

肉用、乳肉兼用西门塔尔牛与河北本地西杂牛杂交效果分析

彭 朋^{1,2}, 王思伟^{1,2}, 阎志刚³, 郭伟婷⁴, 王 昆^{1,2*}

(1. 河北省农林科学院粮油作物研究所, 石家庄 050035; 2. 河北省作物栽培与绿色生产实验室, 石家庄 050035;

3. 河北省畜牧良种工作站, 石家庄 050061; 4. 石家庄市畜牧技术推广站, 石家庄 050000)

摘 要: [目的] 研究旨在探究中国肉用西门塔尔牛和德系乳肉兼用西门塔尔牛与河北省本地西杂牛杂交的改良效果, 为河北省培育优质肉牛提供参考。 [方法] 本研究采用中国肉用西门塔尔牛冻精与德系乳肉兼用西门塔尔牛冻精与河北省本地西杂母牛进行杂交, 测定其后代的生长发育指标, 对两种杂交后代的生长发育性状进行比较分析。 [结果] 中国西门塔尔牛杂交后代的初生、3 月龄、6 月龄及 12 月龄体重均大于德系西门塔尔牛杂交后代, 但结果差异不显著; 日增重随着月龄增加而逐渐下降, 其中除 4~6 月龄时德系西门塔尔牛杂交后代母牛日增重大于中国西门塔尔牛杂交后代母牛外, 其余时期中国西门塔尔牛杂交后代的日增重均大于德系西门塔尔牛杂交后代; 中国西门塔尔牛杂交后代胸围和腹围大于德系西门塔尔牛杂交后代, 体高、十字部高及体斜长小于德系西门塔尔牛杂交后代。 [结论] 本研究中肉用型杂交后代较乳肉兼用型杂交后代具有更好的生长发育性能, 但差异不显著。

关键词: 河北省; 肉用牛; 乳肉兼用牛; 西门塔尔牛; 生长发育性状

中图分类号: S823 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9111(2023)01-0021-04

西门塔尔牛原产于瑞士阿尔卑斯山区, 作为主要的肉用品种, 具有良好的产肉性能和生长发育性能。德系西门塔尔牛是由瑞士西门塔尔牛与英国爱尔夏牛和红荷斯坦牛等进行杂交选育并逐步培育成的乳肉兼用型品种, 相较于肉用型品种, 在保持原有产肉性能的同时显著提升了其产奶性能^[1-2]。自 20 世纪初我国开始引入西门塔尔牛, 并于 70 年代以来陆续引入了乳肉兼用、肉用西门塔尔牛与本地黄牛进行杂交并培育了大量西杂牛, 改良效果显著^[3-4], 并于 2002 年培育出了中国西门塔尔牛品种^[5]。中国西门塔尔牛因其强健体质、适应性强, 已成为我国目前饲养最多、分布最广泛的品种, 并凭借其乳、肉、役性能俱佳的特性成为我国肉牛产业中的主导品种^[6]。

2021 年, 我国肉牛产业持续发展, 肉牛存栏量不断增加, 牛肉产量持续增长, 但供给仍然处于紧张状态^[7]。河北省作为我国肉牛产业大省, 为了加快

肉牛业发展, 引进国外优良肉牛品种用于杂交改良本地品种, 并取得了显著成效。目前河北省肉牛存栏中西门塔尔杂交牛群体占 90% 以上, 其中肉用型西门塔尔牛占绝大多数, 而德系西门塔尔牛作为乳肉兼用品系, 其杂交改良效果也较为明显^[8-10]。因此试验通过引进德系乳肉兼用西门塔尔牛冻精与中国肉用型西门塔尔牛冻精分别与河北省本地西杂母牛开展杂交试验, 测定在相同饲养条件下杂交 F₁ 代犊牛从出生到 12 月龄的体重、日增重和体尺等, 分析两种杂交后代的生长发育性能, 为河北省培育优质肉牛提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验选取河北省石家庄市某牛场中 100 头体质健康、繁殖性能正常的空怀本地西杂母牛, 并且年龄、胎次、体型、体重等指标基本一致。将牛群随机

收稿日期: 2022-10-08 修回日期: 2022-11-08

基金项目: 河北省二期现代农业产业技术体系肉牛创新团队建设项目 (HBCT2018130201); 河北省农林科学院科技创新专项课题 (2022KJCZX-LYS-19); 河北省重点研发计划项目 (22326321D)

