

西藏牦牛遗传资源现状分析

姜辉, 信金伟

(省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室/农业农村部青藏高原畜禽遗传育种重点实验室/西藏自治区农牧科学院畜牧兽医研究所, 西藏 拉萨 850000)

摘要: 牦牛作为青藏高原特有的珍稀畜种, 在维持高寒生态系统平衡与保障牧民生计方面具有不可替代的作用。围绕牦牛分类学地位、遗传资源情况等方面进行综述, 系统梳理了当前西藏牦牛遗传资源现状, 以期为西藏牦牛遗传资源的科学保护与可持续利用提供理论依据。

关键词: 牦牛; 遗传资源; 现状分析; 西藏

中图分类号: S823.8

文献标识码: A

Status of Genetic Resources in Xizang Autonomous Region

JIANG Hui, XIN Jinwei

(1.State Key Laboratory of Hulless Barley and Yak Germplasm Resources and Genetic Improvement/Key Laboratory of Animal Genetics and Breeding on Xizang Plateau, Ministry of Agriculture and Rural Affairs/Institute of Animal Science and Veterinary, Xizang Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa Xizang 850000, China)

Abstract: As a rare livestock species endemic to the Qinghai-Xizang Plateau, the yak plays an irreplaceable role in maintaining the balance of the alpine ecosystem and safeguarding the livelihood of herders. This paper summarizes the taxonomic status and genetic resources of the yak, and systematically organizes the current status and conservation of yak genetic resources in Xizang, with a view to providing a theoretical basis for the scientific conservation and sustainable utilization of yak genetic resources in Xizang.

Key words: yak; genetic resources; current status analysis; Xizang

牦牛 (*Bos grunniens*) 为青藏高原特有的家畜物种, 属于全能型家畜^[1], 不仅是该地区宝贵的基因库, 还具有抗逆性强、高寒草地利用率高等特点。其为当地牧民供给肉、奶、毛等畜产品, 并承担运输、燃料和役力等多种用途, 是高原畜牧业生态系统中不可缺少的重要畜种。牦牛在保障青藏高原人民生活、维持生物多样性及生态平衡等方面发挥着至关重要的作用, 对高原牧区的生态、经济和文化具有不可替代的作用^[2-4]。

全世界现有牦牛存栏量约 1 791.44 万头^[5],

其中中国存栏量约 1 692.85 万头^[6], 占世界牦牛总量的 94% 以上。西藏牦牛存栏量占世界牦牛总数的 29% 以上, 占中国牦牛总量的 30% 以上。牦牛遗传资源作为高原畜牧业可持续发展的关键要素, 是优良牦牛品种选育的基础, 为高原种质资源体系建设和牦牛产业高质量发展奠定了坚实的种源基础。

中国牦牛遗传资源丰富, 《国家畜禽遗传资源名录》(2024 年版) 共收录 24 个牦牛遗传资源和 2 个培育品种。其中, 西藏自治区拥有 6 个遗传资

收稿日期: 2025-07-21

基金项目: 第二次青藏高原科学考察项目(2019QZKK0501); 西藏自治区牦牛产业技术体系生产与养殖环境控制岗位项目; 双湖县野血牦牛遗传资源的挖掘和利用研究项目(SHKJ202401)。

作者简介: 姜辉(1991—), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事牦牛遗传育种与繁殖研究, E-mail: 1353090083@qq.com。

通信作者: 信金伟(1980—), 男, 硕士, 研究员, 主要从事牦牛遗传资源鉴定评价与育种研究, E-mail: xinjinwei80@163.com。

源,为牦牛遗传改良提供了重要的种质基础。

1 牦牛在动物分类学上的地位

按照动物学分类^[7-10],牦牛属于脊椎动物门(Vertebrata)、哺乳纲(Mammalia)、偶蹄目(Artio-dactyla)、反刍亚目(Ruminantia)、牛科(Bovidae)。其在科级水平的分类已获广泛共识,而在属级与种级别的划分仍存在学术争议,不同研究基于形态学、分子系统学等证据提出了差异化的分类观点。

