DOI:10.13300/j.cnki.cn42-1648/s.2026.09.002

威宁绵羊的保种选育效果评价

郭振刚[1],欧仁[1],王舍[1],周迪[1],陈昌海[1],宋德荣[2],李建伟[1*]
1.贵州省种畜禽种质测定中心,贵阳 550018; 2.毕节市农业科学院,贵州毕节 551700

摘要 [目的]系统量化评价威宁绵羊的保种选育成效,为肉毛兼用定向选育提供科学依据。[方法]2022—2023年对贵州某威宁绵羊保种场开展养殖试验,采用半舍饲半放牧饲养模式,对威宁绵羊核心保种群的繁殖性能、生长发育、屠宰性能、肉品质及毛用性能开展系统测定,分析关键性状改良规律。[结果]2023年初产母羊、经产母羊产羔率分别为100.85%、101.26%,较2022年分别提高0.85%、1.26%;羔羊3月龄体重、6月龄体重和平均日增重分别为14.51 kg、24.36 kg、233.56 g,均显著高于2022年($P<0.05$);6月龄后备羊体高增幅最大,公、母羊分别提高17.36%、18.15%,胸围增幅最小;屠宰性能中眼肌面积、熟肉率显著提升($P<0.05$),其余屠宰及肉质指标2年间差异不显著($P>0.05$),肉质细嫩、品质稳定;毛用性能指标呈小幅上升,细度稳定在32～46支。[结论]经2年系统保种选育,威宁绵羊主要种质性状保持稳定并呈正向提升,保种效果良好。

关键词 威宁绵羊;遗传性能;种质测定;保种选育;屠宰性能;肉品质;产毛性能

Evaluating the effectiveness of conservating and breeding Weining sheep

Guo Zhengang[1], Ou Ren[1], Wang She[1], Zhou Di[1], Chen Changhai[1], Song Derong[2], Li Jianwei[1*]
1.Guizhou Province Livestock and Poultry Germplasm Assessment Center, Guiyang 550018, China; 2.Bijie City Academy of Agricultural Sciences, Guizhou Province, Bijie 551700, China

Abstract [Objectives]The effectiveness of conservating and breeding Weining sheep was systematically and quantitatively evaluated to provide a scientific basis for the directed breeding of Weining sheep with both meat and wool production.[Methods]A breeding experiment was conducted at a Weining Sheep Conservation Farm in Guizhou Province from 2022 to 2023. A semi-stall-side and semi-wooing feeding regime was used to systematically measure the reproduction performance, growth and development, slaughter performance, meat quality, and wool performance of the core conservation population of Weining sheep. The patterns of improvement in these key traits were analyzed.[Results]The rate of lambing for the first-time and multiparous ewes in early 2023 were 100.85% and 101.26%, with an increase of 0.85% and 1.26% compared to that in 2022. The body weight and average daily gain of weight in 3-month-old and 6-month-old lambs was 14.51 kg, 24.36 kg, and 233.56 g, significantly higher than that in 2022 ($P<0.05$). Among the 6-month-old breeding ewes, the

收稿日期:2026-05-18
基金项目:农业农村部—财政部现代农业产业技术体系专项(CARS-39-31);2025年贵州省级财政种业发展项目“威宁绵羊遗传材料胚胎制备与保存”
作者简介:郭振刚,男,1987年生,硕士,正高级畜牧师。*通信作者:李建伟,男,1984年生,高级畜牧师。

greatest increase in body height was observed in males (17.36%) and females (18.15%), with the smallest increase of chest circumference. In terms of slaughter performance, the eye muscle area and cooked meat yield was significantly increased ($P<0.05$), while the indexes of remaining slaughter and meat quality had no significant difference between the two years ($P>0.05$), with tender meat and stable quality. The indexes of wool performance had a slight increase, with fiber fineness remaining stable between 32 and 46 deniers.[Conclusions] The major genetic traits of Weining sheep remained stable and had positive improvement after 2 years of systematic conservation and breeding, with good effects of conservation.