作者简介: 彭朋 (1994—), 男, 硕士, 研究实习员, 主要从事动物分子数量遗传学研究。

* 通讯作者: 王昆 (1974—), 女, 博士, 研究员, 主要从事动物分子数量遗传学研究。

分成 2 组,每组 50 头。本试验中德系乳肉兼用西门塔尔牛冻精由法国基因传播(GD)公司提供,中国西门塔尔牛冻精由河北省畜牧工作总站提供,精子活力均在 0.35 以上,有效精子数 1 000 万以上,每支剂量为 0.25 mL。

1.2 试验方法

试验采用人工授精的配种方式,分别使用肉用型西门塔尔牛(中国西门塔尔牛)和乳肉兼用型西门塔尔牛(德系西门塔尔牛)的冻精与河北本地西杂母牛进行配种,根据配种公牛的品种对杂交后代进行分组,其中中国西门塔尔牛杂交组(中西杂 F₁)共繁育出 18 头公牛和 23 头母牛,德系西门塔尔牛杂交组(德西杂 F₁)共繁育出 14 头公牛和 18 头母牛。对后代犊牛进行生产性能测定,比较不同品种公牛与西杂母牛杂交后代的生长发育性能。

1.3 饲养管理

试验牛按照分组进行分群饲养。采用舍饲方式,每天早晚 2 次相同时间进行饲喂,全天自由饮水,试验期内保证圈舍的卫生环境。按照《肉牛饲养标准》(NY/T 815—2004)^[11]制定试验牛育肥期日粮配方。

1.4 生长发育指标测定

按照《肉牛生产性能测定技术规范》(NY/T 2660—2014)^[12]对各杂交组合后代的生长发育性状进行测定,性状包括初生、3 月龄、6 月龄和 12 月龄的体重及 6 项体尺性状,包括体高、十字部高、体斜

长、胸围、腹围和管围。称重与体尺测定均在早晨空腹状态下进行。

1.5 统计分析

试验数据采用 Excel 进行处理,使用 SPSS 25.0 统计软件进行单因素方差分析,组间采用 T 检验多重比较其差异显著性,以 $P < 0.05$ 为差异显著, $P < 0.01$ 为差异极显著。

2 结果与分析

2.1 两种杂交组合后代体重生长情况

两种杂交组合后代公牛和母牛的体重及日增重结果如表 1 和表 2 所示。在初生时,中西杂 F₁ 代公牛的体重为 40.14 kg 和 38.78 kg,高于德西杂 F₁ 代公牛的 38.92 kg 和 37.75 kg。随着月龄的增加,中西杂 F₁ 代牛的体重均高于德西杂 F₁ 代牛,其中在 3 月龄和 12 月龄时,中西杂 F₁ 代母牛要显著高于德西杂 F₁ 代母牛($P < 0.05$)。在初生到 12 月龄间,杂交 F₁ 代牛的日增重随着月龄的增加而逐渐降低,其中中西杂 F₁ 代公牛的日增重分别为 1.13 kg/d、1.11 kg/d 和 0.96 kg/d,母牛的日增重分别为 1.11 kg/d、0.78 kg/d 和 0.70 kg/d。中西杂 F₁ 代公牛的日增重均高于德西杂 F₁ 代牛;在后代母牛中,中西杂 F₁ 代牛在 0 到 3 月龄和 7 到 12 月龄的日增重要大于德西杂 F₁ 代牛,但在 4 到 6 月龄时小于德西杂 F₁ 代牛。

表 1 两种杂交组合后代在不同发育时期的体重

kg

杂交组合	性别	初生重	3 月龄重	6 月龄重	12 月龄重
中西杂 F ₁	公	40.14 ± 3.23	140.06 ± 18.11	243.66 ± 26.64	410.23 ± 49.24
德西杂 F ₁		38.92 ± 3.44	138.23 ± 19.53	238.36 ± 30.56	381.94 ± 46.03
中西杂 F ₁	母	38.78 ± 2.73	138.83 ± 17.30 *	209.16 ± 25.13	364.13 ± 36.83 *
德西杂 F ₁		37.75 ± 3.80	123.84 ± 21.51	198.14 ± 20.35	335.49 ± 45.93

