

锡林郭勒草原放牧蒙古牛肉质特性研究

刘波¹ 王纯洁² 斯木吉德¹ 贾知锋² 阿日查¹ 张剑¹
郭雪梅¹ 贺美玲¹ 吉米斯¹ 陈浩¹ 超克¹ 敖日格乐^{1*}

(1. 内蒙古农业大学 动物科学学院, 呼和浩特 010018;

2. 内蒙古农业大学 兽医学院, 呼和浩特 010018)

摘要 为研究锡林郭勒草原蒙古牛肌肉肉质特性,选择内蒙古锡林郭勒草原全年放牧蒙古牛和西门塔尔牛各8头,屠宰后采集背最长肌肌肉进行肉品质及矿物质含量分析。结果表明:1)蒙古牛肌肉中的肌肉红度 a^* 、黄度 b^* 、系水率、熟肉率、剪切力、干物质、灰分显著高于西门塔尔牛($P<0.05$),而失水率、pH显著低于西门塔尔牛($P<0.05$),肉中亮度、粗蛋白质和粗脂肪虽然高于西门塔尔牛,但差异不显著($P>0.05$)。2)蒙古牛矿物质元素Ca、P、Cr、Cu、Fe、Mn、Zn、Se含量显著高于西门塔尔牛($P<0.05$),Mg、K含量显著低于西门塔尔牛($P<0.05$),虽然Mo含量蒙古牛高于西门塔尔牛,但差异不显著($P>0.05$)。综上,蒙古牛肌肉肉质特性比西门塔尔牛好,肉中所含矿物质大多比西门塔尔牛高,所以具有更好的食用、加工潜力。

关键词 蒙古牛; 西门塔尔牛; 肉品质; 矿物质

中图分类号 S823.9⁺2

文章编号 1007-4333(2019)04-0082-05

文献标志码 A

Characteristics of Mongolia beef quality in Xilinguole Grassland

LIU Bo¹, WANG Chunjie², Simujide¹, JIA Zhifeng², Aricha¹, ZHANG Jian¹,
GUO Xuemei¹, HE Meiling¹, Jimisi¹, CHEN Hao¹, Chaoke¹, Aorigele^{1*}

(1. College of Animal Science, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, China;

2. College of Veterinary Medicine, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, China)

Abstract In order to study the muscle meat quality of Mongolia cattle in Xilinguole Grassland, eight Mongolia cattle and eight Simmental cattle in Xilinguole Grassland were selected as study objects. The longissimus dorsi muscle of slaughtered cattle was collected for muscle meat quality analysis and mineral content measurement. The results showed that: 1) The muscle redness a^* , yellowness b^* , water holding ratio, cooked meat rate, shear force, dry matter and ash in Mongolia cattle muscle were significantly higher than those in Simmental cattle ($P<0.05$). The drip loss rate and pH were significantly lower than those of Simmental cattle ($P<0.05$). Although the brightness, crude protein and crude fat in meat were higher than those in Simmental cattle, there were not significant differences ($P>0.05$). 2) The contents of mineral elements, Ca, P, Cr, Cu, Fe, Mn, Zn and Se, in Mongolia cattle were significantly higher than those in Simmental cattle ($P<0.05$). The Mg and K contents were significantly lower than those in Simmental cattle ($P<0.05$), while Mo content in Mongolia cattle was higher than that in Simmental cattle, the difference was not significant ($P>0.05$). In conclusion, the Mongolia beef had better muscle quality and a higher mineral content than Simmental beef. It had better edible and processing potential.

