

法系獭兔产肉性能与肉质分析

李先保, 汪辉师

(安徽科技学院工学院, 安徽 凤阳 233100)

摘要: 选用5月龄的法系獭兔对其产肉性能、肉质特性、肌肉的常规营养成分进行测定, 并与其它常见肉类的相关指标进行比较。测定结果表明獭兔的产肉性能比其它肉兔略低, 其肉质具有高蛋白、低脂肪、多汁细嫩等特点。

关键词: 獭兔; 产肉性能; 肉质特性; 常规营养成分

Meat Performance and Quality of French Rex Rabbit

LI Xian-bao, WANG Hui-shi

(College of Engineering, Anhui Science and Technology University, Fengyang 233100, China)

Abstract: This study was designed to determine the meat performance, quality and nutrients of French Rex rabbit. Compared with other species, French Rex rabbit has lower meat performance, but its meat has the characters of higher protein, lower fat content, and higher tenderness and juiciness scores.

Key words: Rex rabbit; meat performance; meat quality; nutritional component

中图分类号: TS251.5.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)12-0069-05

獭兔又名力克斯兔(Rex rabbit), 该品系原产于法国, 属高效草食性经济动物, 具有繁殖性能高、生长速度快、皮毛质量优、生产性能稳定等特点^[1]。我国自20世纪30年代开始引进獭兔, 至90年代以后进入迅速发展时期, 主要分布于安徽、四川、河北、浙江等地, 獭兔养殖现已形成产业规模。我国是目前世界上饲养獭兔最多的国家之一, 獭兔皮由于皮板轻松、弹性强、细密、柔软光滑、保温性能好、能取代裘皮, 可与水獭皮媲美, 是制裘的极好材料, 也是我国出口创汇的拳头产品, 深受国内外市场欢迎, 市场潜力巨大, 发展前景十分广阔^[2-5]。因此, 养殖者往往更侧重的是利用兔皮, 从而忽视了对大量宰杀后獭兔肉的研究和利用。獭兔作为皮肉兼用型经济动物, 其肉质鲜嫩, 易消化吸收, 其蛋白质含量高、脂肪含量较低, 素有“保健肉”、“美容肉”之美称^[6]。本实验的目的在于测定和分析獭兔的产肉性能、肉的品质以及常规营养成分, 由此来分析獭兔肉质特性, 进而为獭兔的养殖和生产加工提供新的思路。

1 材料与方法

1.1 材料

獭兔: 来自蚌埠市三星兔业有限公司, 品种均为

法系獭兔, 平均体重为2.7kg左右, 饲养日龄约150d。选取发育状况良好的个体8只, 公母各半, 作为獭兔产肉性能与肉质测定的样本。

猪肉、牛肉与鸡肉购于凤阳市场。

1.2 仪器与设备

JJ-2高速组织捣碎机、101C-3B型电热鼓风干燥箱、SX2-5-12高温箱形电炉、KDN-8智能加热消化炉、KDN-8-04A定氮仪、SZF-06脂肪测定仪、FA-2004电子分析天平、JA61001电子天平、PHS-3C精密pH计、CR-10色差仪、YYW-Z无限限压力仪等。

1.3 方法

1.3.1 工艺流程

击晕→悬挂→颈部放血→去皮、头蹄、内脏→冷藏→测定肉质指标→测定产肉性能→测定肌肉常规营养成分

1.3.2 屠宰方法^[7]

