

西门塔尔牛、安格斯牛杂交生产利用研究

李文, 蔡树东, 罗生金

(哈密市畜牧工作站(哈密市畜牧科学研究所), 新疆 哈密 839000)

摘要:为了探讨西门塔尔牛和安格斯牛杂交改良本地黄牛效果, 采用西门塔尔牛和安格斯牛作为肉牛终端父本, 分别与本地黄牛开展二元经济杂交, 对杂交 F1 体重变化、屠宰性能数据进行了统计分析研究。结果表明: 两者杂交 F1 均比本地黄牛生长速度快且产肉率高, 可有效提高本地黄牛的屠宰性能。说明西门塔尔牛和安格斯牛改良本地黄牛杂交优势明显, 可有效增加本地黄牛养殖的经济效益, 值得推广。

关键词:西门塔尔牛; 安格斯牛; 杂交利用; 生长发育; 屠宰性能

中图分类号:S823 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9111(2023)06-0009-08

前言

我国黄牛遗传资源丰富, 但缺乏专门化的肉用型品种, 大部分地方黄牛品种适应性强, 表现为体型较小, 生长速度较慢, 产肉性能较低。随着人们对牛肉需求的持续增长^[1], 牛肉供给不足^[2-3]。研究表明, 肉牛作为全球最主要的肉类产品^[4], 可将改善体重和平均日增重等生长性状的遗传过程作为肉牛育种的主要目标之一, 以增加肉产量并降低饲养成本^[5-6]。杂交是提高牛品种优良性能和整体遗传变异的重要方法^[7], 通过结合父母代有益基因性状, 在杂种优势的作用下提高生产能力^[8]。西门塔尔牛和安格斯牛均为国外著名的乳肉兼用型/肉用型品种, 具有生长发育快、产肉性能高、肉质好等优点, 作为生产优质肉牛的终端父本品种, 自引进国内后, 与本地牛进行经济杂交, 特别是规模化肉牛养殖场尤为广泛。本文就西门塔尔牛、安格斯牛作为父本与国内不同地方黄牛杂交后代的体重变化、屠宰性能进行归纳、总结和分析, 旨在为利用西门塔尔牛和安格斯牛推动商品肉牛生产提供科学依据。

1 西门塔尔牛和安格斯牛品种介绍

1.1 西门塔尔牛

原产于瑞士, 毛色多为黄白花, 属乳肉兼用型品种, 以良好的胴体产量和肉质而闻名^[9], 肌肉丰满, 体型粗壮, 尤其在北方寒冷地区生产性能表现良好,

适宜于农区、半农半牧区推广的理想品种。成年公牛体重为 800 ~ 1 200 kg, 成年母牛体重为 650 ~ 800 kg。该牛生长速度较快, 日增重 1.35 ~ 1.45 kg, 公牛育肥后屠宰率可达 65%, 胴体产肉率高, 脂肪含量少且分布均匀, 公犊牛比母犊牛生长速度快^[10], 总增重更高。乳房发育好, 泌乳期 305 d, 年产乳 6 500 kg, 乳脂率 3.9%。中国西门塔尔牛是我国自主育成的乳肉兼用品种^[11], 以生长速度快和肉质可口而著称, 种群规模达 100 万头, 约占我国牛肉市场的 70%^[12-13], 适应性强, 在中国肉牛产业中占有举足轻重的地位^[14], 屠宰率可达 61.4%, 净肉率可达 50.0%, 眼肌面积可达 90.5 cm², 产奶量平均 4 300 kg, 乳脂率 4.0%, 早期生长快, 可作为生产优质育肥牛的终端父本和培育肉牛新品种的育种素材。

1.2 安格斯牛

原产于苏格兰, 适合于气候温和、饲草料充沛的地区养殖, 无角、被毛多呈黑色或红色, 全身肌肉发达。安格斯牛增重性能良好, 在自然哺乳情况下, 6 月龄公、母犊断奶体重分别为 198.6 kg、174 kg; 4.5 月龄育肥日增重 1.3 kg, 料重比 5.7, 周岁体重 400 kg 左右。成年公牛体重为 700 ~ 1 000 kg, 母牛体重 500 ~ 600 kg, 饲料转化率高, 屠宰率为 60% ~ 65%。母性好, 母牛 12 月龄左右性成熟, 2.0 ~ 2.5 岁产头胎, 情期受胎率 78.4%, 妊娠期 280 d 左右, 泌乳期产奶量 800 kg 左右, 安格斯犊牛初生重为 25 ~ 32 kg, 极少出现难产现象。该牛饲料转化率高, 早熟易

收稿日期: 2023-04-30 修回日期: 2023-10-24

基金项目: 新疆青年科技拔尖人才项目(2022TSYCJC0024); 新疆科技特派员项目(2022BKZ020); 新疆乡村振兴产业发展科技行动项目(2022NC129); 哈密市科学研究与技术开发项目(hmkjxm202208)。

作者简介: 李文(1984—), 女, 高级兽医师, 硕士, 研究方向为畜牧兽医科技服务与技术推广。

* 通讯作者: 罗生金(1973—), 男, 研究员, 硕士, 研究方向为动物临床疾病诊疗与畜牧业科技推广。

肥,胴体品质好、净肉率高、大理石花纹明显^[15],肉用性能良好,是世界上公认的专门化肉用品种中肉质最好的品种,也是美国最主要的肉牛品种^[16]。安格斯牛肉具有良好的营养价值、感官特性和风味,可作为理想的商业杂交品种^[17]。