Keywords Mongolia cattle; Simmental cattle; meat quality; minerals

收稿日期: 2018-07-01

基金项目: 内蒙古自治区科技计划项目(201602051);“十二五”农村领域国家科技计划(2015BAD03B04-5)

第一作者: 刘波, 硕士研究生, E-mail: 1243434998@qq.com

通讯作者: 敖日格乐, 教授, 博士生导师, 主要从事牛生产学与产品品质研究, Email: aori6009@163.com

蒙古牛主要分布于内蒙古东北部和中部地区。蒙古牛具有肉用、乳用、役用等多种用途。具有较强的抵御严寒等恶劣环境的能力及适应自然放牧的特性^[1]。西门塔尔牛作为优良的肉牛品种,体型比一般牛较大,产肉量高、生长速度快、肉质鲜美、营养价值高、品质好、可用来生产高档牛肉^[2]。西门塔尔牛被毛为黄白色或红白色,其肌肉具有大理石花纹。成年公牛体重为 1 000~1 300 kg,母牛 650~800 kg。西门塔尔牛适应性强,能在各种自然条件下饲养^[3]。随着人们的生活水平提高,对食物品质的要求越来越高,除了关注食品的口感、营养,更关注食品是否绿色、安全和有机^[4]。

锡林郭勒草原的蒙古牛是我国北方地区的优良肉牛品种之一,具有耐粗饲、抓膘易肥、适应性强、抗病力强、抗寒性好、肉品质好等特点,同时锡林郭勒盟也是中国北方牛肉主产区之一。目前,蒙古牛与其他优质肉牛品种杂交改良效果及肉质相关基因的研究较多^[5-6],而对肉质特性研究较少。因此,本研究拟对蒙古牛肉质特性进行研究,旨在为今后系统评价蒙古牛肉品质特性及肉牛选育过程中肉质性能的改良提供理论基础,进而为推广优质蒙古牛牛肉提供指导。

1 材料与方 法

1.1 试验动物

2017年12月在内蒙古自治区锡林郭勒盟苏尼特左旗选择3岁左右、发育良好、全年放牧的蒙古阉牛和西门塔尔阉牛各8头作为研究对象。每头牛屠宰后采集背最长肌肌肉,放在液氮中送回内蒙古农业大学动物科学学院牛生产学实验室,-80℃保存待检。

1.2 试验仪器及试剂

ICAP-6300型耦合等离子原子发射光谱仪(美国 Thermo Fisher 公司)、WB-2000IXA型全自动测色色差计(北京康光仪器有限公司)、便携式 PH 计(梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司)、RH-1000型电脑压肉试验仪(广州润湖仪器有限公司)

硝酸(北京北化精细化学品有限责任公司);镁、钾、钴、钼、铬、铜、铁、锰、硒、锌标准液均购自北京北化精细化学品有限责任公司。

1.3 测定指标及方法

1.3.1 肉品质测定

肉色:肌肉 L^* 、 a^* 、 b^* 值用 WB-2000IXA 型色差仪测定,取 3 次测定的平均值。

pH:在背最长肌上用手术刀切 1 个小口,测定 pH,取 3 次测定的平均值。

失水率:测定时间为 1 h,取长条形肉样约 1 g,放置于两层纱布之间,上下各垫 18 层中速定性滤纸,放置于压缩仪上,施压 5 min 后取样称重,测定失水率。

系水率:用烘干法测定。

熟肉率:将样品称重后放入 80℃ 蒸锅中,约 30~40 min 后冷却称重,计算熟肉率。

嫩度:将肉样放入 80℃ 恒温水浴锅蒸煮,当肉样中心达到 70℃ 时停止加热取出,室温冷却 30 min,将肉样修剪成长条形,放在嫩度剪切仪刀口位置进行剪切测定。

1.3.2 肌肉营养成分测定

在内蒙古农业大学动物科学学院肉制品检测室进行肌肉常规营养成分测定;灰分通过灰化法测定;粗脂肪用索式提取法测定;粗蛋白用凯式定氮法测定;干物质通过灼烧法测定。

1.3.3 肌肉矿物质元素测定

样品前处理:准确称取 0.5 g 肉样于消解罐中,加入 3 mL HNO_3 ,混匀样品,静置 20 min,然后装好消解外罐进行消解(微波消解仪),按规定消解程序进行消解。消解完成后,冷却到室温,蒸馏水定容(4 mL),即为微量元素待测液。