按家畜屠宰标准进行: 屠宰前24h禁食, 12h禁水。临宰前准确称量体重, 颈静脉放血致死, 去皮、头、蹄、内脏, 分别称净肉重、骨重。

1.3.3 肉样制备

在每只獭兔的背部和腿部取肉样, 将左侧背长肌和左侧腿肌留作肉质测定之用, 公母肉样分开。将肉样

收稿日期: 2007-10-16

基金项目: 安徽省产学研合作项目

作者简介: 李先保(1963-), 男, 副教授, 本科, 研究方向为畜产品加工。E-mail: lxb63@163.com

冷冻保鲜,测定时再分别绞碎混匀为四个样品^[8]。

1.3.4 产肉性能的测定

测定指标:活体重、胴体重、屠宰率、净肉率、骨肉比。

计算参考文献[8]、[9]方法。

$$\text{屠宰率}(\%) = \frac{\text{胴体重}}{\text{活重}} \times 100$$

$$\text{净肉率}(\%) = \frac{\text{净肉重}}{\text{活重}} \times 100$$

$$\text{骨肉比} = \frac{\text{骨重}}{\text{净肉重}}$$

1.3.5 肉质品质测定

1.3.5.1 pH 值

宰后 1、24h 分别用 pH 计在左侧后腿肌同一部位分别测定三次,取平均值为 pH₁ 值、pH₂₄ 值。

1.3.5.2 肉色

在宰后的 1、24h 分别用色差计在左侧后腿肌同一部位测定三次,求平均值,分别得到 L₁、a₁、b₁ 和 L₂₄、a₂₄、b₂₄ 值,分别为 Hunter 氏 L 值(亮度)、a 值(红色度)和 b 值(黄色度)。用 Lab 系统表示肉色已证明是比较合适、准确的,尤其 a 值与肉样的感官特征相关性大^[10]。

1.3.5.3 系水力

宰后 2h 内分别取左侧后腿肌,切成厚度为 1.0cm,边长为 2.5cm 的薄片后称重,上下层各垫 10 层滤纸,加压 35kg 保持 5min,撤除压力后即称重^[11]。

$$\text{系水力}(\%) = \frac{\text{加压后肉样重}}{\text{加压前肉样重}} \times 100$$

1.3.5.4 熟肉率

宰后 2h 测定左侧后腿肌 50g,放在电饭锅的蒸屉上蒸煮 30min,放置阴凉处干燥 30min 后再次称重,该指标可用烹调损失度量^[11]。

$$\text{熟肉率}(\%) = \frac{\text{蒸熟前肉样重}}{\text{蒸熟后肉样重}} \times 100$$

1.3.5.5 品评

由 10 人组成的品评小组,将肉白煮后编号,由品评人员对其气味(25 分)、滋味(25 分)、汁液性(25 分)、嫩度(25 分)分项评分^[12-13]。

1.3.6 常规营养成分的测定

水分:按照 GB/T5009.3—2003 测定;粗蛋白质:按照 GB/T5009.5—2003 测定;粗脂肪:按照 GB/T5009.6—2003 测定;总灰分:按照 GB/T5009.4—2003 测定。

1.4 统计方法

运用 SAS6.12 软件系统进行统计分析,不同组间显著性检验采用 Duncan 法。

2 结果与分析

2.1 产肉性能测定结果

2.1.1 屠宰率

獭兔的屠宰率雄性为 49.73% ± 0.74%,雌性为 51.32% ± 0.49%。数据统计结果显示,公母间差异显著(p < 0.05)。

2.1.2 净肉率

獭兔的净肉率:雄性 40.33% ± 0.86%,雌性 42.01% ± 0.38%。数据统计结果显示,公母间差异显著(p < 0.05)。

2.1.3 肉骨比

獭兔的肉骨比:雄性 4.30 ± 0.22,雌性 4.52 ± 0.13。数据统计结果显示,公母间差异不显著(p > 0.05)。

2.1.4 獭兔与肉兔产肉性能之间的比较

根据吴信生等^[14]研究肉兔屠宰性能结果来看,齐卡兔、布列塔尼亚兔、新西兰白兔、加利福尼亚兔四种肉兔产肉的性能见表 2。

表 2 四种肉兔产肉性能
Table 2 Meat performance of four species of meat rabbits

品 种	样本数(只)	屠宰率(%)	净肉率(%)	肉骨比
齐卡兔	6	52.76	82.25	4.65
布列塔尼亚兔	6	53.98	84.69	5.55
新西兰白兔	6	54.54	85.61	5.99
加利福尼亚兔	6	55.37	84.86	4.92