2 西门塔尔牛、安格斯牛与地方黄牛杂交利用分析

国内利用西门塔尔牛、安格斯牛作为父本分别与本地黄牛开展杂交,充分利用品种间的杂种优势生产商品肉牛,取得明显成效。

2.1 西门塔尔牛与本地黄牛杂交分析

2.1.1 西本杂交牛体重变化 全灵等^[18]采用西门塔尔牛与新疆褐牛杂交 F1 生产性能测定,结果显示:西褐 F1 初生重适中,杂交优势较为明显。严海波等^[19]对西门塔尔牛与北沙牛杂交效果研究显示,在本地传统饲养管理条件下,西北 F1 初生重显著高于北沙牛($P < 0.05$),6、12、18、24 月龄体重分别比北沙牛提高 30.8%、58.4%、47.9%、52.2%,差异极显著($P < 0.01$)。黄克全^[20]对西门塔尔牛改良山丹黄牛效果研究,西本 F1 具有较强的适应性和良好的杂交优势。陈兴华等^[21]对西门塔尔牛改良关岭黄牛的效果进行分析,西关 F1 公牛犊初生、6、12、18 月龄体重分别比关岭黄牛提高 71.3%、88.5%、62.3%、56.5%。苏亚等^[22]对西门塔尔牛改良新疆温泉县当地蒙古牛效果分析,与当地蒙古牛相比,西杂 F1 公、母犊初生重分别提高 36.96%、38.03%,公、母犊断奶重分别提高 153.49%、146.08%,各项指标均高于蒙古牛,差异极其显著($P < 0.01$),杂交优势明显。姜海春等^[23]用西门塔尔牛杂交改良巴

里坤县本地黄牛,西杂 F1 与本地牛初生、1、2、3、6、12、18 月龄体重相比较差异显著($P < 0.05$),西杂 F1 表现为抗逆性好、生长速度快。李红芳^[24]对西门塔尔牛与大理本地黄牛杂交效果分析,与本地黄牛相比,西本 F1 公、母牛平均初生、6、12、18 月龄体重分别提高 120.5%、76%、70%、65%,差异均极显著($P < 0.01$)。李兰田等^[25]用西门塔尔牛改良益阳本地黄牛,西本 F1 初生重平均 28.3 kg,本地黄牛 17.6 kg,相比提高 60.8%。西本 F1 比本地黄牛 6、12、18 月龄平均体重分别提高 44.9%、63.9%、61.4%,各项指标差异极其显著($P < 0.01$)。乔雄^[26]对中国西门塔尔牛与青海本地黄牛杂交效果测定,中西本 F1 初生重高于青海本地黄牛,差异显著($P < 0.05$),中西本 F1 较青海本地黄牛 3、6、12、18 月龄体重均有大幅提高,差异极其显著($P < 0.01$)。杨培勤等^[27]用德系西门塔尔牛与科尔沁牛杂交后代生长较快,体型好,花片好,值得大力推广。杨海等^[28]对 3 个湘西黄牛杂交组合的育肥效果分析,西湘 F1 较其他组合体重增长处于绝对优势。李光全等^[29]对不同杂交组合对务川黑牛生长性能的影响研究,西务 F1 公牛比务川黑牛初生、6、12、18、24 月龄体重分别提高了 26.56%、34.02%、31.09%、29.70%、30.82%,西务 F1 母牛比务川黑牛初生、6、12、18、24 月龄体重分别提高 25.21%、22.45%、26.04%、29.18%、34.07%。

通过对 12 种西杂 F1 体重变化进行统计和分析(见表 1)表明:西杂 F1 均比本地黄牛体重显著提高,表现出明显的杂交优势,说明西杂 F1 生长速度快,可有效提高本地黄牛的经济效益。

表 1 西门塔尔牛与不同地方黄牛二元杂交 F1 体重变化情况

杂交组合	初生重/kg	3 月龄重/kg	6 月龄重/kg	12 月龄重/kg	18 月龄重/kg	日增重/g	参考文献
西门塔尔牛 × 新疆褐牛 F1	33.12 ± 4.54	100.36 ± 10.95	194.67 ± 37.29	333.62 ± 31.46	—	—	全灵等. ^[18]
西门塔尔牛 × 北沙牛 F1	21.00 ± 2.85	—	145.31 ± 12.37	294.31 ± 15.69	402.19 ± 39.31	—	严海波等. ^[19]
西门塔尔牛 × 甘肃山丹黄牛 F1	39.92 ± 3.21	—	143.18 ± 2.13	212.22 ± 0.96	229.09 ± 2.14	760	黄克全. ^[20]
西门塔尔牛 × 关岭黄牛 F1	24.5 ± 3.0	—	117.8 ± 5.3	194.3 ± 7.2	262.6 ± 8.6	—	陈兴华等. ^[21]
西门塔尔牛 × 蒙古牛 F1	29.4	—	157 ± 6.3	284.2 ± 9.8	541.4 ± 15.6	—	苏亚等. ^[22]
西门塔尔牛 × 哈萨克牛 F1	32.38 ± 0.60	95.4 ± 0.54	157.76 ± 4.34	300.45 ± 6.76	510.24 ± 10.48	—	姜海春等. ^[23]
西门塔尔牛 × 大理黄牛 F1 ♂	21.8 ± 2.2	—	81.5 ± 2.5	165.8 ± 5.2	215.8 ± 6.8	—	李红芳. ^[24]

