

辛清武, 朱志明, 郑嫩珠, 等. 不同日龄黑番鸭屠宰性能与肉质特性的研究 [J]. 福建农业学报, 2012, 27 (7): 667-672.
XIN Q-W, ZHU Z-M, ZHENG N-Z, et al. Analysis on Slaughter Performance and Meat Quality of Different Ages Black Muscovy Duck [J]. Fujian Journal of Agricultural Sciences, 2012, 27 (7): 667-672.

不同日龄黑番鸭屠宰性能与肉质特性的研究

辛清武¹, 朱志明¹, 郑嫩珠¹, 缪中纬¹, 陈 晖¹, 饶秋华², 池春梅³

(1. 福建省农业科学院畜牧兽医研究所, 福建 福州 350013; 2. 福建省农业科学院中心实验室, 福建 福州 350013; 3. 福建省宁德市农业科学研究所, 福建 福安 355000)

摘要: 以黑番鸭为试验材料, 通过测定公、母鸭在 70 日龄与 120 日龄的屠宰性能、常规肉品质及胸肌营养成分, 初步明确黑番鸭屠体的经济价值。结果显示: ①屠宰性能: 120 日龄公鸭的活重、屠体重、屠体率、全净膛重、半净膛重、腿肌重高于 70 日龄, 差异显著 ($P < 0.05$); 母鸭 2 个日龄屠宰性能各项指标均差异不显著 ($P > 0.05$)。表明屠宰性能公鸭以 120 日龄为佳, 母鸭以 70 日龄为佳; ②肉质性状: 70 日龄公、母黑番鸭在胸、腿肌的 pH、滴水损失均差异不显著 ($P > 0.05$); ③胸肌常规营养成分: 70 日龄、120 日龄公母黑番鸭, 胸肌中水分、干物质、粗蛋白、粗纤维、粗脂肪的含量均差异不显著 ($P > 0.05$); ④胸肌氨基酸含量: 70 日龄母黑番鸭胸肌中苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸和必需氨基酸的含量显著高于公鸭 ($P < 0.05$); 120 日龄公黑番鸭胸肌中苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸和必需氨基酸的含量显著高于 70 日龄 ($P < 0.05$)。表明氨基酸的含量公鸭 120 日龄较高, 母鸭 70 日龄较高。

关键词: 黑番鸭; 屠宰性能; 常规肉品质; 胸肌营养成分; 胸肌氨基酸含量
中图分类号: S 813.2 **文献标识码:** A

Analysis on Slaughter Performance and Meat Quality of Different Ages Black Muscovy Duck

XIN Qing-wu¹, ZHU Zhi-ming¹, ZHENG Nen-zhu¹, MIAO Zhong-wei¹, CHEN Hui¹,
RAO Qiu-hua², CHI Chun-mei³

(1. Institute of Animal Science and Veterinary, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China; 2. Central Laboratory, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China; 3. Ningde Institute of Agricultural Science, Fu'an, Fujian 350013, China)

Abstract: In order to define the carcass economic value of black Muscovy duck, the performance of slaughtering meat quality and the chest muscle nutrients of male and female black Muscovy duck aged at 70 days and 120 days were analyzed. The results showed that: ①Slaughter performance: live weight, carcass weight, carcass rate, eviscerated weight, half carcass weight, leg muscle of the drake aged 120 days were significantly higher than that of the drake aged 70 days, and the differences were significant ($P < 0.05$); while the difference between the female duck aged 120 and 70 days was not significant ($P > 0.05$). So the drake aged 120 days and the female duck aged 70 days had good slaughter performances. ②Meat quality: the differences of chest, leg muscle pH, and drip loss between the male and female black Muscovy duck aged 70 days were not significant ($P > 0.05$). ③Chest muscle nutrients: the differences of moisture, dry matter, crude protein, crude fiber, and crude fat content in chest muscle between the black Muscovy duck aged 70 and 120 days were not significant ($P > 0.05$). ④Amino acid content of chest muscle: the amino acid content in chest muscle of female duck aged 70 days, including threonine, isoleucine, leucine, tyrosine, phenylalanine, lysine, histidine, arginine and the essential amino acids were higher than that of drake aged 70 days ($P < 0.05$). The amino acid content in chest muscle of drake aged 120 days, including threonine,

