

# 丹麦黑白花种公牛与不同品系 黑白花母牛杂交组合配套的研究\*

陈文广<sup>1</sup> 邱鸿鑫<sup>1</sup> 许声松<sup>2</sup> 严学文<sup>2</sup> 赖攀森<sup>2</sup>

(1 华南农业大学动物科学系, 510642, 广州; 2 深圳光明华侨畜牧场)

**摘要** 本研究是“优秀种公牛高频采精及其机理研究”课题的一部分, 目的是为深圳光明华侨畜牧场及其它奶牛场的奶牛生产选择最优秀种公牛和奶牛生产确定最佳组合配套。本研究选择了丹麦黑白花3头种公牛与中国黑白花母牛, 新西兰黑白花母牛, 中新杂黑白花母牛进行系间杂交, 观察收集了305头其后代女儿的生长发育和产奶量、乳脂率等主要经济性状资料。经统计分析, 进行了杂交组合间和母女间的比较, 并对杂交组合的产奶量和乳脂率进行了显著性检验, 结果表明, 丹麦黑白花种公牛在深圳光明华侨畜牧场的奶牛生产中是个改良者, 丹麦黑白花种公牛选配新西兰黑白花母牛为最佳的组合配套。这一组合配套有利于加速牛群有益经济性状的遗传进展, 有利于提高牛群的质量和生产能力。而丹麦黑白花种公牛选配中新杂黑白花母牛效果较差, 在选配工作中应减少或避免安排这种组合。

**关键词** 黑白花种公牛; 黑白花母牛; 品系; 组合配套

**中图分类号** S813.2

奶牛的产奶性能是受遗传和非遗传的双重因素的影响, 而遗传因素中公牛起着主要作用。为了最大限度地发挥奶牛群的生产潜力, 提高奶牛的产奶量及奶的品质, 除要不断提高饲养管理水平外, 还应加强对种畜尤其是公畜的选择及组合配套的研究。为了提高选择的效果, 必须对种公畜进行遗传分析及种用价值的评定(唐臻钦, 1993)。

国内国外的奶牛选育种工作, 一般都是纯种选择和杂交育种使奶牛的生产性能得到较大的提高(P.O. 格罗茨, 1989; 黄正坤, 1989; Röhdal et al, 1976; 伊藤晃, 1985)。

在猪禽的选育种工作中, 不但纯种选择和杂交选育而且利用品系间杂交来提高生产性能, 已取得了很好的效果(王秀利等, 1993)。而在奶牛的选育种工作中, 采用系间进行杂交报导尚少, 本研究意在奶牛的选育种工作中, 采取系间杂交来选择最优的组合配套, 从而进一步提高奶牛的生产性能。

本研究设计和收集了深圳光明华侨畜牧场的丹麦黑白花种公牛与不同品系的黑白花母牛进行杂交其后代女儿的资料, 研究种公牛的遗传特性和选择最优的杂交组合配套。

## 1 材料与方 法

深圳光明华侨畜牧场的丹麦黑白花种公牛是1984年从丹麦引进的。本文的资料是深圳光明华侨畜牧场1987、1988年度的6个分场: 木墩、光明、新陂头、圳美、北山、凤凰等分场的丹麦黑白花种公牛的女儿生长发育情况, 第一胎产奶量、乳脂率及这些女儿母亲的产

1993-03-15 收稿, 1993-10-05 收到修改稿

\* 国家自然科学基金资助项目

奶量。

本资料的 3 个品系母牛,新西兰为 1980 年从新西兰引入饲养,中国黑白花为本国奶牛,中新杂为中国黑白花与新西兰黑白花的杂种第 1 代母牛。本资料共抽取 305 头有完整记录资料的牛进行统计,所有资料均从丹麦黑白花种公牛与配母牛的杂交组合为条件分组统计,对产奶量进行了校正。

女儿及女儿母亲产奶量的校正经过产奶天数、产犊月龄、产犊季节、产犊胎次及乳脂率的 5 次校正。本资料计算过程中所用的校正系数为广州地区 1987 年制定的校正系数。我们共统计 4 个统计量,即平均数,标准差,标准误和变异系数。并对杂交组合间的校正产奶量和杂交组合间的乳脂率进行了显著性检验。

