

福建地方家兔肉质特性的比较研究

孙世坤¹, 谢喜平¹, 陈岩锋¹, 刘景¹, 王丽辉², 郑真珠³, 丁晓红⁴

(1. 福建省农业科学院畜牧兽医研究所, 福建 福州 350013; 2. 福州市畜牧站, 福建 福州 350005;
3. 福州市玉华山种兔场, 福建 连江 350500; 4. 龙岩市通贤兔业发展有限公司, 福建 上杭 364213)

摘 要: 对福建黄兔、黑毛福建兔的肉质常规营养成分、氨基酸和铁进行测定, 并与新西兰白兔进行比较分析, 结果表明: 黑毛福建兔肌肉总氨基酸含量、鲜味氨基酸、必需氨基酸和铁含量比福建黄兔分别高 1.61%、1.04%、0.65% 和 2.41%, 粗脂肪低 1.68%, 差异均显著 ($P<0.05$), 与新西兰白兔相比, 分别高 1.58%、0.96%、0.47% 和 3.15%, 粗脂肪低 1.92%, 差异均显著 ($P<0.05$), 显示黑毛福建兔的肉质营养和风味好于福建黄兔和新西兰白兔。福建黄兔的甘氨酸和谷氨酸含量显著高出新西兰白兔 0.19% 和 0.16% ($P<0.05$), 说明其风味比新西兰白兔好。

关键词: 黑毛福建兔; 福建黄兔; 氨基酸

中图分类号: S 829.1

文献标识码: A

Meat quality of rabbits native to Fujian

SUN Shi-kun¹, XIE Xi-ping¹, CHEN Yan-feng¹, LIU Jing¹, WANG Li-hui²,
ZHENG Zhen-zhu³, DING Xiao-hong⁴

(1. Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China; 2. Fuzhou Animal Husbandry Station, Fuzhou, Fujian 350005, China;
3. Fuzhou Yuhuashan Rabbit Breeding Farm, Lianjiang, Fujian 350500, China;
4. Longyan Tongxian Rabbit Husbandry Development Co., Ltd, Shanghang, Fujian 364213, China)

Abstract: The nutritional contents of Fujian yellow, Fujian black and New Zealand white rabbits were determined for comparison. The total amino acids, flavoring amino acids, essential amino acids and iron contents of Fujian black rabbits were determined to be 1.61%, 1.04%, 0.65% and 2.41%, respectively. They were higher than those of Fujian yellow rabbits, while 1.58%, 0.96%, 0.47% and 3.15%, respectively, higher than those of New Zealand white rabbits. And, the crude fat content of Fujian black rabbits was 1.68% and 1.92% lower than that of Fujian yellow and New Zealand rabbits, respectively. The differences were statistically significant at $P<0.05$. The contents of glycine and glutamic acid in the meat of Fujian yellow rabbits were 0.19% and 0.16%, respectively, significantly higher than those of New Zealand white rabbits. Consequently, the meat of Fujian black rabbits had the best nutritional and flavor quality among them.

Key words: Fujian black rabbit; Fujian yellow rabbit; amino acid

近几十年来, 人们通过选择、杂交、改进营养水平、控制环境等使肉兔生长速度显著提高, 但对肉质研究的深度和广度依然落后于猪禽^[1]。随着消费市场对于优质肉兔产品需求不断上升, 优质肉兔生产的发展前景日益广阔。畜禽肉质品质的优良与其常规营养成分、氨基酸、矿物元素、肌苷酸、脂肪酸等有关, 而肌肉中氨基酸的含量及组成不仅与肉

的营养价值有关, 而且在很大程度上影响肌肉的品质, 并且与肉嫩度、多汁性和风味有关^[2]。

福建省境内肉兔品种资源丰富, 福建兔的毛色有白、黑、黄、灰和其他杂色^[3], 其中黄毛福建兔, 俗称福建黄兔, 2006 年农业部第 662 号公告已将其列入国家级畜禽遗传资源保护品种名录。黑毛福建兔在全省不同区域有不同种群, 亦有不同叫

收稿日期: 2009-06-29 初稿; 2009-08-26 修改稿

作者简介: 孙世坤 (1981-), 男, 研究实习员, 研究方向: 草食动物遗传育种与饲养研究 (E-mail: sunskyssk@yahoo.com.cn)

通讯作者: 谢喜平 (1966-), 男, 副研究员, 研究方向: 草食动物遗传育种与饲养研究 (E-mail: xxp702@163.com)

基金项目: 国家公益性行业 (农业) 科研专项 (nyhyzx07-040); 福建省科技重大专项 (2006NZ0003-3); 福建省科技重点项目 (2005N051)