样品的测定:处理后的样品采用 ICAP-6300 型耦合等离子体原子发射光谱仪测定 Ca、P、Mg、K、Cr、Cu、Fe、Mn、Mo、Zn、Se 等微量元素的含量。参照余群力等^[7]和邱翔等^[8]报道的牦牛、四川牦牛和黄牛肌肉中矿物质含量范围,配制成 7 种不同的混标溶液,制作标准曲线。

1.4 数据分析

试验数据由 Excel 2010 整理后,采用 SPSS 19.0 软件进行单因素方差分析(one-way ANOVA),并进行显著性检验,结果均以平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 蒙古牛和西门塔尔牛肉品质比较分析

通过对蒙古牛和西门塔尔牛肌肉进行肉品质相关项目的测定,蒙古牛肌肉红度 a^* 、黄度 b^* 、系水率、熟肉率、剪切力显著高于西门塔尔牛($P < 0.05$);pH、失水率显著低于西门塔尔牛($P < 0.05$);肌肉亮度蒙古牛有高于西门塔尔牛的趋势,但并不显著($P > 0.05$)(表 1)。

表1 蒙古牛和西门塔尔牛肉品质的测定

Table 1 Meat quality of Mongolia cattle and Simmentar cattle

| 项目 Item | 蒙古牛 Mongolia cattle | 西门塔尔牛 Simmental cattle |
|------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 肌肉亮度 L^* Muscle brightness | 42.51±5.21 a | 41.70±2.95 a |
| 肌肉红度 a^* Muscle redness | 29.94±0.33 a | 28.49±0.62 b |
| 肌肉黄度 b^* Muscle yellowness | 14.56±0.76 a | 13.24±0.18 b |
| pH | 5.75±0.03 b | 5.96±0.07 a |
| 失水率/% Drip loss rate | 25.42±2.43 b | 28.91±1.20 a |
| 系水率/% Water holding ratio | 66.31±0.48 a | 62.53±0.19 b |
| 熟肉率/% Cooked meat rate | 53.12±0.53 a | 48.97±0.30 b |
| 剪切力/N Shear force | 57.34±6.96 a | 48.28±2.01 b |

注:数值后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$);相同字母标注表示差异不显著($P>0.05$)。下同。

Note: Different lowercase letters after the value indicate that the differences are significant ($P<0.05$), and the same letters indicate that the differences are not significant ($P>0.05$). The same below.

2.2 蒙古牛及西门塔尔牛肌肉营养成分比较分析

通过对蒙古牛和西门塔尔牛肌肉进行常规营养成分的测定,蒙古牛肌肉干物质、灰分含量显著高于西门塔尔牛($P<0.05$)。肌肉粗蛋白和粗脂肪蒙古牛有高于西门塔尔牛的趋势,但差异不显著($P>0.05$)(表2)。

表2 蒙古牛和西门塔尔牛肌肉营养成分

Table 2 Regular nutritional components of Mongolia cattle and Simmental cattle beef muscle %

| 项目 Item | 蒙古牛 Mongolia cattle | 西门塔尔牛 Simmental cattle |
|-------------------|------------------------|---------------------------|
| 干物质 Dry matter | 27.54±0.16 a | 24.69±0.00 b |
| 灰分 Ash | 4.59±0.16 a | 3.18±0.02 b |
| 粗蛋白 Crude protein | 25.87±0.03 a | 25.76±0.38 a |
| 粗脂肪 Crude fat | 8.51±0.19 a | 7.42±1.08 a |

2.3 蒙古牛和西门塔尔牛肌肉矿物质含量比较分析

通过对蒙古牛和西门塔尔牛肌肉进行常规营养成分的测定,蒙古牛肌肉中的Ca、P、Cr、Cu、Fe、Mn、Zn、Se含量显著高于西门塔尔牛($P<0.05$)。Mg、K含量显著低于西门塔尔牛($P<0.05$)。Mo含量蒙古牛高于西门塔尔牛,差异不显著($P>$

