

不同因素对荷斯坦牛体细胞评分的影响

张佳兰, 咎林森, 方 平

(西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 利用陕西西安现代农业综合开发区4个奶牛场253头荷斯坦牛2000~2005年的7 082份DHI记录中的体细胞计数(SCC), 分析了胎次、产犊季节和泌乳阶段对荷斯坦牛体细胞评分(SCS)的影响, 并分析了不同牛场间SCS的差异。结果表明, SCS在不同牛场、不同胎次、不同产犊季节和不同泌乳阶段均存在显著差异, 且这些因素相互作用对SCS有极显著影响, 3场的SCS显著低于其他牛场; 6~9月份平均SCS最高, 5月份和10月份次之, 其他月份较低; 随胎次及泌乳月份的增加, SCS呈增加趋势。

[关键词] 体细胞评分; 奶牛; 体细胞计数; 胎次; 产犊季节; 泌乳阶段

[中图分类号] Q813.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)04-0060-03

Effect of season parity and lactation stages on SCS in different dairy farms of Chinese Holstein

ZHANG Jia-lan, ZAN Lin-sen, FANG Ping

(College of Animal Science and Technology, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The aim of this study was to analyze the factors affecting somatic cell score (SCS) which is an indirect criterion to assess susceptibility to mastitis. DHI records (7 082 SCC) of 253 Holstein cattle from 4 dairy farms were grouped into 4 factors, 3 levels according to months of calving, and 7 levels according to parities, and 4 lactation stages (<65 d, 66–150 d, 151–225 d, >225 d after calving). The mean SCS was analyzed at all the levels. The mean SCS of dairy farm 1 was significantly different from that of the other dairy farms. The mean SCS was higher from June to September, and decreased in May and October and was lowest in the following months. The mean SCS increased as parities and lactation stage extending. The interaction of the four factors significantly affects the mean SCS. The mean SCS was significantly different in the four factors.

Key Words: somatic cell score (SCS); dairy cattle; somatic cell count (SCC); parity; calving season; lactation stage

奶牛体细胞计数(Somatic cell count, SCC)是牛奶质量和乳房感染程度的一个重要指标, 许多国家把SCC作为衡量牛奶质量的重要标准(如美国规定牛奶中SCC必须小于 $750\,000\text{ mL}^{-1}$, 欧共体规定牛奶中SCC必须小于 $400\,000\text{ mL}^{-1}$), 甚至有些国家的奶价也依据牛奶中SCC的高低来确定^[1]。研究表明降低奶牛SCC可以显著降低牛群乳房炎发

病率^[2]。因此, SCC作为诊断乳房炎的一种手段在牛场管理中得到广泛应用。由于奶牛乳房炎性状遗传力较低(为0.02~0.04), 对其进行直接选择存在一定困难。奶牛体细胞评分(Somatic cell score, SCS)由体细胞计数(SCC)得来, 与临床性乳房炎有较高遗传相关(相关系数为0.60~0.80)且有较高遗传力(为0.12), 是奶牛乳房炎抗性选择的一种有

[收稿日期] 2006-08-22

[基金项目] 陕西省科技重点研究发展计划项目(2006ZK07-G1); 西北农林科技大学拔尖人才支持计划项目

[作者简介] 张佳兰(1971—), 女, 陕西武功人, 在读博士, 主要从事生物技术与动物遗传育种研究。E-mail: zjlgy88@sohu.com

[通讯作者] 咎林森(1963—), 男, 陕西扶风人, 教授, 博士生导师, 主要从事动物生长发育调控及牛的遗传育种与繁殖研究。E-mail: Zanls@yahoo.com.cn

效方法^[3]。利用 SCS 估计育种值是降低奶牛乳房炎发生的一种有效手段。目前,一些奶业发达国家已将 SCS 纳入公牛遗传评定体系^[4-5]。我国从 1994 年开始相继在北京、西安、上海等地建立 DHI 实验室进行 SCC 监测^[6],现在全国有 16 个地区,大约 20 万头牛参加了 DHI 测定,其中 SCC 数据被作为牛群乳房健康管理以及乳品质量监测的依据,但这一指标还没有纳入奶牛选育体系^[7]。本研究对陕西西安现代农业综合开发区 4 个牛场 253 头荷斯坦牛 2000~2005 年的 7 082 份 DHI 记录中 SCC/SCS 进行研究,以探讨牛场管理水平、环境条件和牛群大小等因素对 SCS 的影响程度,为奶牛乳房炎抗性的选育提供可靠依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

荷斯坦牛 DHI 记录来自陕西西安现代农业综合开发区 4 个奶牛场,共有 253 头奶牛(每场约 60 头)2000~2005 年的 7 082 份记录。选择标准为每头牛至少有 3 个完整的泌乳期记录,每个泌乳期至少有 7 次 DHI 记录。参考文献[8-9]的计算公式:SCS=lb(SCC/100 000)+3,由 DHI 记录中的 SCC 计算 SCS。