法,在上杭县传统俗称通贤乌兔。这些福建兔都是福建省优良地方品种,是节粮型草食家畜,具有适应性广、抗病力强、繁殖率高、胴体品质好和药用功能强等优点,素有“药膳兔”之称,市场畅销。从 1992 年开始,福建省农业科学院畜牧兽医研究所对福建黄兔的体型外貌、生长发育、繁殖性能、遗传多样性等开展了研究,并进行保种、选育和推广开发利用^[4-9],但未对其肉质进行研究。我国有关肉兔地方优良品种的肉质特性研究亦少见报道。本研究以新西兰白兔为对照,测定福建黄兔和黑毛福建兔的肉质常规营养成分、氨基酸和铁等,分析评价福建地方家兔的肉质特性,为合理利用福建地方家兔和培育优质肉兔配套系提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验兔的选择和屠宰

在福州玉华山种兔场内,随机选择健康、发育良好的 100~125 日龄福建黄兔和新西兰白兔各 6 头,从龙岩市通贤兔业发展有限公司通贤种兔场内,随机选择健康、发育良好的 100~125 日龄通贤乌兔 6 头进行屠宰。屠宰时取兔后大腿肌肉,去除肌肉表面和肌肉块间脂肪、肌腱后,用绞肉机绞碎,分袋包装,放入-20℃冰箱保存,以测定其肉质指标。

1.2 肉质指标测定

分装保存的兔后大腿肌肉,送福建省农业科学院中心实验室检测,肌肉氨基酸测定按 GB/T5009.124-2003 食品中氨基酸的测定,水分按照 GB/T5009.3-2003 食品中水分的测定(第一法,直接干燥法),蛋白质按照 GB/T5009.5-2003 食品中蛋白质的测定(第一法),粗脂肪按照 GB/T5009.6-2003 食品中脂肪的测定(第一法)。

1.3 数据统计分析

试验数据均采用 SPSS13.0 软件进行单因素方差分析,并用 LSD 法进行比较。

2 结果与分析

2.1 福建黄兔、黑毛福建兔和新西兰白兔后腿肌肉水分、蛋白质、粗脂肪和铁含量比较

表 1 显示,黑毛福建兔水分含量和铁的含量分别比福建黄兔高 1.55% 和 2.41%,而粗脂肪的含量低 1.68%,均差异显著 ($P<0.05$);而蛋白质的含量差异不显著。与新西兰白兔相比,黑毛福建兔铁的含量高出 3.15%,粗脂肪的含量低 1.92%,均差异显著 ($P<0.05$);而水分和蛋白质的含量

两者差异不显著。福建黄兔与新西兰白兔相比,水分、蛋白质、粗脂肪和铁的含量差异都不显著。

表 1 福建黄兔、黑毛福建兔和新西兰白兔后腿肌肉水分、蛋白质、粗脂肪和铁含量

Table 1 Composition of ham muscle of Fujian yellow, Fujian black and New Zealand white rabbits

	黑毛福建兔	福建黄兔	新西兰白兔
水分(%)	75.45±0.53a	73.90±1.34b	74.43±0.51b
蛋白质(%)	21.74±0.85a	21.93±0.61a	22.55±0.06a
粗脂肪(%)	0.09±0.21a	1.77±0.34b	2.01±0.04b
铁(mg·kg ⁻¹)	8.95±2.22a	6.54±1.62b	5.80±0.66b

注:同一行小写字母不同者表示差异显著($P<0.05$),下表同。

2.2 福建黄兔、黑毛福建兔和新西兰白兔后腿肌肉氨基酸含量比较

由表 2 可知,黑毛福建兔后腿肌肉的总氨基酸含量比福建黄兔显著高 1.61%,鲜味氨基酸(Asp、Ser、Glu、Gly、Ala、Val、Ile、Leu、Lys、Arg 和 Pro)含量显著高 1.04%,其中天门冬氨酸,谷氨酸、丙氨酸、缬氨酸、异亮氨酸和赖氨酸含量分别高 0.15%、0.40%、0.07%、0.08%、0.06% 和 0.19%,差异均显著 ($P<0.05$);而丝氨酸、甘氨酸、亮氨酸、精氨酸和脯氨酸的含量并无显著差异。必需氨基酸(Thr、Val、Met、Ile、Leu、Phe、Lys)含量显著高 0.65%,其中缬氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸和赖氨酸含量分别高 0.08%、0.06%、0.31% 和 0.19%,差异均显著 ($P<0.05$);甲硫(蛋)氨酸显著低 0.11% ($P<0.05$);而苏氨酸,亮氨酸与福建黄兔无明显差异。

