

# 煮制时间对驴肉不同部位食用品质的影响

章海风<sup>1</sup>, 周晓燕<sup>1</sup>, 铃莉妍<sup>2,3</sup>, 梅娜娜<sup>2,3</sup>, 李旭<sup>1</sup>, 王东亮<sup>2,3\*</sup>

(1. 扬州大学 旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127; 2. 国家胶类中药工程技术研究中心, 山东 东阿 252201;

3. 东阿阿胶股份有限公司, 山东 东阿 252201)

**摘要:** 以三粉驴的不同部位为研究对象, 比较煮制时间对其色泽、剪切力、质构特性及感官等食用品质的影响。结果表明: 煮制时间对驴肉 4 个部位的食用品质产生了不同的影响。煮制 7 min 时 4 个部位均具有较好的质构特性和较高的感官评价, 腿肉、脖肉和脊肉表现出了较小的剪切力; 同时, 肋肉的感官评价得分相对较高, 而脊肉得分相对较低。因此, 为满足不同的需求, 应根据不同肌肉的内在特性来选择合适的烹调方法。

**关键词:** 三粉驴; 煮制时间; 质构特性; 品质; 烹饪工艺

中图分类号: TS 972.125.1

文献标识码: A

文章编号: 2095-8730(2018)04-0037-04

驴 (*Equus asinus*) 约驯养于公元前 4 000 年, 属马科家族。我国是世界上重要的产驴国之一, 养驴头数居世界首位<sup>[1]</sup> 也是华北、西北和东北部分地区人们的主要食用肉类之一。由于驴肉的特殊生理功能<sup>[2]</sup> 从而展现出了优良的肉品营养和品质特性(富含铁元素, 高蛋白, 低脂肪, 尤其富含多种不饱和脂肪酸)<sup>[3-4]</sup> 享有“天上龙肉, 地上驴肉”的美誉。

目前对驴肉的研究仅体现在某个部位的营养特点, 而对于不同部位间的理化差异及烹调加工方式对驴肉品质影响的研究却鲜见报道。本实验的目的在于研究煮制时间对驴肉不同部位品质的影响, 从而为驴肉烹调加工的原料选择提供依据, 也为驴肉的标准化加工工艺提供一定的参数。

## 1 材料与方法

### 1.1 原料

驴肉由东阿阿胶股份有限公司提供, 为 2~3 岁三粉健康公驴。驴卧宰, 新鲜驴肉分别选自外脊、脖颈、腿肉、肋肉部位, 分装后置于 -30℃ 冷冻贮藏, 备用。

### 1.2 主要仪器设备

TMS-Pro 物性测定仪: 美国 FTC 公司;

HHM290 手持温度表: 美国 Omega 公司; C-LM 3B 型数显式嫩度仪: 东北农业大学工程学院; CS-210 精密色差仪: 杭州彩谱科技有限公司。

### 1.3 煮制工艺

参照王振宇等<sup>[5]</sup> 方法, 将驴肉置于 4℃ 下缓慢解冻 24 h, 再置于室温下自然解冻。将驴肉分别用流水冲去血水。将 4 个部位驴肉顺着肉样纹理, 去除肉样表面肌膜、脂肪等, 切割成 3 cm × 3 cm × 2 cm 的块状, 每个部位切取 3 块为一小组。再另取一组作为对照组, 同时取适量生肉留样待检测。平底锅装水置于电磁炉上加热至水沸腾。通过预实验, 分别将不同部位驴肉在沸水中煮制 7 min、8 min 和 9 min 时取样, 用吸水纸吸取表面水分, 晾凉至室温, 置于 4℃ 条件下, 备用。

### 1.4 色泽测定

采用 CS-210 精密色差仪的操作流程, 测定驴肉煮制前后的色泽变化, 其中  $L^*$  值表示驴肉的亮度、 $a^*$  值表示红度、 $b^*$  值表示黄度及  $c^*$  值表示饱和度, 每组样品进行 3 次平行实验。 $c^*$  值按照下式公式计算:  $c^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$ 。

### 1.5 剪切力测定

参照崔国梅等<sup>[6]</sup> 的方法, 将驴肉置于蒸煮袋中以隔绝水, 将温度计插入待测肉制品中心, 水浴

收稿日期: 2018-09-27 \* 通信作者

作者简介: 章海风(1977-) 男, 江苏徐州人, 扬州大学旅游烹饪学院讲师, 从事烹饪与营养科学研究;

