

非遗传因素对西门塔尔牛主要经济性状的影响

魏 趁¹ 葛建军² 张梦华¹ 张晓雪¹ 刘丽元¹ 王 丹¹ 张春红²

马新兵² 黄锡霞^{1*} 马光辉^{2*}

(1. 新疆农业大学 动物科学学院, 乌鲁木齐 830052;

2. 新疆呼图壁种牛场, 新疆 昌吉 831100)

摘 要 为探讨非遗传因素对西门塔尔母牛主要经济性状的影响规律,利用新疆呼图壁种牛场 1989—2014 年间共 1 492 头西门塔尔牛的生产性能记录,分析了不同胎次、产犊年份、产犊季节、产犊年龄对西门塔尔牛 305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分的影响,并进行了最小二乘分析。结果表明:不同胎次、产犊年份、产犊年龄对西门塔尔牛 305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分有极显著的影响($P<0.01$);不同产犊季节对西门塔尔牛 305 d 产奶量、体高、胸围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分有极显著的影响($P<0.01$),对硬长、软长、腹围没有显著的影响($P>0.05$)。

关键词 西门塔尔牛;305 天产奶量;体尺;体重;外貌评分

中图分类号 S823.9+4

文章编号 1007-4333(2017)06-0091-09

文献标志码 A

Effects of non-genetic factors on main economic traits of Simmental cattle

WEI Chen¹, GE Jianjun², ZHANG Menghua¹, ZHANG Xiaoxue¹, LIU Liyuan¹, WANG Dan¹,

ZHANG Chunhong², MA Xinbing², HUANG Xixia^{1*}, MA Guanghui^{2*}

(1. College of Animal Science, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China;

2. Xinjiang Hutubi Herd Farm, Changji 831100, China)

Abstract In order to investigate the influence of non-genetic factors on main economic traits of Simmental cattle, the production performance record of Xinjiang Hutubi cattle farm from 1989 to 2014 years were adopted, a total of 1492 Simmental cattle, effects of the factors including parity differences, calving years, calving seasons, age of calving on the main economic traits, e. g. 305 days of milk yield, body height, body length (hard), body length (soft), chest girth, circumference of abdomen, rump width, rump length, leg circumference, cannon circumference, body weight and type classification of Simmental cattle were analyzed by least square analysis. The results showed that: different parity, calving year and age of calving had a significant effect on the main economic traits in Simmental cattle ($P>0.05$). While different calving seasons had a significant effect on the 305 days of milk yield, body height, chest girth, rump width, rump length, leg circumference, cannon circumference, body weight and type classification ($P<0.01$), it had no significant effect on body length (hard), body length (soft), circumference of abdomen ($P>0.05$). This study provided a theoretical basis for Simmental cattle breeding value estimation and breeding objectives program.

Keywords Simmental cattle; 305 days of milk yield; body size; body weight; type classification

收稿日期: 2016-08-29

基金项目: 新疆维吾尔自治区科技计划项目(201230116-7); 新疆呼图壁种牛场奶牛生物育种能力建设及乳肉兼用型奶牛产业化项目; “十二五”国家科技支撑计划课题(2012BAD12B09); 现代农业(奶牛)产业技术体系建设专项资金资助(CARS-37); 新疆农业大学产学研联合培养研究生示范基地项目(xjaucxy-yjs-20151015)

第一作者: 魏趁, 硕士研究生, E-mail: 414234667@qq.com

通讯作者: 黄锡霞, 教授, 主要从事反当动物遗传育种研究, E-mail: au-huangxixia@163.com

马光辉, 高级畜牧师, 主要从事奶业管理和奶牛技术研究, E-mail: Pdh-xj@163.com

西门塔尔牛被各国广泛的引进主要原因是具有优良的遗传性状。新疆呼图壁种牛场先后从前苏联、法国、德国和奥地利等国引进了西门塔尔牛和蒙贝利亚原种牛,经过 30 多年选育扩群培育出 2 000 多头西门塔尔牛,成为我国黄牛改良的主要品种。近年来,吴红超^[1]在体型评分研究中,不仅证明了奶牛产奶能力与体型性状有关系,而且奶牛体型特征决定着奶牛的生产潜力。黄锡霞等^[2]、叶东东等^[3]、张慧玲等^[4]、付雪峰等^[5]分别研究报道非遗传因素对荷斯坦奶牛、新疆褐牛 305 d 产奶量的影响。孙晓玉等^[6]、Afolayan 等^[7]研究报道荷斯坦牛体尺、体重与产奶量的相关性分析。目前,对新疆西门塔尔牛这一群体的产奶性状和生长性状进行非遗传因素的研究报道较少。本研究在探讨不同胎次、产犊年份、产犊季节和产犊年龄对西门塔尔母牛 305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分的影响规律,寻求各因素对其 12 个性状影响的显著性,以便在生产中能够更好的调控各个因素,以及了解集约化饲养条件下西门塔尔牛产奶量、体尺、体重指标的变化规律,减少生产过程中的盲目性,旨在为该场生产管理措施提

