

# 新遗传资源西藏瘤牛生态形态特征的研究

杨章平<sup>1</sup>, 常洪<sup>1</sup>, 李相运<sup>2</sup>, 石达<sup>3</sup>, 米玛次仁<sup>3</sup>, 次仁多吉<sup>3</sup>, 陈国宏<sup>1</sup>, 孙伟<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 扬州大学畜牧兽医学院, 扬州 225009; <sup>2</sup> 西北农林科技大学动物科技学院, 杨凌 712100;

<sup>3</sup> 西藏自治区畜牧技术服务中心, 拉萨 850000)

摘要: 从体尺、形态及生态特征 3 方面对阿沛甲哇牛(APJ)、日喀则高峰牛(LKZ)、樟木牛(ZMN) 3 个瘤牛群体及拉萨黄牛(LSN)、文山牛(WSN)、西双版纳牛(XSB) 3 个参照群体进行了多元统计分析, 结果表明, 西藏瘤牛具多样化生态类型; 主成分分析提示选取前 2 个特征值作为 2 个主成分(占总信息量的 88.15%); 根据各群体前 2 个主成分值计算相似系数并籍此进行聚类分析, 西藏 3 个瘤牛群体与云南 2 个瘤牛群体呈交替聚类, 而拉萨黄牛独立于这 5 个群体之外。证实西藏高寒地区存在瘤牛群体, 并提示西藏瘤牛与云南瘤牛间存在共同血统来源的可能性。

关键词: 西藏瘤牛; 主成分分析; 聚类分析

## A Study of Ecological and Morphological Characters of Tibet Zebu as a New Genetic Resource

YANG Zhang ping<sup>1</sup>, CHANG Hong<sup>1</sup>, LI Xiang-yun<sup>2</sup>, SHI Da<sup>3</sup>, Mi maciren<sup>3</sup>,  
Cirendoji<sup>3</sup>, CHEN Guo-hong<sup>1</sup>, SUN Wei<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Animal Science and Veterinary Medicine College, Yangzhou University, Yangzhou, Yangzhou 225009; <sup>2</sup> Animal Science and Technology College, Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100;

<sup>3</sup> Tibet Centre of Technical Advice and Service for Animal Husbandry, Lasa 850000)

Abstract: Arpijaza, Lekezhi and Zhangmu cattle discovered in cool region of Tibet were *Bos* populations, which had close blood relationship with zebu. Besides studying on their distribution, natural environment and ecological conditions, multivariate statistics analysis of three aspects (i.e. body measurement, morphology and ecology characters) were carried out on 3 zebu populations from cool region of Tibet and other 3 reference populations. The results indicated that there were various ecotypes within Tibet zebu populations. Fore 2 character values were selected as the principle component (occupied 88.15% of total information amount). The cluster analysis according to 2 principle component values of each sample displayed that the 3 zebu populations from Tibet and the 2 zebu populations from Yunnan emerged in clustering figure alternately, Lasa yellow cattle was independent from the 5 zebu populations. The study has proved that Tibet cool region has zebu populations and there is a possibility of blood relationship between the zebu populations from Tibet and Yunnan.

Key words: Tibet zebu; Principle component analysis; Cluster analysis

西藏独特复杂的自然生态条件和悠久灿烂的养畜文化塑造了丰富的畜禽遗传资源,并决定了这些资源在我国和世界范围内的重大价值。课题组于

1997年8月至1999年8月对西藏畜禽遗传资源进行了全面调查,在发现并证实林芝猪独特的分布、生理、生态及经济用途<sup>[1]</sup>的同时,鉴于“西藏黄牛”这

收稿日期:2001-09-18

基金项目:国家自然科学基金资助项目(39670530),“九五”农业部重点科研专题畜禽遗传多样性补充调查资助项目

作者简介:杨章平(1965-),江苏扬州人,副教授,主要从事家畜遗传资源的评价、保护和利用的研究。Tel:0514-7979307; E-mail:zhangpy65@sohu.com

一品种概念明显不能涵盖西藏境内相关群体这一基本事实,依据既知的部分线索,对西藏瘤牛遗传资源进行了发掘性的初步研究。

### 1 材料与amp;方法

#### 1.1 现场调查

以1986年出版的《中国家畜家禽品种志》<sup>[2]</sup>和西藏家畜家禽图谱为线索,在全区家畜家禽遗传资源概况调查的基础上,进行重要类群的现场调查,调查内容包括:

一般现状调查:产区、分布、生态特征、存栏量、生产性能和经济用途等。

抽样检测:采取与群体结构、规模相适应的抽样方法,现场检测了阿沛甲哞牛(APJ)、日喀则高峰牛(LKZ)、樟木牛(ZMN)、拉萨黄牛(LSN)的4项体尺和17项形态特征,并引用云南文山牛(WSN)、西双版纳牛(XSB)的对应资料<sup>[3]</sup>。

#### 1.2 抽样方法

根据群体的实际规模与繁殖结构采取相应的抽样方法<sup>[4]</sup>,各群体的抽样方法如表1。

表1 6个瘤牛(黄牛)群体的抽样方法

Table 1 The methods of sampling on 6 zebu (yellow cattle) populations

群体 Population	抽样方法 Sampling method	样本数 No. of sample
阿沛甲哞牛 APJ	系统随机整群抽样 Stratified random cluster sampling	198
日喀则高峰牛 LKZ	典型群随机抽样 Random sampling in typical colony	50
樟木牛 ZMN	简单随机抽样 Simple random sampling	163
拉萨黄牛 LSN	简单随机抽样 Simple random sampling	56
云南文山牛 WSN	系统随机抽样 Stratified random sampling	193 <sup>[3]</sup>
西双版纳牛 XSB	系统随机抽样 Stratified random sampling	545 <sup>[3]</sup>

#### 1.3 统计处理

以新发现的西藏高寒地区这一特定生态条件下3个瘤牛群体(APJ、LKZ、ZMN)为主体,并以西藏境内的1个黄牛群体(LSN)和云南境内的2个瘤牛群体(WSN、XSB)作参照,对其体尺、形态及生态学特征进行多元统计分析,并籍以进行聚类分析。

1.3.1 主成分分析<sup>[5,6]</sup> 原始数据的标准化转换,计算相关系数( $r$ ),并建立相关矩阵( $R$ )

$$ZX = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^N Z_{ik} \cdot ZX_{jk}}{n - 1} \quad (ij = 1, 2, 3 \dots \dots P)$$

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & \dots & \dots & r_{1P} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & \dots & \dots & r_{2P} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{P1} & r_{P2} & r_{P3} & \dots & \dots & \dots & r_{PP} \end{pmatrix}$$

其中:ZX- 标准化后的数据;X- 原始数据; $\bar{X}$ - 原始数据的平均值;S- 原始数据的标准差。

利用 Jacobi 法求相关阵的特征根,累积贡献率及特征向量。为了保留 P 维空间的信息量和简化计算,一般选择 K 个较大特征根,使累积贡献率  $\Lambda = \sum_{i=1}^k \lambda_i / \sum_{i=1}^n \lambda_i \geq 85\%$  为标准入选主成分。并分别计算出各群体的主成分。

1.3.2 聚类分析 用构造的各群体主成分值计算群体间的相似系数,并采用最短距离法进行系统聚类。全部资料计算由 SAS 统计软件包完成。

### 2 结果与分析

#### 2.1 西藏高寒地区瘤牛的分布、中心产区及自然生态特征

藏语“甲哞”原意是“引自加尔各答”,现也泛指来自南亚(印度、巴基斯坦、尼泊尔)诸国。“阿沛甲哞牛”亦即阿沛庄园一带以瘤牛血统为主的黄牛。阿沛甲哞牛主产于林芝地区的工布江达县,集中分布于该县尼洋河河谷地区的仲莎乡、峡龙乡和江达乡等地,其地貌属雅鲁藏布江中游河谷地带。

日喀则高峰牛分布于日喀则地区藏南河谷农业区和喜马拉雅山南麓山裙地带,以日喀则市和亚东县的十多个乡镇为中心产区,其地貌属藏南河谷农业区和喜马拉雅山南麓山裙地带。

樟木牛的中心产区位于日喀则地区的聂拉木县,邻近的吉隆县、定日县以及邻国的尼泊尔边境地区亦有散在分布。聂拉木县位于喜马拉雅山和拉轨岗日山之间,属喜马拉雅山南麓的高山峡谷区。