王东亮(1982-) 男, 山东济南人, 国家胶类中药工程技术研究中心、东阿阿胶股份有限公司高级工程师, 博士, 从事食品营养科学和药理学研究。

锅中加热至其中心温度达到75℃时取出,冷却至室温,采用数显式嫩度仪测定3次。

### 1.6 质构特性的测定

参照吴鹏等<sup>[7]</sup>的实验方法,采用质构剖面分析法,测定模式与参数设置为:P/36R探头,测试前速度、测试速度、测试后速度均为1.0 mm/s,测试时间间隔为5 s,应变量为50%。

### 1.7 蒸煮损失率的测定

参照魏健等<sup>[8]</sup>的实验方法,称取煮制前擦干水分的肉样( $m_1/g$ ),煮制后吸去表面水分,晾凉至室温,称取质量( $m_2/g$ )。蒸煮损失率按下列公式计算。

$$\text{蒸煮损失率} = (m_1 - m_2) \div m_2 \times 100\%$$

### 1.8 感官评价

参照唐建华<sup>[9]</sup>评价方法,结合GB/T 22210—2008《肉与肉制品感官评定规范》和GB 2726—2016《熟肉制品》,对驴肉色泽、嫩度、多汁性、膻

味等方面进行综合评价。

### 1.9 数据分析

采用SPSS 22.0进行数据统计分析,利用ANOVA方法进行方差分析,数据采用平均值±标准差的表示方法。

## 2 结果与分析

### 2.1 煮制时间对不同部位驴肉色泽的影响

肉的色泽作为质量等级的评定指标之一,可影响消费者的喜欢,是肉类感官品种的重要指标。由表1可知,与原料肉相比,腿肉和肋肉在7 min时 $L^*$ 、 $b^*$ 和 $c^*$ 值显著增大( $P < 0.05$ ),达到最大值, $a^*$ 值在7~9 min区间呈下降趋势( $P > 0.05$ );脖肉在8 min时 $a^*$ 、 $b^*$ 和 $c^*$ 值显著低于7 min和9 min( $P < 0.05$ );脊肉在9 min时 $L^*$ 和 $b^*$ 值显著增大( $P < 0.05$ ), $a^*$ 和 $c^*$ 值在8 min时达到最大值( $P < 0.05$ )。

表1 煮制时间对不同部位驴肉色泽的影响

部位	时间(min)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$c^*$
腿肉	0	23.58 ± 0.73 <sup>a</sup>	5.26 ± 0.19	0.48 ± 0.07 <sup>a</sup>	5.22 ± 0.11 <sup>a</sup>
	7	26.03 ± 0.52 <sup>b</sup>	5.20 ± 0.48	3.58 ± 0.13 <sup>b</sup>	6.32 ± 0.43 <sup>b</sup>
	8	24.98 ± 0.75	4.87 ± 0.31	3.31 ± 0.51 <sup>b</sup>	5.89 ± 0.54
	9	24.82 ± 0.58	4.50 ± 0.15	3.25 ± 0.38 <sup>b</sup>	5.56 ± 0.33
脖肉	0	25.31 ± 0.20	5.79 ± 0.66 <sup>a</sup>	0.53 ± 0.08 <sup>a</sup>	5.84 ± 0.14 <sup>a</sup>
	7	24.28 ± 0.67	5.78 ± 0.07 <sup>a</sup>	3.22 ± 0.44 <sup>b</sup>	6.62 ± 0.20 <sup>b</sup>
	8	24.03 ± 0.97	4.01 ± 0.33 <sup>b</sup>	2.40 ± 0.36 <sup>c</sup>	4.69 ± 0.28 <sup>c</sup>
	9	24.96 ± 0.61	5.26 ± 0.31 <sup>a</sup>	3.61 ± 0.41 <sup>b</sup>	6.38 ± 0.49 <sup>ab</sup>
肋肉	0	23.84 ± 0.90 <sup>a</sup>	5.34 ± 0.32	0.55 ± 0.07 <sup>a</sup>	5.37 ± 0.50 <sup>a</sup>
	7	27.19 ± 0.40 <sup>b</sup>	4.86 ± 0.16	4.34 ± 0.26 <sup>b</sup>	6.51 ± 0.26 <sup>b</sup>
	8	26.20 ± 0.62 <sup>b</sup>	4.73 ± 0.26	3.59 ± 0.27 <sup>c</sup>	5.94 ± 0.21
	9	23.95 ± 0.81 <sup>a</sup>	5.40 ± 0.41	3.16 ± 0.52 <sup>c</sup>	6.27 ± 0.55
脊肉	0	21.79 ± 1.06 <sup>a</sup>	4.30 ± 0.26 <sup>a</sup>	0.35 ± 0.09 <sup>a</sup>	4.52 ± 0.14 <sup>a</sup>
	7	25.00 ± 0.22 <sup>b</sup>	4.83 ± 0.22 <sup>b</sup>	3.31 ± 0.22 <sup>b</sup>	5.86 ± 0.21 <sup>b</sup>
	8	25.62 ± 0.28 <sup>b</sup>	5.17 ± 0.19 <sup>b</sup>	4.03 ± 0.22 <sup>c</sup>	6.56 ± 0.25 <sup>c</sup>
	9	28.18 ± 0.71 <sup>c</sup>	3.94 ± 0.07 <sup>a</sup>	4.59 ± 0.25 <sup>d</sup>	6.05 ± 0.15 <sup>b</sup>

