

新疆肉牛体尺体重主成分分析

李娜^{1,2}, 李红波², 闫向民², 袁理星², 张金山², 杜玮², 周振勇², 张杨^{2*}

(1. 甘肃农业大学, 甘肃兰州 730070; 2. 新疆畜牧科学院畜牧研究所, 新疆乌鲁木齐 830011)

摘要 选择52头成年的新疆肉牛进行体尺、体重统计分析, 选择累计贡献率达72.767%的2个主成分进行分析。结果表明: 新疆褐牛体尺指标尻长、腰角宽、髻宽、坐骨宽及体重的变异较大, 选育潜力大。从主成分的特征根与累计贡献率来看, 第1、2主成分起主导作用。第1主成分主要反映体型外貌特征, 第2主成分主要反映胸宽特征。

关键词 新疆肉牛; 体尺性状; 体重; 主成分分析

中图分类号 S823 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)31-0103-03

Principal Component Analysis of Body Size and Weight of Xinjiang Beef

LI Na^{1,2}, LI Hong-bo², YAN Xiang-min², ZHANG Yang^{2*} et al (1. Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Institute of Animal Science, Xinjiang Institute of Animal Science, Urumchi, Xinjiang 830011)

Abstract Fifty-two adult Xinjiang beef cattle were selected for analyzing body size and body weight, and two principal components with cumulative contribution rate of 72.767% were selected. The results showed that the variation of rump length, lumbar hips, hip width, horn width and body weight of Xinjiang beef cattle was obvious, and the potential for breeding was large. From eigenvalue and cumulative contribution rate of the main component, the first and second principal components played a leading role. The first principal component mainly reflected the appearance characteristics of the body, the second principal component mainly reflected the chest width characteristics.

Key words Xinjiang beef cattle; Body size traits; Weight; Principal component analysis

近年来, 新疆畜牧业正在发生着巨大的变化, 新疆肉用牛生产业, 迅猛发展, 已成为新疆传统畜牧业向现代畜牧业转变的重要标志之一, 而肉牛产业化则成为新疆现代畜牧业产业化重要组成成分^[1]。实践表明, 发展养牛业, 肉牛育肥生产并实现商品化, 已成为提高新疆农牧民经济效益的重要途径。然而新疆肉牛经过“十一五”“十二五”期间的选育培育, 新疆肉牛在体型外貌及生产性能方面已经与肉用型牛的线性评定的反应内容基本一致。在新疆肉牛草饲、谷饲为主的优质牛肉生产技术方面, 成年的肉用新疆褐牛活体重平均为600 kg, 胴体重356 kg左右, 屠宰率达59.45%。新疆褐牛与加新褐牛(F₁) 在肉质等级上处于欧盟的U-O级, 44.44%的新疆褐牛为欧盟等级的R级, 75.00%加新褐牛(F₁) 达到欧盟等级的R级, 然而由于体型线性性状间关系的复杂性, 很难用所有测量到的性状对肉牛等级进行评定。为此, 运用主成分分析法探讨新疆肉牛体尺、体重之间存在的关联性, 以便为选择产肉力高的新疆肉牛提供依据。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 试验牛由伊犁天西养殖公司、塔城市种牛场提供。试验肉牛品种为成年新疆褐牛, 共计62头。

1.2 统计分析方法 测定肉牛的13个体尺体重(X₁)、体高(X₂)、十字部高(X₃)、体斜长(软)(X₄)、胸围(X₅)、管围(X₆)、胸深(X₇)、胸宽(X₈)、腰角宽(X₉)、尻长(X₁₀)、髻宽(X₁₁)、坐骨宽(X₁₂)、后腿围(X₁₃)。运用SPSS13.0 统计分析软件对13个性状进行数据标准化, 数据经过标准化可消除不同指标间的量纲差异和数量级间的差异; 计算其相关系

数矩阵, 利用主成分分析法, 筛选出特征向量、贡献率。

2 结果与分析

2.1 各性状测定结果统计 新疆肉牛体尺体重简单统计见表1。新疆肉牛活体重变异系数10.68%, 腰角宽8.30%, 尻长8.81%, 髻宽9.42%, 坐骨宽8.96%, 变异幅度较大, 其他指标都在5%左右, 变异幅度小, 说明这些变异幅度较大的指标在新疆肉牛群体中选育的潜力相对较大, 即新疆肉牛体重及后躯部位选育的潜力较大。

