



美新杂交褐牛活体背膘厚度和肌间脂肪等肉质性状的 B 超测定

刘建明¹, 李涛¹, 杨光维¹, 陈幻喜², 李肖¹, 闫向民^{3*}

(1. 新疆伊犁州畜牧总站, 新疆伊宁 835000; 2. 新疆尼勒克县畜牧兽医发展中心, 新疆尼勒克 835007; 3. 新疆畜牧科学院畜牧研究所, 新疆乌鲁木齐 830026)

摘要:新疆褐牛是中国自主培育的第一个乳肉兼用牛品种, 通过导入美国瑞士褐牛血液来选育提高新疆褐牛。为探讨超声波扫描仪在新疆褐牛选育提高中的应用价值和操作注意事项, 本试验运用 B 超仪对美新杂交褐牛母牛(18、24、36 月龄)和公牛(18 月龄)背膘厚度、眼肌面积、肌间脂肪和腰肌高度等肉质性状进行测定, 以期为新疆褐牛选育提高和超声波活体测定技术提供数据依据。结果表明: 用 B 超仪可清晰准确的测定相关肉质性状, 36 月龄成年美新杂交褐牛眼肌面积显著高于 18 月龄和 24 月龄($P < 0.05$), 36 月龄肌间脂肪显著高于 18 月龄($P < 0.05$); 18 月龄美新杂交公牛背膘厚度显著高于母牛($P < 0.05$), 腰肌高度、眼肌面积极显著高于母牛($P < 0.01$), 肌肉脂肪含量差异不显著($P > 0.05$)。说明超声波活体测定方法能很好的反应肉牛肉质性状指标, 随着月龄增加美新杂交褐牛肉质相关指标呈现上升趋势, 成年后脂肪沉积更快; 青年美新杂交公牛在发育性能上要远高于母牛, 具有很好的选种选配价值。

关键词:美新杂交褐牛; 超声波; 活体测定; 肉质性状

[中图分类号] S823.9⁺ [文献标志码] A [文章编号] 1004-6704(2025)-03-0081-04

Study on Meat Quality Traits Such as Backfat and Measuring Intramuscular Fat of Meixin Hybrid Brown Cattle by B-mode Ultrasound Machine

LIU Jianming¹, LI Tao¹, YANG Guangwei¹, CHEN Huanxi², LI Xiao¹, YAN Xiangmin^{3*}

(1. The Livestock Improvement Station of Yili State, Yining, Xinjiang 835000, China; 2. Livestock and Veterinary Development Center of Nileke County, Nileke, Xinjiang 835007, China; 3. Xinjiang Academy of Animal Science Livestock Research Institute, Urumqi, Xinjiang 830026, China)

Abstract: Xinjiang brown cattle is the first domestically cultivated dairy and meat dual-purpose cattle breed in China, which is bred and improved by introducing the blood of American and Swiss brown cattle. In order to explore the application value and operational precautions of ultrasonic scanners in the breeding and improvement of Xinjiang brown cattle, this experiment used B-ultrasound to measure meat quality traits such as backfat thickness, eye muscle area, intermuscular fat, and waist muscle height in American New hybrid brown cattle cows at 18, 24, and 36 month old, and 18 month old bulls, in order to provide data basis for the breeding and improvement of Xinjiang brown cattle and ultrasonic live measurement technology. The results showed that B-ultrasound could clearly and accurately measure the relevant meat quality traits. The eye muscle area of 36 month

old adult Meixin hybrid brown cattle was significantly higher than that of 18 month old and 24 month old ($P < 0.05$), and the intermuscular fat of 36 month old cattle was significantly higher than that of 18 month old cattle ($P < 0.05$); The backfat thickness of 18 month old Meixin hybrid bulls was significantly higher than that of cows ($P < 0.05$), and the

[收稿日期] 2024-12-09

[基金项目] 新疆维吾尔自治区科技重大专项(2022A02001-1); 国家肉牛牦牛产业技术体系(CARS-37)

[第一作者] 刘建明(1986-), 男, 高级畜牧师, 主要从事肉牛品种改良的工作。E-mail: 1010426648@qq.com

* [通信作者] 闫向民, E-mail: yanxiangmin1014@sohu.com

waist muscle height and eye muscle area were significantly higher than those of cows($P<0.01$). There was no significant difference in intramuscular fat content($P>0.05$). The ultrasound in vivo measurement method can effectively reflect the meat quality indicators of beef cattle. As the age increases, the meat quality related indicators of Meixin hybrid brown cattle show an upward trend, and fat deposition accelerates in adulthood; Young Meixin hybrid bulls have much higher developmental performance than cows and have good selection and breeding value.