校正产奶量 = 实际产奶量 × 校正系数

## 2 结果与分析

### 2.1 丹麦黑白花种公牛女儿生长发育状况的分析

丹麦黑白花种公牛的女儿生长发育状况的分析有 8 个性状:初生体重、六月龄体重、配种前体重、体斜长、体高、胸围、胸宽、管围。丹麦种公牛与配的母牛有 3 个品系:中国黑白花,新西兰黑白花,中国黑白花与新西兰黑白花杂种。现就不同组合的女儿生长发育状况进行分析比较。

2.1.1 丹麦黑白花种公牛女儿的体重及体尺性状的状况 丹麦黑白花种公牛后代的初生体重平均数为 32.5 kg, 范围从 20.5 ~ 41kg。六月龄体重平均数为 178.89 kg, 范围从 138.5 ~ 217kg。配种前体重平均数为 367.05 kg, 范围从 310 ~ 445 kg, 体斜长平均数为 144.14 cm, 范围从 129.5 ~ 162.6 cm。体高的平均数为 126.24 cm, 范围从 120 ~ 140.7 cm, 胸围平均数为 170.43 cm, 范围从 148 ~ 190.6 cm, 胸宽的平均数为 44.83 cm, 范围从 40.2 ~ 48.3 cm, 管围的平均数为 20.79 cm, 范围从 17.9 ~ 22.4 cm。公牛后代资料基本上都集中在  $\bar{x} \pm 2s$  范围之内。各性状的标准差除了配种前体重为 32.6 kg 外,其它性状的标准差都是较小的,说明所收集到的资料代表性较强,足以做为遗传分析的数据。各性状的标准误除了配种前该性状为 1.87 外,其它性状都小于或等于 1,有的甚至小于 0.1,这说明所收集到的资料误差较小,精确度较高。各性状的变异系数除初生体重为 16.29% 外,其它都小于 10%。

2.1.2 丹麦黑白花种公牛与不同品系母牛交配后代的比较 从表 1 的结果可以看出,初生体重、配种前体重、体斜长、体高、胸围、胸宽、管围 7 项生长发育的指标都是丹麦黑白花种公牛配中国黑白花所得的女儿平均值表现最高,丹麦黑白花种公牛配新西兰其女儿仅次之,而中新杂的女儿平均值最低。六月龄体重都以新西兰黑白花女儿的平均值表现最高。

### 2.2 丹麦黑白花种公牛女儿产奶性能的分析

从表 2 可知,丹麦种公牛的女儿产奶量一共收集 305 头,经校正每头平均产奶量为 7 083.72 kg, 范围从 3 125kg ~ 11 264.4 kg, 实际产奶量每头平均为 4 344.99kg, 范围从 2 110 kg ~ 8 985 kg。