Keywords Weining sheep; genetic performance; germplasm evaluation; conservation and breeding; slaughter performance; meat quality; wool-production performance

威宁绵羊是云贵高原高寒山区经长期自然选择与人工驯化形成的古老地方绵羊品种，属藏系山谷型肉毛兼用粗毛羊，在贵州省养殖历史逾 1 700 年，为省内唯一地方绵羊遗传资源[1-2]。该品种耐粗饲、抗逆性强、抗病力好、肉质细嫩、羊毛品质优良，适配西南高寒山地生态系统，2025 年正式入选《国家级畜禽遗传资源保护名录》，是我国西南地区珍贵的畜禽遗传基因库，具有重要保护与育种价值[3]。

20 世纪 50 年代威宁绵羊存栏量曾达 20 万只，70 年代后受外来高产肉羊品种冲击、无计划杂交、选育滞后、养殖效益偏低等因素影响，种群数量持续锐减，目前纯种存栏仅约 1 800 只，处于极度濒危状态，遗传多样性面临流失风险[4]。2018 年起，贵州省毕节市畜牧兽医科学研究所联合贵州新乌蒙生态牧业发展有限公司启动威宁绵羊抢救性保护与提纯复壮工程，目前已初步建立由 36 只种公羊、158 只基础母羊、85 只后备羊组成的核心保种群，但群体近交风险上升、生产性能稳定性不足，保种选育仍面临诸多挑战。

当前针对威宁绵羊的研究多集中于资源现状调查、遗传多样性分析及单一性状测定，缺乏连续多年核心群生产性能的系统对比与保种效果量化评估，难以为定向选育提供精准依据。本研究开展连续 2 年核心群系统测定，量化保种选育成效、解析性状变化规律，以期为优化保种策略、制定选种选配方案、肉毛兼用定向选育提供科学依据，促进西南高寒山区地方畜禽遗传资源保护与可持续发展。

1 材料与方法

1.1 试验时间与地点

试验于 2022—2023 年在贵州新乌蒙生态牧业发展有限公司威宁绵羊保种场开展。该场区海拔为 2 000～2 300 m，属高寒山地气候，冷凉湿润，草场资源丰富，符合威宁绵羊原产地生态条件。

1.2 试验群体与饲养管理

试验群体为威宁绵羊核心保种群，2022 年与 2023 年威宁绵羊的群体结构见表 1。试验采用半舍饲半放牧饲养模式：每日放牧 6～8 h，归牧后每日 17:00—18:00 集中补饲 1 次，每只羊补饲全株玉米青贮料 1.5～2.0 kg、混合精料 0.3～0.5 kg；自由饮水、自由采食。2 年饲粮配方保持一致，混合饲草料主要营养成分见表 2。防疫管理：每年春秋两季常规驱虫、口蹄疫与小反刍兽疫免疫，日常定期消毒、隔离病羊，确保试验群体健康稳定。

表 1 威宁绵羊的群体结构

年份	公羊数/只	公羊年龄/岁	母羊数/只	母羊年龄/岁	羔羊数/只	羔羊年龄/月	后备羊数/只	后备羊年龄/月
2022	15	2～4	54	2～5	34	0～6	34	6～12
2023	21	2～4	64	2～5	47	0～6	47	6～12

1.3 测定指标与方法

1）繁殖性能。记录配种数、产羔数、产活羔数，计算产羔率、羔羊成活率；测定羔羊初生重、3 月龄体重、6 月龄体重。

2）生长发育性能。测定 6 月龄后备羊体高、体长、胸围、胸宽、胸深、管围等体尺指标。

3）屠宰性能与肉品质。选取健康周岁公羊 6 只进行屠宰，屠宰性能（宰前活重、胴体重、屠宰率、净肉率、眼肌面积、背膘厚）测定参照 NY/T 1236—2023《种羊生产性能测定技术规范》。背最长肌滴

