

纯种日本和牛与西门塔尔杂交牛与西门塔尔牛肉品质对比分析

王莉梅¹, 王德宝¹, 王晓冬¹, 康连和¹,
郭天龙¹, 特木勤², 赛音巴雅尔¹, 翟琇^{1*}

(1. 内蒙古自治区农牧业科学院, 内蒙古 呼和浩特 010031; 2. 科尔沁右翼中旗特牧牧业开发有限公司, 内蒙古 乌兰浩特 137400)

摘要: [目的] 旨在研究和牛杂交牛(日本和牛♀×西门塔尔牛♂)与西门塔尔牛肉品质性能。[方法] 选择相同月龄、体重相近的和牛杂交牛和西门塔尔牛各5头, 屠宰后选取背最长肌分析肉品质特性。[结果] 结果表明, 和牛杂交牛的粗脂肪显著高于西门塔尔牛($P < 0.05$); 粗蛋白、成人必需氨基酸和鲜味氨基酸相比西门塔尔牛表现出良好的优势($P > 0.05$); 饱和脂肪酸含量降低, 单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸含量相比西门塔尔牛有所升高($P > 0.05$)。[结论] 说明和牛杂交牛具有较好的营养价值, 其肉品质略优于西门塔尔牛。

关键词: 日本和牛; 西门塔尔牛; 杂交改良; 肉品质

中图分类号: S823

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2019)05-0017-04

随着生活水平的提高, 人们对健康饮食的关注度越来越高。低脂肪、低胆固醇、高蛋白质的牛肉越来越受到人们的青睐, “优质肉”、“高档肉”在消费者群体中的需求已成为一种趋势。近年来, 肉牛生产在数量上和规模上都得到了快速扩张, 产业链不断完善。内蒙古作为我国重要的肉牛生产育肥基地, 肉牛养殖形成了以科尔沁牛业为龙头, 包括通辽、赤峰、锡盟、兴安盟为主的中东部地区肉牛产业带。主要品种有科尔沁牛和西门塔尔牛等。西门塔尔牛是用于改良本地范围最广、数量最大、杂交最成功的一个牛种, 具有能为下一轮杂交提供良好的母系的优点^[1], 中国北方许多地区育肥牛品种主要以西门塔尔为主, 但存在的问题是育肥后达不到高档牛肉的要求, 不能适应日益增加的消费需求。

日本和牛是世界公认的良好肉牛品种, 肉质特点为肌肉纹理细微, 大理石花纹明显, 俗称“雪花肉”, 口感细嫩、风味独特, 肉用价值极高^[2]。为了改良当地品种, 我国开始引进纯种和牛冷冻精液, 与现有牛品种进行杂交。李义书等^[3]以相同营养水平、饲养管理方式进行20个月高强度育肥比较试验结果表明, 日本和牛与雷琼牛杂交F1代杂交牛经育肥后, 其增重效果、屠宰性能均优于雷琼牛。本研究

对日本和牛与西门塔尔杂交牛肉品质进行测定, 并与西门塔尔牛进行比较, 旨在为高档肉生产提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 试验牛选择

12月龄左右、体重相近的和牛杂交母牛(日本和牛♀+西门塔尔牛♂)和纯种西门塔尔母牛各5头, 和牛杂交牛来源于科尔沁右翼中旗特牧牧业开发有限公司, 纯种西门塔尔牛选自辽宁省辽中地区主流饲养条件下的肉牛, 饲草主要以秸秆和羊草组成。屠宰实验在辽宁省金大富牧业公司进行。

1.2 试剂和设备

pH-STAR型胴体直测pH计, 德国麦特斯公司; CR-400色差计, 柯尼卡美能达公司; K-360型凯氏定氮仪, 瑞士Buchi(布奇)公司; B811型脂肪测定仪, 瑞士Buchi(布奇)公司; S433D型全自动氨基酸分析仪, 德国SYKAM(赛卡姆)公司; WGLL-230BE型电热鼓风干燥箱, 天津市泰斯特仪器有限公司; SQP型电子天平, 赛多利斯科学仪器(北京)有限公司; 6890N型气相色谱仪, 美国Agilent(安捷伦)公司。盐酸、浓硫酸、氢氧化钠、硼酸、乙醚均为分析