1.2 方 法

根据陕西地区的气候特点,参照张勤等^[10]对北京地区奶牛产犊季节的划分方法,将 1 年 12 个月划分为 3 个水平,第 1 水平为 1~4 月和 11~12 月,第 2 水平为 5 月和 10 月,第 3 水平为 6~9 月。根据测定时奶牛所处的自然胎次,将第一胎划为第 1 水平,第二胎划为第 2 水平,依此类推共划分 7 个水平。

根据奶牛泌乳的生理阶段,参照 Wiggans 等^[8]的方法将泌乳阶段划分为 4 个水平,依次为 0~65,66~150,151~225 和 225 d 以后。根据奶牛产犊后的天数,0~30 d 为第 1 泌乳月,31~60 d 为第 2 泌乳月,依此类推将一个泌乳期分为 12 个泌乳月。运用 SPSS13.0 软件对各因素进行单因素方差分析,然后应用一般线性模型,对各因素间的相互作用进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同奶牛场的 SCS

1,2,3 和 4 奶牛场的 SCS 分别为 3.81±0.13,3.97±0.12,3.41±0.20 和 3.69±0.16,3 场 SCS 显著低于 1,2,4 场,2 场 SCS 显著高于 4 场。分析差异形成的原因可能与奶牛场管理水平、环境条件、牛群大小及牛群遗传素质有关。

2.2 不同胎次、产犊季节和泌乳阶段的 SCS

由表 1 可知,随胎次的增加,SCS 呈增加的趋势,其中第 1 胎次的 SCS 最小,第 6 胎次的 SCS 最大;第 1 胎次 SCS 极显著低于其他胎次;2,3 胎次 SCS 差异不显著,但极显著低于第 4,6 和 7 胎次;第 4,5 胎次的 SCS 极显著的低于第 6 胎次。SCS 的高低与奶牛产奶量及乳头的损伤程度有关。随胎次的增加,奶牛产奶量增加,挤奶时对乳头的损伤增大,而且奶牛免疫功能随胎次的增加逐渐下降^[11-12]。6 胎是挤奶损伤与免疫力下降的交汇期,故此时奶牛乳房最容易感染,6 胎以后尽管奶牛的免疫力仍然下降,但奶产量也下降,因此挤奶时的损伤得到恢复,SCS 有所下降。

表 1 荷斯坦牛不同胎次、产犊季节和泌乳阶段的 SCS
Table 1 Mean SCS in different parity,calving season and lactation stage

因素 factor	水平 Level	体细胞评分 SCS	因素 Factor	水平 Level	体细胞评分 SCS
胎次 Parity	1	3.44±0.11 D	产犊季节 Calving season	1	3.67±0.10 B
	2	3.88±0.12 C		2	3.80±0.16 B
	3	4.05±0.16 C		3	4.12±0.13 A
	4	4.44±0.13 B	泌乳阶段 Lactation stage	1	3.49±0.09 cB
	5	4.16±0.15 BC		2	3.66±0.10 bB
	6	5.22±0.19 A		3	4.04±0.08 aA
	7	4.50±0.21 AB		4	4.04±0.07 aA

注:同一因素的数据后标不同小写字母表示差异显著(P<0.05),标不同大写字母表示差异极显著(P<0.01)。
Notes:Different small letters after the means in the same factor show dinstinctive difference at (P<0.05);different capital letters show significant difference at (P<0.01).

不同产犊季节的 SCS 不同(表 1),水平 1(1~4 月和 11~12 月)和 2(5,10 月)的 SCS 极显著低于

水平 3(6~9 月)。表明 SCS 的增加与气温有关,随气温的升高,各种微生物繁殖的机会增加,因此乳房

易受感染,SCS 增加。

泌乳阶段 1,2 的 SCS 极显著低于泌乳阶段 3 和 4,并且泌乳阶段 1 与 2 的 SCS 差异显著(表 1)。说明 SCS 的增加可能由挤奶损伤引起,而并非环境感染造成。

奶牛泌乳月份对 SCS 的影响见图 1。由图 1 可见,刚泌乳时奶牛 SCS 最小,随泌乳月份的增加 SCS 增高,且在泌乳第一个月直线上升。

牛场、胎次、产犊季节和泌乳阶段及其互作对奶牛体细胞评分的影响见表 2。由表 2 可知,牛场、胎次和产犊季节对 SCS 有极显著影响,泌乳阶段对 SCS 有显著影响;牛场与泌乳阶段、产犊季节与胎次、产犊季节与泌乳阶段、胎次与泌乳阶段等两个因素之间的相互作用对 SCS 没有显著影响,其余两因素或三因素之间的相互作用对 SCS 有极显著影响。