续表

杂交组合	初生重/kg	3 月龄重/kg	6 月龄重/kg	12 月龄重/kg	18 月龄重/kg	日增重/g	参考文献
西门塔尔牛 × 大理黄牛 F1 ♀	20.1 ± 2.1	—	70.5 ± 3.2	130.2 ± 5.1	160.2 ± 6.5	—	李红芳. ^[24]
西门塔尔牛 × 湖南益阳黄牛 F1 ♂	29.3 ± 1.3	—	130.5 ± 6.5	239.7 ± 17.5	292.6 ± 15.5	—	李兰田等. ^[25]
西门塔尔牛 × 湖南益阳黄牛 F1 ♀	27.2 ± 1.4	—	124.2 ± 8.2	226.6 ± 16.5	284.5 ± 15.4	—	李兰田等. ^[25]
中国西门塔尔牛 × 青海黄牛 F1	27.52 ± 4.42	76.85 ± 14.25	92.98 ± 13.84	147.53 ± 15.43	203.25 ± 18.27	—	乔雄. ^[26]
德系西门塔尔牛 × 科尔沁牛 F1 ♂	40.38 ± 3.01	—	214.71 ± 38.96	278.91 ± 38.22	409.55 ± 40.12	—	杨培勤等. ^[27]
德系西门塔尔牛 × 科尔沁牛 F1 ♀	41.57 ± 3.23	—	192.62 ± 42.81	256.40 ± 36.12	396.10 ± 38.22	—	杨培勤等. ^[27]
西门塔尔牛 × 湘西黄牛 F1	—	—	105.8 ± 8.2ab	258.4 ± 15.0ab	423.1 ± 12.9ab	—	杨海等. ^[28]
西门塔尔牛 × 务川黑牛 F1 ♂	24.68 ± 1.17	—	128.16 ± 4.73	202.17 ± 7.71	263.17 ± 4.69	401.89	李光全等. ^[29]
西门塔尔牛 × 务川黑牛 F1 ♀	22.35 ± 1.16	—	107.68 ± 5.85	178.67 ± 6.67	239.44 ± 5.46	375.71	李光全等. ^[29]

2.1.2 西本杂交牛屠宰性能 全灵等^[18]对西褐 F1 屠宰性能测定,18.9 月龄公牛屠宰率和肉骨比明显优于母牛及其他杂交组合。陈兴华等^[21]对西门塔尔牛改良关岭黄牛的屠宰性能进行分析,西关 F1 公牛犊屠宰率为 59.9%、净肉率为 48.6%,与同龄关岭黄牛相比,屠宰率提高 18.4%,净肉率提高 18.5%,产肉优势明显。刘镜等^[30]利用关岭牛及其杂交牛生产雪花牛肉产肉性能测定结果显示,在饲养管理条件相同的情况下,西关 F1 宰前活重、屠宰率、净肉率、肉骨比值、眼肌面积、高档肉块重分别比关岭黄牛高 203.32 kg、2.92%、4.34%、0.27、22.78 cm²、18.32 kg,均显著高于关岭牛 ($P < 0.01$)。苏亚等^[22]对西蒙 F1 屠宰试验测定,屠宰率、净肉率与本地蒙古牛相比较分别提高 13.03%、18%。姜海春等^[23]对西门塔尔牛与巴里坤县本地哈萨克牛杂交改良,在同样饲养条件下,西哈 F1 与哈萨克牛胴体重分别为 510.24 kg、370.37 kg,屠宰率为 57.76%、49.18% 差异极显著 ($P < 0.01$)。李兰田等^[25]对西门塔尔牛与益阳本地黄牛杂交,与同龄本地黄牛相比,西本 F1 牛屠宰率提高 6.8%、净肉率提高 5.2%,差异极显著 ($P < 0.01$)。李光全等^[29]对务川黑牛不同杂交组合生长性能研究,西务 F1 比务川黑牛宰前活重、胴体重、屠宰率、净肉重、净肉率分别提高 41.22%、53.52%、4.37%、48.55%、2.11%。闫伟等^[31]在相同的饲养管理条件下,西门

塔尔牛与秦川牛杂交 F1 与秦川牛屠宰性能对比,22—24 月龄西秦 F1 宰前活重、胴体重、净肉率均明显高于秦川牛。魏宏武^[32]通过西秦 F1 与秦川黄牛育肥对比试验,西秦 F1 屠宰率、净肉率分别比秦川黄牛高 8.1%、7.2%,骨肉比 0.46。金双勇等^[33]开展西门塔尔 × 辽育白牛在低营养水平、长周期饲养模式下的屠宰性能测定,宰前活重、胴体重、屠宰率、净肉率均比正常营养水平低,说明低营养水平对肉牛产肉性能会产生负面影响。李志才等^[34]通过对西门塔尔牛及短角牛与湘西黄牛杂交的 20 月龄 F1 公牛进行屠宰试验,结果显示前二者比后者胴体重、屠宰率、皮重差异显著 ($P < 0.05$),活重、净肉重、骨重差异极显著 ($P < 0.01$),西湘 F1 骨肉比最低 (1:5.2),西门塔尔牛改良湘西黄牛优于短角牛。刘莹莹等^[35]开展西湘 F1 放牧 + 补饲育肥试验,结果显示宰前活重、胴体重和胴体净肉重较湘西黄牛分别提高 28.84%、42.67%、44.20%;西湘屠宰率、净肉率分别为 55.60%、44.29%,比湘西黄牛分别高 10.73%、11.93%,差异显著 ($P < 0.05$)。胴体特性中,西湘杂眼肌面积比湘西黄牛高 52.46% ($P < 0.01$);西湘 F1 肉骨比显著高于湘西黄牛 ($P < 0.05$)。杨艳等^[36]研究西门塔尔牛对江西地方品种吉安黄牛杂交生产性能,选择 18—20 月龄西吉 F1 和吉安黄牛为期 3 个月育肥。屠宰测定显示:西吉 F1 与吉安黄牛屠宰率、净肉率相近,眼肌面积提高

11.54%。杨凯等^[37]通过云南 5 种杂交肉牛产肉性能及胴体品质评价,西本杂宰前活体重、胴体质量、净肉质量均高于本地黄牛,屠宰率在 60% 以上差异不显著。曹振辉等^[38]对西门塔尔牛与云南地方黄牛杂交后代屠宰性能测定,西杂 F1 代比云南本地黄牛胴体重、净肉重、骨重分别提高 36%、26.8%、41.4%,差异均极显著($P < 0.01$)。

通过对 11 种西本 F1 屠宰性能数据统计分析(见表 2)表明:西杂 F1 产肉性能与本地黄牛相比均有所增加,部分屠宰性能指标虽然差异不显著,但均有所提高,说明以西门塔尔牛与本地黄牛杂交繁育产肉性能有所改善,可有效提高本地牛的屠宰性能,杂交优势明显。

