

闫向民, 马桢, 袁理星, 等. 新疆褐牛肉用品系群体选育成效评价 [J]. 畜牧与兽医, 2024, 56 (4): 1-6.

YAN X M, MA Z, YUAN L X, et al. Efficacy evaluation of population breeding of Xinjiang brown cattle (meat breed lines) [J]. Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2024, 56 (4): 1-6.

## 新疆褐牛肉用品系群体选育成效评价

闫向民<sup>1</sup>, 马桢<sup>1</sup>, 袁理星<sup>1</sup>, 付会英<sup>2</sup>, 张金山<sup>1</sup>, 周建忠<sup>2</sup>, 李红波<sup>1</sup>

(1. 新疆畜牧科学院畜牧研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000;

2. 尼勒克县畜牧兽医发展中心, 新疆 尼勒克 835799)

**摘要:** 为评价伊犁地区新疆褐牛肉用品系群体选育效果, 选取健康状况良好、符合品种特征的新疆褐牛以及新疆褐牛肉用品系一世代、二世代进行了体尺、活体超声波等指标测定。结果: 选育后的12、24、36月龄新疆褐牛肉用品系一世代、二世代体高、十字部高、体斜长、胸围、胸深、胸宽、尻长、腰角宽和髋宽均极显著高于同月龄新疆褐牛 ( $P<0.01$ ), 12、24月龄新疆褐牛肉用品系二世代胸围、体斜长均显著高于同月龄一世代 ( $P<0.05$ ), 36月龄新疆褐牛肉用品系二世代体高、十字部高、体斜长均极显著高于同月龄一世代 ( $P<0.01$ ); 10、12、24、36月龄新疆褐牛肉用品系母牛二世代肌间脂肪含量极显著高于同月龄一世代 ( $P<0.01$ ); 6、12、18月龄新疆褐牛肉用品系公牛二世代肌间脂肪含量极显著高于同月龄一世代 ( $P<0.01$ ), 且12、18月龄背膘厚度显著低于同月龄一世代 ( $P<0.05$ )。综上, 新疆褐牛肉用品系二世代体尺指标均优于新疆褐牛及一世代, 且肌间脂肪沉积能力强于一世代。

**关键词:** 新疆褐牛肉用品系; 活体超声波指标; 体尺; 选育

中图分类号: S823.2 文献标志码: A 文章编号: 0529-5130(2024)04-0001-06

## Efficacy evaluation of population breeding of Xinjiang brown cattle (meat breed lines)

YAN Xiangmin<sup>1</sup>, MA Zhen<sup>1</sup>, YUAN Lixing<sup>1</sup>, FU Huiying<sup>2</sup>, ZHANG Jinshan<sup>1</sup>, ZHOU Jianzhong<sup>2</sup>, LI Hongbo<sup>1</sup>

(1. Institute of Animal Husbandry, Xinjiang Academy of Animal Husbandry, Urumqi 830000, China;

2. Nilek County Animal Husbandry and Veterinary Development Center, Nilek 835799, China)

**Abstract:** In order to evaluate the breeding effect of Xinjiang brown beef product lines in the Yili area, brown cattle with good health and suitable breed characteristics and of the first and second generations of Xinjiang brown beef product lines were selected, and their body size and *in vivo* ultrasound indexes were measured. The results were as follows: The body height, cross height, oblique body length, chest circumference, chest depth, chest width, caudal length, waist angle width and hip width of the first and second generations of Xinjiang brown beef product lines aged 12, 24 and 36 months were significantly higher than those of the same age Xinjiang brown cattle ( $P<0.01$ ); the chest circumference and body diagonal length of the second generation of Xinjiang brown beef product lines at 12 and 24 months of age were significantly higher than those of the first generation at the same months of age ( $P<0.05$ ); the body height, cross height and oblique length of the 36-month-old Xinjiang brown beef product lines of the second generation were significantly higher than those of the first generation of the same months of age ( $P<0.01$ ); the intermuscular fat content of the cows of the Xinjiang brown beef product lines aged 10, 12, 24 and 36 months was significantly higher than that of the first generation ( $P<0.01$ ); the intermuscular fat content of the second generation bulls of the Xinjiang brown beef product lines aged 6, 12 and 18 months was significantly higher than that of the first generation of the same months of age ( $P<0.01$ ); and the back fat thickness of the second generation bulls of the Xinjiang brown beef product lines at 12 and 18 months of age was significantly lower than that of the first generation at the same month of age ( $P<0.05$ ). In conclusion, the body size indexes of the second generation of the Xinjiang brown beef product lines were better than those of Xinjiang brown cattle and those of the first generation of product lines; and their ability of intermuscular fat deposition was also stronger than that of the first generation.