形成生态类型多样化的因素主要包括温度、湿度、海拔、日照、降水量等指标<sup>[7]</sup>,3个瘤牛群体及3个参照群体分布区的生态特征见表2。

## 2.2 体尺及形态特征

抽样检测表明:3个瘤牛群体中日喀则高峰牛体格明显大于其它2者;西藏瘤牛基本毛色以黑色居多,亦存在黄色、白色、棕色个体;日喀则高峰牛肩

峰高耸,胸垂发达;阿沛甲哂牛以低肩峰居多;而樟木牛介于2者之间。3个瘤牛群体及3个参照群体的体尺、形态特征见表3、表4。

表2 6个瘤牛(黄牛)群体分布区的生态特征

Table 2 The ecological characters of distribution area on the 6 zebu (yellow cattle) populations

群体 Population	北纬 Latitude N (N°)	海拔 Elevation (m)	年平均温度 Mean temperature (°C)	极高温 Highest temperature (°C)	极低温 Lowest temperature (°C)	相对湿度 Relative humidity (%)	年降水量 Annual precipitation (mm)	年日照时数 Annually sunshine (h)
APJ	29.75	3 500	8	30	- 1.5	71	631.2	2 988.6
LKZ	29.50	4 000	0.1	18.6	- 22	69	410	2 916.4
ZMN	28.50	2 500	6.2	20.4	- 9.2	74	617.9	2 638.9
LSN	30.12	3 600	6	29.4	- 16.5	52	425	3 021.6
WSN	23.40	1 246.3	17.8	34	- 2.8	78	985.9	2 195.2
XSB	21.45	1 450	20	32	11.8	81	1 350	2 002.1

表3 6个瘤牛(黄牛)群体的4项体尺

Table 3 The 4 body measurements of the 6 zebu (yellow cattle) populations (cm)

群体 Populations	样本头数 No. of sample	体高 Withers height	体长 Body length	胸围 Chest girth	管围 Cannon circumference
APJ	198	102.37	113.83	143.01	13.93
LKZ	50	131.91	136.64	162.58	17.28
ZMN	163	108.7	115.0	146.7	14.03
LSN	56	97.61	105.80	129.37	13.31
WSN	193	108.23	118.24	147.37	14.46
XSB	545	101.40	109.51	137.30	13.40

表4 6个瘤牛(黄牛)群体形态特征的表型频率

Table 4 The phenotype frequencies of morphology characters on the 6 zebu (yellow cattle) populations

群体 Population	基本毛色 Coat color					肩峰 Hume		
	黑 Black	黄 Yellow	白 White	棕 Brown	灰白 Gray white	大 Large	小 Small	无 None
APJ	0.8232	0.0960	0.0556	0.0050	0.0202	0.000	0.9899	0.0101
LKZ	0.6500	0.0000	0.0000	0.2000	0.1500	1.000	0.0000	0.0000
ZMN	0.5280	0.0370	0.1100	0.2880	0.0370	0.2400	0.7200	0.0390
LAN	0.7350	0.1889	0.0000	0.0420	0.0000	0.0000	0.2500	0.7500
WSN	0.191	0.6954	0.0000	0.1813	0.0000	0.4540	0.5460	0.0000
XSB	0.0899	0.5943	0.0000	0.2509	0.0202	0.6645	0.3350	0.0000

群体 Population	胸垂 Chest dewlap			耳型 Ear type		头型 Head type		体躯 Body type	
	大 Large	小 Small	无 None	平伸 Straight	半下垂 Semi drooping	长窄 Long narrow	短宽 Short wide	长窄 Long narrow	短宽 Short wide
APJ	0.1414	0.8586	0.0000	0.7626	0.2347	0.3687	0.6313	0.4118	0.5882
LKZ	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.3333	0.6667	0.6500	0.3500
ZMN	0.2530	0.7080	0.0390	1.0000	0.0000	0.5480	0.4520	0.5700	0.4300
LSN	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.5000	0.5000
WSN	0.5310	0.4690	0.0000	1.0000	0.0000	0.8080	0.1920	0.7852	0.2148
XSB	0.8065	0.1935	0.0000	1.0000	0.0000	0.1920	0.8080	0.7550	0.2450