注: a、b、c表示同一部位不同时间具有统计学差异  $P < 0.05$ 。

### 2.2 煮制时间对不同部位驴肉质构特性的影响

食品的质构品质特性是食品组织结构的一组物理特性,与食品的变形、分解和在力的作用下的流动变化等性质有关,是评价肉品质量的重要依据。由下页表2可知,驴肉在煮制7 min时咀嚼性最小。同时,腿肉的质构数值7 min时的硬度、

咀嚼性、胶着性和内聚性值最低( $P < 0.05$ ),但9 min时弹性值最低( $P < 0.05$ );脖肉和肋肉的质构数值7 min时的硬度、内聚性、弹性、胶着性和咀嚼性显著最低( $P < 0.05$ );脊肉的硬度、内聚性、胶着性和咀嚼性,7 min时数值最小( $P < 0.05$ ),而弹性值最大( $P < 0.05$ )。

表2 煮制时间对不同部位驴肉质构特性的影响

部位	时间( min)	硬度( N)	内聚性( Ratio)	弹性( mm)	胶着性( N)	咀嚼性( mJ)
腿肉	7	81.23 ± 1.01 <sup>a</sup>	0.50 ± 0.02 <sup>a</sup>	5.64 ± 0.05 <sup>a</sup>	40.87 ± 0.51 <sup>a</sup>	228.96 ± 0.11 <sup>a</sup>
	8	206.50 ± 4.81 <sup>b</sup>	0.71 ± 0.12 <sup>b</sup>	6.24 ± 0.06 <sup>b</sup>	131.40 ± 0.20 <sup>b</sup>	819.32 ± 0.30 <sup>b</sup>
	9	96.30 ± 0.44 <sup>c</sup>	0.51 ± 0.02 <sup>a</sup>	5.22 ± 0.09 <sup>c</sup>	48.97 ± 0.31 <sup>c</sup>	258.59 ± 0.23 <sup>c</sup>
脖肉	7	37.59 ± 0.17 <sup>a</sup>	0.44 ± 0.02 <sup>a</sup>	4.72 ± 0.14 <sup>a</sup>	32.00 ± 1.00 <sup>a</sup>	82.60 ± 0.19 <sup>a</sup>
	8	65.36 ± 0.06 <sup>b</sup>	0.73 ± 0.13 <sup>b</sup>	6.24 ± 0.07 <sup>b</sup>	40.26 ± 0.12 <sup>b</sup>	248.73 ± 0.15 <sup>b</sup>
	9	94.60 ± 0.20 <sup>c</sup>	0.67 ± 0.02 <sup>b</sup>	7.72 ± 0.10 <sup>c</sup>	64.30 ± 0.44 <sup>c</sup>	373.67 ± 0.17 <sup>c</sup>
肋肉	7	109.38 ± 0.52 <sup>a</sup>	0.58 ± 0.01 <sup>a</sup>	4.36 ± 0.07 <sup>a</sup>	65.40 ± 0.10 <sup>a</sup>	282.32 ± 0.32 <sup>a</sup>
	8	122.47 ± 0.90 <sup>b</sup>	0.61 ± 0.01 <sup>a</sup>	4.56 ± 0.02 <sup>b</sup>	74.42 ± 0.37 <sup>b</sup>	323.53 ± 0.14 <sup>b</sup>
	9	132.47 ± 0.32 <sup>c</sup>	0.66 ± 0.03 <sup>b</sup>	4.74 ± 0.03 <sup>c</sup>	82.56 ± 0.51 <sup>c</sup>	390.71 ± 0.42 <sup>c</sup>
脊肉	7	125.33 ± 0.25 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>a</sup>	4.62 ± 0.03 <sup>a</sup>	63.50 ± 0.10 <sup>a</sup>	295.66 ± 0.30 <sup>a</sup>
	8	170.70 ± 0.44 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.01 <sup>a</sup>	3.63 ± 0.05 <sup>b</sup>	86.50 ± 0.40 <sup>b</sup>	316.19 ± 0.62 <sup>b</sup>
	9	259.57 ± 0.22 <sup>c</sup>	0.56 ± 0.03 <sup>b</sup>	3.68 ± 0.03 <sup>b</sup>	137.53 ± 0.31 <sup>c</sup>	500.24 ± 0.26 <sup>c</sup>