供科学依据,也为今后西门塔尔牛的育种工作打下基础。

1 材料与方法

1.1 数据来源

来源于新疆呼图壁种牛场牧三场 1989—2014 年西门塔尔牛生产性能记录共 4 834 条数据,其中包括西门塔尔牛 305 d 的产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分,共 12 个性状,见表 1。按照原始生产性能资料将个体各相关信息录入到 Excel 表格中,对材料进行收集与整理,剔除不合理数据,字段包括个体牛号、胎次、产犊年份、产犊季节、产犊年龄、305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分,其中泌乳天数不足 305 d 的用张文龙等^[8]研究西门塔尔牛 305 d 产奶量校正系数进行校正,泌乳天数超过 305 d 的用 305 d 实际累积的产奶量,并剔除 305 d 产奶量不足 2 000 kg 的数据。西门塔尔牛的体尺、体重、外貌的数据严格按照《中国西门塔尔牛鉴定标准》进行测量和评定,体重为估测值。

表 1 西门塔尔牛主要经济性状的描述统计量
Table 1 Description statistics of main economic traits in Simmental cattle

性状 Trait	数据量 Number	均值 Average	标准差 SD	变异系数/% CV	最小值 Minimum	最大值 Maximum
305 d 产奶量/kg	4 283	5 697.13	1 552.04	27.24	2 003.50	10 740.00
体高/cm	4 639	133.88	5.55	4.15	110.00	195.00
硬长/cm	4 601	152.81	7.54	4.93	119.00	183.00
软长/cm	4 832	168.81	9.46	5.60	114.00	212.00
胸围/cm	4 834	203.79	11.84	5.81	100.00	298.00
腹围/cm	4 667	240.77	13.98	5.81	113.00	295.00
尻宽/cm	4 667	48.67	4.11	8.44	35.00	67.00
尻长/cm	4 667	47.94	3.84	8.02	24.00	64.00
腿围/cm	4 634	119.33	7.03	5.89	97.00	226.00
管围/cm	4 725	20.23	1.17	5.78	17.00	26.00
体重/kg	3 496	645.52	82.08	12.71	243.20	948.70
外貌评分(100)	1 272	76.99	2.63	3.42	60.00	86.00

1.2 因素水平的划分

根据影响西门塔尔牛 305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分的 4 个因素:胎次、产犊年份、产犊季节和产犊年龄效应进行水平划分。胎次划分为 1、2、3、4、5 和 6 (含 6 胎以上)6 个水平;产犊年份根据划分为 1987—

1990、1991—1995、1996—2000、2001—2005、2006—2010、2011—2014 共 6 个年间;产犊季节根据新疆当地气候特点依据候温法将 4—5 月划分为春季、6—8 月划分为夏季、9 月划为秋季、10 月—次年 3 月划为冬季,分别划分为 1、2、3、4 共 4 个水平;产犊年龄划分为 2、3、4、5、6、7 和 8 岁(含 8 岁以上)以上 7 个水平(表 2)。

表 2 影响西门塔尔牛主要经济性状的因素效应水平划分及样本量

Table 2 Sample size and factors affecting main economic traits in Simmental cattle

胎次 Parity		产犊年份 Calving year		产犊季节 Calving season		产犊年龄 Age of calving	
水平	数据量	水平	数据量	水平	数据量	水平	数据量
Level	N	Level	N	Level	N	Level	N
1	1 372	1987—1990	145	1	973	2	866
2	1 066	1991—1995	610	2	1 201	3	970
3	850	1996—2000	897	3	421	4	826
4	650	2001—2005	943	4	2 239	5	711
5	412	2006—2010	1 612			6	552
6	484	2011—2014	627			7	388
						8	521
合计	4 834		4 834		4 834		4 834

1.3 统计分析方法

采用 SAS 8.1 软件的 GLM 程序分析胎次、产犊年份、产犊季节、产犊年龄对西门塔尔牛 305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、尻宽、尻长、腹围、腿围、管围、体重和外貌评分的影响，模型如下：