Key words: Meixin hybrid brown cattle; ultrasonic; live measurement; meat quality traits

新疆褐牛是中国培育的优良牛品种,自 20 世纪初,新疆地区开展引进美国瑞士褐牛遗传物质,大力推广人工授精冷配技术和胚胎移植技术,对新疆褐牛进行导入杂交改良,新疆褐牛生产性能有了显著的提高^[1]。当前,优质牛肉产品越来越受人们的关注和喜爱,同时也是广大肉牛育种工作者选择和追求的目标,但传统的肉质评定方法不能对肉牛的肉质性状进行活体评定,这使得对肉牛群体肉质的遗传改良工作成为育种工作的重大难题^[2];同时牛作为大家畜,在育种工作中为获取肉质相关数据,屠宰成本较高,增加了育种工作难度^[3];而随着 B 超仪生产技术的提升和成本的降低,活体测定产肉性状技术越来越成熟,数据的精准性也越来越高,在很多动物育种工作中被广泛应用^[4]。

全国肉牛遗传改良计划(2021~2025 年)和国家肉牛核心育种场将超声波活体测定背膘厚度、眼肌面积和肌间脂肪等指标纳入其中。超声波活体测定技术具有操作简便,可有效解决肉牛选育过程中生长周期长、屠宰成本高的问题,也加快了肉牛选育进程。有相关试验表明,虽然使用不同型号 B 超仪和不同人超声波测定肉牛肉质性状时对测定结果有一定的影响,但是超声波测定数据仍可以反映活体背膘厚度和眼肌面积^[5]。本研究通过运用 B 超仪测定美国瑞士褐牛与新疆褐牛杂交后代母牛(18、24、36 月龄)和公牛(18 月龄)背膘厚度、眼肌面积、肌间脂肪和腰肌高度等肉质性状,在总结测定的技术要点和注意事项的同时,获取了不同阶段美新杂交褐牛母牛以及育成公牛活体肉质性状指标相关数据,以期为新疆褐牛选育提高和超声波活体测定技术提供数据依据。

1 材料和方法

1.1 仪器设备

超声波仪器选择 MyLab Touchvet 多功能 B 超

仪,意大利百胜医疗公司生产;配备 SV3L11,动物背膘测量用线阵探头 6~2 MHz(L180 mm),耦合剂或者使用食用油代替,钢刷。

1.2 测定动物

新疆伊犁地区某种牛场,按照生长发育月龄对 18 月龄、24 月龄、36 月龄美新杂交褐牛后代母牛,18 月龄美新杂交后代公牛,进行超声波活体测定试验。

1.3 测定方法

将牛只在测定通道进行保定,测定过程中牛头部保持上扬,站姿正确,检测部位为 12~13 肋骨之间,用钢刷清理牛只表皮脏污,涂抹耦合剂或者食用植物油,如果遇到图像不清楚,可用剪刀适当去除牛毛后重新涂抹耦合剂或者食用植物油进行测定;探头进行纵测和横测,纵切面和横切面采集图像,探头距离脊椎 3~5 cm 处进行平行或垂直于脊柱的扫描。

1.4 测定指标

测定人员按照《超声波测定技术在肉牛在肉牛宰前评定中的应用》^[6]进行,采集试验牛的背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积、及肌间脂肪含量清晰图像,再用仪器上的程序进行转换得到测定指标具体数据。

1.5 数据统计分析

所测数据使用 Excel 2010 软件进行整理,运用 SPSS 20.0 软件对数据进行统计与方差分析,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。

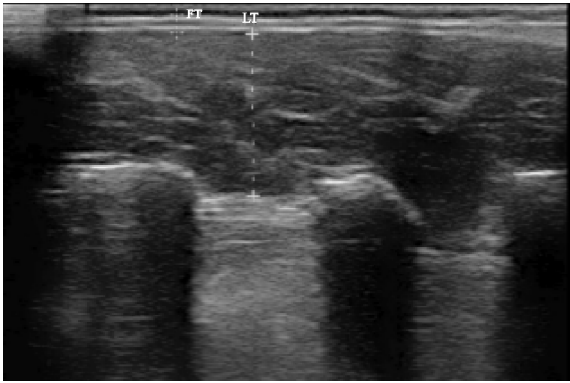
2 结果与分析

2.1 美新杂交褐牛活体背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪测定图像采集

背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌内脂肪含量超声波图像见图 1、图 2。其中,白色的为脂肪、筋膜、骨骼组织;灰色为肌肉组织。