注:*.在文献[14]中,净肉率的计算方法是:净肉率(%)=净肉重/胴体重×100,为进行数据比较,特将数据进行转换。

表 1 不同性别獭兔产肉性能

Table 1 Meat performance of different sexes of French Rex rabbit

性别(只数)	活重(kg)	胴体重(kg)	净肉重(kg)	骨重(kg)	屠宰率(%)	净肉率(%)	肉骨比
♂ (n=4)	2.79 ± 0.10 ^a	1.39 ± 0.06 ^a	1.13 ± 0.04 ^a	0.26 ± 0.02 ^a	49.73 ± 0.74 ^a	40.33 ± 0.86 ^a	4.30 ± 0.22 ^a
♀ (n=4)	2.66 ± 0.09 ^a	1.37 ± 0.06 ^a	1.12 ± 0.04 ^a	0.25 ± 0.02 ^a	51.32 ± 0.49 ^b	42.01 ± 0.38 ^b	4.52 ± 0.13 ^a

注:同一列小写字母不同表示差异显著(p<0.05);♂表雄性,♀表雌性。

表3 肉质指标
Table 3 Meat quality indexes of French Rex rabbit

pH		肉色						系水力(%)	熟肉率(%)
pH ₁	pH ₂₄	L ₁	L ₂₄	a ₁	a ₂₄	b ₁	b ₂₄		
6.84 ± 0.08	6.32 ± 0.03	50.74 ± 2.89	45.81 ± 1.55	7.89 ± 0.09	7.08 ± 0.15	10.63 ± 1.02	6.73 ± 0.21	83.94 ± 1.37	63.88 ± 1.38

注：表中下标 1、24 表示宰后天数。

表4 獭兔不同部位肌肉常规营养成分
Table 4 Routine nutritional components in muscles from different parts of French Rex rabbit

性别	部位	水分(%)	干物质(%)	粗蛋白质(%)	粗脂肪(%)	总灰分(%)
♂ (n=4)	左侧背长肌	72.62 ± 0.37 ^A	27.38 ± 0.42 ^A	22.37 ± 0.67 ^a	2.97 ± 0.35 ^a	1.08 ± 0.11 ^a
	左侧后腿肌	74.87 ± 0.31 ^A	25.13 ± 0.31 ^A	22.14 ± 0.24 ^a	1.32 ± 0.20 ^b	1.00 ± 0.10 ^a
♀ (n=4)	左侧背长肌	72.59 ± 0.68 ^B	27.41 ± 0.68 ^B	21.77 ± 0.17 ^a	3.21 ± 0.24 ^c	1.05 ± 0.06 ^a
	左侧后腿肌	75.04 ± 0.08 ^B	24.96 ± 0.08 ^B	21.62 ± 0.35 ^a	2.14 ± 0.28 ^c	1.01 ± 0.01 ^a

注：同一列小写字母不同表示差异显著($p < 0.05$)，同一列大写字母不同表示差异极显著($p < 0.01$)。♂ 表雄性，♀ 表雌性。

从表 2 可以看出，獭兔的屠宰率(50.52%)、净肉率(81.47%)、肉骨比(4.41)均低于四种肉兔，可能与獭兔毛皮较厚有关。

2.2 肉品质测定结果

2.2.1 pH 值

肌肉 pH 值是评价肉质的重要指标之一，屠宰之后 pH 值的下降速度和程度对于肉加工性能有着极其重要的影响。对肉质来说 pH 值是一个中性性状，过高过低都不利。由图 1 中可以看出：獭兔宰后 1h pH 值为 6.84 ± 0.08 ，24h 后下降至 6.32 ± 0.03 。与猪肉、鸡肉和牛肉相比，pH 值降幅比牛肉大、比鸡肉和猪肉要小。

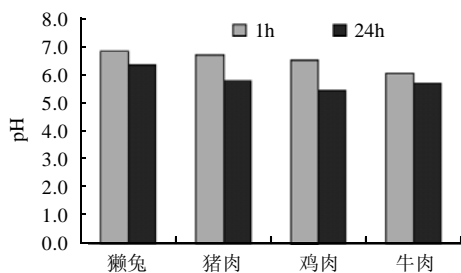


图1 宰后 1、24h 肉的 pH 值

Fig.1 pH values of French Rex rabbit meat, pork, chicken and beef at 1th and 24th after slaughter

