

# 鸡肉的营养成分和质构特性研究

赵宇鹏<sup>1</sup>, 卜坚珍<sup>1,2</sup>, 于立梅<sup>1,2\*</sup>, 陈秀兰<sup>3</sup>, 陈海光<sup>1,2</sup>, 刘晓静<sup>1,2</sup>

(1. 仲恺农业工程学院轻工食品学院, 广州 510225; 2. 广州市广式传统食品加工与安全控制重点实验室, 广州 510225; 3. 广州市畜牧研究所, 广州 510545)

**摘要:** **目的** 探讨品种和饲龄对鸡肉营养成分和质构特性的影响。**方法** 以不同品种和饲龄肉鸡的鸡胸肉和鸡腿肉为实验材料, 测定其水分、蛋白质、脂肪及灰分含量, 同时测定硬度、弹性和胶粘性等质构参数的变化。**结果** 不同品种肉鸡的鸡肉水分和蛋白质含量间有显著差异, 而脂肪含量间的差异不明显。其中, 杏花鸡的鸡肉水分含量最低, 改良胡须鸡的鸡肉蛋白质含量最高。随着饲养天数变长, 鸡肉的水分含量和蛋白质含量增加, 脂肪含量减少。纯种胡须鸡的肉质较软且弹性好, 咀嚼口感最好; 改良胡须鸡的肉质最硬且胶粘性高, 咀嚼口感一般; 杏花鸡的肉质软, 但弹性低, 咀嚼感和口感一般; 仙居鸡的肉质较硬、弹性低且胶粘性高, 口感最差。**结论** 品种和饲龄可以影响鸡肉的营养成分和质构特性, 胡须鸡的营养成分和质构特性优于其他3种鸡。**关键词:** 鸡肉; 品种; 饲龄; 营养成分; 质构特性

## Nutrition composition and texture properties of chicken

ZHAO Yu-Peng<sup>1</sup>, BU Jian-Zhen<sup>1,2</sup>, YU Li-Mei<sup>1,2\*</sup>, CHEN Xiu-Lan<sup>3</sup>,  
CHEN Hai-Guang<sup>1,2</sup>, LIU Xiao-Jing<sup>1,2</sup>

(1. College of Light Industry and Food Science, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510225, China; 2. Guangzhou Key Laboratory of Food Processing and Safety Control of Traditional Food, Guangzhou 510225, China; 3. Guangzhou Institute of Livestock Science, Guangzhou 510545, China)

**ABSTRACT: Objective** To explore the influence of breed and feeding age on nutrition composition and textural properties of chicken. **Methods** The content of water, protein, fat and ash were determined by using the chicken breast and thigh from different breeds and feeding ages as materials. Meanwhile, the changes of texture parameters were detected including hardness, elasticity and adhesiveness. **Results** The water and protein content of chicken from different breeds had significant differences. However, there was no significant difference among the content of fat. The water content of apricot blossom chicken was the lowest, and the protein content of improved beard chicken was the highest. With the increasing of feeding age, the content of water and protein increased, and the fat content reduced. The pure bred beard chicken was soft and exhibited a good elasticity which had a good taste of chewing. The modified beard chicken had the highest hardness and elasticity whose taste of chewing was common. The apricot blossom chicken was soft and exhibited a lower elasticity which had a common taste of chewing. And the Xianju chicken had lower elasticity, higher hardness and adhesiveness, which had the worst taste of chewing. **Conclusion**

基金项目: 广东省教育厅项目(2013KJ CX0101)、广东省科技计划项目(2008B023100002)、广州市科技计划项目(2014Y2-00187、201509010005)

**Fund:** Supported by Educational Commission of Guangdong Province (2013KJ CX0101), Science and Technology Plan Projects (2008B023100002) and Science and Technology Project of Guangzhou City (2014Y2-00187, 201509010005)

\*通讯作者: 于立梅, 博士, 副教授, 主要研究方向为功能食品化学。E-mail: biyingwang2003@163.com

\*Corresponding author: YU Li-Mei, Ph.D, Associate Professor, College of Light Industry and Food Sciences, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou Key Laboratory of Food Processing and Safety Control of Traditional Food, Guangzhou 510225, China. E-mail: biyingwang2003@163.com

The breed and feeding age can affect the nutritional composition and textural properties of chicken, and the nutrition composition and textural properties of beard chicken is better than other 3 breeds of chickens.