表 2 西门塔尔牛与不同地方黄牛杂交 F1 屠宰性能测定

杂交组合	性别	月龄	宰前活重 /kg	胴体重 /kg	屠宰率 /%	净肉重 /kg	净肉率 /%	骨重 /kg	肉骨比 /%	参考文献
西门塔尔牛 × 新疆褐牛 F1	♂	18.9	441	243	55.10	191.25	43.37	38.3	1:5.00	全灵等 ^[18] .
西门塔尔牛 × 关岭黄牛 F1	♂	18	261.6	156.8	59.9	127.1	48.6	30.3	4.2:1	全灵等 ^[18] . 陈兴华等 ^[21] .
西门塔尔牛 × 蒙古牛 F1	♂	23-30	715.48 ± 30.64	—	61.67 ± 4.79	—	55.81 ± 3.67	—	5.96 ± 0.36	刘镜等 ^[30] .
西门塔尔牛 × 哈萨克牛 F1	♂	24	359.1 ± 11.2	175.4 ± 9.8	48.8	143 ± 7.5	39.82	—	—	苏亚等 ^[22] .
西门塔尔牛 × 湖南益阳 F1	♂	18	510.24 ± 10.48	294 ± 6.56	57.76A	229 ± 3.34	—	65 ± 2.15	—	姜海春等 ^[23] .
西门塔尔牛 × 务川黑牛 F1	♂	18	289.8	145.8	50.3	126.1	43.5	—	—	李兰田等 ^[25] .
西门塔尔牛 × 秦川牛 F1	♂	24	346 ± 8.07	188.85 ± 6.97	54.58 ± 0.44	148.19 ± 4.15	42.83 ± 0.07	44.3 ± 0.98	3.35 ± 0.38	李光全等 ^[29] .
西门塔尔牛 × 辽育白牛	♂	22-24	500.83 ± 84.58	294.2 ± 65.3	58.4 ± 0.33	—	40.2 ± 0.66	—	0.147 ± 0.01	闫伟等 ^[31] .
西门塔尔牛 × 湘西黄牛 F1	♂	15-21	286.05	166.77	58.3	141.88	49.6	35.65	3.98	魏宏武 ^[32] .
西门塔尔牛 × 吉安黄牛 F1	♂	25-27	608.00 ± 60.58	341.65 ± 38.34	56.14 ± 1.57	273.06 ± 29.09	44.90 ± 1.75	49.50 ± 7.03	5.58 ± 0.76	金双勇等 ^[33] .
西门塔尔牛 × 云南黄牛 F1	♂	20	264.5 ± 10.3	140.3 ± 3.2	53.0 ± 2.9	107.7 ± 3.9	40.7 ± 2.8	20.7 ± 2.1	1:52	李志才等 ^[34] .
西门塔尔牛 × 云南黄牛 F1	♂	14-17	241.45 ± 14.26	134.25 ± 7.23	55.60 ± 2.81	106.94 ± 2.66	44.29 ± 2.65	25.39 ± 1.76	4.21 ± 0.23	刘莹莹等 ^[35] .
西门塔尔牛 × 云南黄牛 F1	♂	18-20	211.25 ± 25.17	115.16 ± 15.25	54.22 ± 1.55	95.53 ± 12.93	44.98 ± 1.55	—	—	杨艳等 ^[36] .
西门塔尔牛 × 云南黄牛 F1	♂	21	466.00 ± 18.00	287.50 ± 15.50	61.66 ± 0.94	202.94 ± 0.61	48.35 ± 1.57	47.50 ± 0.50	5.05 ± 0.26	杨凯等 ^[37] .
西门塔尔牛 × 云南黄牛 F1	♂ + ♀	36	317.13	161.78	54.02	113.92	39.72	34.63	353.93	曹振辉等 ^[38] .

2.2 安格斯牛二元杂交生产利用情况分析

2.2.1 安本杂交牛体重变化 全灵等^[18]研究安格斯牛与新疆褐牛杂交结果显示,安褐 F1 早期发育优势明显,初生重明显低于其他杂交组合但体重增长快,12 月龄时体重明显高于其他杂交组合。严海波等^[19]对安格斯牛与北沙牛杂交效果研究,安北 F1 初生重较北沙牛有所提高,6、12、18、24 月龄体重分

别比北沙牛提高 22.4%、50.0%、43.0%、42.9%,差异极其显著($P < 0.01$)。杨海等^[28]对黑安格斯牛 × 湘西黄牛 F1 与湘西黄牛相比较体重增长处于相对优势,与其他组合差异不明显。李光全等^[29]对不同杂交组合对务川黑牛生长性能的影响研究,安务 F1 公牛比务川黑牛初生、6、12、18、24 月龄体重分别提高 26.62%、27.82%、30.51%、33.61%、

38.09%,安务 F1 母牛比务川黑牛初生、6、12、18、24 月龄体重分别提高 22.69%、26.19%、28.77%、32.96%、38.14%。徐建忠^[39]研究安格斯牛杂交改良务川黑牛效果显示,安务 F1 比务川黑牛公牛初生重、6、12、18 月龄分别提高 15.70%、17.10%、23.90%、23.60%,母牛分别提高 18.90%、21.10%、18.50%、18.70%,差异均极显著($P < 0.01$)。吴健等^[40]对用红安格斯牛改良中国草原红牛 F1 产肉性能研究,安草 F1 公牛 18 月龄体重达 541.29 kg,比中国草原红牛重 41.76 kg,日增重由 0.88 kg 增加到 0.97 kg,提高了 10.31%,表明红安格斯改良草原红牛后增重效果明显。赵拴平等^[41]对安格斯牛与大别山牛杂交 F1 生长发育特性研究,

安大 F1 杂交优势明显,初生、6 月龄、12 月龄、18 月龄和 24 月龄体重极显著高于大别山牛($P < 0.01$)。杜俊成等^[42]对安格斯牛杂交湖北本地黄牛效果研究,杂交后代初生、3、6、12、24 月龄体重显著高于湖北本地黄牛。崔冰冰等^[43]研究不同杂交组合对枣北黄牛肉用性能的影响结果显示,安枣 F1 初生重、6、12、18 月龄体重比枣北黄牛分别提高 51.91%、45.27%、40.51%、33.99%,差异极其显著($P < 0.01$)。