2.2.2 肉色

在 -18°C 时肉色在 24h 内的变化 L、a、b 值都呈下降趋势。

2.2.3 系水力

系水率与失水率相对应，是用来衡量肉的保水性能优劣的重要指标，保水性直接影响肉的风味和品质，对肉的外观及嫩度都很重要，与肌纤维、pH 值等有关。

獭兔肉的系水力 $83.94\% \pm 1.37\%$ 。

2.2.4 熟肉率

熟肉率是肉烹调损失程度的表示，熟肉率高则烹调损失小，表明肉的品质好。獭兔肌肉熟肉率为 $63.88\% \pm 1.38\%$ 。

2.2.5 品评结果

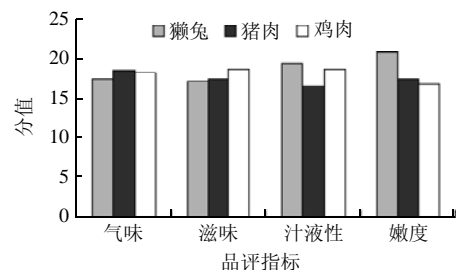


图2 品评结果

Fig.2 Evaluation scores of French Rex rabbit meat, pork and chicken

从图 2 品评结果来看，獭兔肉气味、滋味均不理想，但其汁液性、嫩度均明显优于猪肉和鸡肉，总分为 75 分，介于猪肉(69 分)和鸡肉(77 分)品评结果之间，其气味不佳可能是由于其本身具有较浓的土腥味有关^[15]，嫩度明显优于鸡肉和猪肉。

2.3 常规营养成分测定结果

獭兔不同部位肌肉常规营养成分见表 4。

2.3.1 水分

雄性獭兔背长肌和后腿肌水分含量分别为 $72.62\% \pm 0.37\%$ 、 $74.87\% \pm 0.31\%$ ，雌性獭兔水分含量分别为 $72.59\% \pm 0.68\%$ 、 $75.04\% \pm 0.08\%$ 。不同性别间同一部位差异均极显著($p < 0.01$)，同一性别不同部位间差异均不显著($p > 0.05$)。

2.3.2 干物质

雄性獭兔背长肌和后腿肌干物质含量分别为 $27.38\% \pm 0.42\%$ 、 $25.13\% \pm 0.31\%$ ，雌性獭兔干物质含量分别为 $27.41\% \pm 0.68\%$ 、 $24.96\% \pm 0.08\%$ 。不同性别间同一部位差异均极显著($p < 0.01$)，同一性别不同部位间差异均不显著($p > 0.05$)。

2.3.3 粗蛋白质

雄性獭兔背长肌和后腿肌粗蛋白质含量分别为 $22.37\% \pm 0.67\%$ 、 $22.14\% \pm 0.24\%$ ，雌性獭兔粗蛋白质含量分别为 $21.77\% \pm 0.17\%$ 、 $21.62\% \pm 0.35\%$ 。不同性别间同一部位差异均不显著($p > 0.05$)，同一性别不同部位间差异均不显著($p > 0.05$)。

2.3.4 粗脂肪

雄性獭兔背长肌和后腿肌粗脂肪含量分别为 $2.97\% \pm 0.35\%$ 、 $1.32\% \pm 0.20\%$ ，雌性獭兔粗脂肪含量分别为 $3.21\% \pm 0.24\%$ 、 $2.14\% \pm 0.28\%$ 。不同性别同一部位间差异均显著($p < 0.05$)，雄性不同部位间差异显著($p < 0.05$)，雌性不同部位间差异不显著($p > 0.05$)。

2.3.5 总灰分

雄性獭兔背长肌和后腿肌总灰分含量分别为 $1.08\% \pm 0.11\%$ 、 $1.00\% \pm 0.10\%$ ，雌性獭兔总灰分含量分别为 $1.05\% \pm 0.06\%$ 、 $1.01\% \pm 0.01\%$ 。不同性别同一部位间差异均不显著($p > 0.05$)，同一性别不同部位间差异均不显著($p > 0.05$)。

2.3.6 獭兔与其他常见肉类常规营养成分的比较

几种常见肉类常规营养成分见表 5^[16]。

表 5 常见肉类常规营养成分

Table 5 Routine nutritional components of French Rex rabbit meat, pork, beef, mutton and chicken