**KEY WORDS:** chicken; breed; feeding age; nutrition composition; textural properties

## 1 引言

鸡肉是我国主要食用肉类之一, 因其高蛋白、低脂肪和低胆固醇的特点, 广受消费者欢迎。我国肉鸡的主要品种是白羽肉鸡和优质黄羽肉鸡, 它们分别以艾维茵肉鸡和我国地方品种肉鸡为代表, 其中三黄鸡的商品经济价值位于养殖家禽之首。惠阳胡须鸡又名三黄胡须鸡, 具有胸宽、身横、脚短和“黄毛、黄脚、黄嘴、下颌有一撮胡须”的“三黄一胡”的特征。惠阳胡须鸡有 1700 年的养殖历史, 是中国优良的地方肉用鸡种, 主要表现为肉质细嫩、皮薄、肌间脂肪适量及肉味鲜美等<sup>[1,2]</sup>, 它与肇庆市封开县的杏花鸡和清远市的麻鸡一同被誉为广东省 3 大出口鸡, 在港澳市场久负盛名。广东封开杏花鸡因其原产于广东省封开县杏花镇而得名, 其产地主要分布在封开县内。杏花鸡又称“米仔鸡”, 具有早熟、易肥、皮下和肌间脂肪分布均匀、骨细皮薄且肌纤维细嫩等特点<sup>[3]</sup>, 属小型肉用优质鸡种, 是我国出口活鸡中经济价值较高的鸡种之一。仙居鸡又称梅林鸡, 是浙江省优良的小型蛋用地方鸡种, 主要产区为浙江省的仙居、天台及黄岩等县, 目前分布在广东、广西、江苏及上海等 10 多个省、自治区和直辖市。

鸡肉能提供人体生长发育所需的各种必需氨基酸、脂肪酸、无机盐和维生素等多种营养物质, 目前, 对于鸡肉的研究主要集中在品种和饲养方式对风味前体物质的影响方面, 而研究对象是北京油鸡、广西三黄鸡和艾维茵肉鸡等<sup>[4-6]</sup>。为了更好地了解广东地区鸡肉的营养价值和质构特性, 在前期预试验的基础上, 本研究比较了广州市畜牧研究所养殖基地 4 个不同品种肉鸡的鸡肉营养指标(蛋白质、脂肪和水分含量)和质构指标(硬度、弹性和胶粘性)间的差异, 初步探讨广东地区鸡肉的品质特点, 为今后的育种和开发工作提供科学依据。

## 2 材料与方法

### 2.1 实验材料

4 种供试肉鸡品种为纯种三黄胡须鸡、改良三黄胡须鸡、杏花鸡和仙居鸡, 均为母鸡, 来自广州市畜牧研究所养殖基地。每种肉鸡使用同种饲料散养, 达到各自的最佳适宰期和出栏期时将其宰杀。每个品种有两种饲龄(141 d 和 163 d), 供试肉鸡宰后经 0~4 °C 成熟 8 h 后, 取其胸肉和腿肉, 并将其去除皮、结缔组织及可见脂肪组织, 置于 -80 °C 超低温冰箱保存, 备用。

### 2.2 实验仪器

DU-730 型紫外可见分光光度计(日本岛津分析仪器厂); HH-2 恒温水浴锅(北京盈讯智源科技有限公司); ZF-60 电热恒温培养箱(上海能共实业有限公司); RE-52AA 旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂); Biofuge Stratos 台式高速冷冻离心机(克勒格瓦尼(上海)分析仪器有限公司); TA-XT2i 型质构仪(英国 SMS 公司)。