收稿日期: 2019-06-16 修回日期: 2019-06-26

基金项目: 内蒙古人民政府专项“内蒙古农牧场动物福利”(2016—2020)

作者简介: 王莉梅(1990—), 女, 助理研究员, 主要从事农产品加工及贮藏和动物福利相关研究。E-mail: 524041348@qq.com

* 通讯作者: 翟琇(1963—), 男, 硕士, 研究员, 主要从事动物福利研究。

纯;17 种氨基酸标样购于德国 SYKAM(塞卡姆)公司;37 种脂肪酸标样购于美国 Sigma 公司。

1.3 测定指标与方法

1.3.1 屠宰和样品采集 宰前禁食 24 h,断水 12 h,肉牛击晕后放血,按照标准工艺进行屠宰处理。在左半胴体 12 和 13 胸椎的背最长处采集约 1 kg 肉样,用于测定肉品质相关指标。

1.3.2 物理指标分析 pH 测定:屠宰后 45 min 用胴体直测计直接读取数据。色泽测定:采用色差仪测定肉样的 L^* 值(亮度)、 a^* 值(红度)、 b^* 值(黄度),选肉样不同部位测定 3 次,取其平均值。

熟肉率:肌肉样去除筋腱肌膜,用天平称 120 g 的肉块(m_1),置于 100 ℃ 恒温水浴锅加热 40 min,取出后冷却至室温,再次称重(m_2),按公式(1)计算熟肉率。

$$\text{熟肉率} = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100 \quad (1)$$

1.3.3 营养成分测定 肌肉样品的水分、粗蛋白质、粗脂肪含量分别参照《食品中水分的测定》(GB/T 5009.3—2010)^[4]、《食品中蛋白质的测定》(GB/T 5009.5—2010)^[5]和《食品中粗脂肪的测定》(GB/T 5009.6—2003)^[6]进行测定。

1.3.4 肌肉氨基酸和脂肪酸测定 氨基酸和脂肪酸组成于内蒙古农牧渔业生物实验研究中心参照 GB/T 5009.124—2016《食品中氨基酸的测定》^[7]和 GB/T 22223—2008《食品中总脂肪、饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸和脂肪酸》^[8]测定。

1.4 数据处理

数据采用 Excel 2007 软件进行初步整理,用 SPSS 20.0 软件进行统计分析,采用独立性 T -检验分析进行差异显著性检验,结果以平均值 $\pm$ 标准偏差表示。

2 结果与分析

2.1 和牛杂交牛与西门塔尔牛物理指标测定结果

和牛杂交牛与西门塔尔牛物理指标测定结果见表 1。和牛杂交牛粗脂肪含量显著高于西门塔尔牛($P < 0.05$)。随着我国经济、社会的发展,肌肉脂肪沉积丰富的高档牛肉受到越来越多人们的喜爱。肌肉脂肪也称大理石花纹,对牛肉的嫩度、风味、多汁性等均有影响。根据动物体内脂肪沉积规律,优先沉积内脏脂肪、其次是肌肉间脂肪沉积、最后是皮下脂肪和肌纤维之间脂肪沉积。和牛杂交牛的肌肉脂肪优于西门塔尔牛,说明和牛杂交牛的脂肪沉积速度优于西门塔尔牛。

研究表明,肌肉水分含量与脂肪含量呈负相关,这被认为是脂肪代替了水分所导致的^[9]。本研究

结果与其结果相一致。西门塔尔牛的水分含量相比和牛杂交牛高了 8.68% ($P > 0.05$)。蛋白质是影响牛肉营养价值的主要因素之一,和牛杂交牛的粗蛋白相比西门塔尔牛高出 8.41% ($P > 0.05$),表现出良好的优势。pH 值是反映屠宰后肌糖原酵解速度的主要指标,研究表明,pH 值对肉品质诸多指标均有较大影响,如肉色、嫩度及系水力等。2 个品种的宰后 pH 无显著差异($P > 0.05$)。肉色是重要的肉质评定指标之一,在肉色评定中,一般认为 L^* 值越低, a^* 值越高, b^* 值越低,肉色越好^[10]。本研究中和牛杂交牛的 L^* 值和 b^* 值相比于西门塔尔牛分别降低 6.57% 和 47.86% ($P > 0.05$),表现出良好的色泽优势, a^* 值较低的原因可能与较高的肌间脂肪相关。