收稿日期: 2012-04-15 初稿; 2012-07-03 修改稿

作者简介: 辛清武 (1985-), 男, 研究实习员, 主要从事动物遗传育种研究 (E-mail: xinqingwu6656@126.com)

通讯作者: 郑嫩珠 (1973-), 女, 副研究员, 从事动物研究育种研究 (E-mail: zhengnz @163.com)

基金项目: 福建省科技计划项目——省属公益类科研院所基本科研专项 (2010R1025-6); 国家现代农业产业技术体系建设专项 (nycytx-45-06); 福建省农业科学院青年科技人才基金项目 (2011QA-2)

isoleucine, leucine, tyrosine, phenylalanine, lysine, histidine, arginine and the essential amino acids were higher than that of drake aged 70 days ($P < 0.05$). Compared the amino acid contents in 70 day-age ducks' chests, that of the female ducks was higher than that of the drakes; while, compared the amino acid contents in drakes' chests, that of the 120 day-age drakes was higher than that of 70 day-age drakes.

Key words: Black Muscovy; slaughter performance; meat quality; chest muscle nutrients; Amino acid content of chest muscle

黑番鸭属番鸭品种,原产于南美洲热带地区,经近 300 年风土驯化和选育,已经成为福建省优良的地方品种,目前主要分布在福建闽东、闽北和闽南等地区,是优良的瘦肉型鸭,具有耐旱、耐粗饲、适应性强、耗料省、瘦肉率高、肉质细嫩、味道鲜美、营养丰富等优点,民间素来视黑番鸭为强力滋补的珍禽,逢年过节作为药膳进补、访亲送友之礼品。随着人们生活水平的提高,对食品的消费已经向质量型转变,吃营养吃风味,追求天然的还朴归真成为时尚,对高品质水禽肉的需求逐渐成为市场的主流。富有原始森林野禽之风味的黑番鸭具有独特的肉质特色,迎合了消费者的需求,已成为餐桌上常享用的美味佳肴。

鸭屠体的经济价值是以屠宰性能和肌肉品质两个方面来衡量的^[1-3]。目前,有关福建黑番鸭屠宰性能和肌肉品质的相关研究较少,且不系统,无法准确衡量黑番鸭屠体的经济价值。本研究以福建黑番鸭为研究对象,通过对屠宰性能(屠宰率、全净膛率等)和肌肉品质(pH、滴水损失、粗蛋白、粗脂肪、氨基酸含量等)的测定分析,明确黑番鸭屠体的经济价值,为地方鸭的有效利用和肉鸭产业化发展提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验鸭

试验鸭饲养于福建省农业科学院畜牧兽医研究所种鸭示范基地——福建省莆田市泉发种禽开发有限公司,均佩戴脚号及翅号,采用放养加补饲方式进行饲养。各试验组的饲养管理条件一致,自由采食和饮水。饲喂试验鸭的饲料为永安华龙牌鸭系列饲料,各时期的饲料营养成分见表 1。

1.2 测定项目及方法

1.2.1 屠宰性能测定 分别在 70 日龄和 120 日龄随机挑选 10 只黑番鸭(公母各半),按照全国家禽育种委员会统一标准进行屠宰测定。试验鸭屠宰前禁食 12 h,自由饮水。

屠宰性能主要测定活重、屠体重、全净膛重、半净膛重、胸肌重、腿肌重、腹脂重、皮下脂肪

重,并计算屠体率、全净膛率、半净膛率、胸肌率、腿肌率、腹脂率、皮脂率、瘦肉率。

表 1 不同时期饲料的营养成分

Table 1 The diet nutrients in different periods (单位/%)