通过对 8 种安杂 F1 体重变化统计(见表 3)表明:安杂 F1 与本地黄牛相比较体重均显著提高,说明安杂 F1 生长发育优势明显,杂交优势明显。

表 3 安格斯牛与国内不同地方黄牛杂交 F1 代体重变化情况

杂交组合	初生重/kg	3 月龄重/kg	6 月龄重/kg	12 月龄重/kg	18 月龄重/kg	日增重/g	参考文献
安格斯牛 × 新疆褐牛 F1	32.88 ± 0.74	104.50 ± 4.83	196.60 ± 3.46	343.65 ± 2.35	—	—	全灵等 ^[18] .
安格斯牛 × 北沙牛 F1	18.11 ± 0.83	—	136.00 ± 2.71	278.63 ± 1.05	388.95 ± 3.86	—	严海波等 ^[19] .
安格斯牛 × 湘西黄牛 F1	—	—	98.5 ± 7.5	229.5 ± 0.7	381.7 ± 7.5	—	杨海等 ^[28] .
安格斯牛 × 务川黑牛 F1 ♂	23.91 ± 1.75	—	122.23 ± 5.40	201.28 ± 8.50	271.11 ± 4.50	427.17	李光全等 ^[29] .
	27.40 ± 2.80	—	133.60 ± 5.40	222.50 ± 8.50	316.70 ± 4.50	—	徐建忠. (2013)
安格斯牛 × 务川黑牛 F1 ♀	21.90 ± 1.31	—	110.97 ± 6.20	182.54 ± 7.60	246.44 ± 7.59	388.67	李光全等. (2018)
	24.90 ± 2.20	—	123.40 ± 6.20	205.90 ± 7.60	276.00 ± 3.40	—	徐建忠 ^[39] .
红安格斯牛 × 中国草原红牛 F1	—	—	—	366.12 ± 15.36	541.29 ± 17.11	0.97 ± 0.03	吴健等 ^[40] .
安格斯牛 × 大别山牛 F1 ♂	27.5 ± 1.27	—	136.0 ± 59.4	220.8 ± 8.96	—	—	赵拴平等. ^[41]
安格斯牛 × 大别山牛 F1 ♀	24.6 ± 1.63	—	125.0 ± 5.79	172.3 ± 5.26	—	—	赵拴平等. ^[41]
安格斯牛 × 湖北黄牛 F1	29.01 ± 4.66	97.58 ± 6.77	152.41 ± 20.85	265.44 ± 25.41	—	—	杜俊成等 ^[42] .
安格斯牛 × 枣北黄牛 F1	26.25 ± 4.66	—	140.32 ± 5.02	230.05 ± 5.36	303.56 ± 5.66	—	崔冰冰等 ^[43] .

2.2.2 安本杂交牛屠宰性能 全灵等^[18]对安格斯牛与新疆褐牛杂交 F1 屠宰性能研究,结果表明,18.9 月龄母畜屠宰率和净肉率明显优于其他杂交组合,骨肉比稍低。李娜等^[44]对新疆褐牛与安格斯牛杂交 F1 生产性能研究,结果表明,安褐 F1 较新疆褐牛,宰前活重、胴体重、屠宰率分别高 0.86%、3.95%、3.08%,安褐 F1 产肉生产性能优势明显。李光全等^[29]对不同杂交组合务川黑牛屠宰研究,安

务 F1 比务川黑牛宰前活重、胴体重、屠宰率、净肉重、净肉率分别提高 40.82%、57.43%、5.92%、71.80%、8.96%。徐建忠^[39]研究安格斯牛杂交改良务川黑牛效果显示,安务 F1 宰前活重、胴体重、净肉重、屠宰率和净肉率比务川黑牛分别提高 113.70 kg、77.67 kg、60.22 kg、4.45%、2.61%,差异显著($P < 0.05$)。刘镜等^[30]利用关岭牛及其杂交牛生产雪花牛肉的试验研究结果表明,安关 F1 宰前活

重、屠宰率、净肉率、肉骨比值、眼肌面积、高档肉块重分别比关岭黄牛高 144 kg、1.33%、2.79%、0.19、11.05 cm²、15.48 kg, 均显著高于关岭牛 ($P < 0.01$)。刘莹莹等^[35]研究安格斯牛与湘西黄牛杂交 F1 育肥试验结果, 在放牧补饲条件下, 安湘 F1 屠宰率、净肉率分别为 54.29%、44.29%, 比湘西黄牛分别高 8.13%、12%, 差异显著 ($P < 0.05$)。胴体特性中, 安湘 F1 眼肌面积比湘西黄牛高 48.83% ($P < 0.01$), 安湘 F1 肉骨比显著高于湘西黄牛 ($P < 0.05$)。刘莹莹等^[45]对湘中黑牛(安本杂)强度育肥及屠宰测定, 安湘 F2 屠宰率、净肉率、胴体产肉率分别比 F1 高 4.23%、6.32%、2.01%。杨凯等^[37]通过云南 5 种杂交肉牛产肉性能研究, 安本 F1 宰前活体重、胴体质量、净肉质量、净肉率均明显高于其他品种。吴健等^[40]用红安格斯牛改良中国草原红牛 F1 产肉性能研究, 结果表明, 18 月龄安草 F1 公牛与中国草原红牛的屠宰率差异不显著, 但眼肌面积增加了 17.35 cm², 生产优质高档部位肉的能力显著提高。赵拴平等^[41]对安格斯牛与大别山牛杂交牛屠宰研究, 结果表明, 安大 F1 宰前活重和与大别山牛差异极显著 ($P < 0.01$), 胴体重和净肉重差异显著 ($P < 0.05$), 屠宰率和净肉率无明显差异 ($P > 0.05$)。杜俊成等^[42]对安格斯牛杂交改良湖北本地黄牛效果研究表明, 安杂牛的屠宰率、净肉率、宰前活重、胴体重、净肉重、眼肌面积分别比湖北本地黄