2.2 不同月龄美新杂交褐牛母牛背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪测定结果

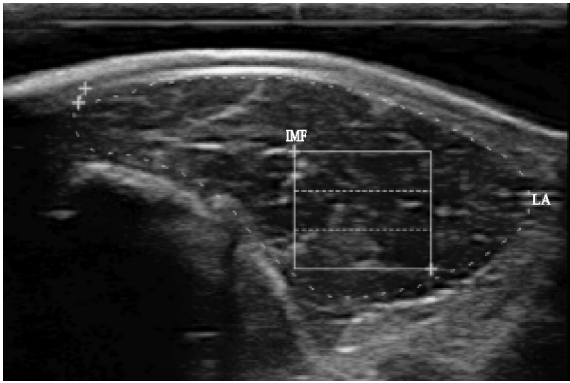
由表 1 可知,随着月龄的增加,美新杂交褐牛母牛背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪含量整体呈现上升趋势,18~24 月龄青年美新杂交褐牛母牛各项指标差异不显著($P>0.05$),36 月龄成年美新杂交褐牛母牛眼肌面积值显著高于 18 月龄和 24 月龄($P<0.05$),36 月龄肌间脂肪值显著高于 18 月龄($P<0.05$)。



FT. 背膘厚度;LT. 腰肌高度

图 1 美新杂交褐牛活体背膘厚度和腰肌高度测量图

Fig. 1 Measurement of backfat thickness and waist muscle height in live Meixin hybrid brown cattle



LA. 眼肌面积;IMF 为肌间脂肪

图 2 美新杂交褐牛活体眼肌面积和肌内脂肪测量图

Fig. 2 Measurement of live eye muscle area and intramuscular fat of Meixin hybrid brown cattle

表 1 不同月龄美新杂交褐牛母牛各项指标测定值

Table 1 Measurement values of various indicators in Meixin hybrid brown cattle cows of different ages

月龄	背膘厚度/mm	腰肌高度/cm	眼肌面积/cm ²	肌内脂肪含量/%
18	3.82±0.47	4.12±1.09	39.24±4.33b	3.39±0.75b
24	3.91±0.57	4.55±1.31	39.48±4.17b	4.04±0.14
36	4.07±0.74	4.65±1.24	44.12±5.80a	4.24±0.77a

注: 同列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($P<0.01$); 无字母表示差异不显著($P>0.05$), 下表同。

表 2 不同性别 18 月龄美新杂交褐牛各项指标测定值

Table 2 Measurement values of various indicators for 18 month old Meixin hybrid brown cattle of different genders

性别	背膘厚度/mm	腰肌高度/cm	眼肌面积/cm ²	肌内脂肪含量/%
公	5.12±1.01a	4.95±1.28A	52.88±9.63A	3.29±0.62
母	3.82±0.47b	4.12±1.09B	39.24±4.33B	3.39±0.75

2.3 18 月龄美新杂交褐牛公母牛背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪测定结果

由表 2 可知,18 月龄美新杂交褐牛公牛背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪含量均高于 18 月龄美新杂交母牛,其中背膘厚度值达到显著水平($P<0.05$),腰肌高度、眼肌面积值达到极显著水平($P<0.01$),肌内脂肪值差异不显著($P>0.05$)。

3 讨 论

超声波活体测定技术有极高的准确性,虽然不同的人、不同型号的仪器对结果会有一定的影响,但超声波活体测定技术仍然可以准确、有效地活体测量牛的背膘厚度和眼肌面积,并且超声波活体测定技术是测定眼肌面积与背膘厚度的常用方法^[7]。相关研究表明,眼肌面积是评定肉牛胴体品质重要指标之一,肉牛眼肌面积与瘦肉率之间呈现正相关,与优质肉重表现为极相关,可用眼肌面积去估算整个活体的脂肪百分率,获得结果准确率也较高^[8];另

外,动物胴体内脂肪沉积与其背膘厚度密切相关^[9]。肉牛从出生到育肥屠宰的周期较长,背膘厚度和眼肌面积可以较为准确的预测肉牛对后代产肉性能的改良效果。在实际生产中眼肌面积和背膘厚度是影响产肉的两个重要因素。不同品种肉牛需要选择适宜月龄应用活体超声波测定肉质。相关研究表明,肉牛生长过程中,生长前期主要以骨骼发育和肌肉生长,生长后期为脂肪沉积,眼肌面积是反映胴体重量的重要指标,眼肌面积随月龄增加而增加^[10]。肌间脂肪的含量是由肌间脂肪细胞的数量和脂肪合成能力所决定的,在新疆褐牛超声波活体测定中,通常母牛月龄达到 18 月龄开始测定,公牛月龄达到 12 月龄开始测定,新疆褐牛母牛体评分要达到 3 分以上,测定出图像较为清晰^[11]。

运用 B 超测定背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪等肉质指标是当今肉牛选育常用的技术参数,也是衡量肉牛生长性能、肉用性能的重要指标。腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪等性状的大小