张容昶^[11]将牦牛归为牛属下的一个独立亚属,其分类体系为:牛科(Bovidae),牛亚科(Bovinae)、牛属(*Bos*)、牦牛亚属(*Poephagus*)、牦牛种(*Bos grunniens*)。钟金城^[12]参照张容昶的分类,将牦牛划分为牛属(*Bos*)、牦牛亚属(*Poephagus*)、牦牛种(*Bos grunniens*),并将家牦牛与野牦牛分属牦牛种的不同亚种。郭松长等^[13]基于对家牦牛与野牦牛线粒体D-loop区的系统发育分析,明确提出不支持牦牛独立成属的观点。而

李齐发等^[14-15]则结合古生物学、形态学及分子生物学等证据,主张将家牦牛与野牦牛共同划分为牦牛属。

作为牛属成员,牦牛在进化过程中与普通牛、瘤牛、大额牛、印度野牛以及美洲野牛之间存在不同程度的系统发育关系,且与部分物种仍存在基因交流^[5]。

2 中国牦牛遗传资源名称及分布省(区)

牦牛主要分布在青藏高原及其周边地区,因受地理气候、生态环境、草地类型、饲养管理水平、选育程度及群体数量等因素的影响,经过长期自然与人工选择,逐渐形成了具有独特遗传特征的地方性原始品种。青海、西藏、四川、甘肃、新疆和云南6省(区)作为我国牦牛主产区,现有24个遗传资源和2个培育品种(表1)。其中,江达牦牛、吉拉牦牛和久治牦牛等3个牦牛遗传资源于2025年通过国家畜禽遗传资源委员会的鉴定并公告。

表1 中国牦牛遗传资源名称及分布省区^[16-18]

序号	名称	省(区)	备注	序号	名称	省(区)	备注
1	九龙牦牛	四川	地方品种	14	昌台牦牛	四川	地方品种
2	麦洼牦牛	四川	地方品种	15	类乌齐牦牛	西藏	地方品种
3	木里牦牛	四川	地方品种	16	环湖牦牛	青海	地方品种
4	中甸牦牛	云南	地方品种	17	雪多牦牛	青海	地方品种
5	娘亚牦牛	西藏	地方品种	18	玉树牦牛	青海	地方品种
6	帕里牦牛	西藏	地方品种	19	帕米尔牦牛	新疆	地方品种
7	斯布牦牛	西藏	地方品种	20	查吾拉牦牛	西藏	地方品种
8	西藏高山牦牛	西藏	地方品种	21	亚丁牦牛	四川	地方品种
9	甘南牦牛	甘肃	地方品种	22	肃南牦牛	甘肃	地方品种
10	天祝白牦牛	甘肃	地方品种	23	美仁牦牛	甘肃	地方品种
11	青海高原牦牛	青海	地方品种	24	肃北牦牛	甘肃	地方品种
12	巴州牦牛	新疆	地方品种	25	大通牦牛	青海	培育品种
13	金川牦牛	四川	地方品种	26	阿什旦牦牛	青海	培育品种

注:引自《国家畜禽遗传资源名录》(2024版)。

3 西藏牦牛遗传资源

截止2024年,西藏现有娘亚牦牛、帕里牦牛、斯布牦牛、西藏高山牦牛、类乌齐牦牛和查吾拉牦牛等6个牦牛遗传资源,现围绕体型外貌、生产性能等方面对西藏的牦牛遗传资源进行分述。

3.1 娘亚牦牛

娘亚牦牛(*Niangya Yak*)^[5,6,19-20],曾用名嘉黎牦牛,属肉用型牦牛,2024年列入西藏首批自治区级畜禽和水产养殖优异遗传(种质)资源名录。

该品种被毛以黑褐色为主。公牛头大而粗重,角基粗壮,双角向外折并向上伸展,角尖向后,颈部粗壮;鬃甲高而尖峰隆起,背腰平直,体格高大,体质结实,结构紧凑,前胸开阔;后躯发育欠佳,四肢较为短粗;裙毛密而长,尾毛蓬松且长。大部分母牛均有角,角型呈向外向上趋势,头部清秀且长,唇薄,背腰平直,乳房紧凑呈半圆状,乳头细短。