**Keywords:** Xinjiang brown cattle (meat breed lines); *in vivo* ultrasound indexes; body measurement; breeding

收稿日期: 2023-05-21; 修回日期: 2024-01-12

基金项目: 自治区科技重大专项 (2022A02001-1); 新疆褐牛联合育种及群体改良项目 (2023XJHN-14); 现代农业产业技术体系建设专项 (nycytx-37)

第一作者: 闫向民, 男, 博士, 研究员, 硕士生导师, 研究方向为肉牛遗传育种与繁殖, E-mail: yanxiangmin1014@sohu.com。

1984年联合国粮农组织向全世界介绍了新疆褐牛,证明了新疆褐牛已经成为世界知晓的优良牛种。作为乳肉兼用品种,新疆褐牛在乳房、尻部、后躯等部位存在着发育缺点,且培育以来一直采用同一批瑞士褐牛及其后代冻精对其进行杂交选育,使新疆褐牛群体出现近交退化现象。1998年以来,针对以上情况新疆畜牧部门采取了很多措施,先后引进美国瑞士褐牛、德系褐牛、加系褐牛的冻精、胚胎进行提纯复壮,其后代获得了非常好的改良效果。据统计,2021年全疆新疆褐牛及其杂种后代的存栏总数约为190万头,大约占新疆各类牛存栏总量的1/3。新疆褐牛在保持耐粗饲、抗逆性强、适应性强、放牧性能好等优良特性的基础上,通过营养调控等技术手段,挖掘新疆褐牛产肉潜力,改善了新疆褐牛肉品质<sup>[1]</sup>,提升了新疆褐牛胴体质量等级,均达到欧盟肉牛胴体质量等级R级以上<sup>[2]</sup>。还通过导入加系褐牛、美国瑞士褐牛等外血基因纯合手段,一方面进行杂交优势的利用和优势杂交组合的筛选<sup>[3]</sup>,依据逐级选育、定向培育新品种的品种要求,进一步提高新疆褐牛产肉性能和改善新疆褐牛体型结构状况<sup>[4]</sup>;另一方面全面改善新疆褐牛现有群体的产奶性能,使美国瑞士褐牛与新疆褐牛杂交选育后代产奶量提高效果显著<sup>[5]</sup>。综合新疆褐牛优势产区的生态环境、生产条件和接受程度,逐步确定了草原牧区新疆褐牛选育方向,整合现有种群资源,级导入加系褐牛血液,形成加系肉用褐牛×新疆褐牛群体。通过群体选配计划、外貌线性鉴定、生产性能测定、后裔适应性、遗传参数评估等技术措施,选育新疆褐牛肉用品系。本研究以现有选育的新疆褐牛肉用品系一世代、二世代为研究对象,分析体尺指标和活体超声波指标,从而评估新疆肉用褐牛选育效果。

## 1 材料与方法

### 1.1 数据来源

新疆褐牛数据采集自2007年伊犁种马场新疆褐牛繁育基地、特克斯畜牧养殖专业合作社和尼勒克畜牧养殖专业合作社新疆褐牛繁育基地;新疆褐牛肉用品系一世代、二世代育种核心群数据采集自2016—2020年新疆尼勒克县牧强种畜有限公司。

### 1.2 体尺指标测定

按照体尺指标的测定要求,持续测定新疆褐牛及其肉品系一世代、二世代6~36月龄阶段体高、十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深、胸宽、尻长、腰角宽和髻宽等指标。

### 1.3 活体超声波指标测定

按照兽用超声波的测定要求,测定新疆褐牛肉用品系一世代、二世代不同月龄公牛活体超声波指标。在牛的第12~13肋间进行纵切面和横切面图像采集,采集眼肌面积、背膘厚度、眼肌高度、肌间脂肪含量清晰图像并转换得到相应数值。

### 1.4 数据处理与统计分析

数据均采用Excel 2017和SPSS 21.0进行统计分析,单因素方差分析(ANOVA),LSD进行多重比较。结果均以“平均值±标准差”表示,以 $P<0.05$ 作为差异显著性判断标准。