从表 2 还可看到,3 个杂交组合的每头实际平均产奶量及校正产奶量为丹新组合最高,丹中次之,丹中新最低。

从表 3 可以看出,乳脂率丹新最高,丹中新次之,丹中最低。

表 1 杂交组合生长发育的体重和体尺

性状		丹的女儿	丹 × 中国	丹 × 新西兰	丹 × 中新杂
		305头	112头	105头	88头
初生	$\bar{x}/\text{kg}$	31.7	32.50	31.95	30.04
体重	$s/\text{kg}$	5.165	3.92	5.725	5.420
	$s_{\bar{x}}/\text{kg}$	0.296	0.37	0.56	0.58
	$C.V/\%$	16.29	12.06	17.92	17.83
六月龄	$\bar{x}/\text{kg}$	178.89	174.22	187.10	175.03
体重	$s/\text{kg}$	14.12	16.01	15.92	11.84
	$s_{\bar{x}}/\text{kg}$	0.81	1.51	1.55	1.26
	$C.V/\text{kg}$	7.89	9.19	8.51	6.76
配种前	$\bar{x}/\text{kg}$	367.05	370.56	368.32	361.08
体重	$s/\text{kg}$	32.61	24.79	37.65	41.88
	$s_{\bar{x}}/\text{kg}$	1.87	2.34	3.67	4.46
	$C.V/\%$	8.88	6.69	10.22	10.65
体斜长	$\bar{x}/\text{cm}$	144.14	145.06	144.88	142.03
	$s/\text{cm}$	4.13	3.49	5.76	3.32
	$s_{\bar{x}}/\text{cm}$	0.24	0.33	0.56	0.35
	$C.V/\%$	2.87	2.41	3.98	2.34
体 高	$\bar{x}/\text{cm}$	126.24	126.65	126.05	125.96
	$s/\text{cm}$	3.56	3.41	4.06	3.52
	$s_{\bar{x}}/\text{cm}$	0.21	0.32	0.40	0.38
	$C.V/\%$	2.82	2.69	3.22	2.79
胸 围	$\bar{x}/\text{cm}$	170.47	170.83	171.06	169.32
	$s/\text{cm}$	6.18	4.19	6.84	7.86
	$s_{\bar{x}}/\text{cm}$	0.35	0.40	0.67	0.84
	$C.V/\%$	3.63	2.45	4.01	4.64
胸 宽	$\bar{x}/\text{cm}$	44.83	45.11	44.92	44.35
	$s/\text{cm}$	1.80	1.73	1.72	2.06
	$s_{\bar{x}}/\text{cm}$	0.10	0.16	0.17	0.22
	$C.V/\%$	4.02	3.81	3.83	4.64
管 围	$\bar{x}/\text{cm}$	20.79	21.04	20.84	20.43
	$s/\text{cm}$	0.66	0.65	0.68	0.71
	$s_{\bar{x}}/\text{cm}$	0.038	0.038	0.067	0.075
	$C.V/\%$	3.19	3.09	3.26	3.48

表 2 杂交组合的产奶量

kg

杂交组合	头数/头	305 天实际 平均产奶量	校正平均产奶量
丹 × 中国	112	4 425.84	7 002.30
丹 × 新西兰	105	4 488.05	7 956.83
丹 × 中新杂	88	4 071.40	6 145.56
丹的全部女儿	305	4 344.99	7 083.72

表 3 杂交组合的乳脂率

kg

杂交组合	头数/头	$\bar{x}$	$s$	$s_{\bar{x}}$	$C.V/\%$
丹 × 中国	112	3.32	0.31	0.029	9.34
丹 × 新西兰	105	3.63	0.26	0.025	7.16
丹 × 中新杂	88	3.59	0.25	0.026 7	6.69
丹的全部女儿	305	3.50	0.27	0.015 5	7.71

### 2.3 母女产奶性能的比较分析

从表 2 和表 4 可知, 丹麦黑白花种公牛与 305 头母牛交配, 母牛的校正平均产奶量为 5 074.3 kg, 范围从 1 286.65 ~ 9 895.55 kg。而丹麦种公牛的女儿校正平均产奶量为 7 083.72 kg, 范围为 2 705.8 ~ 10 095.6 kg。母牛实际产奶量平均为 4 219.37 kg, 范围从 1 011 ~ 5 475 kg, 而丹麦种公牛女儿实际产奶量平均为 4 344.49 kg, 范围从 2 107.5 ~ 6 653.2 kg, 总的来说, 无论是校正产奶量还是实际产奶量, 丹麦黑白花种公牛的后代表现出高于母亲。这可以说丹麦黑白花种公牛为产奶性能的改良者。

从表 2 和表 4 还可以看出, 丹麦黑白花种公牛与新西兰黑白花母牛和中国黑白花母牛交配其女儿产奶量高于其女儿的母亲产奶量, 而丹麦黑白花种公牛与新西兰黑白花母牛交配其女儿产奶量比丹麦黑白花种公牛与中国黑白花母牛交配其女儿产奶量增幅大。丹麦黑白花种公牛与中新杂黑白花母牛交配其女儿产奶量低于女儿的母亲产奶量。

经对杂交组合间校正平均产奶量进行了显著性检验, 检验结果从表 5 可知丹麦黑白花种公牛与新西兰黑白花母牛杂交组合极显著高于丹中和丹中新杂交组合, 而丹中杂交组合又极显著地高于丹中新杂交组合。

经对杂交组合间的乳脂率进行了显著性检验, 结果从表 6 可知丹新杂交组合极显著地高于丹中杂交组合, 丹中新杂交组合又极显著地高于丹中杂交组合, 而丹新杂交组合与丹中新杂交组合比较差异不显著。