表2　混合饲草料理化特性

年份	含水量/%	有机质/%	粗蛋白质/(mg/g)	TN/(mg/g)	TP/(mg/g)	Cu/(μg/g)	Zn/(μg/g)
2022	69.43±1.02	96.42±0.86	122.55±1.86	16.23±0.28	2.77±0.14	0.53±0.14	1.83±0.25
2023	76.82±1.05	91.65±0.86	124.18±2.46	16.54±0.46	2.84±0.25	0.52±0.12	1.86±0.32

注：含水率以湿基计算，测定参照GB 8576—1988《复混肥料中游离水含量测定 真空烘箱法》；有机质(OM)、全氮(TN)和全磷(TP)含量的测定参照NY 525—2002《有机肥料》；粗蛋白质的测定参照GB/T 6432—2018《饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法》；化学需氧量(COD)的测定参照GB 11914—1989《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》；Cu和Zn均采用电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES)进行测定。同列不同字母表示存在显著差异($P<0.05$)，相同字母或者无字母表示差异不显著($P>0.05$)。下同。

水损失、剪切力、熟肉率的测定参照NY/T 1333—2007《畜禽肉质的测定》、NY/T 1180—2006《肉嫩度的测定 剪切力测定法》；肉样水分、蛋白质、胆固醇含量分别参照GB 5009.3—2016《食品中水分的测定》、GB 5009.5—2016《食品中蛋白质的测定》、GB 5009.128—2016《食品中胆固醇的测定》进行测定。

4)产毛性能。测定周岁羊与成年羊羊毛长度、剪毛量、羊毛细度。

1.4　数据统计

采用Excel整理数据，结果以“平均值±标准差”表示，使用SPSS 22.0软件进行单因素方差分析，采用单样本t检验分析差异显著性，α=0.05。

2　结果与分析

2.1　初产和经产威宁绵羊的繁殖性能对比

由表3、表4可知，2023年初产母羊、经产母羊产羔率分别达100.85%、101.26%，较2022年分别提高0.85、1.26百分点；初产母羊羔羊成活率由94.12%提高至100.00%，经产母羊成活率保持100%，繁殖性能整体稳步提升。结合濒危保种背景，核心群母羊数量由2022年54只增至2023年64只，羔羊存栏由34只增至47只，种群扩繁效率显著提升；严格选种选配有效降低近交衰退风险，母羊繁殖生理状态明显改善，保种扩繁核心成效突出。

表3　威宁绵羊(初产)的繁殖性能

年份	配种母羊数/只	产羔数/只	成活数/只	产羔率/%	羔羊成活率/%
2022	17	17	16	100.00	94.12
2023	26	27	27	100.85	100.00

表4　威宁绵羊(经产)的繁殖性能

年份	配种母羊数/只	产羔数/只	成活数/只	产羔率/%	羔羊成活率/%
2022	27	27	27	100.00	100.00
2023	38	40	40	101.26	100.00

2.2　羔羊的生长发育性能对比

由表5和表6可知，相较于2022年，2023年羔羊初生重无显著差异($P>0.05$)，3月龄、6月龄体重与平均日增重显著提升($P<0.05$)；6月龄后备羊全部体尺指标均得到改善，体高增幅最为突出，胸围增长幅度最低。

表5　不同年份威宁绵羊羔羊的体重

年份	数量/只	初生重/kg	3月龄体重/kg	6月龄体重/kg	平均日增重/g
2022	34	3.11±1.22	12.05±2.87b	21.72±1.53b	206.78±1.51b
2023	67	3.34±1.61	14.51±1.68a	24.36±2.71a	233.56±2.26a