黑毛福建兔比新西兰白兔后腿肌的总氨基酸含量高 1.58%,鲜味氨基酸(Asp、Ser、Glu、Gly、Ala、Val、Ile、Leu、Lys、Arg 和 Pro)含量显著高 0.96%,其中谷氨酸、甘氨酸、缬氨酸和赖氨酸分别高 0.59%、0.18%、0.27% 和 0.12%,差异均显著 ($P<0.05$);天门冬氨酸和异亮氨酸低 0.1% 和 0.06%,差异显著 ($P<0.05$);而丝氨酸,丙氨酸,亮氨酸,精氨酸和脯氨酸则与新西兰白兔无明显差异。必需氨基酸(Thr、Val、Met、Ile、Leu、Phe、Lys)含量显著高 0.47% ($P<0.05$),其中苏氨酸,缬氨酸,苯丙氨酸和赖氨酸分别高出 0.14%、0.27%、0.30% 和 0.12%,差异均显著 ($P<0.05$);甲硫(蛋)氨酸和异亮氨

酸低 0.16%和 0.06%，差异显著 ($P<0.05$)；而亮氨酸与新西兰白兔则无显著差别。福建黄兔与新西兰白兔相比较，氨基酸含量总和、鲜味氨基酸含量和必需氨基酸含量都无显著差异，但鲜味氨基酸中谷氨酸和甘氨酸的含量却高出 0.19%和 0.16%，差异均显著 ($P<0.05$)。

表 2 福建黄兔、黑毛福建兔和新西兰白兔后腿肌肉氨基酸含量

Table 2 Amino acid contents of ham muscle of Fujian yellow, Fujian black and New Zealand white rabbits (单位：%)

	黑毛福建兔	福建黄兔	新西兰白兔
天门冬氨酸 Asp	1.93±0.05a	1.78±0.06b	2.03±0.02ab
苏氨酸 Thr	0.94±0.02a	0.90±0.03a	0.80±0.04b
丝氨酸 Ser	0.80±0.02a	0.78±0.02a	0.80±0.02a
谷氨酸 Glu	3.60±0.10ab	3.20±0.10a	3.01±0.03b
甘氨酸 Gly	0.98±0.03a	0.96±0.05a	0.80±0.06b
丙氨酸 Ala	1.20±0.03a	1.13±0.04b	1.15±0.06ab
胱氨酸 Cys	0.21±0.01ab	0.05±0.01b	0.08±0.01a
缬氨酸 Val	1.04±0.02ab	0.96±0.04a	0.77±0.04b
甲硫(蛋)氨酸 Met	0.46±0.03b	0.57±0.02a	0.62±0.03ab
异亮氨酸 Ile	0.96±0.03a	0.90±0.04b	1.02±0.02ab
亮氨酸 Leu	1.70±0.04a	1.57±0.19b	1.83±0.04a
酪氨酸 Tyr	0.74±0.02a	0.70±0.03b	0.72±0.01ab
苯丙氨酸 Phe	1.05±0.03a	0.74±0.10b	0.75±0.04b
赖氨酸 Lys	1.87±0.04a	1.68±0.06b	1.75±0.02b
组氨酸 His	0.63±0.02ab	0.52±0.05a	0.42±0.01b
精氨酸 Arg	1.32±0.03a	1.36±0.09a	1.32±0.05a
脯氨酸 Pro	0.63±0.03a	0.63±0.05a	0.58±0.01a
氨基酸总和	20.07±0.46a	18.46±0.64b	18.49±0.47b
鲜味氨基酸	16.04±0.38a	15.00±0.56b	15.08±0.38b
必需氨基酸	8.03±0.19a	7.38±0.25b	7.56±0.22b

3 结论与讨论

3.1 福建黄兔和黑毛福建兔是福建省地方优良品种，研究分析其肉质性状是进行品种保护和开发利用的基础，对地方优良品种的选育提高、培育新品种（品系）具有参考意义。1992 年刘福柱等对略阳鸡与泰和鸡进行过肉质方面的研究^[10]，2008 年呼红梅等对莱芜猪肉质特性进行过研究^[2]，2007 年林丽超等对仙湖鸭进行过肉质分析^[11]，结果表明肌肉中总氨基酸含量、鲜味氨基酸和必需氨基酸与肌肉的营养水平和肌肉的鲜美度有重大关系。本研究选用福建黄兔、黑毛福建兔与新西兰白兔做对比，共检测了 17 种氨基酸的含量，结果表明，黑毛福建兔总氨基酸含量、鲜味氨基酸和必需氨基酸比福建黄兔高 1.61%、1.04%和 0.65%，差异均显著 ($P<0.05$)，与新西兰白兔相比，黑毛福建

兔总氨基酸含量、鲜味氨基酸和必需氨基酸分别高 1.58%、0.96%和 0.47%，差异均显著 ($P<0.05$)，而福建黄兔与新西兰白兔两者之间却没有显著差异，显示黑毛福建兔的肉质营养和鲜美度好于福建黄兔和新西兰白兔。