注:同一列同一性别进行比较,*表示差异显著($P < 0.05$),**表示差异极显著($P < 0.01$)。下同。

表 2 两种杂交组合后代在不同发育时期的日增重

kg/d

杂交组合	性别	0~3 月龄日增重	4~6 月龄日增重	7~12 月龄日增重
中西杂 F ₁	公	1.13	1.11	0.96
德西杂 F ₁		1.10	1.06	0.84
中西杂 F ₁	母	1.11	0.78	0.70
德西杂 F ₁		0.96	0.88	0.54

2.2 两种杂交组合后代体尺生长情况

两种杂交组合后代在不同时期的体尺结果如表

3 和表 4 所示。在 3 月龄时,除体高和十字部高外,中西杂 F₁ 代公牛均大于德西杂 F₁ 代公牛,其中腹围差异显著($P < 0.05$),中西杂 F₁ 代母牛的体尺均大于德西杂 F₁ 代母牛,但差异均不显著;在 6 月龄时,中西杂 F₁ 代公牛除体斜长外均大于德西杂 F₁ 代公牛,而中西杂 F₁ 代母牛仅胸围和腹围大于德西杂 F₁ 代母牛,且差异均不显著;在 12 月龄时,中西杂 F₁ 代牛除胸围和腹围外,剩余 3 个体尺均小于德西杂 F₁ 代牛,其中公牛的腹围差异显著($P < 0.05$)。

表 3 两种杂交组合后代公牛在不同发育时期的体尺 cm

项目	杂交后代	3 月龄	6 月龄	12 月龄
体高	中西杂 F ₁	97.55 ± 3.78	101.11 ± 3.76	122.80 ± 4.66
	德西杂 F ₁	99.75 ± 3.49	101.00 ± 4.47	125.83 ± 5.34
十字部高	中西杂 F ₁	104.55 ± 3.96	108.00 ± 4.64	130.20 ± 3.56
	德西杂 F ₁	104.86 ± 4.42	106.13 ± 4.49	133.33 ± 5.79
体斜长	中西杂 F ₁	111.82 ± 10.88	113.22 ± 5.70	146.80 ± 8.58
	德西杂 F ₁	103.50 ± 10.24	114.88 ± 5.44	158.33 ± 6.09
胸围	中西杂 F ₁	129.27 ± 6.87	135.55 ± 5.94	176.20 ± 3.56
	德西杂 F ₁	124.00 ± 7.98	131.88 ± 6.36	173.83 ± 7.78
腹围	中西杂 F ₁	155.00 ± 11.11 *	168.11 ± 10.99	223.60 ± 4.45 *
	德西杂 F ₁	145.38 ± 6.00	160.38 ± 6.86	214.67 ± 7.37

表 4 两种杂交组合后代母牛在不同发育时期的体尺 cm

项目	杂交后代	3 月龄	6 月龄	12 月龄
体高	中西杂 F ₁	98.40 ± 4.16	96.13 ± 4.39	117.14 ± 7.52
	德西杂 F ₁	96.56 ± 7.00	102.60 ± 6.66	122.56 ± 8.89
十字部高	中西杂 F ₁	104.90 ± 5.86	103.63 ± 5.48	125.86 ± 5.55
	德西杂 F ₁	102.33 ± 6.87	108.20 ± 6.38	129.22 ± 9.63
体斜长	中西杂 F ₁	106.00 ± 6.00	110.75 ± 9.74	139.00 ± 3.56
	德西杂 F ₁	104.00 ± 6.14	115.20 ± 8.07	141.00 ± 7.25
胸围	中西杂 F ₁	123.00 ± 1.01	132.88 ± 9.17	167.71 ± 5.82
	德西杂 F ₁	122.89 ± 7.17	129.40 ± 10.81	162.56 ± 11.61
腹围	中西杂 F ₁	140.40 ± 3.58	159.75 ± 11.66	198.14 ± 4.49
	德西杂 F ₁	135.44 ± 9.02	152.40 ± 10.18	193.22 ± 9.80