表1 各测定性状的测定结果统计

Table 1 Determination results of different characters

性状 Characters	$\bar{x} \pm S$	变异系数 CV//%	性状 Characters	$\bar{x} \pm S$	变异系数 CV//%
X ₁	601.87 ± 64.32	10.68	X ₈	51.74 ± 3.08	5.96
X ₂	138.51 ± 5.33	3.85	X ₉	54.89 ± 4.55	8.30
X ₃	141.65 ± 4.86	3.43	X ₁₀	52.27 ± 4.60	8.81
X ₄	167.14 ± 11.32	6.77	X ₁₁	49.37 ± 4.65	9.42
X ₅	206.25 ± 12.08	5.82	X ₁₂	18.70 ± 1.67	8.96
X ₆	22.38 ± 0.93	4.17	X ₁₃	120.61 ± 8.42	6.98
X ₇	76.22 ± 3.44	4.52			

注: 活体重用 kg 表示, 体尺指标用 cm 表示

Note: Units of body weight and body size are kg and cm respectively

2.2 各性状间的相关性 由表2可知, 新疆肉牛的体重与体高、十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深、胸宽强度相关($p < 0.01$), 相关系数分别为: 0.473、0.386、0.432、0.581、0.366、0.368、0.468, 与腰角宽呈中等强度相关($p < 0.05$), 体高与十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深强度相关($p < 0.01$), 相关系数分别为: 0.920、0.628、0.659、0.642、0.700; 十字部高与体斜长(软)、胸围、管围、胸深强度相关($p < 0.01$), 相关系数分别为: 0.554、0.635、0.595、0.707, 与髻宽、坐骨宽呈强度负相关($p < 0.01$), 相关系数分别为: -0.441、-0.347、-0.256; 体斜长与胸围、管围、胸深、胸宽、腰角宽强度相关($p < 0.01$), 相关系数分别为: 0.443、0.316、0.654、0.490、

基金项目 现代农业产业技术体系建设专项资金资助(nycytx-38); 自治区重点研发专项(2017B01001)。

作者简介 李娜(1985—), 女, 新疆乌鲁木齐人, 助理研究员, 博士研究生, 从事肉牛遗传育种研究。* 通讯作者, 研究员, 从事肉牛遗传育种研究。

收稿日期 2017-08-11

0.390;胸围与管围、胸深、胸宽强度正相关,与髻宽、坐骨宽、后腿围呈强度负相关($p < 0.01$),相关系数分别为:0.727、0.542、0.479、-0.380、-0.460;管围与胸深强度正相关,与腰角宽、尻长中等强度负相关,与髻宽、坐骨宽呈强度负相关;相关系数分别为:0.478、-0.308、-0.295、-0.551、

-0.512。腰角宽、尻长、髻宽、坐骨宽、后腿围相互之间都存在极显著相关($p < 0.01$)。表明许多指标之间的直接相关性很强,证明这些指标之间存在信息上的重叠,这也是进行主成分分析的必要性之所在。

表2 各测定性状间的相关性
Table 2 Correlation among different characters

性状 Characters	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
X ₁	1											
X ₂	0.473**	1										
X ₃	0.386**	0.920**	1									
X ₄	0.432**	0.628**	0.554**	1								
X ₅	0.581**	0.659**	0.635**	0.443**	1							
X ₆	0.366**	0.642**	0.595**	0.316**	0.727**	1						
X ₇	0.368**	0.700**	0.707**	0.654**	0.542**	0.478**	1					
X ₈	0.468**	0.224	0.137	0.490**	0.479**	0.158	0.360*	1				
X ₉	0.249*	-0.121	-0.164	0.390**	-0.086	-0.308*	0.068	0.532**	1			
X ₁₀	0.222	-0.109	-0.122	0.368	-0.098	-0.295*	0.118	0.519	0.763**	1		
X ₁₁	0.021	-0.387	-0.441**	0.050	-0.380**	-0.551**	-0.078	0.385	0.663**	0.759**	1	
X ₁₂	-0.151	-0.349	-0.347**	0.114	-0.460**	-0.512**	-0.076	0.251	0.657**	0.675**	0.740**	1
X ₁₃	0.197	-0.209	-0.256**	0.312*	-0.214	-0.353	0.029	0.573	0.801**	0.739**	0.758**	0.638**

