997(1):63-64.
- [3] 吴诗宝,袁喜才,柯亚永,等.广东省原鸡种群数量、分布及栖息地现状的初步调查[J].动物学杂志,2002,37(3):30-33.
- [4] Nation Research Council. Nutrient requirements of poultry[M]. Washington D C: Nat Acad Press, 1994.
- [5] 王秉栋.动物性食品卫生理化检验手册[M].上海:上海科学技术出版社,1989.
- [6] 全国饲料工业标准委员会.饲料工业标准汇编(上)[M].北京:中国标准出版社,1996:22-24.
- [7] Lyon C E, Hamm D H, Thomson J E. pH and tenderness of broiler breast meat deboned various times after chilling[J]. Poult Sci, 1985(64): 307-310.
- [8] Dransfield E. Modelling post-mortem tenderization: V. Inactivation of calpains[J]. Meat Sci, 1994(37): 391-409.
- [9] Offer G. Modelling the formation of pale, soft and eudative meats: effects of chilling regime and rate and extent of glycolysis[J]. Meat Sci, 1991(30): 157-184.
- [10] 郭锋,李同树.饲料营养与肌肉品质[J].畜禽业,2003(2): 32-34.
- [11] 李石友,徐英,李琦华,等.云南地方鸡肉质品质的比较[J].西南农业学报,2008,21(1): 177-179.
- [12] Allen C D, Fletcher D L, Northcutt J K, et al. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life[J]. Poultry Science, 1998(77): 361-366.
- [13] 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.
- [14] 韩庆,黄春红,罗玉双,等.桃源鸡屠宰性能测定及肌肉营养成分分析[J].食品营养,2008,29(12): 221-223.
- [15] 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.