牛高 8.15%、9.34%、114.4 kg、87.7 kg、77.3 kg、15.6 cm²。王长义等^[46]对安格斯牛改良枣北黄牛效果研究表明, 安枣 F1 屠宰率、净肉率、宰前活重、胴体重、净肉重、眼肌面积分别比枣北黄牛高 8.15%、9.34%、114.4 kg、87.7 kg、77.3 kg、15.6 cm²。与崔冰冰等^[43]研究报道一致。刘召乾等^[47]对安格斯牛与蒙山牛杂交, 安蒙 F1 在屠宰率、净肉率、胴体重等方面都明显高于蒙山牛。罗启龙等^[48]通过安昭 F1 和昭通牛育肥效果比较研究, 安昭 F1 与昭通牛相比, 胴体重、净肉重、脂肪重分别提高 78.99%、85.22%、88.27%, 胴体及净肉重差异极显著 ($P < 0.01$)。张花菊等^[49]对郟县红牛与不同品种肉牛杂交后代肉用性能研究, 安郟 F1 比郟县红牛宰前活重、胴体重、屠宰率、净肉率分别提高 8.92%、14.17%、2.85%、2.62%, 在产肉性能方面优于郟县红牛。王珂等^[50]对早胜牛与红安格斯杂交 F1 早期强度育肥研究, 安早 F1 比早胜牛宰前重、胴体重、屠宰率、净肉率分别高 40.71 kg、48.19 kg、3.93%、4.06%, 差异显著 ($P < 0.05$), 安早 F1 生长发育指标明显高于早胜牛。

通过对 13 种安杂 F1 屠宰性能统计(见表 4)表明: 安杂 F1 产肉性能较地方黄牛明显提高, 部分安杂 F1 与地方黄牛相比屠宰率和净肉率差异不明显, 但胴体重和净肉重增加明显, 通过杂交繁育增加了肉牛养殖经济效益。

表 4 安格斯牛与不同地方黄牛杂交 F1 屠宰性能

杂交组合	性别	月龄	宰前活重 /kg	胴体重 /kg	屠宰率 /%	净肉重 /kg	净肉率 /%	骨重 /kg	肉骨比 /%	参考文献
安格斯牛 × 新	♀	18.9	361	197.5	54.88	149.51	41.42	40.49	1:3.70	全灵等 ^[18] .
疆褐牛 F1	♂	30	679.00 ± 34.12	393.15 ± 22.89	57.90 ± 1.7	—	—	—	—	李娜等 ^[44] .
安格斯牛 ×	♂	24	345 ± 6.26	193.65 ± 7.50	56.13 ± 0.36	171.39 ± 4.25	49.68 ± 0.19	44.11 ± 0.96	3.89 ± 0.01	李光全等 ^[29] .
务川黑牛 F1	♂	18	435	242.51	55.75	196.90	45.19	—	—	徐建忠 ^[39] .
安格斯牛 × g 关岭黄牛 F1	♂	—	656.16 ± 31.26	—	60.08 ± 3.48	—	54.26 ± 3.09	—	5.88 ± 0.19	刘镜等 ^[30] .
安格斯牛 × 湘西黄牛 F1	♂	14-17	225.12 ± 12.14	122.23 ± 6.89	54.29 ± 2.25	99.78 ± 2.13	44.32 ± 2.42	22.45 ± 1.62	4.24 ± 0.26	刘莹莹等 ^[35] .
安格斯牛 × 湘西黄牛 F1	♂	25	448.33	262.50	58.55	209.15	46.65	52.85	3.96	刘莹莹等 ^[45] .
西门塔尔牛 × 云南黄牛 F1	♂	17	509.50 ± 28.50	316.00 ± 18.00	62.02 ± 0.06	217.72 ± 2.88	50.21 ± 0.82	46.00 ± 3.00	5.88 ± 0.06	杨凯等 ^[37] .
红安格斯牛 × 中国草原红牛 F1	♂	18	541.29 ± 17.11	—	56.67 ± 1.22	—	—	—	—	吴健等 ^[40] .

续表										
杂交组合	性别	月龄	宰前活重 /kg	胴体重 /kg	屠宰率 /%	净肉重 /kg	净肉率 /%	骨重 /kg	肉骨比 /%	参考文献
安格斯牛× 大别山牛 F1	♂ + ♀	24	586.00 ± 9.13	327.50 ± 10.83	55.89 ± 1.79	223.54 ± 9.19	38.15 ± 0.03	—	—	赵拴平等 ^[41] .
安格斯牛× 湖北黄牛 F1	♂	24	435.7 ± 39.7	234.2 ± 26.7	53.75	196.9 ± 36.3	45.19	—	—	杜俊成等 ^[42] .
安格斯牛×	♂	24	435.7 ± 39.7	234.2 ± 26.7	53.75	196.9 ± 36.3	45.19	—	—	王长义等 ^[46] .
枣北黄牛 F1	♂	24	378.27 ± 39.7	203.21 ± 26.7	53.72	170.41 ± 36.3	45.05	—	—	崔冰冰等 ^[43] .
安格斯牛× 蒙山牛 F1	♂	24	415.06 ± 4.59	257.93 ± 3.87	62.14 ± 3.78	224.43 ± 2.94	54.07 ± 2.67	—	—	刘召乾等 ^[47] .
安格斯牛× 昭通牛 F1	♂	27	367.63 ± 7.12	199.98 ± 4.87	53.72 ± 1.65	168.98 ± 7.37	45.11 ± 1.99	31 ± 2.5	—	罗启龙等 ^[48] .
安格斯牛× 郟县红牛 F1	♂	—	632.40 ± 26.42	397.34 ± 20.88	62.71 ± 0.97	—	53.76 ± 0.62	—	6.06 ± 0.27	张花菊等 ^[49] .
安格斯牛×g 早胜牛 F1	♂	—	302.10 ± 9.43	169.26 ± 9.42	56.03	—	45.21	—	—	王珂等 ^[50] .