营养成分含量	0~21 日龄	22~42 日龄	43~120 日龄
粗蛋白	≥18.0	≥16	≥15
粗纤维	≤5.0	≤6.0	≤7.0
粗灰分	≤8.0	≤12.0	≤12.0
钙	0.70~1.40	0.70~1.40	0.70~1.40
总磷	≥0.40~0.80	≥0.35~0.75	≥0.35~0.75
食盐	0.30~0.80	0.30~0.80	0.30~0.80
水分	≤13.0	≤13.0	≤13.0

1.2.2 肉品质的测定 肉品质主要测定胸肌和腿肌的 pH 值、滴水损失(WDL)、胸肌的营养成分(水分、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、氨基酸等)。胸肌和腿肌的 pH 值、滴水损失(WDL)参照其他鸭种常规的测定日龄进行测定(70 日龄)。每只鸭左半体剥离胸肉和腿肉,除去表层脂肪和筋膜用于测定 pH 值、滴水损失;右半体取相同部位的胸肉用于测定水分、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、氨基酸等。

(1) 屠体胸、腿肌 pH 值:可直接用酸度计测定,屠宰后 15 min 取肉样 20 g 立即测 pH,然后将肉样置于 4℃ 的冰箱中,在 6、24 h 后分别再测 1 次,取其平均值。采用普通酸度计直接测定胸、腿肌的 pH 值,具体方法:把酸度计电极直接插入口中使其触及肌肉渗出来的浆液,即可读取 pH,精确到 0.01。

(2) 滴水损失率(WDL)测定:屠宰后迅速取胸肌、腿肌肉样 30 g,置于密封塑料袋中,并用细线系好,迅速置于 4℃ 冰箱中,48 h 去塑料袋和丝线后用滤纸擦去肉样表面水分称量。滴水损失率 = [(吊前质量 - 吊后质量) / 吊前质量] × 100%。

③ 胸肌营养成分的测定:水分含量用烘箱干燥法测定,(80±2)℃ 烘至恒重;粗蛋白的测定采用燃烧法(GB/T 5009.5-2010);粗脂肪用索氏浸提法(GB/T 5009.6-2003);粗纤维依据 GB/T

5009.6-2003 进行测定；氨基酸采用氨基酸自动分析仪进行测定 (GB/T 5009.124-2003)。

1.3 统计方法

数据采用 Excel 2003 和 SAS9.0 软件进行分析，结果用平均数±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 黑番鸭屠宰性能

由表 2 可知，70 日龄公母黑番鸭屠宰性能各

项指标间均差异不显著 ($P>0.05$)；120 日龄公鸭的活重、屠体重、全净膛重、半净膛重、腿肌重、腿肌率、皮脂重大于母鸭，差异显著 ($P<0.05$)，其他指标差异不显著。公鸭 70 日龄的活重、屠体重、屠体率、全净膛重、半净膛重、腿肌重、皮脂重显著小于 120 日龄 ($P<0.05$)；不同日龄母鸭的屠宰性能除皮脂重外，其他指标均差异不显著 ($P>0.05$)。结果表明屠宰性能公鸭以 120 日龄为佳，母鸭以 70 日龄为佳。