成年公牛平均体重382.73 kg,平均体高130.56 cm;成年母牛平均体重229.46 kg,平均体

高 111.10 cm。在自然放牧条件下,成年公、母牛平均屠宰率分别为 50.38%和 50.79%,平均净肉率分别为 44.97%和 41.06%。

公牛一般在 30 月龄达到性成熟,48 月龄开始配种,自然交配公母比例 1:15~1:20;母牛初配年龄为 38~40 月龄,妊娠期为 260~280 d,繁殖成活率为 35%~55%。

3.2 帕里牦牛

帕里牦牛(*Pali Yak*)^[5,6,19,21-22]属肉、乳、役兼用型地方品种,2006 年被列入国家级畜禽遗传资源保护名录,2024 年被列入西藏首批自治区级畜禽和水产养殖优异遗传(种质)资源名录。

该品种被毛多为黑褐色。公牛体躯呈矩形,头粗重、额宽、面部短,角向外折并向上伸展,颈短粗;前胸开阔,鬃甲较高,背腰平直,体躯结实紧凑;四肢长而结实,睾丸较小;体侧下部密生粗毛,裙毛长而浓密,尾毛蓬松。母牛大部分有角,角向外开张后折向上,头部较长、轮廓清秀,眼大而圆,唇薄而灵活,颈薄且较长;背腰稍凹,腹部较大;乳房呈半圆形,乳头细短,四肢较长。

成年公牛平均体重 386.40 kg,平均体高 126.40 cm;成年母牛平均体重 207.00 kg,平均体高 109.60 cm。在放牧条件下,成年公牛平均屠宰率和净肉率分别为 50.84%和 42.40%,成年母牛平均屠宰率和净肉率分别为 48.10%和 39.08%。

公牛一般在 30 月龄达到性成熟,48 月龄开始配种,使用年限 4~5 年;母牛初配年龄为 38~42 月龄,妊娠期为 260~280 d,繁殖成活率为 40%~55%。

3.3 斯布牦牛

斯布牦牛(*Sibu Yak*)^[5,6,19,23]属肉、乳兼用型地方品种,于 1995 年全国畜禽品种遗传资源补充调查后被正式命名,并于 2024 年入选西藏首批自治区级畜禽和水产养殖优异遗传(种质)资源名录。

该品种被毛多为黑褐色。公牛体格大,头较宽大且粗重,角向外向上伸展,颈部短粗;前驱发育良好,前胸宽深,鬃甲较高,背腰平直,体躯结构紧凑,四肢粗短;睾丸较小;裙毛较为浓密,尾毛蓬松且较长。母牛大部分有角,角向外向上伸展,角基较细、角尖距较宽;鬃甲微凸,体躯结构紧凑,四肢较短粗,乳房紧凑,乳头细短。

成年公牛平均体重 300.20 kg,平均体高

120.80 cm;成年母牛平均体重 196.66 kg,平均体高 102.90 cm。在放牧条件下,成年公牛平均屠宰率和净肉率分别为 44.76%和 34.82%,成年母牛平均屠宰率和净肉率分别为 49.18%和 39.98%。

公牛一般在 30 月龄达到性成熟,48 月龄开始配种,使用年限 4~5 年;母牛初配年龄为 38~42 月龄,妊娠期为 260~280 d,繁殖成活率为 40%~55%。

3.4 西藏高山牦牛

西藏高山牦牛(*Xizang Alpine Yak*)^[5,6,19]属乳、肉、役兼用型地方品种,于 1995 年全国畜禽品种遗传资源补充调查后正式命名,是较早收录于《中国畜禽遗传资源志·牛志》的牦牛品种。根据角型特征,该品种可分为山地型和草原型两个类群。