### 2.3 实验方法

#### 2.3.1 样品前处理

同一批次喂养的活鸡由广州市畜牧研究所运至屠宰场, 统一宰杀后冷链贮藏运回实验室。每个品种分别取 6 只鸡的胸肉和腿肉作为样品, 每次测定均重复 3 次。

#### 2.3.2 鸡肉化学成分测定<sup>[7]</sup>

采用直接干燥法测定水分含量, 微量凯氏定氮法测定蛋白质含量, 索氏抽提法测定脂肪含量, 直接灰分法测定灰分含量。

#### 2.3.3 鸡肉质构测定

以生的鸡胸肉(规格: 1.5 cm×1.5 cm×0.5 cm)为测定对象, 采用质构仪测定其硬度、耐咀嚼性、回复性和弹性 4 项质构特性参数, 每个参数平行测定 10 次。测定条件: 探头型号为 P35, 测前速率为 2.00 mm/s, 测试速率为 2.00 mm/s, 测后速率为 10.00 mm/s, 压缩变形率为 40%, 探头 2 次测定的时间间隔为 5.00 s, 触发类型为自动<sup>[8]</sup>。

#### 2.3.4 数据分析

每次测定均重复 3 次, 结果表示为平均值±标准偏差, 用 SPSS 11.5 软件进行方差分析和差异显著性分析。

## 3 结果与讨论

### 3.1 不同品种和饲龄对鸡胸肉水分含量的影响

不同品种和饲龄肉鸡的鸡胸肉水分含量变化见图 1。由图 1 可知, 4 个品种肉鸡的鸡胸肉水分含量均在 72%~76% 之间, 且同一饲龄、不同品种肉鸡的鸡胸肉水分含量间有显著差异( $P<0.05$ )。

饲龄均为 141 d 的肉鸡中, 纯种胡须鸡的鸡肉水分含量最高, 为 75.27%; 杏花鸡的鸡肉水分含量最低, 为 72.52%, 鸡肉水分含量从高到低的顺序为: 纯种胡须鸡(75.27%)、改良胡须鸡(74.37%)、仙居鸡(73.10%)和杏花鸡(72.52%)。饲龄为 163 d 的肉鸡中, 改良胡须鸡的鸡肉水分含量最高, 为 75.64%; 杏花鸡的鸡肉水分含量最低, 为 73.22%。

从图 1 还可以看出,对于同一品种的肉鸡,饲养时间的长短会对鸡肉的水分含量产生影响。随着饲龄的增长,除了纯种胡须鸡的鸡肉水分含量有稍许下降外,其他 3 种肉鸡的鸡肉水分含量均增加,但不同品种肉鸡的增加量有所不同。其中,杏花鸡鸡肉水分含量的增加幅度比较小(0.7%),改良胡须鸡鸡肉的水分含量增加幅度较大(1.27%)。

肉鸡的品种、年龄、宰前状况、宰后肉的变化及肌肉的部位不同都会影响肌肉的系水力,林亮全<sup>[9]</sup>的研究表明,同一个鸡的鸡胸肉水分含量比鸡腿肉低。而鸡肉的口感和水分有关,鸡肉中水分含量高时,肉质呈现多汁性。

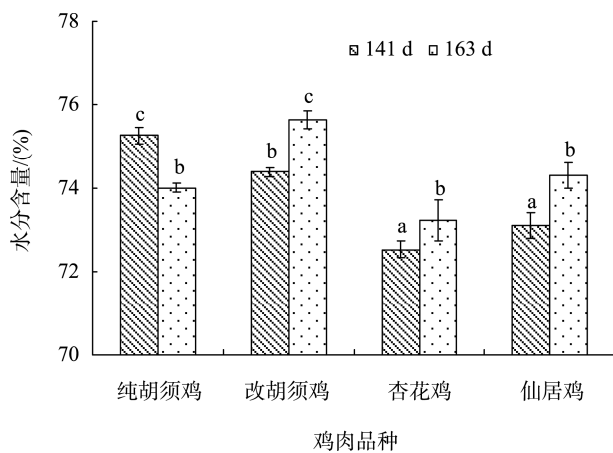


图 1 不同品种和饲龄对鸡胸肉水分含量的影响( $n=3$ )