$$Y_{ijklm} = \mu + b_i + t_j + y_k + s_t + e_{ijltm}$$

其中：为 Y_{ijklm} 观察值；为 μ 总体均值效应；为 b_i 胎次

效应；为 t_j 产犊年份效应；为 y_k 产犊季节效应；为 S_t 产犊年龄效应；为 e_{ijltm} 随机残差效应。

2 结果与分析

2.1 固定效应水平

根据图 1 所示，不仅可知固定效应水平下的样本含量分布情况，也可以了解该核心群西门塔尔母牛的在群水平。

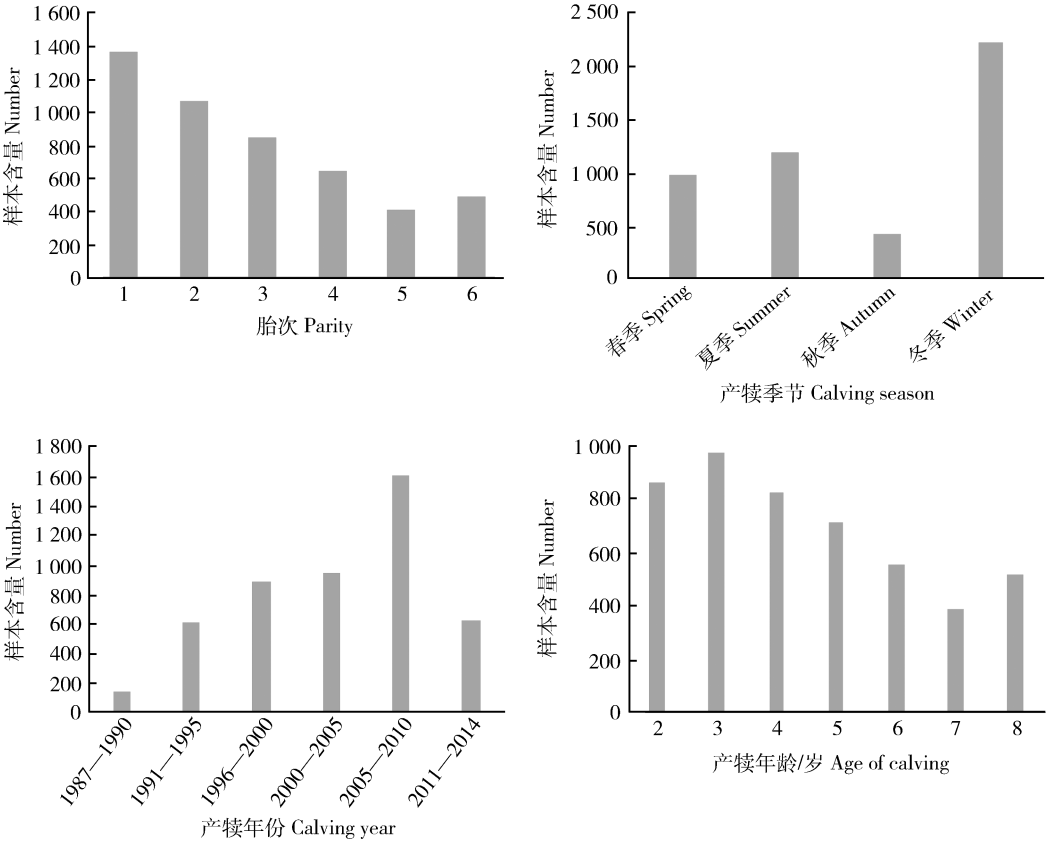


图 1 固定效应的频数分布

Fig. 1 Frequency distribution of fixed effects

2.2 不同胎次西门塔尔牛主要经济性状的分析

由表3方差分析可知,不同胎次对西门塔尔牛305 d产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围和体重均有极显著的影响($P<0.01$);胎次对西门塔尔牛外貌评分有显著的影响($P<0.05$)。由表4和表5所示不同胎次最小二乘均值(LSM)及多重比较的结果表明,第3胎和第4胎305 d产奶量极显著高于其他胎次($P<0.01$);第3~6胎次体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围和体重极显著高于其他胎次($P<0.01$);第2胎次管围极显著高于其他第1和第5胎次($P<0.01$),与其他胎次之间没有极显著差异($P>0.01$);第3~5胎次外貌评分极显著高于第1胎次($P<0.01$),与其他胎次没有极显著差异($P>0.01$)。

2.3 不同产犊年份西门塔尔牛主要经济性状的分析

由表3方差分析可知,不同产犊年份对西门塔尔母牛305 d产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分均有极显著的影响($P<0.01$);由表4和表5所示不同产犊年份的最小二乘均值(LSM)(±标准误(SE))及多重比较结果表明,产犊年份1991—1995和1996—2000年间305 d产奶量极显著高于其他年间($P<0.01$);产犊年份1987—1990、1991—1995和1996—2000年间体高极显著高于其他年间($P<0.01$);产犊年份1987—1990、1996—2000和2001—2005年间硬长极显著高于其他年间($P<0.01$);产犊年份1996—2000和2001—2005年间软长显著高于其他年间($P<0.05$);产犊年份2011—2014年间胸围显著高于其他年间($P<0.01$);产犊年份1996—2000年间腹围极显著高于其他年间($P<0.01$);产犊年份1987—1991年间尻宽和尻长极显著高于其他年间($P<0.01$);产犊年份1987—1991年间腿围和管围显著高于其他年间($P<0.05$);产犊年份1996—2000和2000—2005年间体重显著高于其他年间($P<0.05$);产犊年份1996—2000外貌评分极显著高于其他年间($P<0.01$)。

2.4 不同产犊季节西门塔尔牛主要经济性状的分析

由表3可知,不同产犊季节西门塔尔牛305 d产奶量、体高、胸围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分均有极显著的影响($P>0.01$);对硬长、软长和腹围没有显著的影响($P<0.05$)。由表4和表5所示不同产犊季节最小二乘均值及多重比较的结果表明,春季305 d产奶量极显著高于其他季节

($P<0.01$),夏季和秋季没有极显著差异($P>0.01$);夏季体高、尻长极显著高于其他季节($P<0.01$);夏季和秋季尻宽极显著高于其他季节($P<0.01$);春季胸围、腿围和管围极显著低于其他季节($P<0.01$)。

2.5 不同产犊年龄西门塔尔牛主要经济性状的分析

由表3方差分析可知,不同产犊年龄对西门塔尔牛305 d产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分均有极显著的影响($P>0.01$)。由表4和表5所示不同产犊年份最小二乘均值(LSM)及多重比较的结果表明,7~8岁母牛的305 d产奶量显著高于其他年龄($P<0.05$),6~8岁母牛的体高、管围极显著高于其他年龄($P<0.01$),2岁母牛的硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、体重和外貌评分显著低于其他年龄($P<0.05$),而且随着年龄的增加各性状的最小二乘均值(LSM)也逐渐的增加,除腿围之外。2~7岁的母牛腿围显著高于其他年龄($P<0.05$),而8岁的母牛最低。