该品种被毛以全身黑色为主,偶见杂色。头型粗重,额宽而平,面部稍凹,眼圆有神,嘴方大、唇薄,大多数有角。公、母牛均无肉垂,前胸开阔,胸深肋张,背腰平直,腹部较大,尻部窄且倾斜,尾短。蹄小而圆,蹄质较坚实,尾毛丛生如帚。公牛鬃甲高且丰满,略显肩峰,颈粗短;母牛头颈较清秀。

成年公牛平均体重 370.10 kg,平均体高 126.60 cm;成年母牛平均体重 210.50 kg,平均体高 105.30 cm。在放牧条件下,成年公牛平均屠宰率和净肉率分别为 50.40%和 45%;成年母牛平均屠宰率和净肉率分别为 50.80%和 41%。

公牛一般在 42 月龄开始初配,54~78 月龄时配种效率最高;母牛在 42 月龄初配,54 月龄初产,表现出明显的季节性发情特征,发情周期为 18 d 左右,妊娠期为 250~260 d,平均繁殖成活率为 48.20%。

3.5 类乌齐牦牛

类乌齐牦牛(*Rioche Yak*)^[5,6,24-25]属肉乳兼用型牦牛地方品种,于 2018 年经中华人民共和国农业部第 2637 号公告正式列入国家畜禽遗传资源名录,并于 2024 年入选西藏首批自治区级畜禽和水产养殖优异遗传(种质)资源名录。

该品种被毛以黑色为主,部分个体带有杂色斑块;被毛长且覆有底绒,额毛短,前胸、体侧及尾部着生长毛,尾毛浓密、丛生如帚,尾长多超过飞节,大部分达后管。体型略矮但健壮,头部似楔形,多数有角,角型呈小圆环状、细而尖,嘴筒

稍长,鼻镜多为黑褐色,部分为粉色,四肢粗短,蹄质结实。公牛头短而宽,肩峰小,前胸深宽,颈短,尻部短;母牛头长而窄,颈薄,稍有肩峰,背腰微凹,四肢较短。

成年公牛平均体重 400.89 kg,平均体高 124.21 cm;成年母牛平均体重 243.56 kg 平均体高 105.70 cm。成年公牛平均屠宰率和净肉率分别为 51.67%和 42.54%;成年母牛平均屠宰率和净肉率分别为 48.53%和 42.73%。

公、母牛一般在 42 月龄达到性成熟,母牛初次配种年龄为 38~42 月龄,发情周期平均约为 21 d,妊娠期为 270~280 d。犊牛出生率一般为 95%、成活率平均为 85%,繁殖成活率为 40%~45%。

3.6 查吾拉牦牛

查吾拉牦牛(*Chawula Yak*)^[5,6,26-29]属肉、乳兼用型地方品种,于 2021 年经中华人民共和国农业农村部第 478 号公告正式列入国家畜禽遗传资源名录。

该品种毛色以黑色为主,兼有杂色者;被毛长且覆有底绒,着生有裙毛,尾毛丛生如帚。公、母牛多数有角,偶有无角者,额部生有短卷毛,鼻镜多为黑褐色,部分为粉色,蹄质坚实。公牛头短而宽,似楔形,角基粗壮,面部宽平,眼大有神,双耳平伸、耳端钝厚;颈粗短,鬃甲高,背腰平直,前胸开阔发达,四肢粗短;睾丸大小适中。母牛头长而窄,面部清秀,双耳平伸、耳端钝圆,大部分有角,角型呈小圆环,颈短而薄,无颈垂;肩峰较明显,无胸垂及脐垂,背腰平直,后驱欠发达,尻形短,尾如帚状、长可及飞节;乳房呈碗碟状,乳头紧凑细小。

成年公牛平均体重 325.92 kg,平均体高 118.00 cm;成年母牛平均体重 233.10 kg,平均体高 108.58 cm。成年公牛平均屠宰率和净肉率分别为 48.41%和 38.70%;成年母牛平均屠宰率和净肉率分别为 50.21%和 41.68%。

公、母牛均在 42 月龄达到体成熟。公牛 30 月龄性成熟,48 月龄开始配种;母牛初次配种年龄为 38~42 月龄,发情高峰期多出现在 8 月,妊娠期为 265~270 d,繁殖成活率为 40%~55%。