## 2 结果与分析

### 2.1 新疆褐牛肉用品系体尺指标变化

由表1可知,选育后的6、12、24、36月龄新疆褐牛肉用品系一世代、二世代的体高、十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深、胸宽、尻长、腰角宽和髻宽均比选育前的新疆褐牛有不同程度的提高。选育后的6月龄新疆褐牛肉用品系体斜长、胸围指标极显著高于同月龄新疆褐牛( $P<0.01$ ),选育后的12、24、36月龄新疆褐牛肉用品系体高、十字部高、体斜长、胸围、胸深、胸宽、尻长、腰角宽和髻宽均极显著高于同月龄新疆褐牛( $P<0.01$ ),选育后新疆褐牛肉用品系二世代12月龄胸围、24月龄体斜长指标显著高于同月龄一世代( $P<0.05$ ),选育后新疆褐牛肉用品系二世代36月龄体高、十字部高和体斜长均极显著高于同月龄一世代( $P<0.01$ )。说明随着月龄的增长和杂交代数的增加,新疆褐牛肉用品系二世代各项指标均优于选育前的新疆褐牛及选育后的一世代,且新疆褐牛肉用品系体躯、体型结构向着长、宽方向发展,趋向于肉用牛体型。

### 2.2 活体超声波指标变化

#### 2.2.1 新疆褐牛肉用品系母牛

由表2可知,新疆褐牛肉用品系母牛二世代10、12、18、24月龄背膘厚度、眼肌高度、眼肌面积以及36月龄背膘厚度、眼肌面积等指标均高于同月龄一世代,且差异不显著( $P>0.05$ );10、12、24月龄肌间脂肪含量以及36月龄眼肌高度均极显著高于同月龄一世代( $P<0.01$ ),36月龄肌间脂肪含量显著高于同月龄一世代( $P<0.05$ )。说明随着月龄的增长和杂交代数的增加,新疆褐牛肉用品系母牛二世代活体超声波指标均优于一世代,新疆褐牛肉用品系母牛脂肪沉积能力强于一世代。