张成波等研究表明,日本和牛与蛟河市本地牛的杂交 F1 代牛经过育肥可以生产高档牛肉,其中 A3 以上级别肉占 33.4%^[11];黄春华等研究表明和牛蒙古牛杂交牛的高档肉产出比例显著高于蒙古牛^[12] ($P < 0.05$)。本研究结果与其研究结果相一致,说明以日本和牛作为父本进行杂交改良,能提高高档牛肉的产出比例。

表 1 和牛杂交牛与西门塔尔牛物理指标测定结果

指标	和牛杂交牛	西门塔尔牛
水分/%	70.34 $\pm$ 1.81	76.71 $\pm$ 1.65
粗蛋白/%	20.31 $\pm$ 3.46	18.60 $\pm$ 2.33
粗脂肪/%	7.79 $\pm$ 0.39 ^a	1.81 $\pm$ 0.21 ^b
熟肉率/%	38.07 $\pm$ 4.61	39.00 $\pm$ 2.51
L^*	32.38 $\pm$ 0.59	34.51 $\pm$ 1.42
a^*	14.76 $\pm$ 1.71	17.37 $\pm$ 0.76
b^*	2.11 $\pm$ 0.93	3.12 $\pm$ 0.07
pH	7.00 $\pm$ 0.02	7.06 $\pm$ 0.05

注:同行数据间未标字母者表示差异不显著($P > 0.05$),标小写字母不同者为差异显著($P < 0.05$)。下同。

2.2 和牛杂交牛与西门塔尔牛氨基酸测定结果

氨基酸是蛋白质的基本结构单位,肌肉中氨基酸的组成和含量对肉品营养与风味具有一定的影响。本试验共检出 17 种氨基酸,各类氨基酸中谷氨酸含量最高,天门冬氨酸、亮氨酸、丙氨酸次之。总氨基酸(total amino acid, TAA)和必需氨基酸(adult essential amino acid, AEAA)而言,和牛杂交牛相比西门塔尔牛分别提高了 3.96 和 4.13% ($P > 0.05$)。天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸、精氨酸、蛋氨酸和半胱氨酸是主要的呈味氨基酸^[13],其中天门冬

氨酸和谷氨酸两种酸性氨基酸对肉鲜味起主导作用^[14]。在保护肠道方面谷氨酸也发挥着重要的作用,它能保护肠道免受细菌和毒素的侵害,帮助肠道修复和细胞的快速增值^[15]。和牛杂交牛的天门冬氨酸和谷氨酸相比西门塔尔牛分别提高了 2.82%和 1.97% ($P>0.05$)。

甘氨酸有独特的甜味^[16],能缓和酸、碱味,改善食品风味,甘氨酸可部分参与美拉德反应,不仅可以缓和含硫氨基酸反应后产生的刺激性硫味,使反应香气变得柔和、纯正,而且还可以产生烤肉香味,使反应香气变得更加逼真、浓郁,甘氨酸对烤牛肉香气的贡献较大^[17]。本研究中和牛杂牛的甘氨酸含量相比西门塔尔牛提高了 7.88% ($P>0.05$)。