3 讨论

3.1 西门塔尔牛主要经济性状的基本统计量

邓江玲^[9]在2001年研究报道呼图壁种牛场高产西塔尔母牛体高平均值为137.4 cm,体重平均683.6 kg,外貌评分平均77分,与本研究结果一致。常育贤等^[10]研究报道阿克苏地区西门塔尔成母牛体尺均值为体高130.6 cm,十字部高135.9 cm,体斜长161.01 cm,胸围182.3 cm,尻长52.7 cm,髓宽48.3 cm,腿围100.4 cm,体重469.9 kg,与本研究群体体况相比要低。

3.2 胎次及年龄对西门塔尔牛主要经济性状的影响

本研究表明头胎305 d产奶量最低,随着胎次的增加逐渐增长,到第3胎和第4胎次时增长至最高,随后开始呈下降趋势,与葛文霞等^[11],叶东东等^[3],魏琳琳等^[12],Haile等^[13]研究结果一致。吕炳臣等^[14]报道荷斯坦初产母牛产奶量较低,随着年龄的增加母牛产奶量逐渐递增,6~9岁时产奶量达到最高峰,与本研究一致。一方面原因可能是母牛3岁左右一般产第1胎,身体尚未完全发育,以至于产奶量较低;当到3~4胎时,母牛身体机能发育成熟,因此产奶量逐胎次上升;另一方面原因可能是由于胎次和挤奶次数的增加,奶牛免疫力下降,造成患病的概率增加(如乳房炎等),从而引起产奶量下降。

表 3 西门塔尔牛主要经济性状的最小二乘方差分析

Table 3 Variance Analysis of least squares of main economic traits in Simmental cattle

性状 Trait	胎次 Parity			产犊年份 Calving year			产犊季节 Calving season			产犊年龄 Age of calving			R ²
	均方 MS	自由度 df	均方 MS	自由度 df	均方 MS	自由度 df	均方 MS	自由度 df	均方 MS	自由度 df	均方 MS	自由度 df	
305 d 产奶量/kg	39 700 598.7 **	5	171 330 629.3 **	5	32 567 952.9 **	3	5 482 520.4 *	6					0.15
体高/cm	506.42 **	5	1 511.84 **	5	114.68 **	3	230.78 **	6					0.28
硬长/cm	947.97 **	5	2 400.68 **	5	102.29 ns	3	164.71 **	6					0.18
软长/cm	941.58 **	5	1 094.05 **	5	175.20 ns	3	406.81 **	6					0.12
胸围/cm	1 351.36 **	5	2 178.41 **	5	1027.29 **	3	1 077.86 **	6					0.17
腹围/cm	2 265.13 **	5	4 895.08 **	5	229.56 ns	3	2 556.85 **	6					0.28
尻宽/cm	8 62.61 **	5	6 279.81 **	5	215.62 **	3	33.50 **	6					0.46
尻长/cm	97.43 **	5	4 870.02 **	5	174.10 **	3	22.97 **	6					0.43
腿围/cm	362.74 **	5	909.04 **	5	850.21 **	3	132.65 **	6					0.06
管围/cm	11.02 **	5	199.89 **	5	16.16 **	3	6.87 **	6					0.23
体重/kg	37 271.33 **	5	37 369.27 **	5	20 137.633 **	3	60 421.52 **	6					0.24
外貌评分(100)	15.96 *	5	156.24 **	5	33.73 **	3	19.02 **	6					0.17

注：* 表示影响显著($P<0.05$)，** 表示影响极显著($P<0.01$)，ns 表示影响不显著($P>0.05$)。
Note: * indicates a significant difference($P<0.05$)；** indicates extremely significant difference($P<0.01$)；ns indicates no significant difference($P>0.05$)。

表 4 305 d 产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围最小二乘均值(LSM)及多重比较
Table 4 Least squares mean(LSM) of 305 days of milk yield,body height,body length of hard,body length of soft,chest girth, circumference of abdomenand multiple comparison results