表1 新疆褐牛肉用品系体尺指标比较

cm

月龄	代数	头数	体高	十字部高	体斜长	胸围	管围
6	新疆褐牛	68	99.63±7.77	/	101.02±13.38 <sup>Aa</sup>	116.59±15.31 <sup>Aa</sup>	15.37±1.38
	一世代	46	102.17±4.86	108.43±5.47	123.87±13.79 <sup>Bb</sup>	135.48±10.64 <sup>Bb</sup>	15.74±1.57
	二世代	24	102.53±4.23	107.53±4.51	121.60±7.62 <sup>Bb</sup>	128.73±7.26 <sup>Bb</sup>	14.40±1.34
12	新疆褐牛	103	110.35±3.55 <sup>Aa</sup>	112.84±3.48 <sup>Aa</sup>	126.05±4.70 <sup>Aa</sup>	136.00±5.39 <sup>Aa</sup>	14.35±0.69 <sup>Aa</sup>
	一世代	110	112.25±6.86 <sup>Bb</sup>	118.22±6.21 <sup>Bb</sup>	135.82±10.24 <sup>Bb</sup>	147.75±9.70 <sup>Bb</sup>	16.55±1.37 <sup>Bb</sup>
	二世代	46	113.96±4.03 <sup>Bb</sup>	120.04±4.07 <sup>Bb</sup>	139.04±8.82 <sup>Bb</sup>	151.83±8.75 <sup>Bc</sup>	16.65±1.47 <sup>Bb</sup>
24	新疆褐牛	109	121.29±3.78 <sup>Aa</sup>	124.18±3.57 <sup>Aa</sup>	141.80±3.81 <sup>Aa</sup>	166.74±3.86 <sup>Aa</sup>	17.31±0.76 <sup>Aa</sup>
	一世代	136	124.59±4.83 <sup>Bb</sup>	128.94±5.01 <sup>Bb</sup>	154.25±8.06 <sup>Bb</sup>	173.10±11.89 <sup>Bb</sup>	18.66±1.11 <sup>Bb</sup>
	二世代	54	125.19±6.36 <sup>Bb</sup>	130.35±5.86 <sup>Bb</sup>	157.35±7.31 <sup>Bc</sup>	174.77±11.57 <sup>Bb</sup>	18.50±1.10 <sup>Bb</sup>
36	新疆褐牛	85	124.14±3.11 <sup>A</sup>	127.00±2.83 <sup>A</sup>	147.52±4.73 <sup>A</sup>	171.97±2.97 <sup>Aa</sup>	18.90±0.73
	一世代	108	128.81±14.48 <sup>B</sup>	133.28±14.10 <sup>B</sup>	160.24±19.77 <sup>B</sup>	188.67±26.19 <sup>Bb</sup>	18.89±2.19
	二世代	22	135.00±7.18 <sup>C</sup>	137.64±6.59 <sup>C</sup>	170.00±7.16 <sup>C</sup>	187.73±10.49 <sup>Bb</sup>	19.18±1.17
月龄	代数	头数	胸深	胸宽	尻长	腰角宽	髻宽
6	新疆褐牛	68	/	/	/	/	/
	一世代	46	49.09±3.19	30.09±5.00	34.26±7.47	29.87±4.32	33.83±4.09
	二世代	24	46.33±2.75	28.67±3.44	32.73±3.37	27.53±1.66	34.13±4.03
12	新疆褐牛	103	47.01±2.85 <sup>Aa</sup>	28.66±2.04 <sup>Aa</sup>	31.08±2.15 <sup>Aa</sup>	32.06±2.31 <sup>Aa</sup>	30.81±2.88 <sup>Aa</sup>
	一世代	110	54.84±4.30 <sup>Bb</sup>	33.40±3.89 <sup>Bb</sup>	39.44±3.42 <sup>Bb</sup>	34.75±4.33 <sup>Bb</sup>	38.31±4.66 <sup>Bb</sup>
	二世代	46	53.96±4.72 <sup>Bb</sup>	33.74±3.58 <sup>Bb</sup>	39.39±5.38 <sup>Bb</sup>	34.96±2.95 <sup>Bb</sup>	39.04±4.88 <sup>Bb</sup>
24	新疆褐牛	109	56.12±3.64 <sup>Aa</sup>	33.54±3.32 <sup>Aa</sup>	37.75±3.78 <sup>Aa</sup>	38.98±4.44 <sup>Aa</sup>	38.12±4.20 <sup>Aa</sup>
	一世代	136	63.72±4.49 <sup>Bb</sup>	38.88±4.45 <sup>Bb</sup>	45.16±3.60 <sup>Bb</sup>	43.16±4.35 <sup>Bb</sup>	44.24±5.49 <sup>Bb</sup>
	二世代	54	62.69±5.06 <sup>Bb</sup>	40.15±4.33 <sup>Bb</sup>	45.23±4.51 <sup>Bb</sup>	43.31±4.24 <sup>Bb</sup>	44.73±5.24 <sup>Bb</sup>
36	新疆褐牛	85	62.31±3.50 <sup>Aa</sup>	37.42±2.48 <sup>Aa</sup>	41.12±2.11 <sup>Aa</sup>	42.27±2.19 <sup>Aa</sup>	41.12±1.74 <sup>Aa</sup>
	一世代	108	68.89±9.41 <sup>Bb</sup>	43.78±7.40 <sup>Bb</sup>	48.33±7.08 <sup>Bb</sup>	48.72±8.58 <sup>Bb</sup>	46.24±7.85 <sup>Bb</sup>
	二世代	22	66.82±6.16 <sup>Bb</sup>	42.55±4.13 <sup>Bb</sup>	47.45±2.81 <sup>Bb</sup>	48.09±3.73 <sup>Bb</sup>	46.18±3.16 <sup>Bb</sup>

注：相同月龄相同指标间比较，无字母或小写字母相同表示差异不显著 ( $P>0.05$ )，不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ )，不同大写字母表示差异极显著 ( $P<0.01$ )，下同；/表示无数据。