表6　不同年份6月龄威宁绵羊羔羊的体尺性能　cm

指标	性别	2022年	2023年
体长	公	62.24±3.52	66.54±3.62
	母	59.47±2.51	62.42±3.55
体高	公	57.36±4.17	67.32±3.15
	母	55.05±4.27	65.04±4.55
胸围	公	66.74±5.13	68.42±5.23
	母	64.95±4.54	66.94±4.84
胸宽	公	16.34±4.78	17.38±4.78
	母	15.47±3.85	16.67±3.87
胸深	公	30.55±1.36	32.14±1.54
	母	28.68±0.59	30.64±1.68
管围	公	6.78±1.56	7.28±0.67
	母	6.21±1.22	6.89±0.88

2.3　威宁绵羊周岁公羊的屠宰性能及肉品质

由表7可知，周岁公羊2023年的眼肌面积、熟肉率显著均高于2022年($P<0.05$)，其中，眼肌面积分别为9.20、8.92 cm²，熟肉率分别为58.55%与57.86%；2023年的胴体重较2022年呈上升趋势；而屠宰率、净肉率、背膘厚、滴水损失、剪切力、水分、蛋白质、胆固醇及$pH_{24\,h}$值在这2年间均差异不显著($P>0.05$)。

2.4　威宁绵羊周岁羊和成年羊的产毛性能

由表8可见，威宁绵羊毛细度稳定在32～46

表7 威宁绵羊周岁公羊的屠宰性能及肉品质（n=6）

项目	2023年	2022年
宰前重/kg	39.82±2.12	38.61±1.46
胴体重/kg	18.49±1.42	16.95±1.13
屠宰率/%	46.43±1.55	45.55±1.24
净肉率/%	29.40±1.27	28.72±1.05
背膘厚/mm	2.25±0.41	2.12±0.33
眼肌面积/cm^2	9.20±0.21a	8.92±0.18b
滴水损失/%	3.12±0.42	3.08±0.37
剪切力/kg	3.96±0.35	4.02±0.41
熟肉率/%	58.55±0.46a	57.86±0.5b
水分/%	69.16±0.76	69.42±0.83
蛋白质/%	19.42±0.56	19.21±0.48
胆固醇 g/kg	6.80±0.23	6.92±0.28
$pH_{24\,h}$	6.06±0.24	6.12±0.27

支，符合优质粗毛羊标准；不同年龄、性别间毛用性状差异明显，成年公羊剪毛量（2.66 kg）明显高于成年母羊（1.72 kg），周岁公羊剪毛量（1.42 kg）高于周岁母羊（1.32 kg）；成年羊毛长度（4.42 cm）优于周岁羊（3.75 cm）。2年间羊毛长度、剪毛量呈小幅上升，无退化趋势。当前市场对优质粗毛需求稳定，威宁绵羊毛质坚韧、细度均匀，兼具肉毛双价值，保种经济价值突出。

3 讨 论

繁殖性能是地方绵羊保种成效的核心指标，直接决定种群恢复速度。本研究中，保种后威宁绵羊初产、经产母羊产羔率逐年提升，羔羊成活率维持高位，与近年来汉中绵羊[5]、滩羊[6]等地方品种保种结果一致。阮涌等[7]的研究结果显示，威宁绵羊基础群产羔率仅98.2%，而本研究核心群产羔率提升至101.26%，得益于严格的选种选配（优先选择体质较好、母性好的个体）与营养调控（补饲蛋白质、矿物质饲料），有效降低了近交衰退风险，改善了母羊繁殖生理状态。对比多胎萨福克羊[8]（产羔率180%～200%），威宁绵羊作为高寒放牧品种，繁殖力中等，符合藏系绵羊的繁殖特性。宋德荣等[9]研究表明，毕节地区威宁绵羊携带 *FecB* 基因比例较低，是其繁殖力偏低的重要原因。后续可引入 *FecB* 基因分子标记辅助选择，进一步提升繁殖性能。