3.2 肌肉的鲜味主要来源于它的水溶性前体物，其中鲜味氨基酸起重要作用^[12]，尤其是谷氨酸钠和肌苷酸，作为基本鲜味物质，会由于其他氨基酸作为第 3 因子的加入而增加鲜味^[13]，谷氨酸单钠盐和甘氨酸是目前世界上用量最大的调味品，对鲜味的形成有明显的促进作用。黑毛福建兔鲜味氨基酸中谷氨酸含量最高，达 (3.60±0.10)%，福建黄兔的谷氨酸含量为 (3.20±0.10)%，新西兰白兔的为 (3.01±0.03)%，表明黑毛福建兔肉质鲜美度好于福建黄兔和新西兰白兔。与新西兰白兔相比，福建黄兔肌肉总氨基酸含量、鲜味氨基酸含量

和必需氨基酸含量都无显著差异,但甘氨酸和谷氨酸却显著高出 0.19% 和 0.16% ($P<0.05$),因此,仅从鲜味上来讲,福建黄兔比新西兰白兔味道更好,但影响肉的风味的因素是复杂的,如肌苷酸、脂肪酸、系水力和 pH 值等,因而对黑毛福建兔、福建黄兔和新西兰白兔的肉质特性的评价仍需进一步研究。

3.3 在食品营养学上,一般认为食品中干物质含量越高,其总养分含量也就越高。就肉类食品多汁性而言,肌肉中水分含量高,肉质呈现多汁性,有利于改善适口性^[14]。本研究结果显示,黑毛福建兔的水分含量就比福建黄兔显著高出 1.55% ($P<0.05$),铁的含量比福建黄兔和新西兰白兔显著分别高 2.41% 和 3.15% ($P<0.05$),粗脂肪的含量显著 1.68% 和 1.92% ($P<0.05$),表明黑毛福建兔的适口性、营养性和对人的保健来说均好于福建黄兔和新西兰白兔。

3.4 本试验所用的福建黄兔来自福州玉华山种兔场、黑毛福建兔来自上杭县通贤种兔场,新西兰白兔数据采用张德福的研究数据,不在同一条件下饲养,影响它们的肉质和风味除了与品种有关外,可能也与营养、饲养管理、应激等因素有关,仍需作进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 蒋楠. 家兔胴体品质和肉质性状的比较研究 [J]. 楚雄师范学院学报, 2003, 18 (6): 114-118.
- [2] 呼红梅, 朱荣生, 王继英, 等. 莱芜猪肉质特性研究 [J]. 家畜生态学报, 2008, 29 (2): 6-9.
- [3] 尤珩, 盛楚贤, 林乾年, 等. 福建省家畜家禽品种志和图谱 [M]. 福建: 福建科学技术出版社, 1985.
- [4] 林和官, 徐龙. 本地兔与大型兔杂交效果观察 [J]. 福建农业科技, 1992 (2): 44.
- [5] 徐龙, 林和官. 福建黄兔繁殖性状相关研究 [J]. 福建畜牧兽医, 1994, 16 (2): 13-15.
- [6] 谢喜平, 徐龙. 季节对幼龄福建黄兔生长发育的影响 [J]. 中国养兔杂志, 1997 (1): 3-4.
- [7] 谢喜平, 张爱华, 林和官. 福建黄兔泌乳量与其仔兔断乳窝重相关性探讨 [J]. 福建畜牧兽医, 2000, 22 (6): 5.
- [8] 谢喜平, 陈岩锋, 孙世坤, 等. 福建黄兔保种及创新利用的探索与实践 [J]. 中国养兔杂志, 2006 (6): 3-5.
- [9] 谢喜平, 陈岩锋, 孙世坤, 等. 福建黄兔微卫星标记的遗传多样性分析 [J]. 福建农业学报, 2008, 23 (3): 239-243.
- [10] 刘福柱. 略阳鸡与泰和鸡的肉质比较 [J]. 中国畜牧杂志, 1992, 28 (3): 28-30.
- [11] 林丽超, 黄得纯, 于辉, 等. 仙湖鸭肌肉的氨基酸分析 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (30): 9541-9542.
- [12] 张树敏, 李娜, 金鑫, 等. 不同品种猪肉质评定报告 [J]. 养猪, 2006 (3): 54.
- [13] BAEZA E, DESSAY C, WACRENIER N, et al. Effects of selection for improved body weight and composition on muscle and meat characteristics in Muscovy duck [J]. Br Poult Sci, 2002, 43 (4): 560-568.
- [14] JOSEPHJ K, WOSANYA B A, ADENIRAN A T, et al. The effects of end-point internal cooking temperatures on meat quality attributes of selected Nigerian poultry meat [J]. Food Quality and Preference, 1997 (1): 57-61.

(责任编辑: 林海清)