表2 新疆褐牛肉用品系母牛活体超声波指标比较

月龄	代数	头数	背膘厚度/cm	眼肌高度/cm	肌间脂肪含量/%	眼肌面积/cm <sup>2</sup>
6	一世代	22	0.54±0.21	3.45±0.58	2.89±2.53	40.35±7.02
	二世代	12	0.53±0.17	3.84±0.95	4.63±3.37	40.28±10.48
10	一世代	39	0.50±0.19	3.91±0.75	2.85±1.53 <sup>A</sup>	44.86±8.02
	二世代	12	0.51±0.13	3.94±0.93	5.71±2.80 <sup>B</sup>	45.11±6.61
12	一世代	63	0.54±0.20	3.69±0.80	2.91±2.15 <sup>A</sup>	44.23±12.20
	二世代	27	0.58±0.24	3.94±0.64	4.46±3.04 <sup>B</sup>	48.34±8.44
18	一世代	40	0.58±0.29	4.18±0.98	3.40±1.45 <sup>A</sup>	58.45±9.80
	二世代	12	0.72±0.19	4.43±0.86	5.97±2.66 <sup>B</sup>	57.22±5.32
24	一世代	71	0.74±0.43	4.50±0.71	4.61±2.18 <sup>A</sup>	64.58±8.50
	二世代	24	0.82±0.23	4.82±0.96	6.51±2.20 <sup>B</sup>	63.37±9.61
36	一世代	55	0.88±0.30	4.40±0.93 <sup>A</sup>	5.82±2.27 <sup>a</sup>	72.65±15.59
	二世代	10	0.89±0.29	5.66±0.74 <sup>B</sup>	7.50±1.10 <sup>b</sup>	75.53±8.35

### 2.2.2 新疆褐牛肉用品系公牛

由表3可以看出,新疆褐牛肉用品系公牛二世代6、10、12、18月龄眼肌面积均高于同月龄一代,且12月龄之间差异达到显著水平( $P<0.05$ );6、12、18月龄肌间脂肪含量极显著高于同月龄一代( $P<0.01$ );12月龄背膘厚度显著均低于同月龄一代

代( $P<0.05$ );6、10、12、18月龄眼肌高度均高于同月龄一代,且各月龄段之间差异达到显著( $P<0.05$ )或极显著水平( $P<0.01$ )。说明随着月龄的增长和杂交代数的增加,新疆褐牛肉用品系公牛二世代体表脂肪沉积能力弱于一世代,但其肌间脂肪沉积能力强于一世代。

表3 新疆褐牛肉用品系公生活体超声波指标比较

月龄	代数	头数	背膘厚度/cm	眼肌高度/cm	肌间脂肪含量/%	眼肌面积/cm <sup>2</sup>
6	一代	18	0.52±0.15	3.56±0.84 <sup>a</sup>	4.24±2.86 <sup>A</sup>	43.24±9.74
	二世代	10	0.54±0.14	4.17±0.53 <sup>b</sup>	7.59±0.97 <sup>B</sup>	44.23±6.13
10	一代	31	0.44±0.21	3.92±0.50 <sup>a</sup>	5.19±2.49	46.34±8.16
	二世代	12	0.53±0.15	4.39±0.51 <sup>b</sup>	6.77±2.42	48.50±10.41
12	一代	31	0.55±0.18 <sup>a</sup>	3.76±0.68 <sup>a</sup>	3.94±2.03 <sup>A</sup>	49.39±8.47 <sup>a</sup>
	二世代	15	0.43±0.17 <sup>b</sup>	4.38±0.87 <sup>b</sup>	6.27±1.95 <sup>B</sup>	55.15±9.52 <sup>b</sup>
18	一代	14	0.68±0.16	4.62±0.90 <sup>A</sup>	4.89±2.15 <sup>A</sup>	60.54±12.20
	二世代	9	0.58±0.13	6.11±1.56 <sup>B</sup>	6.96±0.79 <sup>B</sup>	62.93±15.44

### 2.3 新疆褐牛肉用品系与其他品种牛肌内脂肪含量比较

肌肉中的肌内脂肪含量因牛品种而异(见表4)。本研究中,新疆褐牛肉用品系18~36月龄肌间脂肪含量6.96%~7.50%。日本和牛的肌内脂肪含量最高为36.06%(取表格中文献数据平均数,下同),其次是韩国牛为13.8%,然后依次是日本和牛×安格斯牛为10%,安格斯牛为6.2%,中国西门塔尔牛为3.2%,云岭牛为2.6%。