表 2 和牛杂交牛与西门塔尔牛的

氨基酸测定结果

mg/100 g

氨基酸	氨基酸简写	和牛杂交牛	西门塔尔牛
天门冬氨酸	Asp	66.71 ± 1.08	64.83 ± 0.19
苏氨酸*	Thr	43.87 ± 0.81	42.13 ± 0.27
丝氨酸	Ser	37.94 ± 0.71	36.41 ± 0.06
谷氨酸	Glu	108.38 ± 1.35	106.34 ± 0.46
脯氨酸	Pro	44.20 ± 0.60	40.46 ± 1.00
甘氨酸	Gly	41.75 ± 0.61	38.46 ± 0.62
丙氨酸	Ala	50.81 ± 0.87	49.07 ± 0.30
胱氨酸	Cys	9.60 ± 0.01	9.73 ± 0.59
缬氨酸*	Val	39.89 ± 0.64	38.40 ± 0.22
蛋氨酸*	Met	20.32 ± 0.90	18.95 ± 0.01
异亮氨酸*	Ile	41.43 ± 0.70	38.71 ± 0.58
亮氨酸*	Leu	65.07 ± 0.76	63.51 ± 0.27
酪氨酸	Tyr	31.58 ± 0.29	30.02 ± 0.49
苯丙氨酸*	Phe	37.89 ± 0.76	35.78 ± 0.71
组氨酸**	His	41.70 ± 1.47	40.71 ± 0.74
赖氨酸*	Lys	42.93 ± 1.05	42.36 ± 0.11
精氨酸**	Arg	54.10 ± 0.83	52.04 ± 0.68
总和	TAA	778.21 ± 10.54	747.35 ± 6.21
成年必需氨基酸	AEAA	291.42 ± 5.67	279.36 ± 1.97
婴儿必需氨基酸	BEAA	387.22 ± 5.03	372.11 ± 3.40
鲜味氨基酸	DAA	175.08 ± 2.43	171.17 ± 0.27

注: * 为成年必需氨基酸; *、*、* 为婴儿必需氨基酸; 鲜味氨基酸指天门冬氨酸和谷氨酸。

2.3 和牛杂交牛与西门塔尔牛脂肪酸测定结果

肌肉中脂肪酸的种类和组成是决定脂肪组织理化性质、影响肉质风味的重要化学成分,是评定营养价值高低的重要指标之一^[18],也决定肉的氧化稳定性和脂肪组织的坚硬度,从而影响肉的嫩度和肉色^[19]。从表 3 可知,饱和脂肪酸 (saturation fatty acid, SFA) 主要由棕榈酸和硬脂酸组成,单不饱和脂肪酸 (monounsaturated fatty acids, MUFA) 由油酸组

成,而在多不饱和脂肪酸 (polyunsaturated fatty acids, PUFA) 中亚油酸比例最高。饱和脂肪酸具有提高血液中胆固醇水平的作用,起主要作用的是硬脂酸、月桂酸、肉豆蔻油酸及棕榈酸^[20],且棕榈酸的含量影响肉的多汁性,与肉的多汁性呈负相关^[21]。硬脂酸可以明显地升高血栓和动脉硬化发病率^[22]。和牛杂交牛的棕榈酸和硬脂酸相比西门塔尔牛分别降低了 13.62% ($P>0.05$) 和 21.08% ($P<0.05$)。

不饱和脂肪酸不仅能调节人体的脂质代谢,而且具有治疗和预防心脑血管疾病、抗癌、对抗肥胖、促进生长发育等功能。和牛杂交牛的单不饱和脂肪酸相比西门塔尔牛高出 7.67% ($P>0.05$),油酸作为单不饱和脂肪酸的主要组成,和牛杂交牛中的油酸含量相比西门塔尔牛高出 2.40% ($P>0.05$)。Lunt 等曾报道,日本和牛的肉质好归因于牛肉中油酸的含量多,不饱和脂肪酸含量高,肉的风味得到改善,同时降低了机体内胆固醇的含量^[21]。

多不饱和脂肪酸而言,和牛杂交牛相比西门塔尔牛高出 12.22% ($P>0.05$)。大量的科学研究表明,持续摄入功能性多不饱和脂肪酸有助于抗癌、增强脑神经功能和降低胆固醇等作用^[23-24]。作为多不饱和脂肪酸主要组成的亚油酸是风味物质分解合成的重要底物,为肉的风味形成起着重要作用^[25],且亚油酸对人体而言必不可少,因为人类自身无法合成它们,必须由食物提供。和牛杂交牛的亚油酸相比西门塔尔牛高出 6.42% ($P>0.05$);二十碳五烯酸 (eicosapentamethic acid, EPA) 是人体自身不能合成但又不可缺少的重要营养素,称为人体必需脂肪酸,和牛杂交牛的 EPA 相比西门塔尔牛高出 36.36% ($P>0.05$)。说明和牛杂交牛的保健价值优于西门塔尔牛。