Fig. 1 Effects of different breeds and feeding ages on the water content of chicken breast ( $n=3$ )

注: 纯胡须鸡-纯种胡须鸡, 改胡须鸡-改良胡须鸡; 不同字母代表饲龄相同的不同品种肉鸡的鸡胸肉水分含量差异显著( $P<0.05$ )。

### 3.2 不同品种和饲龄对鸡胸肉蛋白质含量的影响

不同品种和饲龄肉鸡的鸡胸肉蛋白质含量见图 2, 由图可知, 被测鸡肉样品的蛋白含量均在 15%~19%之间。在饲龄为 141 d 的肉鸡中, 仙居鸡的鸡肉蛋白含量最高, 为 17.22%; 杏花鸡的鸡肉蛋白含量最低, 为 15.44%, 两种鸡肉的蛋白含量差异显著( $P<0.05$ )。改良胡须鸡和纯种胡须鸡的鸡肉蛋白含量居中, 分别为 17.4%和 16.15%。对于饲龄为 163 d 的肉鸡, 改良胡须鸡的鸡肉蛋白含量最高, 为 18.40%; 杏花鸡的鸡肉蛋白含量最低, 为 15.65%, 二者间有显著性差异( $P<0.05$ )。

从图 2 还可以看出, 饲养时间的长短对鸡肉的蛋白含量也有影响。具体来说, 随着饲养时间的延长, 鸡肉的蛋白含量随之增加, 但不同肉鸡品种的增加量不同。其中, 杏花鸡蛋白含量的增加幅度最小, 改良胡须鸡的增加幅度最大(1%), 说明粗蛋白的含量变化因品种不同而有所差异, 这

是改良胡须鸡作为高营养优质肉鸡的又一特色, 可在改善地方鸡种方面加以应用。有研究发现, 鸡肉的常量化学成分和蒸煮风味因禽种、品种、性别、年龄、解剖部位和营养状况等的不同而存在差别<sup>[10-12]</sup>。

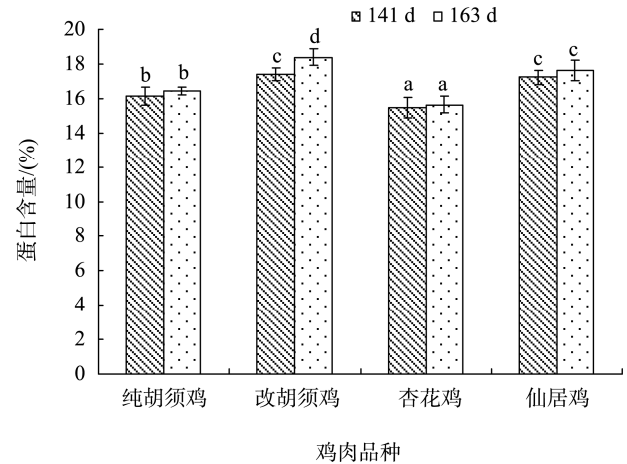


图 2 不同品种和饲龄对鸡胸肉蛋白质含量的影响( $n=3$ )

Fig. 2 Effects of different breeds and feeding ages on the protein content of chicken breast ( $n=3$ )