注:*,**表示0.05,0.01水平差异显著

Note:*,** stand for significant differences at 0.05,0.01 level respectively

2.3 主成分分析 对新疆肉牛体尺性状指标进行主成分分析,得到13个主成分值,根据实际情况从中选取特征值大于1的以及累计贡献率大于70%的主成分(表3)。选取前2个主成分,入选主成分的特征值、贡献率见表4。这2个主成分累计贡献率高达72.767%,对该变量的代表性最大。第一主成分特征值为5.134,贡献率39.490%,反映的信息量较

大,基本反映了新疆肉牛外貌整体结构信息,可称为体型外貌因子。第二主成分特征值为4.326,贡献率33.277%,该主成分中胸宽、腰角宽、尻长的特征向量较大,胸宽与腰角宽、尻长三者相互之间存在强度正相关。因此可称为该主成分为胸宽因子。

表3 体尺性状相关矩阵的特征根及累计贡献率
Table 3 Eigenvalue and cumulative contribution rate of correlation matrix of body size traits

项目 Project	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃
特征值 Eigenvalue	5.134	4.326	0.996	0.529	0.401	0.343	0.295	0.249	0.239	0.212	0.137	0.094	0.046
贡献率 Contribution rate//%	39.49	33.277	7.662	4.067	3.085	2.636	2.266	1.919	1.84	1.629	1.052	0.726	0.352
累计贡献率 Cumulative contribution rate//%	39.49	72.767	80.429	84.497	87.581	90.217	92.483	94.402	96.242	97.871	98.923	99.648	100

表4 入选主成分及相应的特征向量

Table 4 Principal component selected and corresponding eigenvector

性状 Characters	Y ₁	Y ₂
X ₁	0.358	0.597
X ₂	0.802	0.431
X ₃	0.800	0.363
X ₄	0.321	0.771
X ₅	0.757	0.413
X ₆	0.816	0.157
X ₇	0.547	0.587
X ₈	-0.022	0.801
X ₉	-0.532	0.718
X ₁₀	-0.530	0.722
X ₁₁	-0.773	0.474
X ₁₂	-0.740	0.405
X ₁₃	-0.611	0.672
特征值 Eigenvalue	5.134	4.326
贡献率 Contribution rate//%	39.490	33.277
累计贡献率 Cumulative contribution rate//%	39.490	72.767

3 讨论

通过对新疆肉牛体重、体尺性状指标进行主成分分析,其中相关性结果表明体重与体尺(体高、十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深、胸宽)具有非常显著的相关,说明这些测量指标同体重性状有着极其密切的关系。因此,在屠宰试验中测量体高、十字部高、体斜长、胸围、管围、胸深、胸宽指标是必要的^[2]。腿围与腰角宽尻长、髻宽、坐骨宽呈强度正相关,该结果与蔺宏凯等^[3]研究结果截然相反,主要原因在于前者研究的是未经过育肥的新疆褐牛,存在营养与品种因素^[3]间的差异。新疆肉牛体重与胸围强度相关,相关系数最大,这与张爱玲等^[4]研究850头1~5岁秦川牛体重与胸围相关性结果一致,表明此结果能够代表新疆肉牛体重、体尺的相关性。

体型外貌是家畜一定生产性能的直接表征,它不仅反映

生产性能,而且与发育情况、健康状况、种用价值和经济类型等均有密切关系。认识体型外貌对选择特定生产性能具有极大的指导意义^[5]。吴照民等^[6]对四川平武黄牛进行研究,筛选的第一主成分为胸部因子。叶昌辉^[7]对雷州黄牛体尺性状进行主成分分析,筛选出的第一主成分为高度因子,第二主成分为匀称因子。王永奇等^[8]对大额牛体尺与体重进行研究,筛选出的第一主成分反映出大额牛整个体型生长发育状况。该研究分析新疆肉牛体重与体尺性状之间的密切程度、消长关系和各指标分量,第一主成分贡献率最大,基本反映了新疆肉牛外貌整体结构信息,第二主成分特征值贡献率较小,该主成分为胸宽因子,结果与王永奇等^[8]对大额牛生物学特征和利用开发潜力研究结果一致。