## 2.3 生产性能

阿沛甲哂牛是小型牛种,适应性强,终年放牧,母牛利用年限可达18年之久,终身产犊7~10头,平均泌乳天数(209±66.69)d,平均日产奶量(2.58±0.95)kg,每胎单产539kg,酥油率6.2%。

因持久力强,所以役用仍是日喀则高峰牛生产性能的主要方面,1~6胎平均泌乳天数为265d,平均日产奶1.6kg,酥油率6%,该牛产肉性能良好,

成年阉牛胴体重(226.22±14.34)kg,屠宰率(67.42±0.7)%。

樟木牛奶用性能突出,产后泌乳期达6~7个月,产奶2000kg以上,酥油率6%~8%。

## 2.4 主成分分析

对6个瘤牛(黄牛)群体4项体尺、17项形态特征和8项生态特征共计29项指标进行主成分分析,相关矩阵的特征根和累积贡献率见表5。

表 5 相关矩阵的特征值和累积贡献率

Table 5 The character value and accumulate contribution rate of correlated matrix

序号 No	特征值 Character value	比例 (%) Proportion	累积贡献率 (%) Accumulate contribution rate
1	12.8751	47.686	47.686
2	10.9254	40.464	88.150
3	3.1994	11.850	100.000
4	0.0000	0.000	100.000
5	0.0000	0.000	100.000
6	0.0000	0.000	100.000
7	0.0000	0.000	100.000
8	0.0000	0.000	100.000
9	0.0000	0.000	100.000
10	0.0000	0.000	100.000
11	0.0000	0.000	100.000
12	0.0000	0.000	100.000
13	0.0000	0.000	100.000
14	0.0000	0.000	100.000
15	0.0000	0.000	100.000
16	0.0000	0.000	100.000
17	0.0000	0.000	100.000
18	0.0000	0.000	100.000
19	0.0000	0.000	100.000
20	0.0000	0.000	100.000
21	0.0000	0.000	100.000
22	0.0000	0.000	100.000
23	0.0000	0.000	100.000
24	0.0000	0.000	100.000
25	0.0000	0.000	100.000
26	0.0000	0.000	100.000
27	0.0000	0.000	100.000
28	0.0000	0.000	100.000
29	0.0000	0.000	100.000

由表 5 可见,第一特征根贡献率为 47.686%,第二,第三特征根的贡献率分别为 40.464%,11.850%。根据累积贡献率 85%以上,即信息的损失量在 15%以下的一般原则,本研究在选取第一、第二个特征根后,累积贡献率即达 88.15%,故将前 2 个特征根分别定义为第一、第二个主成分,第一主成分主要结合了基本毛色中的白、灰白,平均气温、极低温等方面的信息。第二主成分主要结合了肩峰、胸垂的有无,体躯结构和相对湿度等方面的变异信息。

## 2.5 聚类分析

6 个瘤牛(黄牛)群体的样本主成分见表 6,由表 6 中各群体的 2 个主成分值计算出相关相似系数,根据最短距离法进行系统聚类,聚类结果见图。

由图可见,拉萨黄牛独立于 5 个瘤牛群体之外,提示拉萨黄牛与上述 5 个瘤牛群体存在本质上的血

缘差别,即是不含瘤牛血缘的一个独立群体。5 个瘤牛群体虽分布于我国的西藏和云南两省份,但呈交替聚类。一方面推测两地瘤牛有共同来自于南亚瘤牛血缘的影响;另一方面,其分布地域同属西部高原,加之西藏小生态气候丰富,造成瘤牛分布区域某些生态因子相似。提示西藏南部高寒地区瘤牛群体并非独立来源,与我国西南边陲其它瘤牛群体关系密切。

表 6 6 个瘤牛(黄牛)群体的样本主成分

Table 6 The sample principal component of 6 zebu (yellow cattle) populations

群体 Population	主成分 Principal component	
	1	2
APJ	0.0000	0.0000
XSB	0.0000	0.0000
WSN	-3.6192	2.9636
LSN	-0.8732	-0.6890
ZMN	-0.4625	0.3540
LKZ	4.9549	1.3714