4 西藏牦牛遗传资源保护现状

4.1 政策法规不断完善

西藏牦牛遗传资源保护已形成国家与地方

联动的政策法规体系。国家层面通过《中华人民共和国畜牧法》(2022 年修订)将牦牛列为国家级畜禽遗传资源保护品种,《种畜禽管理条例》规定了保种场建设标准。西藏自治区据此制定了《畜禽遗传资源保种场保护区和基因库管理办法》(2019 年实施),细化了遗传材料采集、活体保种及资金管理要求,并配套《西藏自治区畜禽遗传资源保护利用规划(2021—2035)》。同时,通过《生物多样性公约》履约及《国家级畜禽遗传资源保护名录》动态更新机制,构建了覆盖法律、行政规范与技术标准的全链条保护制度。

4.2 保种体系建设

以原地保护与异地保存相结合为核心,西藏通过建立国家级与自治区级保种场,系统持续地推进牦牛遗传资源保护工作。2020 年,西藏自治区农业农村厅发布公告,确定了西藏自治区亚东帕里牦牛原种场为第一批畜禽种质资源保护单位;2021 年,农业农村部第 453 号公告将帕里牦牛国家保护区纳入第一批国家畜禽遗传资源保护区名单;2024 年,西藏自治区农业农村厅公告,将那曲市娘亚牦牛保种场列入第二批自治区级农业种质资源保护单位名单。然而,斯布牦牛、西藏高山牦牛、类乌齐牦牛和查吾拉牦牛尚未列入国家和自治区种质资源保护名单内,目前仅通过建立核心群实施本品种选育和群体隔离管理进行保护。

与此同时,西藏同步推进遗传物质冷冻保存库建设,并结合基因组信息平台构建种质资源数据库。在政策层面,通过生态补偿引导牧民参与可持续牧养实践,最终形成“活体保种—基因库备份—政策法规保障—社区协同”的四维保护体系,为高原特有遗传资源的长期安全提供全方位保障。

4.3 面临的问题

尽管西藏牦牛遗传资源保护体系正逐步完善,但仍面临多重挑战。

1)保种场覆盖率低。目前,仅帕里牦牛和娘亚牦牛已纳入国家级保护区和自治区级保种体系,斯布牦牛、西藏高山牦牛、类乌齐牦牛和查吾拉牦牛等品种虽建立了核心群,但未建保种场、原种场和保护区,面临遗传资源流失风险。

2)基因库建设滞后。当前只保存了部分牦牛遗传资源的遗传材料,缺乏基因组注释,限制

了分子技术在保种中的应用。

3) 生境退化与遗传多样性下降。60%的高寒草场导致牦牛栖息地碎片化,近交繁殖加剧。

4) 杂交管控不足。未经规划的杂交育种可能威胁高原适应性基因库的纯度,需加强遗传资源鉴定与隔离管理。

5 结语

西藏牦牛作为青藏高原特有的珍稀畜种,是我国动物遗传资源库的重要组成部分。为确保西藏牦牛遗传资源的有效保护、科学开发与可持续利用,应从以下三方面系统推进。

在遗传资源保护层面,应建立保种场建设与保护区划定的双重机制,并运用提纯复壮技术,防止基因流失与生产性能退化,保障种群遗传完整性。

在科技应用层面,应充分借助繁殖控制技术、遗传标记辅助选择及现代育种手段,实现对牦牛遗传资源的精准鉴定和高效选育,推动资源的深度开发。

在可持续发展层面,应通过科技赋能、生态修复与文化传承多路径协同,构建“遗传资源保护—开发利用—产业增长”的良性循环体系,最终实现“高原基因宝库”的生态、经济、文化及科研价值的最大化。

参考文献:

- [1] 蔡立. 中国牦牛[M]. 北京: 农业出版社, 1992.
- [2] 钟金城, 王会, 柴志欣, 等. 牦牛种质资源挖掘与创新利用[J]. 中国畜禽种业, 2022, 18(10): 22-29.
- [3] 马志杰. 牦牛线粒体基因组研究进展[J]. 中国农业大学学报, 2014, 19(3): 154-161.
- [4] 贾银海, 张成福, 张强, 等. 基于 TMT 蛋白组学及生物信息学分析牦牛抗冻差异蛋白[J]. 南方农业学报, 2022, 53(1): 1-11.
- [5] 阎萍, 梁春年. 中国牦牛[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2019.
- [6] 罗晓林. 中国牦牛产业发展蓝皮书(2022)[M]. 北京: 研究出版社, 2023.
- [7] 邵宝平. 牦牛脑神经对青藏高原生态环境适应的形态学机制[D]. 兰州: 兰州大学, 2008.
- [8] 吴晓云. 牦牛 EPAS1 和 VEGF-A 基因的克隆、SNPs 检测及其表达分析[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2012.
- [9] 姚志诚. 贺兰山野化牦牛食性研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2012.
- [10] 周长卿. 牦牛 MMP3、ADAM17、ARG2 基因 SNPs 与其高原低氧适应性相关分析[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2014.
- [11] 张容昶. 中国的牦牛[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1989.
- [12] 钟金城. 牦牛遗传与育种[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1996.
- [13] 郭松长, 刘建全, 祁得林, 等. 牦牛的分类学地位及起源研究: mtDNAD-loop 序列的分析[J]. 兽类学报, 2006, (4): 325-330.
- [14] 李齐发, 李隐侠, 赵兴波, 等. 牦牛线粒体 DNA 细胞色素 b 基因序列测定及其起源、分类地位研究[J]. 畜牧兽医学报, 2006, 37(11): 1118-1123.
- [15] 李齐发, 李隐侠, 赵兴波, 等. 牦牛线粒体 DNA D-loop 区序列测定及其在牛亚科中分类地位的研究[J]. 畜牧兽医学报, 2008(1): 1-6.
- [16] 李广祯. 青海牦牛全基因组遗传多样性与选择信号研究[D]. 西宁: 青海大学, 2022.
- [17] 薛斌, 黄伟华. 青海省牦牛品种资源现状分析[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2022, 52(3): 47-49, 29.
- [18] 谢璐瑶, 舒适, 付长其, 等. 青海省牦牛种质资源及其保护利用现状分析[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2024, 54(3): 1-9, 15.
- [19] 国家畜禽遗传资源委员会组编. 中国畜禽遗传资源志·牛志[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [20] 西藏自治区市场监督管理局. DB54/T 0069—2022 嘉黎牦牛[S]. 拉萨, 2022.
- [21] 西藏自治区市场监督管理局. DB54/T 0070—2022 帕里牦牛[S]. 拉萨, 2022.
- [22] 德吉措姆. 帕里牦牛种质资源保护现状与发展建议[J]. 西藏农业科技, 2023, 45(4): 102-104.
- [23] 西藏自治区市场监督管理局. DB54/T 0071—2022 斯布牦牛[S]. 拉萨, 2022.
- [24] 西藏自治区市场监督管理局. DB54/T 0343—2024 类乌齐牦牛[S]. 拉萨, 2024.
- [25] 信金伟. 类乌齐牦牛种质特性研究[J]. 西藏农业科技, 2020, 42(A1): 8-10.
- [26] 西藏自治区市场监督管理局. DB54/T 0340—2024 查吾拉牦牛[S]. 拉萨, 2024.
- [27] 巴桑旺堆, 平措占堆, 鲜莉莉, 等. 查吾拉牦牛遗传资源概况与保护利用现状[J]. 中国畜禽种业, 2023, 19(6): 4-10.
- [28] 王旭. 守好种质资源“国宝”筑牢“国之重器”[J]. 中国畜牧业, 2021(22): 14-25.
- [29] 姜辉, 巴桑旺堆, 次旦央吉, 等. 查吾拉牦牛种质特性研究[J]. 西藏农业科技, 2021, 43(1): 45-51.