注: 纯胡须鸡-纯种胡须鸡, 改胡须鸡-改良胡须鸡; 不同字母代表饲龄相同的不同品种肉鸡的鸡胸肉水分含量差异显著( $P<0.05$ )。

### 3.3 不同品种和饲龄肉鸡的鸡胸肉脂肪含量变化

鸡胸体脂肪主要包括皮下脂肪、腹脂和肌肉脂肪等, 肌肉脂肪的含量是影响肉制品质量与风味的重要因素。不同品种和饲龄肉鸡的鸡胸肉脂肪含量变化见图 3。由图可知, 所选 2 种饲龄的 4 种肉鸡的鸡胸肉脂肪含量在 7%~9%之间。对于饲龄为 141 d 的肉鸡来说, 纯种胡须鸡的鸡肉脂肪含量最高, 为 8.58%; 杏花鸡的鸡肉脂肪含量最低, 为 8.09%; 改良胡须鸡和仙居鸡的鸡肉脂肪含量居中, 分别为 8.23%和 8.37%。对于饲龄为 163 d 的肉鸡来说, 纯种胡须鸡的鸡肉脂肪含量和仙居鸡的鸡肉脂肪含量间有显著性差异( $P<0.05$ )。其中纯种胡须鸡的鸡肉脂肪含量最高, 为 8.47%; 仙居鸡的含量最低, 为 7.48%。动物脂肪沉积的速度受日粮、遗传和饲养条件等因素的影响, 但主要与遗传和饲养水平有关<sup>[13]</sup>。由于本研究中的 4 种肉鸡饲养条件(日粮、饲养环境)相同, 因此脂肪含量的不同可能是由不同品种肉鸡的遗传基因不同造成的。

影响肌肉脂肪含量的因素主要有品种、饲料和饲龄等, 饲养方式也可能对其产生影响<sup>[14]</sup>。从图 3 中也可以看出, 饲养时间的长短对鸡肉的脂肪含量也有影响。随着饲养时间的延长, 改良胡须鸡的鸡肉脂肪含量增加, 纯种胡须鸡、杏花鸡和仙居鸡的鸡肉脂肪含量下降, 其中仙居鸡的鸡肉脂肪含量降低幅度最大(从 8.37%下降到 7.48%)。鸡的机体

脂肪分布特点随生长速度的不同而发生变化, 生长较慢的肉鸡的肌肉和皮下脂肪较多, 脂肪分布较均匀。从脂肪含量的变化可以推测, 4 个品种肉鸡的生长速度不同。

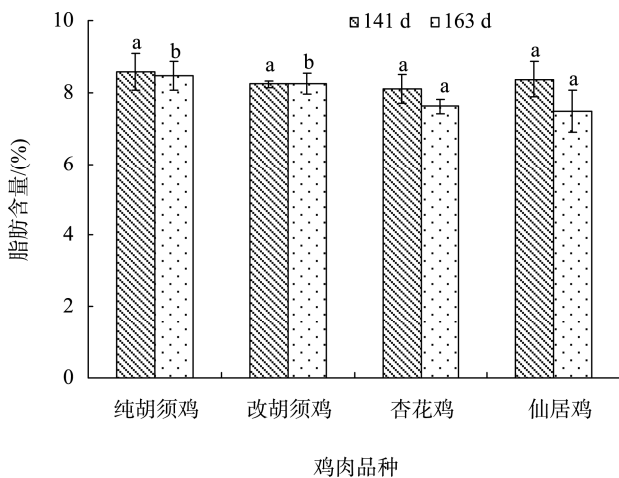


图 3 不同品种和饲龄对鸡胸肉脂肪含量的影响 (n=3)  
 Fig. 3 Effect of different breeds and feeding ages on the fat content of chicken breast (n=3)  
 注: 纯胡须鸡-纯种胡须鸡, 改胡须鸡-改良胡须鸡; 不同字母代表饲龄相同的不同品种肉鸡的鸡胸肉水分含量差异显著 (P<0.05)。

### 3.4 不同品种和饲龄肉鸡的鸡肉质构特性变化

不同品种鸡肉的硬度、弹性和胶粘性变化见表 1 和表 2。由表 1 和表 2 可知, 饲龄为 141 d 的改良胡须鸡的鸡

胸肉硬度最大, 为 8.67 N, 高出杏花鸡 1.67 N, 纯种胡须鸡的鸡胸肉硬度和杏花鸡之间没有显著差异 (P<0.05)。纯种胡须鸡的鸡腿肉硬度最大, 为 7.53 N, 是仙居鸡和杏花鸡硬度的两倍多, 且 3 个品种之间差异显著 (P<0.05)。随着饲养时间的延长, 改良胡须鸡的鸡胸肉硬度变化明显, 其他品种的变化不明显, 鸡腿肉硬度随着饲养时间的延长而增加。改良胡须鸡鸡胸肉的弹性为 0.67 mm, 仙居鸡鸡胸肉的弹性为 0.64 mm, 二者无显著差异 (P<0.05)。4 个肉鸡品种中, 鸡腿肉弹性最大的是纯种胡须鸡, 为 1.37 mm, 且与其他 3 种鸡肉的弹性相比差异显著 (P<0.05)。