4 结论

通过对新疆肉牛体重和 12 个体尺性状进行主成分分析,明确新疆肉牛体型特征、体重与体尺指标的关系,为今后

进一步新疆肉用牛的选种、选育工作提供基础资料。

参考文献

- [1] 孙浩,张杨. 新疆肉用牛生产关键技术[M]. 乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2006.
- [2] 王炳臣,骆志安,马德福. 肉用杂种牛体尺与其产肉性能关系分析[J]. 黑龙江畜牧科技,1981,2(1):7-9.
- [3] 蔺宏凯,张杨,周振勇,等. 新疆褐牛体尺性状指标与体重的主成分分析[J]. 中国畜牧兽医,2010,37(8):130-133.
- [4] 张爱玲,张丽娟,耿社民,等. 秦川母牛不同年龄阶段体尺和体重的主成分分析[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2003,31(2):29-32.
- [5] 张杨,周振勇,张金山. 新疆褐牛培育技术[M]. 乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2011.
- [6] 吴照民,苟兴能,何健,等. 平武黄牛体尺性状的主成分分析[J]. 四川畜牧兽医,2000,27(8):21-22.
- [7] 叶昌辉. 雷州黄牛体尺性状的主成分分析[J]. 广西农业生物科学,2001,20(3):193-195.
- [8] 王永奇,苟潇,刘文华,等. 大额牛体尺性状指标与体重的主成分分析[J]. 江西农业大学学报,2009,31(4):589-593.
- [5] 万忠民,杨国峰. 不同干燥条件对稻谷的降水和品质的影响[J]. 粮食储藏,2008,37(5):46-50.
- [6] 叶为标. 谷物干燥方法的研究[J]. 粮食加工,2009,34(1):69-72.
- [7] 王继焕,刘启觉. 高水分稻谷分程干燥工艺及效果[J]. 农业工程学报,2012,28(12):245-250.
- [8] 江思佳,刘启觉. 稻谷变温干燥工艺研究[J]. 粮食与饲料工业,2009(2):10-12.
- [9] 胡万里,李长友,徐凤英. 稻谷薄层快速干燥工艺的试验[J]. 农业机械学报,2007,38(4):103-106.
- [10] ATTHAJARIYAKUL S, LEEPHAKPREEDA T. Fluidized bed paddy drying in optimal conditions via adaptive fuzzy logic control[J]. Journal of food engineering,2006,75(1):104-114.
- [11] 董铁有,吉崎繁. 水稻顺流干燥中爆腰问题的试验分析[J]. 洛阳工学院学报,1996(3):49-53.
- [12] 王桂湘. 水稻顺流干燥工艺的研究[J]. 农业工程学报,2000,16(2):109-112.
- [13] 谢奇珍,刘进,师建芳,等. 水稻混流干燥工艺的试验研究[J]. 农业工程学报,2006,22(3):129-132.
- [14] 陈江,杨国峰,仇红娟,等. 低真空度变温干燥对稻谷干燥品质的影响研究[J]. 粮食储藏,2015,44(4):37-42.
- [15] KALANTARI D, ESHTAVAD R. Influence of different tempering period and vacuum conditions on the rice grain breakage in a thin layer dryer[J]. Cercetari agronomice in moldova,2013,46(4):5-12.
- [16] 叶元瑜. 我国稻谷干燥技术的发展动态[J]. 粮食加工,2008,33(3):34-38.
- [17] 徐润琪,刘建伟. 稻谷自然干燥最佳条件的探讨(I):从热能利用效率分析干燥条件对稻谷的影响[J]. 粮食储藏,2003,32(4):19-22.
- [18] MEAS P, PATERSON A H J, CLELAND D J, et al. A mathematical model of solar drying of rice[J]. International journal of food engineering,2012,8(3):1-37.
- [19] 崔勇. 粮食微波干燥技术的研究浅探[J]. 南方农机,2008(5):36-38.