因素 Factor	305 d 产奶量/kg 305 days of milk yield	体高/cm Body height	硬长/cm Body length(hard)	软长/cm Body length(soft)	胸围/cm Chest girth	腹围/cm Circumference of abdomen
胎次						
1	5 258.33±83.62 Ccd	132.33±0.25 Cd	150.38±0.39 De	166.19±0.47 Dd	200.99±0.57 Dd	237.05±0.64 Dd
2	5 864.44±71.17 ABb	134.29±0.21 Bc	152.57±0.33 Cd	168.10±0.40 Cc	203.59±0.48 Cc	240.92±0.54 Cc
3	6 053.69±70.85 Aa	135.55±0.21 Ab	154.33±0.33 Bc	169.58±0.40 Bb	205.59±0.48 Bb	243.00±0.55 Bb
4	6 013.93±81.63 Aab	136.01±0.24 Aab	155.91±0.37 Aab	171.57±0.45 Aa	207.57±0.55 Aa	245.49±0.62 Aa
5	5 546.94±99.28 BCc	135.7±0.30 Aab	154.79±0.45 ABbc	171.67±0.56 Aa	206.15±0.69 ABab	245.39±0.77 ABa
6	5 201.94±136.5 Cd	136.54±0.38 Aa	156.32±0.56 Aa	171.41±0.71 ABa	206.7±0.86 ABab	244.79±0.97 ABab
产犊年份						
1987—1990	5 023.06±125.3 Dd	136.17±0.40 Aa	155.67±0.77 Aa	169.06±0.76 ABCbc	204.41±0.92 CDd	242.74±1.02 BCbc
1991—1995	6 252.73±71.37 Aa	136.15±0.21 Aa	153.25±0.31 Bb	169.96±0.40 ABb	203.39±0.48 De	242.98±0.53 BCb
1996—2000	6 368.42±53.83 Aa	136.11±0.17 Aa	155.35±0.24 Aa	171.05±0.32 Aa	205.41±0.38 BCb	246.82±0.43 Aa
2001—2005	5 808.78±50.53 Bb	135.14±0.16 Bb	155.84±0.23 Aa	171.13±0.31 Aa	204.18±0.37 CDde	243.82±0.41 Bb
2006—2010	5 424.80±41.27 Cc	133.09±0.13 Cc	152.13±0.18 Cc	168.90±0.23 BCc	204.44±0.29 BCded	241.49±0.32 Cc
2011—2014	5 061.49±70.23 Dd	133.75±0.2 Dd	152.05±0.33 Cc	168.41±0.37 Cc	208.76±0.46 Aa	238.80±0.59 Dd
产犊季节						
春季	5 910.74±54.15 Aa	135.01±0.17 Cc	154.22±0.26	170.17±0.31	203.68±0.38 Bb	243.27±0.42
夏季	5 513.60±49.28 Cc	135.57±0.15 Aa	154.45±0.24	170.08±0.28	205.54±0.35 Aa	243.08±0.39
秋季	5 456.94±76.71 Cc	134.69±0.25 Cc	153.46±0.37	169.26±0.46	205.33±0.55 ABa	241.76±0.62
冬季	5 744.9±41.78 Bb	135.01±0.12 BCbc	154.07±0.20	169.49±0.23	205.84±0.29 Aa	242.98±0.33
产犊年龄/岁						
2	5 404.88±109.2 Bb	132.93±0.33 Ee	152.33±0.49 Bb	167.22±0.62 Cc	200.60±0.75 Dd	236.07±0.83 Ee
3	5 464.25±88.66 Bb	133.82±0.27 Dd	153.79±0.39 Aa	169.10±0.50 Bb	202.68±0.60 Cc	237.86±0.68 Dd
4	5 500.37±78.07 Bb	134.66±0.23 Cc	154.12±0.35 Aa	170.36±0.43 Aa	205.11±0.52 Bb	241.86±0.59 Cc
5	5 549.20±76.58 Bb	135.39±0.23 Bb	154.44±0.34 Aa	170.85±0.43 Aa	206.13±0.52 Aa	243.61±0.59 BCb
6	5 750.08±77.66 ABb	135.86±0.24 ABab	154.13±0.37 Aa	169.77±0.44 ABab	206.54±0.54 Aa	245.46±0.61 ABa
7	5 957.71±93.12 Aa	136.40±0.28 Aa	155.02±0.43 Aa	170.34±0.53 ABab	207.89±0.64 Aa	246.99±0.72 Aa
8	5 969.33±123.9 Aa	136.43±0.34 Aa	154.52±0.51 Aa	170.63±0.63 Aa	206.75±0.77 Aa	247.56±0.86 Aa

注:同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$),相同大写字母表示没有极显著差异($P>0.01$);同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),相同小写字母表示没有显著差异($P>0.05$)。
下同。

Note: Different capital letters within the same column represent extremely significant differences at $P<0.01$; Same capital letters represent no significant differences at $P>0.01$. Different lower-case letters following within the same column represent significant differences at $P<0.05$; Same lower case letters represent the existence of no significant differences at $P>0.05$. The same below.