生长速度是保种选育最直观的改良效果，体尺、体重直接关联肉牛生产潜力。本研究中，威宁绵羊羔羊3、6月龄体重及日增重显著提升，体高增幅远大于胸围，与易鸣等[10]的研究结果一致，体现了威宁绵羊适应山地放牧的体型特征——体高优势便于崎岖地形采食活动，是长期自然选择与人工选育的结果。对比国内地方绵羊品种，威宁绵羊6月龄体重高于滩羊[11]、汉中绵羊（22.5 kg）[5]、甘南欧拉型藏绵羊（23.8 kg）[12]，但低于肉用专用品种如南非肉用美利奴羊（28.6 kg）[13]，符合地方品种“适应性强、生长速度中等”的特点。倪晓君等[14]研究表明，饲粮营养水平可显著影响云南半细毛羊生长发育性能，本研究中统一的营养供给为生长性能提升提供了保障。体尺指标的差异化提升，也为后续兼顾保种与肉用定向选育提供了方向。

地方品种保种的核心目标之一是维持优良肉品质特性。本研究中，威宁绵羊剪切力低于4.0 kg、胆固醇含量6.80～6.92 g/kg，肉质细嫩、脂肪含量适中，符合优质羊肉消费需求，与阮涌等[7]、易鸣等[10]的测定结果基本一致，且2年来保持稳定，这说明现有饲养与选育模式对肉品质保护效果良好。对比大尾寒羊（屠宰率44.2%）[15]、草地藏系绵羊（屠宰率45.1%）[16]，威宁绵羊屠宰率处于中等水平，但低于肉用专用品种（50%～55%），这是小型地方绵羊的普遍特点。赵彦光等[17]对云南半细毛羊的研究也得出类似结论，地方绵羊屠宰率普遍低于专用品种，但肉质更优。后续可通过优化饲粮能量水平、持续选育，在不牺牲适应性的前提下小幅提升产肉效率[18]。

威宁绵羊属毛肉兼用型地方品种，羊毛是产区牧民重要的副业收入。本研究中，威宁绵羊毛细度稳定、长度与剪毛量小幅上升，无退化趋势，与滩羊[19]、巴什拜羊[20]等地方品种保种结果一致。在肉

表8 威宁绵羊的产毛性能

指标	周岁羊				成年羊			
	公羊		母羊		公羊		母羊	
	2022年	2023年	2022年	2023年	2022年	2023年	2022年	2023年
羊毛细度/支	32～46	32～46	32～46	32～46	32～46	32～46	32～46	32～46
羊毛长度/cm	3.72±0.50	3.75±0.32	3.40±0.68	0.44±0.41	4.09±0.72	4.42±0.65	3.63±0.59	3.71±0.45
剪毛量/kg	1.36±0.30	1.42±0.28	1.30±0.29	1.32±0.33	2.54±0.53	2.66±0.44	1.70±0.33	1.72±0.51

羊主导市场的背景下，部分地方绵羊出现毛用性能弱化问题，而本研究中威宁绵羊毛用性能的稳定提升，实现了肉用与毛用性状的协同保留，契合贵州高寒山区“肉毛兼收”的养殖需求。翁吉梅等[4]指出，威宁绵羊羊毛品质优良，是产区重要的经济收入来源。后续可进一步筛选毛用性能优异个体，建立毛用选育亚群，提升羊毛经济价值。

4　结　论

2022—2023 年威宁绵羊核心保种群繁殖性能稳步提升，羔羊生长速度显著加快，屠宰性能与肉品质稳定优良，毛用性能小幅增长，主要遗传性状保持稳定并呈正向改良，保种选育效果良好。现有保种措施可有效保护威宁绵羊遗传多样性，遏制品种退化风险，有利于推动产业化开发。

为推动威宁绵羊从资源保护向开发利用高效转化，进一步解决繁殖性能偏低、生长性能不足、缺乏分子水平验证等问题，还可以从以下方面改进：一是持续优化选种选配方案，优先选用高繁殖力、快生长个体，降低近交系数；二是引入 *FecB* 基因分子标记辅助选择，定向提升繁殖性能；三是适度提高饲粮能量水平，进一步提升生长与产肉效率；四是建立毛用选育亚群，筛选优质毛用个体，提升羊毛经济价值；五是开展全基因组水平遗传多样性监测，精准指导保种实践。

参 考 文 献

[1] 国家畜禽遗传资源委员会．中国畜禽遗传资源志·羊志[M]．北京：中国农业出版社，2011：20.