注: a、b、c 表示同一部位不同时间具有统计学差异  $P < 0.05$ 。

2.3 煮制时间对不同部位驴肉剪切力的影响

剪切力是反映肉嫩度的最常用指标之一,与肉的嫩度成反比关系。<sup>[10]</sup>由图1可知,腿肉在7~8 min 时剪切力未见统计学差异( $P > 0.05$ ),并显著小于9 min 时剪切力值( $P < 0.05$ );脖肉在7 min 时剪切力最小( $P < 0.05$ ) 随着时间延长显著最大( $P < 0.05$ );肋肉在8 min 时剪切力最小( $P < 0.05$ ),9 min 时最大( $P < 0.05$ );脊肉煮制7 min 时的剪切力与8~9 min 未见统计学差异( $P > 0.05$ ) 在8 min 时剪切力最大,显著大于9 min 剪切力值( $P < 0.05$ )。实验结果表明,腿肉、脖肉和脊肉在煮制7 min 时,肋肉在8 min 时剪切力较小,此时肉制品最嫩。

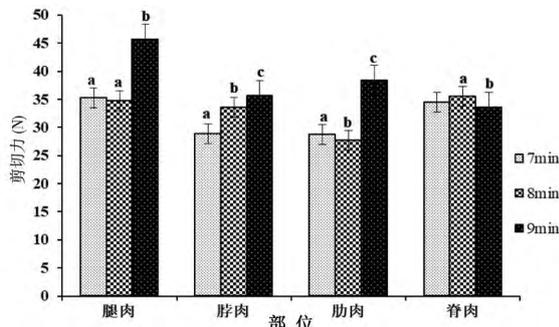


图1 煮制时间对不同部位驴肉剪切力的影响

注: a、b、c 表示同一部位不同时间之间具有显著性差异  $P < 0.05$ 。

2.4 煮制时间对不同部位驴肉蒸煮损失率的影响

蒸煮损失是表征肌肉系水力品质的指标之一,对肉的多汁性和加工特性都有重要影响。蒸

煮损失率详见图2。腿肉、脖肉和肋肉在8 min 时蒸煮损失率最小,脊肉在7 min 时的损失率最小,但不同煮制时间蒸煮损失率未见统计学差异( $P > 0.05$ )。肉品的蒸煮损失与蛋白质的变性和收缩是分不开的,尤其是肌原纤维蛋白的变化对于肉品的多汁性影响尤为显著。<sup>[11]</sup>

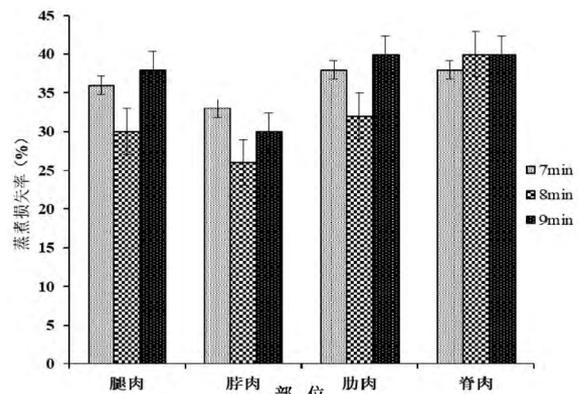


图2 驴肉不同部位的蒸煮损失率

2.5 不同煮制时间驴肉制品的感官评价结果

不管肉的食品品质特性的科学基础如何,最终由消费习惯及个人喜好来决定,因此每个个体的感官评价也有所差异。如下页图3所示,驴肉的4个部位均随着煮制时间的延长,感官评价得分逐渐下降,但各时间点间未见统计学差异( $P > 0.05$ )。同时,根据评价得分也可以看出,肋肉煮制的感官评价得分相对最高,脊肉最低,表明在本实验条件下,肋肉更适合于水煮,脊肉不适合直接用水煮制。