表 5 尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌鉴定的最小二乘均数(LSM)及多重比较

Table 5 Least squares mean(LSM) of rump width, rump length, leg circumference, cannon circumference, body weight, type classification and multiple comparison results						
因素 Factor	尻宽/cm Rump width	尻长/cm Rump length	腿围/cm Leg circumference	管围/cm Cannon circumference	体重/kg Body weight	外貌评分/100 Type classification
胎次						
1	49.07±0.16 Ce	48.11±0.15 Dd	117.61±0.37 Cc	20.29±0.05 Cc	627.59±5.13 Cc	76.07±0.62 Bb
2	49.84±0.13 Bc	48.71±0.13 Cc	119.03±0.31 Bb	20.68±0.04 Aa	647.33±4.18 Bb	76.62±0.62 ABab
3	50.25±0.13 ABb	49.09±0.13 BCb	120.24±0.31 Aa	20.61±0.04 ABab	661.42±3.85 ABab	76.97±0.64 Aa
4	50.59±0.15 Ab	49.81±0.15 Aa	120.89±0.36 Aa	20.60±0.05 ABab	671.30±4.54 Aa	77.08±0.67 Aa
5	50.71±0.19 Aab	49.55±0.18 ABab	121.19±0.44 Aa	20.44±0.06 BCbc	669.68±5.78 ABab	77.67±0.72 Aa
6	51.21±0.24 Aa	50.12±0.23 Aa	120.82±0.57 Aa	20.52±0.08 ABCab	664.13±7.46 ABa	76.93±0.77 ABab
产犊年份						
1987—1990	54.81±0.25 Aa	52.92±0.24 Aa	122.18±0.58 Aa	21.71±0.08 Aa	647.37±6.34 Bb	76.57±0.22 Bb
1991—1995	52.98±0.13 Bb	50.45±0.13 Bb	117.49±0.30 De	20.66±0.04 Cc	653.52±4.02 Bb	76.66±0.14 Bb
1996—2000	50.80±0.10 Cc	50.76±0.10 Bc	120.10±0.24 BCbc	19.76±0.03 Ef	667.66±2.95 Aa	78.00±0.12 Aa
2000—2005	50.06±0.10 Dd	49.47±0.10 Cd	119.32±0.23 Cd	19.86±0.03 Ee	662.06±2.58 ABa	—
2006—2010	46.61±0.08 Ee	45.80±0.07 De	119.84±0.18 Cdc	20.19±0.02 Dd	646.90±3.05 Bb	—
2010—2014	46.4±0.14 Ee	45.97±0.14 De	120.85±0.33 ABb	20.98±0.04 Bb	653.94±3.18 Bb	—
产犊季节						
春季 Spring	50.19±0.10 Bb	49.26±0.10 Bb	118.73±0.24 Cc	20.38±0.03 Cc	649.20±2.94 Bb	76.81±0.63 ABab
夏季 Summer	50.73±0.10 Aa	49.71±0.09 Aa	119.79±0.22 Bb	20.52±0.03 Bb	661.72±2.65 Aa	77.21±0.64 Aa
秋季 Autumn	50.39±0.15 ABab	49.07±0.15 BCbc	120.63±0.35 ABa	20.54±0.05 Bb	654.46±4.97 Aa	77.00±0.68 Aa
冬季 Winter	49.80±0.08 Cc	48.88±0.08 Cc	120.72±0.19 Aa	20.65±0.02 Aa	655.59±2.19 Aa	76.54±0.63 Bb
产犊年龄/岁						
2	49.44±0.21 De	48.61±0.20 Bc	119.90±0.48 ABab	20.38±0.07 Bb	609.00±6.63 Ee	75.92±0.74 Bb
3	49.98±0.17 Cd	48.95±0.16 Ab	120.64±0.39 Aa	20.26±0.05 Bc	627.91±5.34 Dd	76.62±0.70 ABa
4	50.14±0.14 BCcd	49.35±0.14 Aa	120.42±0.34 Aa	20.34±0.05 Bb	649.19±4.48 Cc	77.22±0.68 Aa
5	50.29±0.15 ABCbcd	49.19±0.14 Aab	120.50±0.34 Aa	20.57±0.05 Bb	665.27±4.26 Bb	77.16±0.66 Aa
6	50.51±0.15 ABCabc	49.36±0.15 Aa	119.72±0.35 ABab	20.66±0.05 Aa	672.99±4.40 ABab	76.85±0.65 ABa
7	50.64±0.18 ABCabc	49.62±0.17 Aa	120.19±0.41 Aa	20.72±0.06 Aa	684.79±5.42 Aa	76.99±0.65 ABa
8	50.94±0.21 Aa	49.53±0.21 Aa	118.40±0.50 Bb	20.74±0.07 Aa	677.55±6.63 ABab	77.46±0.63 Aa

注：“—”表示这些产犊年份没有外貌评分记录。
Note: “—” indicates these calving years no type classification record.

牛场可以根据这一规律及时调整牛群结构,保证牛群产奶的主力为3~4胎的母牛,并随时观察老龄牛和低产牛,及时淘汰,以及适当补充后备母牛。

不同胎次和年龄对西门塔尔牛母牛体高、硬长、软长、胸围、尻宽、尻长、腹围、腿围、管围、体重和外貌评分均有极显著影响($P < 0.01$),研究结果与于洋等^[15]、周振勇等^[16]、Veerkamp等^[17]研究一致。本研究结果随着胎次和年龄的增加体高、硬长、软长、胸围、尻宽、尻长、腹围、管围、体重和外貌评分呈逐渐上升趋势,而腿围到8岁以后下降至最低。黄文明等^[18]研究表明后备奶牛的生长发育特点主要体现在体重、体型的变化,消化机能的增强,繁殖机能的变化和乳腺的发育等方面,并随着年龄的增加体重和体尺随之增长,与本研究结果一致。原因是随着年龄与胎次的增加,母牛本身的生殖系统疾病会相应增多,引起母牛的不发情、久配不孕等情况的发生,生产者会对牛群进行一定程度的淘汰,剔除体况较差的、有生殖系统疾病的,重复繁育的个体,保留健康、体况以及各生产性能较好的西门塔尔母牛,而在早期的胎次中母牛需要一定的营养来维持体重增长,各体尺、体重指标逐渐上升;另一方面可能是由于6胎以上和8岁以上的样本量少,优秀个体较多。

3.3 产犊年份对西门塔尔牛主要经济性状的影响

不同年度对西门塔尔母牛305 d产奶量、体尺、体重有很大的影响,可能是不同年度间饲养管理水平及人员配备、管理制度等造成这样的差异,引起各年度产奶量的不同,所以每年尽量控制饲养管理水平,保持较高的产奶量和良好的体况。另一种可能是因为近年来全国新繁殖技术的推广(人工授精、同期发情、胚胎移植等繁殖技术)、引用国内外先进设备(TMR混合日粮、信息管理化软件、犊牛自动喂食器等)、牛场人员管理水平的提高(国内外先进牧场进行学习交流等)、牛场环境的改善以及饲草饲料配方的改进,使奶牛的体况有很大程度的改善。