说明泌乳阶段对 SCS 的影响受牛场、产犊季节和产犊胎次的影响可以忽略。

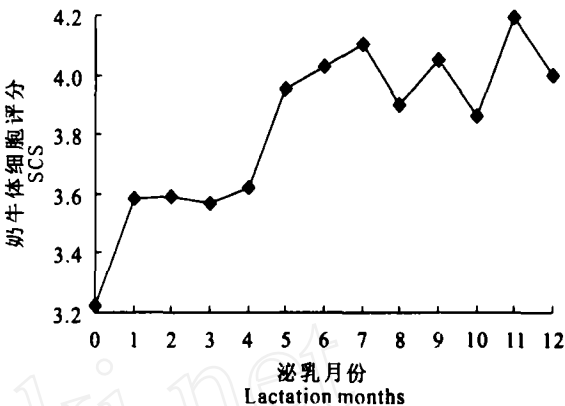


图 1 奶牛泌乳月份对 SCS 的影响

Fig. 1 Effect of lactation months on mean SCS

表 2 奶牛场、产犊季节、胎次和泌乳阶段及其互作对奶牛体细胞评分的影响

Table 2 Effect of dairy farm ,calving season, parity and lactation stage and their interaction on SCS

因素 Factor	因素分析值 Factorial analysis	因素 Factor	因素分析值 Factorial analysis	因素 Factor	因素分析值 Factorial analysis
牛场 Dairy farm (DF)	0.000	牛场与胎次的 互作 DF×P	0.000	牛场、产犊季节与胎次 的互作 DF×CS×P	0.000
产犊季节 calving season(CS)	0.001	牛场与泌乳阶 段的互作 DF×LS	0.147	牛场、产犊季节与泌乳 阶段的互作 DF×CS×LS	0.000
胎次 Parity(P)	0.000	产犊季节与胎次的 互作 CS×P	0.230	牛场、胎次与泌乳 阶段的互作 DF×P×LS	0.000
泌乳阶段 Lactation stage(LS)	0.048	产犊季节与泌乳阶 段的互作 CS×LS	0.059	产犊季节、胎次与泌乳 阶段的互作 CS×P×LS	0.000
牛场与产犊季 节的互作 DF×CS	0.000	胎次与泌乳阶 段的互作 P×LS	0.191	牛场、产犊季节、胎次 与泌乳阶段的互作 DF×CS×P×LS	0.000

3 讨论与结论

SCS 受牛场、产犊季节、胎次、泌乳阶段及这些因素相互作用的影响。本研究结果显示,6~9 月份的平均 SCS 最高,5 月份和 10 月份次之,其余月份较低;随胎次及泌乳月份的增加,SCS 呈增高趋势。Oleggini 等^[13]研究表明,SCS 与牛群大小有关,大于 450 头的牛群 SCS 显著低于 20~49 头牛群。本研究 4 个牛场规模均为 600~900 头,牛群大小可能会引起 SCS 有些差异,但作者认为更主要的原因与牛场的管理水平有关。因为牛场的环境差可增加奶牛乳房感染的机会,而挤奶前后的乳头药浴可增强乳房的抗菌性。牛场管理对 SCS 的降低具有关键作用,SCS 高低间接反映了牛场的管理水平。Miller 等^[11]报道气温与 SCS 呈正相关,本研究不同产

犊季节之间的 SCS 差异也说明这一点,随气温升高,微生物滋生繁殖容易,增加了乳房感染的机会。而牛场管理水平及环境的差异可引起感染机会变化。

本研究结果表明,奶牛产后 SCS 最低,但随泌乳天数的增加而增高,这与 Granie 等^[15]的研究结果有差异。Granie 等^[15]分析 SCS 与泌乳天数的关系时发现,SCS 在初产几天较高(5.4),随后直线下降,到泌乳 30 天时降至最低,并认为这种下降与乳房感染程度和个体牛有关。产生这种结果可能与干奶期奶牛管理和环境有关。干奶期奶牛乳房炎的预防和治疗及干奶期牛舍、运动场环境卫生是奶牛产后乳房健康的保证。奶牛产后 SCS 较低,说明这些牛场在干奶期奶牛管理方面做得较好。

(下转第 67 页)