孟斌等^[26]通过分析西门塔尔杂种牛 (西杂牛) 与和西牛 (日本和牛 ♂ × 西杂牛 ♀) 的肉用性能发现,和西牛股二头肌中饱和脂肪酸 (SFA) 显著低于西杂牛 ($P<0.01$),不饱和脂肪酸 (UFA) 显著高于西杂牛 ($P<0.05$),单不饱和脂肪酸 (MUFA) 与多不饱和脂肪酸 (PUFA) 均显著高于西杂牛 ($P<0.05$),功能性脂肪酸 γ -亚麻酸、花生四烯酸和 EPA 显著高于西杂牛 ($P<0.01$)。本研究结果与其结果变化趋势一致,但未达到与他人结果相似的显著性。研究表明,牛肉中脂肪酸的含量及组成受品种、年龄、性别、营养水平和组织部位等因素影响而存在差异^[27]。分析原因有两方面:一是本研究 2 个试验组之间营养水平的差异性,二是不同部位肌肉之间脂肪酸组成的差异性,具体原因需进一步研究。

表3 和牛杂交牛与西门塔尔牛
脂肪酸测定结果

脂肪酸	和牛杂交牛	西门塔尔牛
C10: 0 癸酸	0.05 ± 0.00	0.05 ± 0.00
C12: 0 月桂酸	0.07 ± 0.00	0.08 ± 0.00
C14: 0 豆蔻酸	3.96 ± 0.29	4.04 ± 0.16
C15: 0 十五烷酸	0.39 ± 0.05	0.31 ± 0.01
C16: 0 棕榈酸	27.95 ± 0.81	32.36 ± 1.21
C17: 0 珠光脂酸	1.06 ± 0.08	0.82 ± 0.03
C18: 0 硬脂酸	9.92 ± 0.30 ^b	12.57 ± 0.09 ^a
C20: 0 花生酸	0.12 ± 0.01	0.14 ± 0.01
C21: 0 二十一碳烷酸	0.07 ± 0.01	0.07 ± 0.00
C22: 0 山嵛酸	0.24 ± 0.04	0.11 ± 0.00
饱和脂肪酸(SFA)	43.84 ± 0.17	50.56 ± 1.53
C14: 1 肉豆蔻油酸	1.24 ± 0.15	1.18 ± 0.05
C17: 1 十七碳烯酸	0.97 ± 0.09	0.64 ± 0.02
C18: 1n9c 油酸	8.32 ± 0.00	8.12 ± 0.00
C20: 1 二十碳烯酸	0.27 ± 0.33	0.09 ± 0.01
C22: 1 二十二碳一烯酸	0.54 ± 0.01	0.44 ± 0.03
单不饱和脂肪酸(MUFA)	11.33 ± 0.33	10.46 ± 0.01
C18: 2n6c 亚油酸	1.40 ± 0.01	1.31 ± 0.00
C18: 3n6 r-亚麻酸	0.10 ± 0.01	0.06 ± 0.00
C18: 3n3 a-亚麻酸	0.19 ± 0.03	0.14 ± 0.01
C20: 5 二十碳五烯酸	0.11 ± 0.01	0.07 ± 0.00
多不饱和脂肪酸(PUFA)	1.80 ± 0.02	1.58 ± 0.01

3 结 论

与西门塔尔牛相比,以日本和牛进行改良的西门塔尔牛粗蛋白、色泽、成人氨基酸和鲜味氨基酸均有升高的趋势($P > 0.05$);脂肪酸而言,硬脂酸含量降低($P < 0.05$),不饱和脂肪酸含量升高($P > 0.05$),显著提高了肌间脂肪含量($P < 0.05$),说明和牛杂交牛具有较好的营养价值,其肉品质略优于西门塔尔牛。

参考文献:

- [1] 咎林森.牛生产学[M].北京:中国农业出版社,2007:36-42.
- [2] 侯仕农,王新生,高顺平,等.纯种和牛与荷斯坦牛杂交后代与荷斯坦公牛生产性能对比分析[J].当代畜牧,2015(26):81-82.
- [3] 李义书,倪世恒,陈斌玺,等.日本和牛与雷琼牛杂交育肥试验研究[J].家畜生态学报,2013,34(11):24-28.
- [4] 卫计委.GB/T 5009.3—2003 食品中水分的测定[S].北京:中国标准出版社,2003.
- [5] 卫计委.GB 5009.5—2010 食品中蛋白质的测定[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [6] 卫计委.GB/T 5009.6—2003 食品中粗脂肪的测定[S].北京:中国标准出版社,2003.