0.05)。蒙古牛肌肉中大部分矿物质元素高于西门塔尔牛(表3)。

表3 蒙古牛和西门塔尔牛肌肉矿物质元素含量

Table 3 Themicro elementcontent of Mongolia cattle and Simimental cattle beef mg/kg

| 元素 Element | 蒙古牛 Mongolia cattle | 西门塔尔牛 Simimental cattle |
|---------------|------------------------|----------------------------|
| 钙 Calcium | 650.00±0.12 a | 370.00±0.07 b |
| 磷 Phosphorus | 5 844.96±170.52 a | 6 682.16±358.52 b |
| 镁 Magnesium | 521.48±21.80 b | 565.72±31.85 a |
| 钾 Kalium | 3 439.65±329.15 b | 3 978.96±280.84 a |
| 铬 Chromium | 4.15±0.82 a | 2.64±0.73 b |
| 铜 Copper | 3.58±0.63 a | 2.46±0.75 b |
| 铁 Iron | 190.56±3.31 a | 101.58±13.78 b |
| 锰 Manganese | 3.42±0.93 a | 2.25±0.50 b |
| 钼 Molybdenum | 0.52±0.19 a | 0.51±0.10 a |
| 锌 Zinc | 180.89±5.02 a | 122.64±12.13 b |
| 硒 Selenium | 0.83±0.02 a | 0.45±0.04 b |

3 讨论与结论

肉色通常是消费者在购买时一项重要参考标

准,肉色越鲜艳消费者购买欲望越强^[9]。肉色的深浅主要由 Fe 和肌红蛋白所决定^[10]。本研究表明,蒙古牛肌肉肉色中红度 a^* 显著高于西门塔尔牛,故此认为蒙古牛肌肉中 Fe 和肌红蛋白的含量水平较高。并且肌肉黄度 b^* 显著高于西门塔尔牛,肌肉亮度 L^* 有高于西门塔尔牛的趋势,差异不显著。肉的嫩度是衡量肉品质高低的另一因素^[11]。本研究发现蒙古牛肌肉剪切力显著高于西门塔尔牛,与甘奕等^[12]的研究结果相近,由此可见,锡林郭勒盟蒙古牛较西门塔尔牛肉质嫩度高,口感韧性高,其原因可能是恶劣的环境促使蒙古牛形成强的适应性,导致其肌肉纤维较粗大。也可能是西门塔尔牛在饲养过程中的营养水平高于放牧的蒙古牛,致使肌间、肌肉脂肪沉积分布不同,肌肉嫩度低于蒙古牛,造成了西门塔尔牛肉剪切力较小。肉系水力的高低决定了牛肉保持水与吸收水的能力,良好的系水力可以保障牛肉的加工储运过程中减少失水,保持肉的口感^[13]。本试验中,蒙古牛肌肉系水率显著高于西门塔尔牛,失水率显著低于西门塔尔牛。与王喆等^[14]报道的南方牛系水力大致相同。表明蒙古牛肉可以更好的保存营养成分,不易流失。蒙古牛肌肉 pH 显著低于西门塔尔牛,熟肉率显著高于西门塔尔牛,表明蒙古牛肉质营养价值较高,蒸煮损失较优,口感较好^[15]。

肉制品中含水量以及加工储运过程的水分转移对于肉质品的质量安全有着非常重要的作用^[16]。因为水分的蒸发作用会导致肉制品中水分下降,如果肉制品中的含水量过少,其商品价值则会被影响,并且肉制品的多汁性、颜色以及肌肉状态会受到大幅度影响^[17]。本研究表明,蒙古牛肌肉失水率显著低于西门塔尔牛,随着运输时间的增加,水分损失更少。为此蒙古牛肉虽然相对于西门塔尔牛肉的水分含量低但由于其强的系水力,能更好的保持水分不流失,反而具有更好的储运优势,更好的保持肉的新鲜度,也更有嚼劲。蒙古牛肌肉灰分含量显著高于西门塔尔牛,表明其中可供人体吸收的矿物质含量更多,而干物质、粗蛋白含量显著高于西门塔尔牛 ($P < 0.05$),表明蒙古牛肉,储备养分更多,比西门塔尔牛肉具有更多的蛋白质,属于高蛋白肉类^[18]。粗脂肪含量虽然蒙古牛高于西门塔尔牛,但差异不显著。