表4 新疆褐牛肉用品系与其他品种牛肌内脂肪含量比较

品种	头数	类别	肌内脂肪含量/%	来源文献
安格斯牛	450	阉牛	6.2±0.2	[6]
云岭牛	20	公牛	2.6	[7]
中国西门塔尔牛	20	公牛	2.8	[7]
日本和牛	6	阉牛	34.3±1.7	[8]
日本和牛	10	母牛	37.8±1.0	[9]
韩国牛	41	阉牛	13.3±4.4	[10]
韩国牛	10	阉牛	19.7	[11]
海福特牛	10	阉牛	8.3	[12]
日本和牛×安格斯牛	42	母牛	10	[13]
中国西门塔尔牛	46	公牛	3.6	[14]

## 3 讨论

### 3.1 体尺指标选育效果分析

#### 3.1.1 杂交育种有效改善新疆褐牛性能指标

杂交育种已被证明是提高肉牛产肉量的最有效途径。使用杂交育种有两大好处:杂种优势(或杂交活力)和品种互补性,前者即杂交后代生产性状优于亲本表现平均水平,后者源于具有良好环境适应能力且生产性能优秀(包括小体型)的母本和在末端性状(包括高生长率)也表现优秀的父本<sup>[15]</sup>。我国畜牧科研工作者正是利用杂交育种的理论和方法,广泛开展杂交选育并获得高性能的肉用群体后代,其在生产性能、屠宰性能、经济性能等均高于本地牛,也体现了父本结构匀称、体格粗壮结实的性状,还弥补了本地牛背腰欠宽广、尻部尖斜等体格缺陷<sup>[16]</sup>,成功培育出了夏南牛、云岭牛、华西牛等肉牛品种;新疆褐牛肉用品系利用级进杂交的手段,导入加系褐牛优异性状,提高了原有新疆褐牛各项性能指标。

#### 3.1.2 新疆褐牛肉用品系二世代比一代指标提高更显著

研究发现选育后的各月龄阶段新疆褐牛肉用品系一代、二代的体高、十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深、胸深、尻长、腰角宽、髁宽等指标比选育前的新疆褐牛体尺指标均有不同程度的提高,与短角牛杂交选育结果相一致<sup>[17]</sup>。说明随着月龄的增长和选育世代的增加,新疆褐牛肉用品系二代各项指标均优于一世代和选育前的新疆褐牛;也表明杂种优势利用率越高,种畜的价值就越高,其后代的养殖利

润就越大，而杂种优势利用率的评估则依赖于对种畜杂种优势大小的预测<sup>[18]</sup>。王荣民等<sup>[19]</sup>研究发现，随着杂交代次的增加，杂种牛生长速度更快，育肥性能更好，其杂交二代生长性能好于杂交一代；李祥等<sup>[17]</sup>研究发现，短本 F1 代与本地牛相比差异极显著，短本 F2 代与 F1 代相比差异显著，总体存在着随杂交代数的递增有逐代提高的趋势，但随着级近杂交代数的提高，差异越来越不明显；张鸣实<sup>[20]</sup>研究发现，杂交二代公母犊的体高、胸围、管围等指标在不同生长阶段表现均好于杂交一代，屠宰率、眼肌面积等方面表现也好于杂交一代，进一步表明德系西门塔尔牛明显改善了本地西杂牛的生产性能和牛肉品质，且随着杂交代数的递增有逐渐增加的趋势。以上结果与本研究新疆褐牛肉用品系二世代的体高、十字部高、胸围、体斜长等部分指标显著或极显著高于选育后的一世代指标参数等结论相一致，也表明新疆褐牛肉用品系二世代体尺指标均优于新疆褐牛及一世代，且新疆褐牛肉用品系体躯、体型结构向着长、宽方向发展，更趋向于肉用牛体型。

### 3.2 活体超声波指标分析

#### 3.2.1 新疆褐牛肉用品系一世代、二世代体表脂肪沉积能力表现出明显不同

背膘厚度性状是皮下脂肪沉积质量和数量的可测量指标，也是肉牛育种计划的关键目标<sup>[21]</sup>，其皮下脂肪作为一种重要的脂肪组织，是动物的重要能量来源和隔热保温物质，也被认为是脂肪沉积的良好指标<sup>[22]</sup>。许多研究报道，背膘厚度是一项重要的经济性状，它对肉产量<sup>[23]</sup>、胴体横截面脂肪面积比<sup>[24]</sup>有很大影响，还与动物成熟度有关<sup>[25]</sup>。本研究中选择不同月龄阶段新疆褐牛肉用品系公母牛，研究发现新疆褐牛肉用品系母牛二世代背膘厚度指标均高于一世代，呈现稳步增长的趋势；而新疆褐牛肉用品系公牛二世代与一世代相比，背膘厚度指标变化为先上升后均下降的趋势。表明随着月龄的增长和杂交代数的增加，新疆褐牛肉用品系母牛二世代体表脂肪沉积能力强于一世代，新疆褐牛肉用品系公牛二世代体表脂肪沉积能力弱于一世代。