表 2 黑番鸭的屠宰性能

Table 2 Slaughter performance of black Muscovy duck

名称	70 日龄黑番鸭		120 日龄黑番鸭	
	♂	♀	♂	♀
活重/g	2072.20±354.09b	1624.50±84.80b	2753.50±91.22a	1816.00±65.05b
屠体重/g	1814.20±325.54b	1425.40±81.98b	2509.00±138.59a	1611.50±47.38b
屠体率/%	87.47±0.77b	87.73±0.90b	91.09±2.02a	88.75±0.57ab
全净膛重/g	1501.6±309.54b	1183.10±67.87b	2005.0±147.08a	1368.00±69.30b
全净膛率/%	72.16±2.62a	72.82±1.26a	72.77±2.93a	75.31±1.12a
半净膛重/g	1664.10±314.14b	1299.40±72.19b	2258.50±171.83a	1513.50±55.86b
半净膛率/%	80.14±1.45a	79.98±0.55a	81.97±3.53a	83.34±0.08a
胸肌重/g	109.29±29.78a	140.02±25.99a	139.50±17.68a	118.00±7.07a
胸肌率/%	6.94±2.48a	11.79±1.62a	6.95±0.37a	8.65±0.96a
腿肌重/g	181.07±46.00b	117.21±3.57b	264.00±14.14a	141.00±12.73b
腿肌率/%	11.98±0.62ab	9.92±0.38b	13.22±1.68a	10.30±0.41b
瘦肉率/%	18.91±3.08a	21.71±1.54a	20.17±1.30a	18.95±0.55a
腹脂重/g	10.99±4.49a	17.87±7.59a	41.00±2.83a	40.50±24.75a
腹脂率/%	0.71±0.17%a	1.51±0.62a	2.05±0.01a	3.01±1.97a
皮脂重/g	245.83±40.18a	221.43±32.46a	435.50±38.89b	327.00±25.46c
皮脂率/%	17.22±1.66a	20.24±3.25a	21.71±0.35a	23.99±3.08a

注：同行数据后字母相同者表示差异不显著 ($P>0.05$)，字母不同者表示差异显著 ($P<0.05$)。

2.2 70 日龄黑番鸭肉质性状

由图 1 可知，70 日龄黑番鸭的 pH 值在 5.9~6.2。70 日龄公、母鸭胸、腿肌的 pH 差异不显著 ($P>0.05$)，但腿肌的 pH 值高于胸肌，这与李同树、王健、舒琦艳等^[1,4,7-11]所测其他鸭种的试验结果一致；70 日龄公、母黑番鸭 pH 差异不显著 ($P>0.05$)，但公鸭的 pH 值要略大于母鸭，这与王锦锋等^[12]对黑番鸭研究结果一致。

由图 2 可知黑番鸭 70 日龄公、母黑番鸭胸、腿肌的滴水损失均差异不显著 ($P>0.05$)，但公鸭胸、腿肌的滴水损失均略大于母鸭，这与李华等^[14]的试验结果相一致。

2.3 黑番鸭胸肌常规营养成分

肉的营养成分首先取决于水分、蛋白质、脂肪、矿物质等的含量。大量的研究表明，肉中脂肪的含量与肉的嫩度呈正相关，曾勇庆等^[17]和 Andreas 等^[18]分别指出，脂肪可能会降低脂肪组织和结缔组织的物理强度，从而使肉的感官品质得到改善。由表 3 可知，相同日龄公、母黑番鸭胸肌中水分、干物质、粗蛋白、粗纤维、粗脂肪的含量均差异不显著 ($P>0.05$)。不同日龄公、母鸭间胸肌中水分、干物质、粗蛋白、粗纤维、粗脂肪的含量差异不显著 ($P>0.05$)。

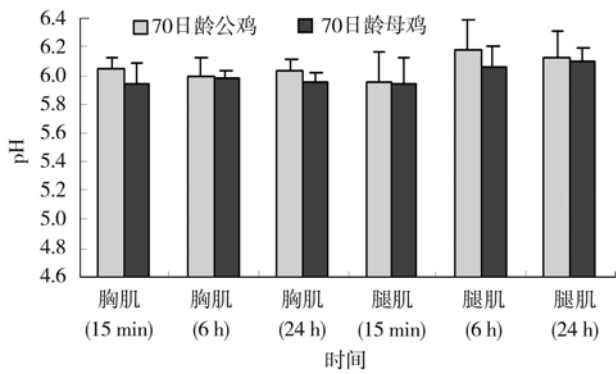


图 1 不同性别黑番鸭胸、腿肌 pH 的比较

Fig. 1 Comparison of different gender black Muscovy duck chest, leg muscle pH

2.4 黑番鸭胸肌氨基酸

表 4 可知, 70 日龄黑番鸭胸肌所测的 17 种氨基酸中, 母鸭胸肌中苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸及必需氨基酸的含量显著高于公鸭 ($P < 0.05$); 其他氨基酸的含量公母间差异不显著 ($P > 0.05$)。120 日龄黑番鸭胸肌所测的 17 种氨基酸及鲜味氨基酸的总量、必需氨基酸的总量、总氨基酸的量公、母间均差异不显著 ($P > 0.05$)。不同日龄黑番鸭胸