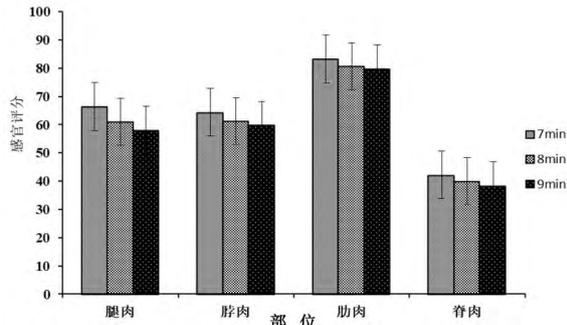


图3 驴肉不同部位的感官评价

### 3 结论

煮制是驴肉的常见食用方式之一,煮制工艺也是影响最终食用品质的主要因素。实验结果表明:煮制7 min时,4个部位均具有较好的硬度、咀嚼性、胶着性和内聚性值,此时腿肉、脖肉和脊肉也表现出了较小的剪切力,而肋肉在8 min时剪切力较小,此时肉制品最嫩。同时也发现7~8 min的煮制时间,蒸煮损失率相对较少。感官评价方面,随着煮制时间的延长,同一部位的评价得分逐渐下降,同时也发现,肋肉的感官评价得分相对较高,而脊肉得分相对较低。因此,建议为使消费者满意,应根据不同肌肉的内在特性选择合适的烹调方法,而不是根据分割肉的类型选择烹调方法,因为分割肉本身也是由许多不同特性的肌肉组成的。

### 参考文献:

- [1] 高文彦. 驴的类型及品种[J]. 畜牧兽医, 2017, 38(4): 90-91.
- [2] WILLAM M R. Donkey nutrition and feeding: nutrient requirements and recommended allowances——a review and prospect[J]. Journal of Equine Veterinary Science, 2018, 65: 75-85.
- [3] 尤娟, 罗永康, 张岩春. 驴肉蛋白质氨基酸组成特点及与其他畜禽肉的分析比较[J]. 农产品加工学刊, 2008(12): 93-95.
- [4] 尤娟, 罗永康, 张岩春. 驴肉脂肪和脂肪酸组成特点及与其他畜禽肉的分析比较[J]. 食品科技, 2009, 34(2): 118-120.
- [5] 王振宇, 纪建新, 张德权. 欧拉型藏羊肉的炖煮加工特性[J]. 肉类研究, 2017, 31(5): 1-4.
- [6] 崔国梅, 彭增起, 靳红国, 等. 黑色牛肉与正常色泽牛肉理化形状及凝胶特性的对比分析[J]. 食品科学, 2011, 32(13): 106-109.
- [7] 吴鹏, 王恒鹏, 王苏月, 等. 不同蒸制时间条件下鲈鱼片预制品品质比较[J]. 美食研究, 2017(2): 57-60.
- [8] 魏健, 郭守立, 徐泽权, 等. 不同煮制温度对新疆熏马肉品质的影响[J]. 食品科学, 2016, 37(15): 39-44.
- [9] 唐建华. 黄金银鱼饼风味调配工艺优化研究[J]. 美食研究, 2016(1): 45-49.
- [10] 秦菊, 杨东树, 张晓红, 等. 伊犁地区马肉嫩度的测定与分析[J]. 新疆农业科学, 2014, 51(3): 577-582.
- [11] 孙红霞, 黄峰, 张春江, 等. 肉品嫩度的影响因素以及传统炖煮方式对肉制品嫩度的影响[J]. 食品科技, 2016, 41(11): 94-98.

## Effect of stewing time on quality of donkey meat from different part

ZHANG Haifeng<sup>1</sup>, ZHOU Xiaoyan<sup>1</sup>, QIAN Liyan<sup>2,3</sup>, MEI Nana<sup>2,3</sup>, LI Xu<sup>1</sup>, WANG Dongliang<sup>2,3\*</sup>

(1. School of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China;

2. National Engineering Research Center for Gelatin-based Traditional Chinese Medicine, Liaocheng, Shandong 252201, China;

3. Dong-E-E-Jiao Co. Ltd., Liaocheng, Shandong 252201, China)

**Abstract:** The effects of stewing time on the color, shearing force, texture and sensory properties of Sanfen donkey were studied. The results showed that the cooking time affected the edible quality of the four parts of donkey meat. 7 min of stewing gave all four parts better texture and higher sensory scores, and leg, neck, and ridge showed less shear force. The score of sensory evaluation of rib meat was relatively high, while that of ridge meat was relatively low. It suggested that proper cooking method should be selected according to the intrinsic characteristics of different muscles to satisfy the consumers.

**Key words:** Sanfen donkey; stewing time; textural characteristics; quality; cooking process

(责任编辑: 赵勇)