品种	水分(%)	干物质(%)	粗蛋白质(%)	粗脂肪(%)	总灰分(%)
家兔	72.20	27.80	20.50	6.30	1.00
猪肉	56.10	43.90	15.54	26.73	0.72
牛肉	62.91	37.09	20.07	15.85	0.92
羊肉	64.17	35.83	16.35	17.98	1.19
鸡肉	71.32	28.68	19.50	7.80	0.96

由表 5 可以看出，常规营养成分相比较，獭兔肉平均水分含量(73.78%)远高于猪、牛、羊肉，略高于家兔肉和鸡肉的水分含量，平均粗蛋白质含量(21.97%)也较其它肉类高，平均粗脂肪含量(2.41%)远低于猪、牛、羊肉，比家兔和鸡肉含量略低。

3 讨论

3.1 獭兔产肉性能特征

本实验研究的法系獭兔比吴信生等^[14]报道的肉兔的

产肉性能要低，可能与獭兔的皮质较厚有关，但综合价值则远高于肉兔。一只獭兔皮的价格在 30~50 元不等，肉的价格在 10 元左右/kg^[17]。因此在充分利用獭兔皮的同时，应开发其产肉性能。

3.2 常规营养成分与肉质的关系

水分是肉中含量最多的组分，约占 70% 左右，所以水分对肉质的影响很大。獭兔肉较高的水分含量可能是其肉细嫩多汁的原因之一。汁液性和嫩度主要与肌肉中蛋白质含量、脂肪含量及保水性密切相关，蛋白质含量越高，保水性越好^[18-19]。獭兔肉蛋白质含量较高，可能是其保水性能较好的原因。

蛋白质是肉的重要组成部分，本实验所测得的獭兔蛋白质含量平均为 21.79%，比其它几种畜禽肉蛋白质含量都高，反映了獭兔肉较好的营养性，可作为人们膳食的一种蛋白质来源。

獭兔脂肪含量与其它几种畜禽肉相比较低。属于低脂肪、高蛋白的肉类。但 Cambero^[20]等认为兔肉的脂肪含量随季节波动较大。对獭兔脂肪酸进行测定和分析，尤其是磷脂和胆固醇的含量，它们的含量关系对獭兔而言，是否与胡洪森^[2]报道的一致，还需要进一步验证。

3.3 pH 值与肉质的关系

pH 值直接关系到肉的颜色、嫩度以及肉的保藏期^[21]。畜禽被屠宰后，肌肉失去运动功能，但仍消耗 ATP，产生乳酸，导致 pH 值下降，低 pH 值使得糖解酶的活性降低，最后使糖原分解停止，即达到极限 pH 值。屠宰后肌体最终 pH 值，主要由内在因素，如品种、年龄、宰前的合成与分解代谢及应激反应所决定，外在因素如温度、电刺激等只能影响 pH 值变化的速度^[21]。所以 pH 值的检测，为有效控制肉质变化，提供了依据。本实验选取 1h 和 24h 的 pH 值，仅仅反映了两个时间点 pH 值，试图为工业生产作参考，并不足以说明獭兔肉的 pH 值变化趋势。

3.4 肉色与肉质的关系

一般来说，不同种类动物肉的颜色不一样。但是实际上肉的颜色是随着放置在空气中时间的推移，逐渐变化的。肉色的变化是由于肉中存在的色素、肌红蛋白和血红蛋白的变化引起的。如果肉色变化范围较大，可能与屠宰时放血充分与否则有关^[21]。在 -18℃ 时肉色在 24h 内的变化 L、a、b 值都呈下降趋势，下降的程度有品种间的差异^[10]。

4 结论

通过对獭兔肉进行测定和分析，得出了獭兔的产肉性能、肉品质和常规营养成分的部分指标。

4.1 屠宰率、净肉率、肉骨比，雄性獭兔分别为

49.73% \pm 0.74%、40.33% \pm 0.86%、4.30 \pm 0.22, 雌性獭兔分别为 51.32% \pm 0.49 %、42.01% \pm 0.38%、4.52 \pm 0.13。