#### 3.2.2 不同月龄阶段新疆褐牛肉用品系肌间脂肪含量二世代表现较好

肌间脂肪含量是影响牛肉嫩度、多汁性、风味、色泽等感官品质的重要因素之一，肌肉脂肪含量的多少决定着牛肉的大理石纹水平，且大理石花纹与肉感官特征呈正相关<sup>[26]</sup>。有研究表明，肌间脂肪含量沉积能力受肉牛遗传背景的影响很大<sup>[7,27]</sup>，通过对不同品种牛背最长肌的肌间脂肪含量进行对比分析，发现 22~30.7 月龄日本和牛（阉牛、母牛）<sup>[8-9]</sup>，

28.7~34.2 月龄韩牛（阉牛）<sup>[10-11]</sup>，27.5 月龄海福特牛（阉牛）<sup>[12]</sup>，以及日本和牛×安格斯牛杂交后代<sup>[13]</sup>肌间脂肪含量均高于本研究中新疆褐牛肉用品系公母牛二世代 18~36 月龄肌间脂肪含量；新疆褐牛肉用品系公母牛二世代肌间脂肪含量与 18 月龄安格斯牛（阉牛、混合群体）基本持平，高于 18 月龄云岭牛（公牛）<sup>[7]</sup>和 18~21 月龄西门塔尔牛（公牛）<sup>[7,14]</sup>。说明新疆褐牛肉用品系二世代肌间脂肪沉积能力与安格斯牛相当，其品质可与安格斯牛相媲美。不同月龄阶段新疆褐牛肉用品系二世代肌间脂肪含量极显著高于一世代，说明新疆褐牛肉用品系二世代肌间脂肪沉积能力强于一世代，也表明肉质好于一世代。

## 4 结论

随着月龄的增长和杂交代数的增加，新疆褐牛肉用品系二世代各项指标均优于选育前的新疆褐牛以及选育后的一世代，新疆褐牛肉用品系母牛二世代活体超声波指标均优于一世代，新疆褐牛肉用品系公牛二世代体表脂肪沉积能力弱于一世代，新疆褐牛肉用品系公母牛脂肪沉积能力强于一世代。

## 参考文献：

- [1] 闫向民, 耿娟, 安尧汶, 等. 不同月龄去势对新疆褐公牛增重及产肉性能的影响 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018 (13): 79-82.
- [2] 闫向民, 张金山, 李红波, 等. 不同月龄新疆褐牛阉牛胴体性状及肉品质比较研究 [J]. 中国畜牧兽医, 2015, 42 (11): 2954-2960.
- [3] 李娜, 崔繁荣, 闫向民, 等. 新疆褐牛导入安格斯基因后生产性能研究 [J]. 中国牛业科学, 2018, 44 (5): 21-23.
- [4] 范守民, 闫梦婕, 纳进程, 等. 新疆褐牛与美国瑞士褐牛杂交改良效果分析 [J]. 中国畜牧杂志, 2021, 57 (10): 112-115.
- [5] 蒋曙光, 郭俊青, 李静. 引进美国褐牛冻精改良新疆褐牛产奶量效果初探 [J]. 中国畜牧业, 2013 (1): 67-68.
- [6] KRONE K G, WARD A K, MADDER K M, et al. Interaction of vitamin A supplementation level with ADH1C genotype on intramuscular fat in beef steers [J]. *Animal*, 2016, 10 (3): 403-409.
- [7] ZHANG H M, XIA H L, JIANG H R, et al. Longissimus dorsi muscle transcriptomic analysis of Yunling and Chinese simmental cattle differing in intramuscular fat content and fatty acid composition [J]. *Genome*, 2018, 61 (8): 549-558.
- [8] IRIE M, KOUUDA M, MATONO H. Effect of ursodeoxycholic acid supplementation on growth, carcass characteristics, and meat quality of Wagyu heifers (Japanese Black cattle) [J]. *J Anim Sci*, 2011, 89 (12): 4221-4226.
- [9] YAMADA T, KAMIYA M, HIGUCHI M. Fat depot-specific effects of body fat distribution and adipocyte size on intramuscular fat accumulation in Wagyu cattle [J]. *Anim Sci J*, 2020, 91 (1):

