

不同品种肉鸡肌肉的组织学特性研究

张绮琼¹, 张发良², 林树茂¹, 熊龙光²,

(1. 佛山科学技术学院生命科学技术学院, 广东佛山 528231;

2. 佛山市南海种禽有限公司, 广东佛山 528222)

摘 要: 采用冰冻切片法、借助TIGER细胞图像分析仪对南海麻黄鸡、江西鸡、黄鸡M系、黄鸡N系、黄鸡K系的胸部肌肉的肌纤维直径和肌纤维密度进行了测定。结果表明: 肌纤维直径由小到大依次为江西鸡(30.1 ± 3.1) μm 、南海麻黄鸡(35.3 ± 7.8) μm 、黄鸡N系(36.7 ± 1.9) μm 、黄鸡K系(37.2 ± 0.7) μm 、黄鸡M系(38.1 ± 3.1) μm , 江西鸡与黄鸡N系、黄鸡K系之间的差异均达到极显著水平($P < 0.01$)。肌纤维密度由小到大依次为黄鸡K系(424.5 ± 39.3) 根/ mm^2 、M系(465.5 ± 91.9) 根/ mm^2 、N系(471.5 ± 63.0) 根/ mm^2 、南海麻黄鸡(568.1 ± 59.7) 根/ mm^2 和江西鸡(655.5 ± 182.6) 根/ mm^2 。优质肉鸡的肌纤维直径和密度与肌肉品质之间有密切关系。

关键词: 肉鸡; 肌纤维直径; 肌纤维密度; 肌肉品质

Study on Histology Characteristic of Muscle in Different Broiler Breeds

Zhang Qiqiong¹, Zhang Faliang², Lin Shumao¹, Xiong Longguang²

(1. School of Life Science, Foshan University, Foshan, Guangdong 528231;

2. Nanhai Chicken Breeding Co., Ltd, Foshan, Guangdong 528222)

Abstract: With the method of freeze section and the TIGER Cell Image Analyzer, the chest muscle fiber diameters and densities which came from five broiler breeds were measured. The five broiler breeds were Jiangxi yellow chicken, Nanhai yellow chicken, Yellow chicken M, Yellow chicken N and Yellow chicken K, which were raised under the same condition from 1 to 56 days age. The result indicated that: the muscle fiber diameters were (30.1 ± 3.1) μm in Jiangxi yellow chicken, (35.3 ± 7.8) μm in Nanhai yellow chicken, (36.7 ± 1.9) μm in Yellow chicken N strain, (37.2 ± 0.7) μm in Yellow chicken K strain, (38.1 ± 3.1) μm in Yellow chicken M strain. The muscle fiber density were (424.5 ± 39.3) trichomes/ mm^2 in Yellow chicken K strain, (465.5 ± 91.9) trichomes/ mm^2 in Yellow chicken M strain, (471.5 ± 63.0) trichomes/ mm^2 in Yellow chicken N strain, (568.1 ± 59.7) trichomes/ mm^2 in Nanhai yellow chicken, (655.5 ± 182.6) trichomes/ mm^2 in Jiangxi yellow chicken. there was close relation between muscle fiber diameter and density and muscle quality.

Key words: broiler; muscle fiber diameter; muscle fiber density; muscle quality

动物肉品是人类食物构成中重要的一部分, 随着动物肉品供应的丰富, 人类对肉食品的要求

越来越高, 其中肉的细嫩度就是一个不可忽视的方面。如何评定其肌肉品质已成为研究的重要课题之一。肌纤维特性与肉品嫩度之间的关系密切, 而且肌纤维特性是由遗传因素决定的^[1,2], 因

此肌纤维特性是描述肉品细嫩度的一个有用的定量指标,它不仅可用于评定鸡肉的细嫩状况,而且作为选育指标在育种中使用也有很大潜力。鸡肉纤维虽然不象其它家畜肉纤维粗,但不同的品种、年龄、性别、营养状况和运动因素也会导致肌纤维的变异。毛国祥、赵万里等(1998)研究了我国地方鸡种的肌肉品质与组织学特性的关系,结果发现,组织学特性对肌肉品质的多项指标都有影响,特别是肌纤维直径、肌纤维密度对肌肉品质的影响非常显著。本试验通过研究 5 个品种肉鸡的肌纤维的变化规律,旨在探明不同品种肉鸡存在的遗传差异,为今后优质肉鸡的选育和进一步改善鸡肉品质提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

选取 1 日龄来自南海种禽有限公司鸡场的南海麻黄鸡、江西鸡和来自某家禽育种公司的黄鸡(M 系)、黄鸡(N 系)、黄鸡(K 系)5 个品种,每个品种随机抽取公母各 30 只。这 5 个品种在体型外貌、生长速度、肌肉品质方面各具特色,其中江西鸡是原产于江西省的地方鸡种,属优质型肉鸡,特点是生长速度慢,饲养期长,肉质好。南海麻黄鸡是供港的主要鸡种之一,属中速型品种,饲养期较长,肉质好。另外 3 个品种的生长速度较快,属快速型品种,生长快,饲养期短,肉质一般。