不同地区牛肉中矿物质含量因地区而异。肉牛矿物质来源于生长环境中的水、土壤、食物饲料等,

当生长环境中的矿物质高时,肉牛本身矿物质元素相对而言也会高^[19]。本研究表明,同地区的蒙古牛蒙古牛肌肉中的矿物质含量 Ca、P、Cr、Cu、Fe、Mn、Zn、Se 含量显著高于西门塔尔牛 ($P < 0.05$),Mg、K 含量显著低于西门塔尔牛 ($P < 0.05$)。与赵称赫等^[20]研究库布齐沙漠蒙古牛肌肉矿物质含量结论相似。表明蒙古牛肌肉矿物质含量总体较高。这是由于锡林郭勒草原位于中国北部,昼夜温差大,四季气候变化大显著明显,降雨量少,降雪量大,水质矿化度大,气候干燥等因素下,蒙古牛相比西门塔尔牛肌肉矿物质元素高。因此,蒙古牛除了对环境适应能力强之外,其肉质特性及营养价值均优于西门塔尔牛,具有着更高的市场经济价值和开发潜力。

参考文献 References

- [1] 王峰,田春英,荣威恒.蒙古牛改良与肉牛育种规划[J].畜牧与饲料科学,2004,26(6):62-63
Wang F, Tian C Y, Rong W H. Mongolian cattle improvement and beef breeding program[J]. *Animal Husbandry and Feed Science*, 2004, 26(6): 62-63 (in Chinese)
- [2] 唐智慧.西门塔尔肉牛的品种特点以及饲料管理[J].现代畜牧科技,2016(12):40
Tang Z H. Cultural characteristics and feed management of Simmental beef cattle[J]. *Modern Animal Husbandry Science & Technology*, 2016(12): 40 (in Chinese)
- [3] 姚广.肉牛精品 西门塔尔[J].农民致富之友,2003(6):19
Yao G. The beef cattle boutique Simmental[J]. *The Friends of the Rich Farmers*, 2003(6): 19 (in Chinese)
- [4] 廖文通.论食品分析检测技术的进步[J].大科技,2017(12):319
Liao W T. Advances in food analysis and detection technology [J]. *Super Science*, 2017(12): 319 (in Chinese)
- [5] 赵称赫.蒙古牛肉品质及背最长肌脂肪代谢相关基因 mRNA 表达量的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2016
Zhao C H. Study on meat quality and mRNA expression of longissimus dorsi muscle fatty metabolism related factors of Mongolian cattle [D]. Hohhot: Inner Mongolia Agricultural University, 2016 (in Chinese)
- [6] 黄春华,小亮,呼格吉勒图,乌日金,韩松,侯荣伦,哈斯苏荣.和牛、安格斯牛杂交改良蒙古牛效果研究[J].黑龙江畜牧兽医,2017(21):104-106
Huang C H, Xiao L, Hu G J L T, Wu R J, Han S, Hou R L, Ha S S R. Study on the effect of hybridization of Wagyu and Angus cattle to improve Mongolian cattle[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2017(21): 104-106 (in Chinese)