- [20] 徐凤英,陈震,李长友,等. 稻谷热风、微波干燥品质与玻璃化转变研究[J]. 农业机械学报,2015,46(2):187-192.
- [21] 杨慧萍,蔡雪梅,陈琴. 两种温度两种干燥方式对稻谷品质的影响[J]. 粮食储藏,2013,42(1):34-38.
- [22] 王素雅,杨晓亚,胡丹丹,等. 微波干燥与鼓风干燥对稻谷品质的影响[J]. 中国粮油学报,2014,29(10):83-87.
- [23] SCHROEDER H W, ROSBERG D W. Effect of Infrared Intensity on the Drying of Rexoro Rough Rice[M]. Texas: Texas Agricultural Experiment Station,1962
- [24] 张正勇. 谷物红外辐射干燥机理与基础参数研究[D]. 洛阳:洛阳工学院,2002.
- [25] 汪喜波. 红外辐射与对流联合干燥的理论分析及试验研究[D]. 北京:中国农业大学,2003.
- [26] 焦士龙,褚治德,江菊元,等. 红外辐射与热风振动流化稻谷干燥实验研究[J]. 上海理工大学学报,2001,23(3):271-273.
- [27] 杨国峰,周雯, AMBROSE R P K, 等. 高温连续干燥与干燥-通风联合对稻谷品质的影响[J]. 食品科学,2014,35(17):1-7.
- [28] 张锁龙,高涛,赵玉杰,等. 稻谷在超声波和热风联合作用下的干燥工艺研究[J]. 食品科技,2016(5):158-162.
- [29] 张玉荣,刘诺阳,周显青. 稻谷热风与真空干燥特性及其加工品质的对比研究[J]. 粮食与饲料工业,2012,12(4):5-9.
- [30] 夏宝林,杨国峰,刘强,等. 不同缓苏条件对稻谷爆腰率影响的研究[J]. 粮食储藏,2013,42(5):44-48.
- [31] 刘启觉. 高水分稻谷干燥工艺试验研究[J]. 农业工程学报,2005,21(2):135-139.
- [32] 刘冬梅,刘立意,辜松. 稻谷干燥爆腰的试验研究[J]. 农机化研究,2005(4):167-168.
- [33] 邱学岚. 干燥后稻米品质分析[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2005.
- [34] 罗玉坤,朱智伟,陈能,等. 中国主要稻米的粒型及其品质特性[J]. 中国水稻科学,2004,18(2):135-139.
- [35] CHENG F M, ZHONG L J, WANG F, et al. Differences in cooking and eating properties between chalky and translucent parts in rice grains[J]. Food chemistry,2005,90(1/2):39-46.
- [36] 张慧明. 稻谷及时干燥特性和品质的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2012.
- [37] 万忠民,马佳佳,鞠兴荣,等. 流化床和薄层热风干燥对稻谷品质的影响[J]. 食品科学,2014,35(6):6-11.
- [38] 张巧杰,王一鸣,凌云,等. 稻谷品质检测技术与装置研制[J]. 现代科学仪器,2006(1):128-130.
- [39] 唐月明. 稻谷品种和品质的光谱快速无损检测研究[D]. 杭州:浙江大学,2008.
- [40] 杨国峰,夏宝林, KINGSLEY A R P, 等. 间歇干燥及缓苏对高水分稻谷干燥品质的影响[J]. 中国粮油学报,2015,30(1):102-106.
- [41] 徐正进,陈温福,马殿荣,等. 辽宁水稻食味值及其与品质性状的关系[J]. 作物学报,2005,31(8):1092-1094.
- [42] 张玉荣,刘诺阳,周显青. 干燥技术对稻谷品质影响的研究进展[J]. 粮油食品科技,2012,20(3):1-5.
- [43] 刘兵,仇红娟,刘强,等. 真空干燥-常压缓苏后稻米品质指标的相关性研究[J]. 食品工业科技,2016,37(1):121-126.
- [44] 马杨,王术,张秀茹,等. 东北粳稻食味特性相关影响因素分析[J]. 沈阳农业大学学报,2016,47(4):467-473.
- [45] 朱德文,刘敏. 微波干燥稻谷的试验研究[J]. 包装与食品机械,2003,21(5):8-10.
- [46] 仇红娟,杨国峰,陈江,等. 相对真空度和干燥温度对稻谷间歇干燥品质的影响[J]. 粮食储藏,2014,43(4):31-35.

(上接第 102 页)