1.2 饲养方法

采用笼养的方式,28 日龄各品种公母混养,到第 35 日龄公母分开饲养,各个品种同一阶段饲喂同一饲料,1~20 日龄喂小鸡料,21~35 日龄喂中鸡料,36~56 日龄喂大鸡料。每天早、中、晚饲喂 3 次,采取同样的饲养方式和免疫程序。各阶段饲料的营养水平见表 1。

表 2 不同鸡种胸肌肌纤维直径的比较

	黄鸡 M 系			黄鸡 K 系			黄鸡 N 系			南海麻黄鸡			江西鸡		
	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
公	6	36.8	1.3	6	37.7	2.7	6	36.6	3.9	6	30.5	2.7	6	31.6	2.9
母	6	39.3	6.3	6	36.8	2.4	6	36.7	3.3	6	40.2	15.1	6	28.6	4.2
公母平均	6	38.1 ^{aA}	3.1	6	37.2 ^{aA}	0.7	6	36.7 ^{aAB}	1.9	6	35.3 ^{aAB}	7.8	6	30.1 ^{bB}	3.1

注:同列肩注小写字母相同为差异不显著($P>0.05$),小写字母不同为差异显著($P<0.05$),大写字母不同为差异极显著($P<0.01$),下同。

肌纤维直径是影响肌肉品质的组织学基础,是评定肌肉品质的一项重要指标^[3]。从表 2 可以看出,不同品种(系)的肌纤维直径存在较大差异,

表 1 不同阶段肉鸡的营养水平

项目	1~20 日龄	21~35 日龄	36~56 日龄
代谢能(MJ/kg)	12.83	12.25	11.71
粗蛋白(%)	21.09	20.06	17.08
粗脂肪(%)	4.04	5.02	5.03
钙(%)	0.93	1.15	1.28
有效磷(%)	0.58	0.55	0.50
蛋氨酸(%)	0.28	0.26	0.24
赖氨酸(%)	1.01	0.71	0.78

1.3 试验测定的项目和方法

8 周龄时每个品种取 12 只屠宰,公母各 6 只,屠宰时,每只鸡各取胸肌中部一小块肌肉分别浸入甲醛固定液固定,备用。

取出已固定的小块胸肌用刀片修整为小块,放在 LEICA CM1850 冰冻切片机的载物托上并以 8%甲基纤维素为包埋剂包埋,放在冰冻切片机(-21℃)30 min 后切片,切片厚度为 15~18 μm 。每块胸肌做 5 张切片,每张切片通过 TIGER 细胞图像分析仪随机测量 100 根肌纤维的直径,计算其平均数,并计数其单位面积内肌纤维根数。

肌纤维直径的测定:把每张切好的切片在 10×20 倍的显微镜下,通过 TIGER 细胞图像分析仪直接测出其直径,每张切片各测 100 根肌纤维。

肌纤维密度的测定:在 10×20 倍的显微镜下,通过 TIGER 细胞图像分析仪每张切片摄下几个视野图像,再数出每个视野的肌纤维根数,算出视野的面积,两者相除得到肌纤维密度(根/ mm^2),再求其平均数。

1.4 统计方法

采用 Excel 统计软件对试验所得数据进行方差分析,并用 Duncan 法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同鸡种不同性别胸肌肌纤维直径的测定

在所测定的 5 个品种(系)中,江西鸡的肌纤维直径最小(30.1 μm),其次是南海麻黄鸡(35.3 μm),3 个黄鸡品种则较大,分别为 N 系(36.7 μm)、K 系

(37.2 μm)、M 系(38.1 μm)。多重比较结果表明,在肌纤维直径方面,江西鸡与黄鸡 N 系、黄鸡 K 系之间的差异均达到极显著水平($P<0.01$)。这一

结果与各品种的生长发育规律是一致的。

2.2 不同鸡种不同性别胸肌肌纤维密度的测定

表 3

不同鸡种胸肌肌纤维密度的比较

根/ mm^2 、%

	黄鸡 M 系			黄鸡 K 系			黄鸡 N 系			南海麻黄鸡			江西鸡		
	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
公	6	476.5	53.0	6	610.4	91.4	6	479.0	82.1	6	470.9	111.3	6	412.5	65.3
母	6	834.5	372.5	6	525.8	116.7	6	452.0	175.8	6	472.2	81.6	6	436.5	46.0
公母平均	6	655.5 ^{aA}	182.6	6	568.1 ^{abAB}	59.1	6	465.5 ^{bcB}	91.9	6	471.5 ^{bcB}	63.0	6	424.5 ^{cB}	39.3