- [10] Klimov A, Prosch S, Schafer J, et al. Subtype H7 Influenza viruses comparative antigenic and molecular analysis of the HA, M, NS gene[J]. Archives virol, 1992, 122: 143-161.
- [11] 杨爱梅, 陈福水, 赵西星. 禽流感病毒 HA 基因的分子克隆和测序[J]. 中国预防兽医学报, 2001, 23(2): 91-94.
- [12] 贾永清, 陈化兰, 邓国华, 等. 禽流感病毒分离株 A/Goose/Guangdong/3/96(H5N1) HA 基因序列分析[J]. 中国预防兽医学报, 2000, 22(1): 25-31.
- [13] Zhao J M, Wei R, Wang ZH L, et al. Study on application of one step multiple RT-PCR technique for detection of NDV and AIV and IBV[J]. Chinese J of animal Quarantine, 2003, 20(1): 22-24.
- [14] 刘明. H5 和 H7 亚型禽流感分子防制技术的研究[D]. 黑龙江哈尔滨: 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所, 2000.
- [15] Lee M, Shiu H, Chang P C H, et al. Identification and subtype of avian influenza viruses by RT-PCR[J]. J of Virological Methods, 2001, 97(1): 13-22.
- [16] Munch M, Nielsen L P, Handberg K J, et al. Detection and subtype H5 and H9 of avian type A influenza virus by RT-PCR and PCR-ELISA[J]. Archives of virol, 2001, 146(1): 87-97.
- [17] Semenova N P, Prokudina Y N, Chumakov V M, et al. Relationship between influenza viruses NP oligomerization and species appurtenance of the virus[J]. Voprosy Virusologii, 2000, 45(6): 12-17.
- [18] Gammelin, Mandler J, Sholtissek C. Two subtype of NP gene of influenza A viruses[J]. Virology, 1989, 170: 71-80.
- [19] Owen T G, William J B, Yoshihiro K, et al. Evolution of the NP gene of influenza A viruses[J]. J Virol, 1990, 4: 1487-1497.
- [20] Fouchier R A M, Bestebroer T M, Herfst S, et al. Detection of influenza A viruses from different species by PCR amplification of conserved sequences in the M gene[J]. J of clinical microbiology, 2000, 38(11): 4096-4101.
- [21] 殷震, 刘景华. 动物病毒学[M]. 2版. 北京: 科学出版社, 1997: 704-735.

(上接第 62 页)

【参考文献】

- [1] Fetrow J, Stewart S, Eicker S, et al. Mastitis: An economic consideration[C]//Proceedings of the 39th Annual Meeting of the National Mastitis Council, Atlanta: [s. n.], 2000: 3-47.
- [2] Neuenschwander T, Kadarmideen H N, Wegmann S, et al. Genetics of parity-dependant production increase and its relationship with health, fertility, longevity, and conformation in Swiss Holsteins[J]. Journal of Dairy Science, 2005, 88: 1540-1551.
- [3] Daniel Z. Selection for clinical mastitis and somatic cell count[J]. Dairy Updates, 2004, 613: 1-6.
- [4] Sattler C. Adjust your selection standards in 2005[J]. Selections, 2005, 1: 3.
- [5] Rupp R, Boichard D. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins[J]. Journal of Dairy Science, 1999, 82: 2198-2204.
- [6] 唐淑珍, 张月周. DH1 的组织实施及应用[J]. 中国奶牛, 1999(2): 35-37.
- [7] 储明星, 石万海, 卞霞, 等. 奶牛乳房炎的遗传学及遗传评定[J]. 中国奶牛, 2003(3): 42-44.
- [8] Wiggins G R, Shook G E. A lactation measure of somatic cell count[J]. Journal of Dairy Science, 1987, 70: 2666-2672.
- [9] Qdegard J, Klemetsdal G, Heringstad B. Genetic improvement of mastitis resistance: Validation of somatic cell score and clinical mastitis as selection criteria[J]. Journal of Dairy Science, 2003, 86: 4129-4136.
- [10] 张勤, 张沅. 北京市荷斯坦牛头胎产奶量的遗传统计分析[J]. 中国农业大学学报, 1995, 21(4): 435-440.
- [11] Lassen J, Hansen M, Sorensen M K, et al. Genetic relationship between body condition score, dairy character, mastitis, and diseases other than mastitis in first-parity Danish Holstein cows[J]. Journal of Dairy Science, 2003, 86: 3730-3735.
- [12] Heringstad B, Chang Y M, Gianola D, et al. Genetic analysis of longitudinal trajectory of clinical mastitis in first-lactation Norwegian cattle[J]. Journal of Dairy Science, 2003, 86: 2676-2683.
- [13] Oleggini G, Ely L O, Smith J W. Effect of region and herd size on dairy herd performance parameters[J]. Journal of Dairy Science, 2001, 84: 1044-1050.
- [14] Miller R H, Norman H D, Wiggins G R, et al. National survey of herd somatic cell counts on DH1 test days[C]//Proceedings of the 38th Annual Meeting of the National Mastitis Council, Arlington: [s. n.], 1999: 161-162.
- [15] Granie C R, Foulley J L, Maza E, et al. Statistical analysis of somatic cell scores via mixed model methodology for longitudinal data[J]. Animal Research, 2004, 53: 259-273.