- [7] 余群力,蒋玉梅,王存堂,李鹏. 白牦牛肉成分分析及评价[J]. 中国食品学报,2005,5(4):124-127
Yu Q L, Jiang Y M, Wang C T, Li P. Analysis and evaluation of the compositions and flavouring substances in White yak's meat[J]. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*, 2005, 5(4): 124-127 (in Chinese)
- [8] 邱翔,张磊,文勇立,王建文,刘鲁蜀,马力,吴贤智,金洁茹. 四川牦牛、黄牛主要品种肉的营养成分分析[J]. 食品科学,2010,31(15):112-116
Qiu X, Zhang L, Wen Y L, Wang J W, Liu L S, Ma L, Wu X Z, Jin J R. Nutritional composition analysis of meat from yak and Yellow cattle in Sichuan[J]. *Food Science*, 2010, 31(15): 112-116 (in Chinese)
- [9] Mancini R A, Hunt M C. Current research in meat color[J]. *Meat Science*, 2005, 71(1): 100-121
- [10] Karamucki T, Jakubowska M, Rybarczyk A, Gardzielewska J. The influence of myoglobin on the colour of minced pork loin [J]. *Meat Science*, 2013, 94(2): 234-238
- [11] 周磊. 不同品种畜禽肉品质参数的比较研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2007
Zhou L. Comparative study on meat quality parameters of different species of livestock and poultry[D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2007 (in Chinese)
- [12] 甘奕,李洪军,贺稚非. 丰都县西门塔尔×蒙古牛杂交牛不同部位肉质品质特性分析[J]. 食品工业科技,2014,35(2):332-336
Gan Y, Li H J, He Z F. Analysis of meat quality characteristics in different parts of hybrid cattle from Simmental×Mongolian cattle in Fengdu County[J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2014, 35(2): 332-336 (in Chinese)
- [13] Gault N F S. The relationship between water-holding capacity and cooked meat tenderness in some beef muscles as influenced by acidic conditions below the ultimate pH[J]. *Meat Science*, 1985, 15(1): 15-30
- [14] 王喆,赵志军,李天平,和占星,黄必志. 大额牛×婆罗门(GBF_1)牛与云岭牛肉品质比较研究[J]. 中国畜牧兽医,2015,42(8):2042-2047
Wang Z, Zhao Z J, Li T P, Wang A K, He J T, Gao Y E, He Z X, Huang B Z. Comparative study on the quality of beef between Big Cow×Brahman (GBF_1) and beef in Yunling [J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2015, 42(8): 2042-2047 (in Chinese)
- [15] 李鹏. 甘南牦牛肉用品质、血清生化指标及其相关性的研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2006
LI P. Study on quality, serum biochemical indexes and correlation of Gannan Wagtail[D]. Lanzhou: Gansu Agricultural University, 2006 (in Chinese)
- [16] 朱丹实,吴晓菲,刘贺,徐永霞,励建荣. 水分对生鲜肉品质品质的影响[J]. 食品工业科技,2013,34(16):363-366
Zhu D S, Wu X F, Liu H, Xu Y X, Li J R. Effect of water on fresh meat quality [J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2013, 34(16): 363-366 (in Chinese)
- [17] 孔保华. 肉制品深加工技术[M]. 北京:科学出版社,2014
Kong B H. *Meat Processing Technology* [M]. Beijing: Science Technology and Publication, 2014 (in Chinese)
- [18] 赵称赫,敖日格乐,王纯洁,姜晶,张燕,郝建刚. 库布齐沙漠常年放牧蒙古阉牛肌肉常规营养成分及氨基酸含量分析[J]. 中国畜牧兽医,2015,42(9):2352-2357
Zhao C H, Aorigele, Wang C J, Jiang J, Zhang Y, Hao J G. Analysis of regular nutritional components and amino acid contents of Mongolia bullock muscle grazed in Kubuqi desert [J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2015, 42(9): 2352-2357 (in Chinese)
- [19] 马亚楠. 新疆阿克苏和伊犁地区肉牛产地土壤、水和饲料中重金属含量的测定研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2013
Ma Y N. Determination of heavy metals in soil, water, and feed of beef producing areas in Akesu and Yili, Xinjiang [D]. Urumai: Xinjiang Agricultural University, 2013 (in Chinese)
- [20] 赵称赫,敖日格乐,王纯洁,刘文才,姜晶,张燕,郝建刚. 库布齐沙漠蒙古牛肉品质及肌肉矿物质元素含量分析[J]. 中国畜牧兽医,2016,43(4):980-984
Zhao C H, Aorigele, Wang C J, Liu W C, Jiang J, Zhang Y, Hao J G. Analysis of meat quality and mineral content in muscle of Mongolia beef in Kubuqi desert [J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2016, 43(4): 980-984 (in Chinese)

责任编辑:杨爱东