3.4 产犊季节对西门塔尔牛主要经济性状的影响

本研究结果表明春季和冬季305 d产奶量最小二乘均值(LSM)要高于其他季节,夏季和秋季最低;夏季体高、胸围、尻宽、尻长、体重、外貌评分最小二乘均值(LSM)要高于其他季节,秋季体高最低,秋季胸围最低,冬季尻宽、尻长和外貌评分最低;冬季腿围和管围最小二乘均值(LSM)要高于其他季节,春季腿围、管围和体重最低。魏琳琳等^[12]报道春、夏季产奶量显著高于秋、冬季,与本研究一

致。Rajcevic等^[19]的研究结果显示,荷斯坦牛的日产奶量在夏季最高。张慧林等^[4]研究报道以荷斯坦牛为研究对象,结果表明冬季和早春产犊的母牛305 d产奶量最高,夏季最低,与本研究一致。冬春两季产奶量高,一方面原因是气温较低,不利于细菌的繁殖,所以降低奶牛子宫炎症的发病率,便于子宫的恢复,从而有利于母牛受胎率的提高;另一方面原因是在于冬季该场工作人员防寒保暖措施较好,其次由于每年9月份呼图壁种牛场准备了大量的新鲜玉米秸秆做青贮,从而保证冬季饲草料充足。在新疆夏季最高气温高达36℃以上,白天时间长达14~16 h,温度偏高时,母牛对热应激更为敏感,会造成地产奶量明显地下降,夏季时间比较长,一般到10月左右,所以牛秋季产奶性能也相对其他季节要差。季节对体高、胸围、尻宽、尻长、腿围、体重和外貌评分有显著影响,一方面原因是在动物生长发育的过程中补偿生长这一现象是不可缺少的^[20],特别是当营养缺乏时就会导致动物在去除外界因素后出现的生长加速现象,虽在不同季节和年龄段生长速度会有波动,但体高和体重仍然按照一条确定的轨道生长;另一方面是由于新疆的气候变化特别大,温度跨度范围大,就会对西门塔尔牛的体尺及体重造成一定的影响。

4 结 论

不同胎次、产犊年份、产犊年龄对西门塔尔牛305 d产奶量、体高、硬长、软长、胸围、腹围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分有极显著的影响;不同产犊季节对西门塔尔成年母牛305 d产奶量、体高、胸围、尻宽、尻长、腿围、管围、体重和外貌评分有极显著的影响,对硬长、软长、腹围没有显著的影响。影响西门塔尔牛生产性能的因素是直接反映了奶牛生长发育阶段饲养管理水平及非遗传因素影响的大小,进而间接影响奶牛终身生产、繁殖性能,并为后期研究西门塔尔牛产奶量与生长发育性状遗传参数估计以及制定育种目标奠定基础。因此,研究产奶性状和生长发育性状的影响因素,促使该场合理地加强成年母牛阶段饲养管理水平,使西门塔尔牛群具备良好的品种特征,从而保持适当的体尺、体重,才能有效的提高母牛生产性能。