肌中氨基酸含量比较分析可看出, 120 日龄公鸭胸肌中苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸高于 70 日龄, 差异显著 ($P < 0.05$); 其他氨基酸含量差异不显著 ($P > 0.05$); 120 日龄母鸭胸肌中的氨基酸含量与 70 日龄母鸭差异不显著 ($P > 0.05$)。结果表明氨基酸的含量公鸭 120 日龄较高, 母鸭 70 日龄较高。

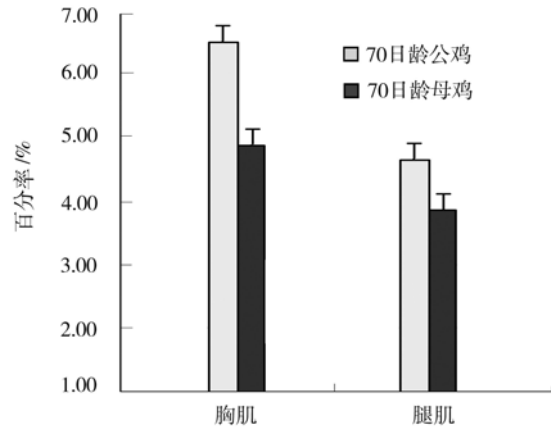


图 2 不同性别黑番鸭胸、腿肌滴水损失的比较

Fig. 2 Comparison of different gender black Muscovy duck chest, leg muscle drip loss

表 3 黑番鸭胸肌的常规营养成分

Table 3 Conventional nutrients of black Muscovy duck breast muscle

(单位/%)

日龄	性别	水分	干物质	粗蛋白	粗纤维	粗脂肪
70	♂	77.93±0.50a	22.07±0.50b	18.76±0.84a	0.13±0.02a	1.25±0.44a
	♀	76.44±1.14ab	23.56±1.14ab	19.04±0.35 a	0.09±0.03a	1.56±0.45a
120	♂	76.26±0.60ab	23.75±0.60ab	20.01±0.89a	0.12±0.01a	1.59±0.89a
	♀	74.94±0.38b	25.06±0.01a	20.25±0.10a	0.14±0.09a	2.32±0.23a

注: 同列数据后字母相同者表示差异不显著 ($P > 0.05$), 字母不同者表示差异显著 ($P < 0.05$)。

表 4 黑番鸭胸肌的氨基酸含量

Table 4 Amino acid content of the black Muscovy duck breast muscle

[单位/(mg · g⁻¹)]

名称	70 日龄黑番鸭		120 日龄黑番鸭	
	♂	♀	♂	♀
天门冬氨酸	15.13±0.27a	16.99±1.31a	17.23±0.17a	17.43±0.14a
苏氨酸	7.32±0.11b	8.22±0.59a	8.34±0.04a	8.52±0.01a
丝氨酸	6.11±0.08a	6.76±0.40a	6.83±0.06a	6.71±0.11a
谷氨酸	21.55±0.48a	23.87±1.92a	23.92±0.09a	23.79±0.08a
甘氨酸	9.16±0.94a	9.67±0.87a	8.51±0.20a	8.68±0.17a
丙氨酸	9.64±0.46a	9.67±0.87a	10.24±0.23a	11.34±0.08a
胱氨酸	1.48±0.09a	1.51±0.08a	1.57±0.35a	1.45±0.12a