饲龄对肉质的影响主要体现在鸡肉的脂肪含量以及肌纤维性状上, 脂肪影响鸡肉的风味, 肌纤维影响鸡肉的口感。饲养天数增加时, 肌纤维也变得更粗, 使鸡肉更有嚼劲。随着饲养时间的延长, 鸡肉的弹性增大, 其中变化最大的是纯种胡须鸡, 其弹性从 0.44 mm 升高到 1.34 mm; 其次是仙居鸡, 鸡肉弹性从 0.54 mm 升高到 1.04 mm。随着饲养时间的延长, 除了改良胡须鸡的鸡胸肉胶粘性变大以外, 其他品种鸡胸肉的胶粘性均变小。胶粘性变小说明样品结构内部的键力逐渐减小, 产生不可恢复形变所需要的功也逐渐减小。

上述结果表明, 不同鸡种由于生长速度不同, 质构指标会有一定差异。已有研究表明<sup>[15]</sup>, 生长速度不同的鸡种之间肉质存在显著差异。速生型、中速型以及慢生型的鸡种在胴体品质、鸡肉氨基酸组成、鸡肉脂肪含量、鸡肉风味物质成分和含量、鸡肉肌纤维类型及口感等方面均存在显著差异。

表 1 饲龄为 141 d 的不同品种肉鸡的鸡肉质构指标  
 Table 1 Texture indexes of chicken from different breeds of table poultries fed for 141 d

| 样品     | 鸡胸肉                    |                        |                        |                        | 鸡腿肉                    |                        |                        |                        |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|        | 纯种胡须鸡                  | 改良胡须鸡                  | 杏花鸡                    | 仙居鸡                    | 纯种胡须鸡                  | 改良胡须鸡                  | 杏花鸡                    | 仙居鸡                    |
| 硬度(N)  | 7.03±0.55 <sup>a</sup> | 8.67±0.38 <sup>c</sup> | 7.00±0.41 <sup>a</sup> | 7.77±0.43 <sup>b</sup> | 7.53±0.56 <sup>c</sup> | 5.27±0.73 <sup>b</sup> | 3.50±0.34 <sup>a</sup> | 3.60±0.46 <sup>a</sup> |
| 弹性(mm) | 0.44±0.05 <sup>a</sup> | 0.67±0.03 <sup>c</sup> | 0.52±0.05 <sup>b</sup> | 0.64±0.04 <sup>c</sup> | 1.37±0.01 <sup>c</sup> | 0.90±0.04 <sup>b</sup> | 0.85±0.02 <sup>b</sup> | 0.54±0.03 <sup>a</sup> |
| 胶粘性(N) | 2.73±0.15 <sup>a</sup> | 3.27±0.12 <sup>b</sup> | 3.07±0.21 <sup>b</sup> | 3.07±0.33 <sup>b</sup> | 2.20±0.14 <sup>b</sup> | 2.07±0.15 <sup>b</sup> | 1.93±0.22 <sup>b</sup> | 1.47±0.18 <sup>a</sup> |

注: 不同字母代表饲龄相同的不同品种肉鸡的质构指标差异显著 (P<0.05)。

表 2 饲龄为 163 d 的不同品种肉鸡的鸡肉质构指标  
 Table 2 Texture indexes of chicken from different breeds of table poultries fed for 163 d