4.2 宰后 1h pH 值、肉色 L、a、b 分别为 6.84 \pm 0.08、50.74 \pm 2.89、7.89 \pm 0.09、10.63 \pm 1.02, 宰后 24h pH 值、肉色 L、a、b 分别为 6.32 \pm 0.03、45.81 \pm 1.55、7.08 \pm 0.15、6.73 \pm 0.21; 系水力、熟肉率分别为 83.94% \pm 1.37%、63.88% \pm 1.38%。

4.3 水分、干物质、蛋白质、脂肪、总灰分, 雄性獭兔分别为 73.74% \pm 1.27%、26.24% \pm 1.26%、22.25% \pm 0.46%、2.15% \pm 1.09%、1.04% \pm 0.10%, 雌性獭兔分别为 73.82% \pm 1.41%、26.19% \pm 1.41%、21.70% \pm 0.26%、2.68% \pm 1.26%、1.03% \pm 0.04%。

综合评定, 獭兔的产肉性能比其它肉兔略低, 其肉质具有高蛋白、低脂肪、多汁细嫩的特点满足现代社会对肉质的营养需求, 具有良好的经济利用价值, 是一种值得深入开发和研究的肉类。

参考文献:

- [1] 李殿武, 李斌. 大型良种獭兔——法系獭兔[J]. 养殖天地, 2001 (5): 14.
- [2] 胡洪森. 21 世纪兔肉加工业市场前景广阔[J]. 中国养兔杂志, 2002 (5): 31.
- [3] 余志菊, 刘汉中, 范成强. 兔中之王——獭兔[J]. 四川畜牧兽医, 2000, 27(8): 39.
- [4] 杨波. 獭兔养殖的发展空间及前景展望[J]. 内蒙古林业, 2005 (10): 34-35.
- [5] 程广龙, 赵秀辉, 朱秀柏. 我国兔业现状及发展趋势[J]. 安徽农业科学, 2001, 29(3): 325-326.
- [6] 薛志勇. 兔肉的食用价值[J]. 山东食品科技, 2002 (3): 21.
- [7] 秦翠丽. 家兔的屠宰方法与肉品分级[J]. 中国养兔杂志, 2001 (4): 34-35.
- [8] 姚新奎. 伊吾马的年龄性别对产肉性能、肉品质影响的研究[J]. 新疆农业大学学报, 2003, 26(1): 41-44.
- [9] 买买提明巴拉提, 哈米提哈凯莫夫, 决肯阿努瓦乐, 等. 羔羊肉型巴什拜羊产肉性能的研究[J]. 辽宁畜牧兽区, 1996(6): 1-2.
- [10] STRANGE E D, BENEDICT R C, GUGGER R E, et al. Simplified methodology for measuring meat color[J]. Journal of Food Science, 1974, 39: 988-992.
- [11] 李同树, 李福昌, 高秀华, 等. 不同品种肉兔肉用性能综合研究[J]. 山东畜牧兽医, 1998 (4): 2-4.
- [12] 司徒乐愉, 吴安立, 皮晓波, 等. 大河乌猪肉质特性研究[J]. 养猪, 2004 (5): 48-51.
- [13] 韩玲. 白耗牛产肉性能及肉质测定分析[J]. 中国食品学报, 2002, 2 (4): 30-35.
- [14] 吴信生, 王金玉, 林大光, 等. 四种肉兔及杂交兔屠宰性能和肉品质的研究[J]. 中国养兔杂志, 2001(6): 20-24.
- [15] 杨杰. 兔肉糕的制作[J]. 中国养兔杂志, 2003 (6): 32.
- [16] 南庆贤. 肉类加工手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2003: 42-44; 57-81.
- [17] 王建民. 獭兔养殖效益分析[J]. 农业知识, 2006 (6): 25.
- [18] 张英华. 肉的品质及其相关质量指标[J]. 食品研究与开发, 2005, 26 (1): 39-42.
- [19] LEE Y C, AHN H S. Studies on lipids and protein of rabbit meat [J]. Korean Journal of Nutrition, 1997 (10): 78-82.
- [20] CAMBERO M I, DE La HOZ L, SANZ B, et al. Reseach of lipid of rabbits meat [J]. Sci Food Agric, 1991, 56: 351-362.
- [21] 周光宏. 畜产品工艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 22-40.