3 小结与展望

我国是世界第三大养牛国,现有 42 个地方黄牛品种,适应性强,普遍存在生长缓慢,产肉力低,与当前人们对高品质牛肉的需求存在差距。西门塔尔牛具有抗寒耐热、生长速度快、耐粗饲等特征,安格斯牛具有对环境的适应能力强、生长发育速度快、出肉率高、难产率较低等特点。在牛育种计划中使用专门的肉用品种可有效提高牛群的生产力^[51]。近年来,各地肉牛杂交繁育来看,西门塔尔牛和安格斯牛改良地方黄牛品种表现出明显的杂交优势。今后要充分利用西门塔尔牛和安格斯牛的生产优势和产肉性能杂交,注重本地优良遗传资源的保护,结合当地自然禀赋特点,以提高肉牛生长性能指标,利用杂交技术,定向改良,培育新品类型、新品系。

参考文献:

[1] LI X Z, YAN C G, ZAN L S. Current situation and future prospects for beef production in China - A review [J]. Asian-Australas J Anim Sci, 2018, 31(7): 984-991.

[2] MENG X R, GAO Z W, LIANG Y S, et al. Longissimus Dorsi Muscle Transcriptomic Analysis of Simmental and Chinese Native Cattle Differing in Meat Quality [J]. Front Vet Sci, 2020, 15(7): 601064.

[3] SINGER R S, PORTER L J, THOMSON D U, et al. Raising animals without antibiotics: U. S. producer and veterinarian experiences and opinions [J]. Front Vet Sci, 2019, 6: 452.

[4] IGOSHIN A V, YUDIN N S, BELONOGOVA N M, et al. Genome-wide association study for body weight in cattle populations from Siberia [J]. Anim. Genet, 2019, 50(3): 250 - 253.

[5] TAKEDA M, UEMOTO Y, INOUE K, et al. Evaluation of feed efficiency traits for genetic improvement in Japanese Black cattle

[J]. J Anim Sci, 2018, 96(3): 797 - 805.

[6] TERA KADO A P N, COSTA R B, DE CAMARGO G M F, et al. Genome-wide association study for growth traits in Nelore cattle [J]. Animal, 2018, 12(7): 1358 - 1362.

[7] PAIM T D P, HAY E H A, WILSON C, et al. Dynamics of genomic architecture during composite breed development in cattle [J]. Anim. Genet, 2020, 51(2): 224 - 234.

[8] VN DER NEST M A, HLONGWANE N, HADEBE K, et al. Breed Ancestry, Divergence, Admixture, and Selection Patterns of the Simbra Crossbreed [J]. Front. Genet, 2021, 28(11): 608650.

[9] BUONAIUTO G, LOPEZ-VILLALOBOS N, COSTA A, et al. Stayability in Simmental cattle as affected by muscularity and body condition score between calvings [J]. Front Vet Sci, 2023, 10: 1141286.

[10] KUČEVIC D, PAPOVIC T, TOMOVIC V, et al. Influence of Farm Management for Calves on Growth Performance and Meat Quality Traits Duration Fattening of Simmental Bulls and Heifers [J]. Animals (Basel), 2019, 9(11): 941.

[11] MA J, GAO X, LI J Y, et al. Assessing the Genetic Background and Selection Signatures of Huaxi Cattle Using High-Density SNP Array [J]. Animals (Basel), 2021, 11(12): 3469.

[12] NIU H, ZHU B, GUO P, et al. Estimation of linkage disequilibrium levels and haplotype block structure in Chinese Simmental and Wagyu beef cattle using high - density genotypes [J]. Livestock Science, 2016, 190: 1-9.

[13] AN B X, XU L, XIA J W, et al. Multiple association analysis of loci and candidate genes that regulate body size at three growth stages in Simmental beef cattle [J]. BMC Genet, 2020, 21(1): 1-11.

[14] WANG X Q, MIAO J, CHANG T P, et al. Evaluation of GB-LUP, BayesB and elastic net for genomic prediction in Chinese Simmental beef cattle [J]. PLoS One, 2019, 14(2): e0210442.

[15] BUCHANAN D S, LENSTRA J A. Breeds of cattle. In The Genetics of Cattle [J]. International Journal of Veterinary Science, 2015: 667-695.

[16] GREENWOOD P L. Review: An overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the