表 4 丹麦黑白花种公牛与配母牛(女儿的母亲)的产奶量

kg

杂交组合	头数/头	305 天实际 平均产奶量	校正平均产奶量
中国黑白花	112	4 272.53	5 625.21
新西兰黑白花	105	4 122.32	5 436.56
中新杂	88	4 267 .51	6 135.42
三品系母牛	305	4 219.37	5 704.3

表 5 杂交组合校正平均产奶量的比较

杂交组合	校正平均产奶量/kg	$\bar{x}_i - 6\,145.56$	$\bar{x}_i - 7\,002.30$
丹 × 新西兰	7 956.88	1 811.32**	954.58**
丹 × 中国	7 002.30	856.74**	
丹 × 中新杂	6 145.56		

\*\* $P < 0.01$     \* $P < 0.05$

表 6 杂交组合平均乳脂率的比较

杂交组合	平均乳脂率	$\bar{x}_i - 3.32$	$\bar{x}_i - 3.59$
丹 × 新西兰	3.63	0.31**	0.04
丹 × 中新杂	3.59	0.22**	
丹 × 中国	3.32		

\*\* $P < 0.01$     \* $P < 0.05$

### 3 结论与讨论

综合考虑到丹麦黑白花种公牛女儿生长发育及产奶性能两种表现型值,认为丹麦黑白花种公牛选配新西兰黑白花母牛为最佳的组合,利于加速牛群有益经济性状遗传进展,提高整个牛群的质量和生产能力。而丹麦种公牛选配中新杂母牛效果较差,在选配工作中应减少或避免安排这种组合。

由于影响生长发育和奶牛产奶性能的因素很多,本文仅从生长发育的某些性状及产奶性能来分析丹麦种公牛的遗传特性和杂交组合的效果,因而分析结果可供本场在拟定选配计划时参考使用。

#### 参 考 文 献

- 王秀丽,李紫芬.1993.中国畜禽遗传育种进展.长沙:湖南科学技术出版社,206~308
- 伊藤晃.1985.奶牛的改良和近亲交配.国外畜牧科技——草食家畜,(5):15~17
- 贲正坤.1989.四川奶牛的杂交育种.中国奶牛,(6):31~32
- 格罗茨,张 源.1989.联邦德国黑白花奶牛的育种工作.中国奶牛,(4):28~29
- 唐臻钦.1993.北京市公牛遗传评定的现状与发展.中国奶牛,(6):23~24
- Diggins R V, Bundy C E, Christensen V W. 1979. Dairy Production. Engle Wood Cliffs: Prentice Hall Inc, 22~24, 48

## A STUDY ON CROSS COMBINATIONS OF DANISH HOLSTEIN BULLS TO OTHER STRAINS OF HOLSTEIN COWS

Chen Wenguang<sup>1</sup> Qiu Hongxin<sup>1</sup> Xu Shengsong<sup>2</sup> Yan Xuewen<sup>2</sup> Lai Qingsen<sup>2</sup>

(1 Dept. of Animal Science, South China Agr. Univ., 510642, Guangzhou; 2 Shenzhen

Guangming Overseas Chinese Animal Stock Farm )

**Abstract** This study composed part of the 'Research on mechanisms of high frequency semen collection from superior breeding bulls'. The aim of this study was to select bulls of top breeding value and to determine best cross combinations for dairy production of Shenzhen Guangming Overseas Chinese Animal Stock Farm and other dairy farms. Semen from 3 Danish Holstein bulls was used to inseminate cows of Chinese Holstein, New Zealand Holstein and crosses of Chinese Holstein and New Zealand Holstein. Data of milk production, percentage of milk fat and other main economic traits were recorded from 305 daughters. Comparisons were made between data of daughters from each cross combination as well as between data of daughters and dams. The significance test was applied to data of milk production and milk fat percentage of daughters between each cross combination. Results indicated that Danish Black and White bulls improved dairy production performance. Crossing of Danish Black and White bulls to cows of New Zealand Black and White was the best cross combination. This combination hastened genetic gain of traits of economic merit, and helped to improve quality and production performance of the herd. Performance of crosses of Danish bulls to Chinese  $\times$  New Zealand Black and White was poor and such cross combination should be avoided.

**Key words** Danish Holstein bull; Holstein cow; Strain; Cross combination