[2] DB 52/T 1529—2020 威宁绵羊[S].

[3] 宋德荣，彭华，周大荣，等．威宁绵羊养殖现状及发展对策[J]．中国畜禽种业，2021，17(10)：25-26.

[4] 翁吉梅，郭振刚，宋德荣，等．威宁绵羊种质资源的保护与开发利用[J]．养殖与饲料，2023，21(10)：57-60.

[5] 陈博．汉中绵羊品种资源的保护及开发利用[J]．中国畜禽种业，2023，19(8)：67-73.

[6] 李蕾蕾，马丽娜，姜开瑞，等．滩羊种质资源挖掘与创新利用研究进展[J]．中国畜禽种业，2025，21(7)：79-89.

[7] 阮涌，许厚强，易鸣，等．贵州威宁绵羊生产及屠宰性能测定与分析[J]．黑龙江畜牧兽医，2017(10)：39-45.

[8] 陈俞任．萨福克羊种质特性及高繁性状基因挖掘利用研究[D]．邯郸：河北工程大学，2024：12-13.

[9] 宋德荣，吴瑛，林如涛，等．毕节地区 6 个绵羊品种 *FecB* 基因微卫星座位多态性研究[J]．西南大学学报(自然科学版)，2023，45(9)：76-84.

[10] 易鸣，刘章忠，程朝友，等．威宁绵羊体尺体重和肉用性能测定及其相关分析[J]．黑龙江畜牧兽医，2018(2)：63-64.

[11] 马青，岳彩娟，马丽娜．滩羊种质资源挖掘与创新利用研究进展[J]．宁夏农林科技，2019，60(9)：4-5.

[12] 刘秀，方素栎，王继卿，等．甘南欧拉型藏绵羊屠宰性能分析[J]．畜牧与兽医，2012，44(7)：46-49.

[13] 张振良，吕占民，刘伟俊，等．南非肉用美利奴羊和中国美利奴羊杂交改良群体生长曲线拟合分析[J]．黑龙江畜牧兽医，2026(1)：73-77.

[14] 倪晓君，赵小琪，赵建科，等．不同蛋白质水平日粮对云南半细毛羊蛋白质沉积、屠宰性能和器官指数的影响[J]．中国畜牧杂志，2023，59(7)：208-214.

[15] 张花菊，孙红霞，徐亚铂．河南大尾寒羊肉用性能测定与分析[C]//中国畜牧兽医学会养羊学分会．2015 年全国养羊生产与学术研讨会论文集．平顶山：平顶山市畜牧技术推广站，2015：90.

[16] 付建，陈志远，陈勇，等．自然放牧与放牧补饲对草地藏系绵羊生产性能、屠宰性能及肉品质的影响[J]．家畜生态学报，2025，46(2)：41-47.

[17] 赵彦光，洪琼花，谢萍，等．精料营养对云南半细毛羊屠宰性能及肉品质的影响[J]．草业学报，2014，23(2)：277-286.

[18] 刘远，李文杨，吴贤锋，等．福清山羊快长品系的世代选育及生产性能测定分析[J]．福建农业学报，2021，36(3)：305-311.

[19] 李向龙，陶金忠，丁伟，等．滩羊二毛期羊毛性状分析及其相关性研究[J]．中国畜牧兽医，2019，46(2)：442-448.

[20] 许艳丽，吕雪峰，邢巍婷，等．巴什拜羊毛绒品质分析[J]．家畜生态学报，2018，39(12)：56-59.

【责任编辑：赵琳琳】