- [7] 国家食品药品监督管理总局,国家卫生和计划生育委员会.GB/T 5009.124—2016 食品中氨基酸的测定[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [8] 国家质量监督检验检疫总局.GB/T 22223—2008 食品中总脂肪、饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸和脂肪酸的测定[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [9] Yasuko U, Akira W, Mikito H, et al. Effects of intramuscular fat deposition on the beef traits of Japanese Black steers (Wagyu) [J]. Animal Science Journal, 2010, 78(2): 189-194.
- [10] 孙德文.糖萜素对鸡肉品质的影响及其作用机理研究[D].杭州:浙江大学,2003.
- [11] 张成波,申参,曹春梅,等.日本和牛与蛟河市本地牛杂交育肥屠宰效果观察[J].养殖技术顾问,2010(4):202-203.
- [12] 黄春华,小亮,呼格吉勒图,等.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.
- [13] 杨富民.肉用杂种一代羊肉品质特性研究[D].兰州:甘肃农业大学,2004.
- [14] Maughan C, Tansawat R, Cornforth D, et al. Development of a beef flavor lexicon and its application to compare the flavor profile and consumer acceptance of rib steaks from grass- or grain-fed cattle [J]. Meat Science, 2012, 90(1): 116-121.
- [15] 冯健,同仲彬,金鑫,等.饲喂生物发酵饲料对延边黄牛屠宰性能及氨基酸、脂肪酸的影响[J].饲料工业,2015,36(17):51-54.
- [16] 戚巍巍,徐为民,徐幸莲.传统风鸭加工过程中非蛋白氮和游离氨基酸的变化[J].江苏农业学报,2008(2):190-193.
- [17] 李素菊.美拉德反应在食品香精生产中的应用[J].辽宁食品与发酵,1997(4):42-45.
- [18] 赵有璋,李发弟,张子军,等.甘肃现代肉羊新品种种群培育研究报告[J].中国草食动物,2006,6(3):3-10.
- [19] Wood J D, Enser M, Fisher A V, et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review [J]. Meat Science, 2008, 78(4): 343-358.
- [20] Reiner Z, Catapano A L, Backer G, et al. ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias [J]. European Heart Journal, 2011, 32(14): 1769-1818.
- [21] Lunt D K, Smith S B. Wagyu beef holds profit potential for U. S. [J]. Feedlots, 1991(8): 18-23.
- [22] Kelly F D, Sinclair A J, Mann N J, et al. A stearic acid rich diet improves thrombogenic and atherogenic risk factor profiles in healthy males [J]. Eur. J. Clin. Nutr., 2001, 55(2): 88-96.
- [23] 刘婷,吴建平,张盛贵,等.玛曲牦牛与康乐黄牛肠系膜脂肪和肾周脂肪中脂肪酸含量比较分析[J].食品工业科技,2010,31(4):111-114.
- [24] 魏晋梅,罗玉柱,张丽,等.GC-MS测定小白牛肉脂肪酸[J].食品与生物技术学报,2015,349(3):330-335.
- [25] Koba K, Yanagita T. Health benefits of conjugated linoleic acid (CLA) [J]. Obes. Res. Clin. Pract., 2014, 8(6): 525-532.
- [26] 孟斌,雷赵民,曾金焱,等.和西牛与西杂牛股二头肌肉品品质及脂肪酸营养特性比较分析[J].食品工业科技,2017,38(8):103-107.
- [27] 吴建平.不同肉羊品种体脂脂肪酸遗传变异性及其特性的研究[D].兰州:甘肃农业大学,2000.