能直接反映牛只的生长发育速度、育肥速度,其中背膘厚度、肌间脂肪作为脂肪沉积的重要指标,是肉牛育种计划的关键目标。闫向民等人研究表明,将背膘厚度和眼肌面积作为新疆褐牛肉用类型培育的重要育种目标性状,通过试验分析,背膘厚度在肉质性状方面选育潜力较大,且随着育种进度的推进,背膘厚度也在持续增加^[12]。本试验研究表面,通过导入美国瑞士褐牛血液选育提高新疆褐牛时,随着月龄增加,背膘厚度、腰肌高度、眼肌面积和肌间脂肪等肉质指标呈现增加趋势,并且增加速度在加快,这也符合肉牛生长发育规律,一般新疆褐牛种公牛 18 月龄后进行出售,用于牧场选种选配种公牛和采精公牛的选择。从本试验结果可以看出,美新杂交褐牛 18 月种公牛在肉质性状指标上要显著高于母牛,眼肌面积更是达到了 52.88 cm²,说明该种牛场培育的种公牛质量较好,这也为新疆褐牛肉用性能提高的下一步选育提供了数据支撑。

4 结 论

综上所述,超声波活体测定方法能很好的反应肉牛肉质性状指标,利用超声波活体检测技术对新疆褐牛选育提高,尤其是肉用性能的选育有着积极帮助作用,它对传统测定方法进行了革新,降低选育成本。随着月龄增加,美新杂交褐牛肉质相关指标呈现上升趋势,成年后脂肪沉积更快;青年美新杂交公牛在发育性能上要远高于母牛,具有很好的选种选配价值。

参考文献:

[1] 周靖航,李 鹏,刘丽元,等.新疆褐牛种质资源现状与群体遗传改良建议[J].中国畜牧杂志,2017,53(8):38-43.

[2] 刘建明,杨光维,陈春华,等.新疆褐牛不同杂交组合生产性能分析[J].家畜生态学报,2019,40(4):32-36.

LIU J M,YANG G W,CHEN CH H,et al. Analysis on production performance of Xinjiang brown cattle in different hybrid combinations[J]. Journal of Domestic Animal Ecology,2019,40(4):32-36.

[3] 魏成斌,施巧婷,冯亚杰,等.肉牛背膘与眼肌的超声波活体测定操作方法[C]//中国畜牧兽医学会 2010 年学术年会——第二届中国兽医临床大会论文集. 长春, 2010:590-593.

[4] 柴建亭,胡 梅,邓立新,等.夏南牛活体肌间脂肪的 B 超测定[J].中国兽医杂志,2012,48(9):24-26.

CHAI J T,HU M,DENG L X,et al. Study on measuring intramuscular fat of living Xianan cattle by B-mode

ultrasound machine[J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine,2012,48(9):24-26.

[5] 李 娜,李红波,周振勇,等.基因多态性与超声波活体测定相结合对肉牛主要肉质性状的研究[J].中国畜牧兽医,2017,44(3):825-831.

LI N,LI H B,ZHOU ZH Y,et al. Study on genetic polymorphism and ultrasound measurements for major meat quality traits in beef cattle[J]. China Animal Husbandry & Veterinary Medicine,2017,44(3):825-831.

[6] 李 娜,周振勇,闫向民,等.超声波技术在肉牛宰前评定中的应用[J].现代农业科技,2014(15):283-285.

LI N,ZHOU ZH Y,YAN X M,et al. Application of ultrasonic technology in evaluation of beef cattle before slaughter[J]. Modern Agricultural Science and Technology,2014(15):283-285.

[7] 刘 文,韩永胜,赵文江,等.超声波技术在和牛×荷斯坦杂交牛宰前评定中的应用[J].今日畜牧兽医,2022,38(9):5-7.

[8] 李 娜,李红波,周振勇,等.超声波活体测定技术对不同杂交组合犊牛肉质性状研究[J].新疆农业科学,2015,52(10):1 884-1 890.

LI N,LI H B,ZHOU ZH Y,et al. The application of ultrasonic vivo measurement technology to analyze meat quality traits of different hybrid combination calves[J]. Xinjiang Agricultural Sciences, 2015, 52 (10):1 884-1 890.

[9] 黄 浩,滚双宝.猪的背膘厚度、眼肌面积和日粮组成对其生产和繁殖性能的影响[J].甘肃畜牧兽医,2016,46(11):73-77.

[10] 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.

LI N,CUI F R,YAN X M,et al. Study on production performance of Xinjiang brown cattle after Angus gene introduction[J]. China Cattle Science, 2018, 44 (5): 21-23.

[11] 恩克博力德,刘建明,褚洪忠,等.超声波活体测定新疆褐牛肉质性状技术的探讨[J].现代畜牧兽医,2020(5):28-30.

Enkebolide,LIU J M,CHU H ZH,et al. Study on the technology of ultrasonic in vivo measurement of meat quality of Xinjiang Brown Cattle[J]. Modern Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine,2020 (5):28-30.

[12] 闫向民,董明明,付会英,等.非遗传因素对新疆褐牛肉用品系生长性状的影响[J].中国畜牧杂志,2023,59(11):112-118.