- e13449.
- [10] BEAK S H, PARK S J, FASSAH D M, et al. Relationships among carcass traits, auction price, and image analysis traits of marbling characteristics in Korean cattle beef [J]. *Meat Sci*, 2021, 171: 108268.
- [11] CHOI C B, JUNG K K, CHUNG K Y, et al. Administration of zilpaterol hydrochloride alters feedlot performance, carcass characteristics, muscle, and fat profiling in finishing Hanwoo steers [J]. *Livest Sci*, 2013, 157 (2/3): 435-441.
- [12] GREENWOOD P L, SIDDELL J P, WALMSLEY B J, et al. Postweaning substitution of grazed forage with a high-energy concentrate has variable long-term effects on subcutaneous fat and marbling in *Bos taurus* genotypes [J]. *J Anim Sci*, 2015, 93 (8): 4132-4143.
- [13] LIU X D, MOFFITT-HEMMER N R, DEAVILA J M, et al. Wagyu-Angus cross improves meat tenderness compared to Angus cattle but unaffected by mild protein restriction during late gestation [J]. *Animal*, 2021, 15 (2): 100144.
- [14] HOLLÓ G, HÚTH B, HOLLÓ I, et al. X-Ray computed tomography evaluation of intramuscular fat content in Hungarian Simmental cattle [J]. *Acta Alimentaria*, 2018, 47 (2): 220-228.
- [15] WEABER B. Crossbreeding for commercial beef production [Z]. IA: Iowa State University, National Beef Cattle Evaluation Consortium, 2010: 50-57.
- [16] 杨新月, 李耀坤, 柳广斌, 等. 引进肉牛品种在中国的杂交应用研究进展 [J]. *家畜生态学报*, 2018, 39 (12): 85-89.
- [17] 李祥, 胡建宏. 短角牛级进杂交云南富源山地黄牛的效果观测 [J]. *黄牛杂志*, 2005 (1): 25-27.
- [18] 朱磅强, 何俊, 曾青华, 等. 动物杂种优势利用及其预测方法 [J]. *中国猪业*, 2021, 16 (4): 22-26.
- [19] 王荣民, 娄佑武, 丁君辉, 等. 西吉杂交公牛生长发育情况调查报告 [J]. *江西畜牧兽医杂志*, 2015 (2): 20-23.
- [20] 张鸣实. 杂交方式对肉牛产肉性能的影响 [J]. *黄牛杂志*, 2002 (2): 7-8.
- [21] TONUSSI R L, ESPIGOLAN R, GORDO D G, et al. Genetic association of growth traits with carcass and meat traits in Nellore cattle [J]. *Genet Mol Res*, 2015, 14 (4): 18713-18719.
- [22] PRICE R C, ASENJO J F, CHRISTOU N V, et al. The role of excess subcutaneous fat in pain and sensory sensitivity in obesity [J]. *Eur J Pain*, 2013, 17 (9): 1316-1326.
- [23] BURROW H M, MOORE S S, JOHNSTON D J, et al. Quantitative and molecular genetic influences on properties of beef: a review [J]. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 2001, 41 (7): 893-919.
- [24] SILVA-VIGNATO B, COUTINHO L L, CESAR A S M, et al. Comparative muscle transcriptome associated with carcass traits of Nellore cattle [J]. *BMC Genomics*, 2017, 18 (1): 506.
- [25] TAGA H, BONNET M, PICARD B, et al. Adipocyte metabolism and cellularity are related to differences in adipose tissue maturity between Holstein and Charolais or Blond d'Aquitaine fetuses [J]. *J Anim Sci*, 2011, 89 (3): 711-721.
- [26] STEWART S M, GARDNER G E, MCGILCHRIST P, et al. Prediction of consumer palatability in beef using visual marbling scores and chemical intramuscular fat percentage [J]. *Meat Sci*, 2021, 181: 108322.
- [27] SHAHRAI N N, BABJI A S, MASKAT M Y, et al. Effects of marbling on physical and sensory characteristics of ribeye steaks from four different cattle breeds [J]. *Anim Biosci*, 2021, 34 (5): 904-913.