(下转第57页)

3.4 电击扑杀注意事项

电击法扑杀动物最大的危险来自于操作不当,发生人员触电,所以操作过程一定要规范。作业前首先仔细检查扑杀器电源线是否完整,是否漏电;其次操作人员整齐穿戴防护服、绝缘橡胶手套、胶靴;然后距离动物至少 50 cm 以上开始扑杀作业,切不可离畜体过近或接触,以免人员触电。如果 2 台以上扑杀器联合作业,每个电击棍都应至少相距 40 cm 以上,避免发生电击棍相互直接接触,导致扑杀器或电源线短路起火引发危险。

参考文献:

- [1] 郭致林,殷慧萍. 动物扑杀方法探讨[J]. 中国兽医杂志,2006,42(6):63.
- [2] 王富江,陈倩,洪梅. 动物扑杀的几种简易方法[J]. 贵州畜牧兽医,2011,35(3):50.
- [3] 王拥军,陆永兴. 动物扑杀方法探讨[J]. 上海畜牧兽医通讯,2007(6):95.
- [4] 范学成,谢进宝,郭增强. “电击法”扑杀染疫动物方便实用[J]. 中国动物检疫,2000,17(6):31.

Observation on the Efficacy of Two Methods in Killing Infected Yaks

BAI Tian-jun¹, WANG Bin¹, ZHANG Guang-bin², WANG Zhan-jing³

(1. Animal Epidemic Prevention and Control Center of Tianzhu County, Tianzhu, Gansu 733299;

2. Animal Husbandry Veterinary Station of Anyuan Town Tianzhu County, Tianzhu, Gansu 733203;

3. Animal Husbandry Veterinary Station of Haxi Town Tianzhu County, Tianzhu, Gansu 733206)

Abstract: [Method] In April 2019, 102 yaks from 3 groups in a township of Tianzhu county were culled by non-bloodletting method due to certain diseases (not disclosed yet). The author and colleagues conducted culling test by using different doses of 30% potassium chloride jugular vein injection method and electronic culling device with single or 2-3 sets at the same time, carefully observed and analyzed. [Result] The results show that the electroshock method was the best method for killing infected yaks, which had the advantages of simple operation, high efficiency, short suffering time and no environmental pollution. Then using electric shock culling method successfully completed the culling task. [Conclusion] This analysis not only provided scientific basis for selecting the best method for killing yaks, but also had very important guiding significance for killing other infected animals.

Key words: yak; killing method; effect observation

(上接第 20 页)

Comparative Analysis of Beef Quality Between Japanese Wagyu and Simmental Crossbreed Cattle and Pure Simmental Cattle

WANG Li-mei¹, WANG De-bao¹, WANG Xiao-dong¹, KANG Lian-he¹,

GUO Tian-long¹, TE Mu-qin², SAI Yin-bayar¹, ZHAI Xiu^{1*}

(1. Inner Mongolia Academy of Agricultural & Animal Husbandry Sciences, Hohhot, Inner Mongolia 010031;

2. Horqin Right Hongqitemu Animal Husbandry Development Co. Ltd., Ulanhot, Inner Mongolia 137400)

Abstract: [Objective] The experiment aims to study the meat quality between wagyu crossbreed cattle (Japan wagyu ♀ × Simmental cattle ♂) and Simmental cattle. [Method] Five 12-month-old, similar weight cattle were chosen in this study respectively. Longissimus dorsi was used to analysis meat quality characteristics after slaughter. [Result] The results showed that crude fat in wagyu crossbreed cattle was significantly higher than that of Simmental cattle ($P < 0.05$), crude protein, essential amino acids and tasty amino acids in wagyu crossbreed cattle showed good trends than those in Simmental cattle ($P > 0.05$), saturation fatty acid (SFA) content was decreased than Simmental cattle ($P > 0.05$), monounsaturated fatty acids (MUFA) and polyunsaturated fatty acids (PUFA) were increased compared with Simmental cattle ($P > 0.05$). [Conclusion] In conclusion, wagyu crossbreed cattle had better nutritional value and meat quality than Simmental cattle.

Key words: Wagyu cattle; Simmental cattle; crossbreed; meat quality