名称	70日龄黑番鸭		120日龄黑番鸭	
	♂	♀	♂	♀
缬氨酸	8.27±0.07a	9.37±0.71a	9.50±0.25a	10.02±0.02a
甲硫氨酸	3.96±0.06a	4.54±0.39a	4.32±0.13a	4.61±0.14a
异亮氨酸	7.69±0.01b	8.75±0.71a	8.95±0.11a	9.30±0.01a
亮氨酸	13.21±0.14b	14.94±1.11a	15.25±0.01a	15.80±0.03a
酪氨酸	5.66±0.09b	6.29±0.48a	6.73±0.01a	6.69±0.08a
苯丙氨酸	7.34±0.22b	8.46±0.62a	8.91±0.06a	9.22±0.11a
赖氨酸	14.32±0.24b	16.11±1.42a	16.40±0.36a	16.34±0.11a
组氨酸	3.99±0.15b	4.53±0.34a	5.12±0.11a	5.07±0.33a
精氨酸	11.77±0.42b	13.11±1.04a	14.08±0.01a	13.42±0.27a
脯氨酸	7.24±0.61a	7.81±0.81a	7.33±0.17a	7.24±0.024a
鲜味氨基酸总量	55.48±1.83a	60.21±4.82a	59.90±0.51a	61.24±0.31a
必需氨基酸总量	62.11±0.40b	70.39±5.55a	71.67±0.94a	73.81±0.42a
总氨基酸量	153.84±3.66a	170.60±13.38a	173.23±1.82a	175.63±1.88a

注:同行数据后字母相同者表示差异不显著($P>0.05$),字母不同者表示差异显著($P<0.05$)。鲜味氨基酸:天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸的总量。必需氨基酸:赖氨酸、苯丙氨酸、甲硫氨酸、苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、缬氨酸的总量。

3 讨论

3.1 黑番鸭屠宰性能的比较

屠宰率和全净膛率是衡量家禽产肉性能的主要指标,一般认为屠体率在80%以上,全净膛率在60%以上,肉用性能即为良好^[5]。本研究黑番鸭的屠体率均在85%以上,全净膛率均在70%以上,表明黑番鸭的肉用性能好。黑番鸭为福建的地方品种,早期生长速度较北京鸭、樱桃谷鸭等大型肉鸭慢,所以黑番鸭作为优质肉鸭要比一般大型肉鸭(如北京鸭、樱桃谷鸭49日龄)上市要晚^[6]。

黑番鸭含有地方鸭的血液,在福建部分山区有放牧的传统,腿部运动相对比较频繁,导致腿肌发达,因此在整个屠宰过程中无论是70日龄组还是120日龄组,黑番鸭的总体的腿肌率较高。这与陈登科等^[3]对临武鸭生产性能及肉质的研究相一致。

3.2 黑番鸭胸肌氨基酸的比较

肉品的营养价值很大一部分取决于组成蛋白质的氨基酸种类、含量和比例等。黑番鸭胸肌氨基酸的总量高,种类多,含有较高的天门冬氨酸、谷氨酸、亮氨酸、赖氨酸等人体必需的氨基酸和风味氨基酸。随着人们生活水平的提高,在追求营养价值的同时,食品的风味也很重要。戴晔等^[19]指出,与味道有关的化合物主要有氨基酸、脂肪酸、ATP的代谢物 and 无机盐。大量的研究表明,多种氨基酸如谷氨酸、天门冬氨酸、丙氨酸等是重要的

鲜味物质,其中谷氨酸与肉的风味有直接的关系,是最主要的鲜味物质,具有形成肉鲜味和缓冲咸与酸等不良味道的特殊功效^[20]。在黑番鸭胸肌测定的氨基酸中,谷氨酸在所有氨基酸中含量最高,其他鲜味氨基酸含量也比较丰富,这与庄晓东等^[21]的研究相一致,说明黑番鸭营养价值高、风味佳。

本研究所测的70日龄母鸭胸肌中苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸的含量要高于公鸭,说明70日龄母鸭胸肌的营养要略好于公鸭。120日龄公黑番鸭胸肌中苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸高于母鸭,表明120日龄公鸭胸肌的营养价值要高于70日龄。

参考文献:

- [1] 李同树,井文倩,唐辉,等.山东地方鸭与北京鸭的产肉性能及肉用特性研究[J].山东农业大学学报,2001,32(1):23-28.
- [2] 郝正林,陆方善,陈海军,等.连城白鸭与樱桃谷鸭杂交后代屠宰性能测定和肉质分析[J].遗传育种与繁殖,2006,(11):38-40.
- [3] 陈登科,李丽立,许波,等.临武鸭生产性能与肉质特性的研究[J].家畜生态学报,2008,29(4):25-28.
- [4] 杨伟平,鄢绚,段修军,等.三个品种鸭体重与肉用性能的研究[J].甘肃农业大学学报,2006,41(2):6-10.
- [5] 吉文林,赵旭庭,沈根明,等.昆山麻鸭的肉用性能及其相关性的测定[J].畜牧与兽医,2006,(12):33-35.
- [6] 朱志明,黄种彬,钟志新,等.黑番鸭种质特性的初步研究[J].福建畜牧兽医,2011,33(4):9-10.

- [7] 王健, 臧大存, 左伟勇, 等. 番鸭、樱桃谷鸭及高邮鸭产肉性能及肉质特性研究 [J]. 扬州大学学报, 2008, 29 (3): 72-76.
- [8] 谢献胜, 段修军, 王建, 等. 白羽番鸭产肉性能与肌肉品质分析 [J]. 中国家禽, 2006, 28 (24): 119-120.
- [9] 王丽霞, 武防杰, 钱运国, 等. 武汉地区不同杂交组合半番鸭生产性能指标分析 [J]. 湖北农业科学, 2009, 8 (8): 1960-1963.
- [10] 展跃平, 臧大存, 王健. 三种鸭肉质特性的比较研究 [J]. 食品与机械, 2010, 26 (6): 22-24.
- [11] 舒琦艳, 卢立志, 傅衍, 等. 浙江省主要野鸭品种 (系) 生产性能及肉质性状比较分析 [J]. 浙江农业学报, 2006, 18 (4): 234-237.
- [12] 王锦锋, 段修军, 高国富, 等. 不同鸭种肉用性能和肉品质的比较研究 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2006, (12): 104-106.
- [13] 吉文林, 张海波, 陈国宏, 等. 樱桃谷鸭、白羽番鸭和苏牧山麻鸭生长性能、屠宰性能和常规肉质比较分析 [J]. 中国家禽, 2008, 30 (15): 31-33.
- [14] 李华, 于辉, 邵玉燕, 等. 仙湖 3 号鸭肉质特性比较分析 [J]. 中国家禽, 2005, 27 (1): 15-18.
- [15] 孙玉民. 畜禽肉品学 [M]. 济南: 山东科技出版社, 1993: 252-310.
- [16] 卢跃红, 戴志明, 张曦, 等. 稻鸭共生对鸭肉品质和屠宰性能的影响 [J]. 中国家禽, 2009, 31 (5): 20-22.
- [17] 曾勇庆, 王跟林, 魏述东. 含不同比例莱芜猪血缘杂交猪胴体品质及肉质特征的研究 [J]. 遗传, 2005, 27 (1): 65-69.
- [18] ANDREAS BOSELDMANN. Pyridinoline Coss-links Bovine Muscle Colla-gen [J]. Journal Of Food Science, 1995, 60 (5): 953.
- [19] 戴晔. 北京鸭和樱桃谷鸭肉用性能及 MSTN 基因多态性的研究 [D]. 西安: 西北农林科技大学, 2006.
- [20] HOOD R L, ALIEN C E. Lipogdnic enzyme activity in a dipose tissue during the growth of swine with different propensities to fatten [J]. J Nutri, 1973, 103: 353-359.
- [21] 庄晓东, 朱志明, 缪中纬, 等. 连城白鸭肉用新品系胸肌的氨基酸分析 [J]. 福建畜牧兽医, 2010, 32 (6): 12-13.

(责任编辑: 柯文辉)