从表 3 可以看出,不同品种(系)的肌纤维密度存在一定的差异。与肌纤维直径相反,江西鸡的肌纤维密度最大(655.5 根/ mm^2),其次是南海麻黄鸡(568.1 根/ mm^2),生长速度较快的 3 个黄鸡品种的肌纤维密度则较小,分别是黄鸡 N 系(471.5 根/ mm^2),M 系(465.5 根/ mm^2)和 K 系(424.5 根/ mm^2)。

3 讨 论

3.1 生长速度与肌肉品质的关系

一般认为,早期生长速度快的品种,由于饲养期短,体内水分含量较高,肌间脂肪较少,鸡味较淡,肌肉品质较差^[4]。所以,现代优质肉鸡育种时,不再过分强调生长速度,而是要加强对肌肉品质的选择和提高。本试验选择了有代表性的江西鸡、南海麻黄鸡、黄鸡 M 系、黄鸡 N 系、黄鸡 K 系 5 个品种作研究素材,测定肌肉的组织学特性,并对测定结果进行比较分析。从生长发育来看,江西鸡的生长速度最慢,其次是南海麻黄鸡,3 个黄鸡品种的生长速度明显高于前 2 个品种。

3.2 肌纤维直径与肌肉品质的关系

吴信生等^[9](1998)、张亚兰等^[9](1991)、李训德等^[7](1991)、杨笃宝等^[8]分别对鸡的肌纤维进行研究,结果证明,肌纤维越细,肉品嫩度越好。本试验的研究结果表明肌纤维直径由小到大依次为江西鸡,南海麻黄鸡,黄鸡 N 系、K 系、M 系,与前者的研究结果基本一致。一般认为,影响肌纤维粗细的因素主要是年龄、品种的增重速度、营养状况和运动量等^[9]。日增重越快,肌纤维直径增粗得越快;年龄越大,肌纤维越粗。另外,均衡充足的营养,充分的运动也是促使肌纤维变粗的因素。因此在肉鸡生产方面,选择适当的增重速度是肉品质得以保证的手段。

3.3 肌纤维密度与肌肉品质的关系

所研究的 5 个品种中,肌纤维密度由小到大依次为黄鸡 K 系、M 系、N 系,南海麻黄鸡和江西鸡。

吴信生等^[9](1998)对我国 7 种地方鸡种的组织学研究表明,肌纤维密度与肌肉的嫩度相关比较密切,7 个鸡种均表现为肌纤维密度越大,肉质越细嫩。

综上所述,从肌纤维直径和肌纤维密度来看,江西鸡和南海麻黄鸡在肉质鲜嫩程度方面具有一定优势,这一结果与市场的普遍反映相一致。

4 小 结

肌肉的组织学特性是影响肌肉品质的组织学基础,是评定肌肉品质的一项重要指标。实践中可以根据肌纤维直径和肌纤维密度来判断优质肉鸡肌肉品质的好坏。并可根据肌纤维的变化规律,探明不同鸡种间存在的遗传差异,为今后优质肉鸡的选育和进一步改善鸡肉品质提供理论依据。

参考文献:

- 1 Clausen H. The protein requirements of growing meat type pigs[J]. World Review of Animal Production, 1965, 1: 28- 42.
- 2 Staun H. The nutritional and genetic influence on number and size of muscle fibres and their response to carcass quality in pigs[J]. World Review of Anima Production, 1972, 8: 21- 22.
- 3 谌澄光,李良鉴,李兴辉等. 江西南都黄鸡肉质性状的研究[J]. 中国家禽, 2003, 10: 7- 9.
- 4 李同树,刘凤民,尹逊河等. 鸡肉嫩度评定方法及其指标间的相关分析[J]. 畜牧兽医学报, 2004, 2: 171- 177.
- 5 吴信生,陈国宏,陈宽维等. 中国部分地方鸡种肌肉组织学特点及其肉品质的比较研究[J]. 江苏农学院学报, 1998, 19(4): 52- 58.
- 6 张亚兰,郭文场,冯怀亮等. 雉鸡与星布罗肉鸡肌肉营养成分和组织学比较研究[J]. 兽医大学学报, 1991, 11(3): 229- 233.
- 7 李训德,郭文场,冯怀亮等. 花尾榛鸡与家鸽肌肉营养成分和组织学比较研究[J]. 兽医大学学报, 1991, 11(1): 31- 35.
- 8 杨笃宝,王振勇,吴玉泉等. 京白 904 鸡肌肉组织学特性的研究[J]. 山东畜牧兽医, 2000, 3: 6- 8.
- 9 朱砾,李学伟,李芳琼等. 肌纤维生长的影响因素分析[J]. 四川农业大学学报, 2002, 1: 37- 39.