- need for sustainable practices increase [J]. *Animal*, 2021, 15 (1):100-295.
- [17] LIU T, WU J P, LEI Z M, et al. Fatty Acid Profile of Muscles from Crossbred Angus-Simmental, Wagyu-Simmental, and Chinese Simmental Cattles [J]. *Food Sci Anim Resour*, 2020, 40 (4):563-577.
- [18] 全灵,范守民,策仁道尔吉,等.不同肉用品种牛与新疆褐牛最佳杂交组合筛选试验[J].*畜牧与饲料科学*,2016,37(05):3-6.
- [19] 严海波,陈洁峰,孙时军,等.安格斯牛、西门塔尔牛与北沙牛杂交效果研究[J].*中国牛业科学*,2016,42(05):38-40.
- [20] 黄克全.西门塔尔牛改良当地黄牛效果试验[J].*中国牛业科学*,2009,35(1):24-25.
- [21] 陈兴华,王保亚,覃信忠,等.西门塔尔牛改良关岭黄牛的效果分析[J].*中国牛业科学*,2008(03):36-38.
- [22] 苏亚,安宁.西门塔尔牛改良新疆温泉县当地蒙古牛效果分析[J].*新疆畜牧业*,2012(10):25-27.
- [23] 姜海春,罗生金.西门塔尔牛杂交改良巴里坤县本地牛效果观察[J].*中国牛业科学*,2020,46(03):19-21.
- [24] 李红芳.西门塔尔牛与大理本地黄牛杂交效果分析[J].*云南农业*,2015(11):57-58.
- [25] 李兰田,张志坚.西门塔尔牛杂交改良益阳本地黄牛效果研究[J].*湖南畜牧兽医*,2020(06):32-34.
- [26] 乔雄.中国西门塔尔牛杂交利用当地黄牛的效果测定[J].*青海畜牧兽医杂志*,2017,47(04):30-32.
- [27] 杨培勤,戴广宇,王景山,等.德系西门塔尔牛在通辽地区的杂交效果观察[J].*中国奶牛*,2014(21):66-67.
- [28] 杨海,周江江,刘会敬,等.3个湘西黄牛杂交组合的育肥效果分析[J].*中国牛业科学*,2021,47(06):31-34.
- [29] 李光全,邓位喜,田锋,等.不同杂交组合对务川黑牛生长性能的影响[J].*畜牧兽医学(电子版)*,2018(15):3-6.
- [30] 刘镜,何光中,杨红文,等.利用关岭牛及其杂交牛生产雪花牛肉的试验研究[J].*贵州畜牧兽医*,2014,38(03):1-3.
- [31] 闫伟,罗玉柱,李少斌,等.不同杂交组合肉牛产肉性能比较分析[J].*中国牛业科学*,2016,42(01):18-22.
- [32] 魏宏武.西杂F1肉牛与秦川黄牛育肥对比试验[J].*畜禽业*,2011(04):47.
- [33] 金双勇,张丽君,张丽辉,等.西门塔尔×辽育白牛杂种阉牛低营养水平、长周期饲养模式生产中高等级牛肉研究初报[J].*现代畜牧兽医*,2015(11):30-34.
- [34] 李志才,肖兵南,张佰忠,等.西门塔尔牛、短角牛与湘西黄牛杂交牛的屠宰试验[J].*湖南畜牧兽医*,2005(05):15-17.
- [35] 刘莹莹,李志才,肖兵南.杂交牛的放牧补饲育肥及屠宰效果研究[J].*中国草食动物*,2008(03):36-38.
- [36] 杨艳,王荣民,刘继明,等.西门塔尔牛对江西地方品种黄牛生产性能的影响[J].*江西畜牧兽医杂志*,2016(02):4-6.
- [37] 杨凯,高月娥,黄必志,等.云南5种杂交肉牛产肉性能及胴体品质评价[J].*肉类研究*,2022,36(04):14-19.
- [38] 曹振辉,杨兴章,黄启超,等.杂交改良对云南地方黄牛屠宰性能的影响研究[J].*中国畜牧兽医*,2008(08):138-141.
- [39] 徐建忠.安格斯牛杂交改良务川黑牛效果初报[J].*中国牛业科学*,2013,39(03):7-9+18.
- [40] 吴健,王蕾,秦立红,等.红安格斯改良中国草原红牛(吉林系)杂交一代公牛优质肉产量显著提高[C].//国家肉牛牦牛产业技术体系第七届技术交流大会论文集.2017:352-355.
- [41] 赵拴平,徐磊,金海,等.安格斯牛×大别山牛杂交牛生长发育特性和屠宰特性研究[J].*中国牛业科学*,2019,45(01):10-13.
- [42] 杜俊成,王文华,胡道俊,等.安格斯牛杂交改良湖北本地黄牛效果[J].*黄牛杂志*,2005(06):6-9.
- [43] 崔冰冰,李助南.安格斯牛改良枣北黄牛的效果分析[J].*黑龙江畜牧兽医*,2017(10):56-57.
- [44] 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(05):21-23+28.
- [45] 刘莹莹,罗新国,李剑波,等.湘中黑牛(安本杂)强度育肥及屠宰测定[J].*中国草食动物*,2010,30(03):35-38.
- [46] 王长义,胡道俊,陈涛.安格斯牛改良枣北黄牛效果的研究[J].*黑龙江畜牧兽医*,2007(11):35-36.
- [47] 刘召乾,戴晓鹏,何绍钦.安格斯牛与蒙山牛杂交选育研究进展[C].//《第六届中国牛业发展大会》论文集,2011:279-285.
- [48] 罗启龙,覃兴合,陈兴和,等.安昭牛和昭通牛育肥效果比较研究[J].*中国牛业科学*,2007(04):22-24.
- [49] 张花菊,徐亚铂,王琳琳,等.郟县红牛与不同品种肉牛杂交后代肉用性能比较研究[J].*中国畜牧兽医*,2017,44(12):3482-3490.
- [50] 王珂,桑国俊,容维中,等.早胜牛与红安格斯杂交F1代肉牛早期强度育肥肉用性能的研究[J].*中国牛业科学*,2012,38(02):9-11.
- [51] KONOVALOVA E N, ROMANENKOVA O S, VOLKOVA V V, et al. DNA analysis of the Russian populations of Aberdeen Angus, Hereford and Belgian Blue cattle [J]. *Arch Anim Breed*, 2020, 63(2):409-416.

Study on the Utilization of Crossbreeding of Simmental Cattle and Angus Cattle

LI Wen, CAI Shu-dong, LUO Sheng-jin *

(Animal Husbandry Station of Hami City (Animal Science Institute of Hami City), Hami Xinjiang 839000, China)

Abstract: [Objective] The aim of this study was to explore the effectiveness of crossbreeding Simmental and Angus cattle in improving local yellow cattle. [Methods] Simmental and Angus cattle were used as the terminal male parents of beef cattle to conduct binary economic hybridization with local yellow cattle. Statistical analysis and research were conducted on the weight change and slaughter performance data of hybrid F1. [Results] The results showed that both hybrid F1 had faster growth speed and higher meat production rate than local yellow cattle, which could effectively improve the slaughter performance of local yellow cattle. [Conclusions] This indicates that the crossbreeding advantage of improving local yellow cattle with Simmental and Angus cattle is significant, which can effectively increase the economic benefits of local yellow cattle breeding and is worth promoting.

Key words: simmental cattle; Angus cattle; crossbreeding utilization; growth and development; slaughter performance