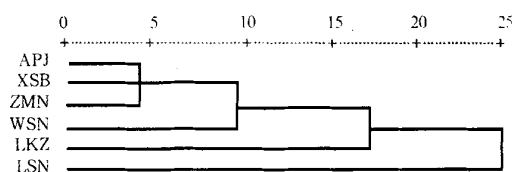


图 6 个瘤牛(黄牛)群体的聚类结果

Fig. The results of clustering of the 6 zebu (yellow cattle) population

## 3 讨论

3.1 以往的畜牧学文献从未正式提及以瘤牛血统为主的日喀则高峰牛和樟木牛在西藏高寒地区的存在,《西藏家畜家禽图谱》仅提示阿沛甲哞牛的线索。本研究首次证实在西藏高海拔、极寒冷的生态条件下存在瘤牛资源。

3.2 复杂迥异的自然生态环境和西藏农牧民合理的利用造就了西藏瘤牛丰富的形态特征、良好的适应性和多样化的生产性能。日喀则高峰牛良好的肉用性能、樟木牛和阿沛甲哞牛较高的酥油率以及各自对自然环境良好的适应性、抗逆性等均提示西藏瘤牛资源具潜在的育种价值。加之其相对封闭的生存环境,有望作为未来人类进行牛类育种的原始素材。

3.3 根据体尺、形态及生态因子分析,阿沛甲哞牛、日喀则高峰牛、樟木牛 3 个西藏瘤牛群体和我国云南 2 个瘤牛群体关系密切,提示存在两者间有共同的血统来源的可能性,为进一步深入研究我国南方黄牛起源提供一定证据。

### References

- [1] Chang H, Mimachiren, Li X Y, Ren Z J, Dong wang, Dejiyangzhong, Chang G B. Linzhi native pig-an investigation report on new genetic resources of livestock. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2001,14(9):1 203 - 1 208.
- [2] Editorial Section of the "Bovine Breeds in China" *Bovine Breeds in China*. Shanghai: Shanghai Publishing House of Science and Technology,1986 :2 - 7,114 - 116.(in Chinese)  
《中国牛品种志》编写组.中国牛品种志.上海:上海科学技术出版社,1986:2 - 7,114 - 116.
- [3] Xu W B, Hayao Nishinakagawa, Zhu J, Tsutomu Hashiguchi, Takao Namikawa. Coat color variations and body measurements. *Rep. Soc. Res. Native Livestock*. 1995,15:89 - 93.(in Japanese)
- [4] Chang H, Geng S M, Wu B, Chen Y C. The studies of sampling methods of Chinese yellow cattle breeds for genetic investigation. *Journal of Yellow Cattle Science*, 1989,3:1 - 5,1989,4:1 - 5.(in Chinese)  
常 洪,耿社民,武 斌,陈劲春.中国黄牛品种遗传检测抽样方法的研究.黄牛杂志,1989,3:1 - 5,1989,4:1 - 5.
- [5] Chen H Q. *Econometrics*. Beijing: China Commerce Publishing House, 1989:251 - 267.(in Chinese)  
陈鹤琴,计量经济学.北京:中国商业出版社,1989:251 - 267.
- [6] Geng S M, Chang H, Nozawa K, Liu X L, Ren Z J, Qin G Q, Li X Y, Sun J M, Zheng H L, Song J Z, Chen G H. Multivariate statistics analysis of morphdogy and ecology characters on the coat population of Middle and Lower Reaches Valley of the Yellow River. *Studies on Animal Genetic Resonrces in China*, Xi'an: Shaanxi People Education Publishing House 1998:68 - 75 (in Chinese)  
耿社民,常 洪,Nozawak,刘小林,任战军,秦国庆,李相运,孙金梅,郑惠玲,宋九洲,陈国宏.黄河中、下游流域山羊群体形态及生态特征的多元统计分析,中国家畜遗传资源研究,西安:陕西人民教育出版社,1998:68 - 75.
- [7] Tang Y R. *Sheep Breeding and Animal Ecology*. Beijing: Agricultural Press. 1982:285 - 306.(in Chinese)  
汤逸人.绵羊育种及家畜生态.北京:农业出版社,1982:285 - 306.