参考文献 References

- [1] 吴红超. 荷斯坦奶牛体型特征和功能寿命、305天奶量、产犊间

- 隔关系的研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2007
- Wu H C. Relationships between body type score and FHL, 305 d milk, CI in Holstein cow[D]. Tai'an: Shandong Agricultural University, 2007 (in Chinese)
- [2] 黄锡霞, 热西提·阿不都热依木, 田月珍, 邓江玲, 叶东东, 张桂芬, 余雄, 百合提古丽. 非遗传因素对荷斯坦牛 305 天产奶量的影响[J]. 中国畜牧兽医, 2009(10): 115-118
- Huang X X, Rexiti · Abudureyimu, Tian Y Z, Deng J L, Ye D D, Zhang G F, Yu X, Baihetiguli. Analysis of non-genetic factors influencing 305 day milk yield in Holstein[J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2009(10): 115-118 (in Chinese)
- [3] 叶东东, 张孔杰, 热西提·阿不都热合曼, 黄锡霞, 张再国, 邓江玲, 张桂芬. 影响荷斯坦奶牛 305 d 产奶量的因素分析[J]. 新疆农业科学, 2011(1): 148-152
- Ye DD, Zhang K J, Rexiti · Abudureyimu, Huang X X, Zhang Z G, Deng J L, Zhang G F. Analysis of factors influencing 305 days milk yield of Holstein dairy cow [J]. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 2011(1): 148-152 (in Chinese)
- [4] 张慧林, 刘小林, 朱建华, 茹彩霞, 宋爱龙. 产犊月份对荷斯坦牛产奶量的影响[J]. 西北农业学报, 2012(3): 17-21
- Zhang H L, Liu X L, Zhu J H, Ru C X, Song A L. Analysis of the influence of calving monthson milk yield of Holstein[J]. *Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica*, 2012(3): 17-21 (in Chinese)
- [5] 付雪峰, 程黎明, 郭俊清, 李维勇, 贾旭升, 郭志勤, 周光瑞, 黄锡霞. 非遗传因素对新疆褐牛产奶量的影响[J]. 畜牧与兽医, 2010(10): 41-44
- Fu X F, Cheng L M, Guo J Q, Li W Y, Jia X S, Guo Z Q, Zhou G R, Huang X X. Effects of non genetic factors on milk yield of Xinjiang brown cattle[J]. *Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2010(10): 41-44 (in Chinese)
- [6] 孙晓玉, 韩广文, 于孟虎, 王长青. 荷斯坦牛体尺、体重性状遗传参数的估测及与产奶性能的相关分析[J]. 中国奶牛, 1999(3): 39-40
- Sun X Y, Han G W, Yu M H, Wang C Q. Estimation of genetic parameters for body size, body weight and analysis correlation of milk production performance in Holstein cattle[J]. *China Dairy Cattle*, 1999(3): 39-40 (in Chinese)
- [7] Afolayan R A, Pitchford W S, Deland M P B. Breed variation and genetic parameters for growth and body development in diverse beef cattle genotypes[J]. *Animal*, 2007(1): 13-20
- [8] 张文龙, 余雄, 黄锡霞, 帕尔哈提, 热西提·阿不都热合曼, 孙红晨, 马光辉, 葛建军. 新疆西门塔尔牛泌乳曲线的分析及 305 d 产奶量校正系数的制定[J]. 新疆农业大学学报, 2013(3): 177-182
- Zhang W L, Yu X, Huang X X, Paerhati, Rexiti · Abudureyimu, Sun H C, Ma G H, Ge J J. Analysis on lactation curve and formulation of correction coefficient for 305 days milk yield in Xinjiang Simmental cows [J]. *Journal of Xinjiang Agricultural University*, 2013(3): 177-182 (in Chinese)
- [9] 邓江玲. 高产西门塔尔牛分析[J]. 中国奶牛, 2001(2): 35-36
- Deng J L. Analysis of high yield of Simmental[J]. *China Dairy Cattle*, 2001(2): 35-36 (in Chinese)
- [10] 常育贤, 吐尔洪·阿木提, 努娃古力, 艾买尔江. 阿克苏市农区适龄母牛体尺测量及调查报告[J]. 中国畜禽种业, 2016(5): 50-52
- Chang Y X, Tuerhong · amuti, Nuwaguli, Aimaierjiang. Cow of the right age body measurements and survey report in agricultural area of Akesu City [J]. *The Chinese Livestock Breeding*, 2016(5): 50-52 (in Chinese)
- [11] 葛文霞, 柳旭伟, 牛彦兵, 杨仰实. 胎次、产犊月份对新疆地区荷斯坦奶牛产奶量的影响分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014(8): 28-29
- Ge W X, Liu X W, Niu Y B, Yang Y S. Analysis of the influence of parity, calving month of Holstein cow milk production in North Xinjiang area[J]. *Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2014(8): 28-29 (in Chinese)
- [12] 魏琳琳, 杨继业, 秦雪, 杨忠, 杨琳, 杜光华, 弓瑞娟, 杨德成. 季节、胎次、泌乳时期与奶牛产奶量及乳成分的相关分析[J]. 中国奶牛, 2015(3): 10-14
- Wei L L, Yang J Y, Qin X, Yang Z, Yang Z, Du G H, Gong Z Y, Yang D C. Correlation analysis of the season, parity, lactation period and milk yield and milk composition of dairy cow[J]. *China Dairy Cattle*, 2015(3): 10-14 (in Chinese)
- [13] Haile-Mariam M, P J Bowman, M E Goddard. Genetic and environmental relationship among calving intervahsurvivah persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle [J]. *Livestock Production Science*, 2003(80): 189-200
- [14] 吕炳臣, 王广伟. 影响奶牛产奶量因素浅析[J]. 中国奶牛, 2004(1): 15-17
- Lv B C, Wang G W. Analysis of factors influencing milk yield of cow[J]. *China Dairy Cattle*, 2004(1): 15-17 (in Chinese)
- [15] 于洋, 李俊雅, 高会江, 许尚忠. 三河牛部分经济性状的遗传参数估计[J]. 中国畜牧兽医, 2010(7): 106-108
- Yu L, Li L Y, Gao H J, Xu S Z. Estimation of genetic parameters for partial economic traits in Sanhe cattle[J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2010(7): 106-108 (in Chinese)
- [16] 周振勇, 李红波, 闫向民, 张金山, 杜玮, 张杨. 新疆褐牛主要经济性状的遗传参数估计[J]. 中国农学通报, 2015(2): 8-12
- Zhou Z Y, Li H B, Rui X M, Zhang J S, Du W, Zhang Y. Genetic parameter estimation of Xinjiang brown cattle's main economic characters [J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2015(2): 8-12 (in Chinese)
- [17] Veerkamp R F, Koenen E P C, Jong G De. Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models[J]. *Journal of Dairy Science*, 2001, 77(3): 226-231
- [18] 黄文明, 张勇, 郭海明, 叶均安. 荷斯坦后备奶牛生长发育规律的研究进展[J]. 畜牧与兽医, 2016, 48(5): 131-135
- Huang W M, Zhang Y, Guo H M, Ye J A. Research advance of growth and development pattern of Holstein calf[J]. *Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2016, 48(5): 131-135 (in Chinese)
- [19] Rejcevic M, Potocnik K, Levstek J. Correlations between somatic cells counts and milk composition with regard to the season[J]. *Agriculture Conspectus Scientihcus*, 2003, 68(3): 221-226
- [20] Ryan W J, Williams I H, Moir R J. Compensatory growth in sheep and cattle growth patterns and feed intake [J]. *Australian Journal of Agricultural Research*, 1993, 44: 1609-1621