| 样品     | 鸡胸肉                    |                         |                        |                        | 鸡腿肉                    |                        |                        |                        |
|--------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|        | 纯种胡须鸡                  | 改良胡须鸡                   | 杏花鸡                    | 仙居鸡                    | 纯种胡须鸡                  | 改良胡须鸡                  | 杏花鸡                    | 仙居鸡                    |
| 硬度(N)  | 5.77±0.42 <sup>a</sup> | 10.43±0.61 <sup>d</sup> | 6.47±0.47 <sup>b</sup> | 7.03±0.58 <sup>c</sup> | 6.30±0.51 <sup>c</sup> | 5.43±0.75 <sup>a</sup> | 5.97±0.67 <sup>b</sup> | 5.37±0.59 <sup>a</sup> |
| 弹性(mm) | 1.34±0.08 <sup>b</sup> | 0.74±0.05 <sup>a</sup>  | 0.60±0.04 <sup>a</sup> | 0.60±0.08 <sup>a</sup> | 1.25±0.11 <sup>a</sup> | 1.05±0.10 <sup>a</sup> | 0.92±0.05 <sup>a</sup> | 1.04±0.06 <sup>a</sup> |
| 胶粘性(N) | 2.10±0.09 <sup>a</sup> | 4.03±0.39 <sup>c</sup>  | 2.10±0.10 <sup>a</sup> | 2.67±0.13 <sup>b</sup> | 2.60±0.21 <sup>b</sup> | 2.70±0.16 <sup>b</sup> | 2.43±0.23 <sup>b</sup> | 1.67±0.12 <sup>a</sup> |

注: 不同字母代表饲龄相同的不同品种肉鸡的质构指标差异显著 (P<0.05)。

## 4 结 论

本研究以不同饲养龄的4种肉鸡的鸡胸肉和鸡腿肉为研究对象,从营养成分和质构特性方面探讨了它们之间的差异。结果表明,不同品种鸡肉的鸡胸肉水分、蛋白质和脂肪含量间存在差异。4种鸡肉中,胡须鸡的鸡肉水分和蛋白质含量较高,杏花鸡最低。而脂肪含量为纯种胡须鸡>改良胡须鸡>仙居鸡>杏花鸡。随着饲养时间的延长,鸡肉的水分和蛋白质含量普遍增加,脂肪含量减少。仅从营养成分的角度来看,改良胡须鸡的营养价值最高,纯种胡须鸡和仙居鸡次之,杏花鸡的营养价值最低。从质构角度分析,纯种胡须鸡的鸡肉肉质较软、弹性好,咀嚼口感最好;改良胡须鸡的鸡肉肉质硬、胶粘性高,咀嚼口感一般;杏花鸡的鸡肉肉质软,但弹性低,咀嚼感和口感一般;仙居鸡的鸡肉肉质较硬、弹性低且胶粘性高,口感最差。这也说明,同一饲养条件下,不同鸡种由于生长速度不同,其质构指标会有一定差异。鸡肉的品质受多种因素的影响,其中遗传因素发挥着重要的作用。本研究的结果可以为肉鸡的品种选育研究提供一定的理论依据。