3 讨 论

本研究中,肉用型西门塔尔牛杂交后代公犊的体重除初生外,其余时期体重结果要大于潘越博等^[13]对甘肃地区西门塔尔牛与本地黄牛杂交效果的研究,而乳肉兼用型西门塔尔牛杂交后代的结果要低于庄雨龙等^[14-15]的研究和余长林等^[16]报道的进口乳肉兼用西门塔尔牛冻精与本地西杂牛后代的结果,但要高于国产冻精的杂交后代;而后代母犊在不同时期的体重及日增重要低于侯秀贤等^[17]对河北省德系西门塔尔牛与本地西杂牛杂交后代的研究。本研究中在相同饲养管理条件下从初生到 12 月龄,肉用型西门塔尔牛杂交后代的体重及日增重要大于乳肉兼用型西门塔尔牛杂交后代,而韩登武等^[18]研究表明,乳肉兼用型西门塔尔牛与本地西杂母牛的杂交后代的体重及日增重要大于肉用型西门塔尔与本地西杂母牛的杂交后代,这与本研究的结果相反,可能与甘肃地区的气候条件、饲料来源及饲养管理水平不同有关,并且该研究中的牛只体重相较其他地区研究^[19-21]普遍偏小,也可能会导致试验结果与本研究不同。

本研究中体高、十字部高于体斜长与郑伟杰

等^[3]、李春芳等^[21]对河北地区乳肉兼用型西门塔尔牛与本地西杂牛杂交后代的研究结果基本一致,但胸围与腹围要大于其研究结果。肉用型西门塔尔杂交后代的体高、十字部高及体斜长要小于乳肉兼用型西门塔尔牛杂交后代,但胸围和腹围要大于乳肉兼用型西门塔尔牛杂交后代。乳肉兼用型西门塔尔牛作为乳肉兼用牛,相较于肉用型西门塔尔牛具有更好的乳用特征,体型也更为宽大^[22],所以可能导致本研究中乳肉兼用型西门塔尔牛杂交后代的体高、十字部高及体斜长要大于肉用型西门塔尔牛杂交后代。

4 结 论

本试验结果显示,利用肉用型西门塔尔公牛冻精与本地西杂母牛杂交的后代相比于乳肉兼用型西门塔尔公牛冻精的杂交后代具有更好的生长发育性能,早期生长发育快,育肥效果好,但在大部分生长发育性状中并没有表现出显著的差异,原因可能是试验群体样本数量较少、试验时期较短,后续有待进一步扩大群体规模及发育时期来进行验证分析。

致谢:衷心感谢石家庄市藁城区四云养殖场提供的肉牛生产性能测定数据。

参考文献:

- [1] 倪俊卿,李英超,侯秀贤,等. 德系西门塔尔牛在河北省改良效果初探[J]. 中国奶牛, 2016(10): 27-29.
- [2] 张淑二,孙仁修,李有志. 德系西门塔尔牛在国内的应用研究进展[J]. 养殖与饲料, 2017(10): 25-29.
- [3] 郑伟杰,张艳舫,李金杰,等. 德系西门塔尔牛与河北本地西杂牛杂交 F_1 、 F_2 代重要经济性状分析[J]. 中国畜牧杂志, 2021,57(5): 123-126.
- [4] 任红艳,许尚忠,李俊雅. 德系西门塔尔牛育种体系[J]. 中国畜牧兽医, 2008(2): 38-42.
- [5] 中国农业科学院畜牧研究所. 中国西门塔尔牛[S]. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.
- [6] 许尚忠,李俊雅,任红艳,等. 中国西门塔尔牛选育及其进展[J]. 中国畜禽种业, 2008(5): 13-15.
- [7] 曹兵海,张越杰,李俊雅,等. 2021 年肉牛牦牛产业技术发展报告[J]. 中国畜牧杂志, 2022,58(3): 245-250.
- [8] 何光中,孙鹏,刘镜,等. 弗莱维赫牛改良贵州本地黄牛的效果研究[J]. 安徽农业科学, 2012,40(23): 11699-11701.
- [9] 欧四海,冯建丽,付云宝,等. 德系弗莱维赫牛与高产荷斯坦奶牛杂交一代生产性能研究[J]. 中国乳业, 2019(10): 55-57.
- [10] 傅春泉,李欣,王争光. 弗莱维赫与荷斯坦杂交后代的生产性能研究[J]. 中国奶牛, 2018(1): 20-22.
- [11] 中华人民共和国农业部. NY/T 815—2004 肉牛饲养标准[S]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [12] 中华人民共和国农业部. NY/T 2660—2014 肉牛生产性能测定技术规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [13] 潘越博,王玺年,黄龙艳,等. 甘肃陇南本地黄牛与西门塔尔牛杂交效果研究报告[J]. 中国奶牛, 2016(6): 27-29.
- [14] 庄雨龙,孙晓玉,王洪亮,等. 德国弗莱维赫(Fleckvieh)牛和本地牛杂交 F_1 代母牛生长发育性状测定及分析[J]. 中国牛业科学, 2021,47(4): 14-17.
- [15] 庄雨龙,王洪亮,卫喜明,等. 德国弗莱维赫牛与澳系西门塔尔牛杂交一代母牛生长发育性状测定及相关性分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019(14): 41-44.
- [16] 余长林,孙成武,胥国选,等. 不同来源弗莱维赫牛冻精改良西杂牛的效果研究[J]. 中国奶牛, 2016(5): 14-19.
- [17] 侯秀贤,李英超,李春芳,等. 不同饲养条件下德系西门塔尔与河北省西杂牛杂交一代母牛生长性能研究[J]. 中国奶牛, 2018(8): 28-30.
- [18] 韩登武,鲁光贵,董江. 德系西门塔尔牛(弗莱维赫)杂交试验效果分析[J]. 甘肃畜牧兽医, 2014,44(3): 34-36.
- [19] 米晓钰,韩登武,杜晓华,等. 弗莱维赫牛与河西地区西门塔尔牛杂交类群生长发育规律的研究[J]. 中国草食动物科学, 2016,36(5): 1-6.
- [20] 贾德宏,杜应祥,杨增新,等. 德系西门塔尔牛杂交一代生产性能试验初报[J]. 中国牛业科学, 2016,42(2): 4-5.
- [21] 李春芳,和利民,侯秀贤,等. 本地西杂牛与德系西门塔尔牛杂交的 F_1 代、 F_2 代公牛生长规律研究[J]. 中国奶牛, 2020(9): 20-23.
- [22] 张爽,梁怡,段忠意,等. 德系西门塔尔牛 F_1 代的生产性能初步调查[J]. 北京农学院学报, 2021,36(3): 41-49.

Analysis of Crossbreeding Effects Between Beef Simmental and Dairy-meat Dual Purpose Simmental with Hebei Local Simmental Crossbred Cattle

PENG Peng^{1,2}, WANG Si-wei^{1,2}, YAN Zhi-gang³, GUO Wei-ting⁴, WANG Kun^{1,2*}

(1. Institute of Cereal and Oil Crops, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050035;

2. Key Laboratory of Crop Cultivation Physiology and Green production in Hebei Province, Shijiazhuang 050035;

3. Hebei Livestock Breeding Station, Shijiazhuang 050061; 4. Shijiazhuang Animal Husbandry Technology Extension Station, Shijiazhuang 050000)

Abstract: [Objective] This study aimed to investigate the effect of crossbred cows between Chinese Simmental beef cattle, dairy-meat dual purpose Simmental and Hebei local hybridized, and to provide reference for breeding quality beef cattle in Hebei province. [Method] In this study, the frozen semen of Chinese Simmental beef cattle and German Simmental were crossed with local Simmental crossbred cattle in Hebei Province to determine and compare the growth and development indexes of their offspring. [Result] The weight of 0, 3, 6, 12 months old of Chinese Simmental hybrid offspring were all higher than the German Simmental hybrid offspring, but the difference was not significant. The average daily weight gain (ADG) decreased with age. The ADG of Chinese Simmental hybrid offspring were greater than that of German Simmental, except the ADG of the heifers of German Simmental at 4 to 6 months were greater than the Chinese Simmental. The chest girth and abdomen circumference of beef Simmental hybrid offspring were larger than the German Simmental hybrid offspring, but the body height, hip cross height and body length were smaller than those of the German Simmental hybrid offspring. [Conclusion] In this study, the Chinese Simmental hybrid offspring had better growth and development performance than the German Simmental hybrid offspring, but the difference was not significant.

Key words: Hebei province; beef cattle; dairy-meat dual purpose cattle; Simmental; growth and development traits