### 参考文献

- [1] 李长明,王博善,张耀文,等. 饲养三黄鸡注意事项[J]. 当代畜牧, 2013(3): 5-6.  
Li CM, Wang BS, Zhang YW, *et al.* Matters needing attention of the three-yellow chicken feeding [J]. *Contemp Anim Husb*, 2013(3): 5-6.
- [2] 马发顺,王聪. 三黄鸡的生长发育规律研究[J]. 中国动物保健, 2010, 12(3): 37-40.  
Ma FS, Wang C. Study on the regulation of growth and development of three-yellow chicken [J]. *J China Anim Health*, 2010, 12(3): 37-40.
- [3] 莫棣华. 杏花鸡的发展历史与现状[J]. 中国禽业导刊, 2007, 24(3): 33.  
Mo LH. Development history and current situation of the apricot blossom chicken [J]. *Guid Chin Poul*, 2007, 24(3): 33.
- [4] 李建军,文杰,陈继兰. 品种和日龄对鸡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, 12(6): 548-553.  
Li JJ, Wen J, Chen JL. The effect of breed and age on chicken flavor precursor and fragrance content [J]. *Acta Vet et Zootech Sin*, 2003, 12(6): 548-553.
- [5] 区炳庆,于辉. 江丰黄鸡肌肉肌苷酸和脂肪酸含量的测定[C]. 全国动物生理生化第十一次学术交流会论文摘要汇编, 2010.  
Ou BQ, Yu H. The determination of inosine acid and fatty acid content in muscle of Jiangfeng yellow chicken [C]. *Abstracts of the 11th national animal physiological and biochemical academic meeting*, 2010.
- [6] 刘华贵,徐淑芳,陶士军. 不同品种鸡肉风味物质比较研究[C]. 中国家禽科学研究进展-第十四次全国家禽科学学术讨论会论文集, 2009  
Liu HG, Xu SF, Tao SJ. Study on the comparison of flavor substances in different kinds of chicken [C]. *Research progress of poultry science in China-The collection theses-the 14th academic conference of national poultry science*, 2009.
- [7] 胡坚,张婉如. 动物饲养学(实验指导)[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.  
Hu J, Zhang WR. *Animals feeding science (experiment guidance)* [M]. Beijing: China agriculture press, 1997.
- [8] 芮汉明,蒋宇飞. 微波处理对白切鸡肌肉质构的影响[J]. 食品工业科技, 2008, 3: 138-139.  
Rui HM, Jiang YF. The effect of Microwave processing on muscle texture of sliced cold chicken [J]. *Sci Technol Food Ind*, 2008, 3: 138-139.
- [9] 林亮全. 优质鸡肉质与开发利用[C]. 第三届优质肉鸡的改良生产及发展研讨会论文集, 1994: 27-34.  
LIN Liang-quan. Chicken quality and the development and utilization of quality chickens [C]. *The collection theses of 13h session of the improved production and development of high-quality chicken*, 1994: 27-34.
- [10] 孙玉民,罗明. 畜禽肉品学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1993, 196-342.  
Sun YM, Luo M. *The meat science of livestock and poultry* [M]. Jinan: Shandong Science and Technology Press, 1993, 196-342.
- [11] 张艳云,孙龙生,李筱倩,等. 中国部分地方鸡种肌肉常量化学成分含量比较研究[J]. 江苏农学院学报, 1997, 18(4): 73-76.  
Zhang YY, Sun LS, Li XQ, *et al.* Comparative study of the content of constant chemical composition in muscle from some local chicken breeds in China [J]. *J Jiangsu Agric Coll*, 1997, 18(4): 73-76.
- [12] 王春青,李学科,张春晖,等. 不同品种鸡肉蒸煮挥发性风味成分比较研究[J]. 现代食品科技, 2015, 31(1): 213-215.  
Wang CQ, Li XK, Zhang CH, *et al.* Comparison of volatile compounds in different kinds of chicken [J]. *Mod Food Sci Technol*, 2015, 31(1): 213-215.
- [13] 姜锦鹏,吕锦芳,宁康健. 猪体内脂肪沉积调控的研究进展[J]. 中国饲料, 2010, (3): 17-20.  
Jiang JP, Lv JF, Ning KJ. The research progress in regulation of fat deposition in pig [J]. *China Feed*, 2010, (3): 17-20.
- [14] 周小娟,朱年华,张日俊. 品种、日龄及饲养方式对鸡肉肌苷酸和肌内脂肪含量的影响[J]. 动物营养学报, 2010, 22(5): 1251-1256.  
Zhou XJ, Zhu NH, Zhang RJ. Effects of breed, age and feeding mode on inosinic acid and intramuscular fat content in chicken [J]. *Chin J Anim Nutr*, 2010, 22(5): 1251-1256.
- [15] 季从亮,张德祥. 优质鸡肉质问题探讨[EB/OL]. [Http://www.caaa.cn/show/search.php](http://www.caaa.cn/show/search.php). 2010-05-24.  
Ji CL, Zhang DX. Discussion on meat quality of quality chickens [EB/OL]. [Http://www.caaa.cn/show/search.php](http://www.caaa.cn/show/search.php). 2010-05-24.

(责任编辑: 刘 丹)

### 作者简介

赵宇鹏, 主要研究方向为功能食品化学。

E-mail: 153089670@qq.com

于立梅, 博士, 副教授, 主要研究方向为功能食品化学。

E-mail: biyingwang2003@163.com