

# 外源激素处理对奶牛同期发情的调节效果

刘立山<sup>1</sup>, 郎 侠<sup>1</sup>, 王彩莲<sup>1</sup>, 周 瑞<sup>2</sup>, 宋淑珍<sup>1</sup>, 宫旭胤<sup>1</sup>, 王 斐<sup>1</sup>, 吴建平<sup>3</sup>

(1. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃农业大学动物科学技术学院, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 联合使用 PGF<sub>2α</sub> 和 GnRH 对荷斯坦奶牛进行不同的同期发情定时输精程序处理, 结果表明: 4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理后, 奶牛子宫黏液评分和直肠检测评分分别较试验前提高了 0.55 分( $P<0.05$ )和 0.45 分( $P<0.05$ ), 2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理后, 奶牛子宫黏液评分和直肠检测评分分别较试验前分别提高了 0.30 分( $P<0.05$ )和 0.45 分( $P<0.05$ )。4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理和 2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理后的奶牛同期发情率分别为 80%、90%, 第 1 个情期受孕率分别为 65%、70%, 比对照自然发情牛分别高 25、30 个百分点。说明利用外源激素 PGF<sub>2α</sub> 和 GnRH 处理能促进奶牛卵巢和子宫复旧, 达到同期发情的效果, 并提高奶牛受孕率。

**关键词:** 奶牛; 激素; PGF<sub>2α</sub>; GnRH; 同期发情; 定时输精; 受孕率

**中图分类号:** S663 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)12-0076-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.12.023

## Effect of Exotic Hormone Treatments on Cow's Estrus Synchronization

LIU Lishan<sup>1</sup>, LANG Xia<sup>1</sup>, WANG Cailian<sup>1</sup>, ZHOU Rui<sup>2</sup>, SONG Shuzhen<sup>1</sup>, GONG Xuyin<sup>1</sup>, WANG Fei<sup>1</sup>, WU Jianping<sup>1</sup>

(1. Pasture and Green Agricultural Institute of Gansu Academy of Agricultural Sciences Animal Husbandry, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. College of Animal Science and Technology, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Gansu Academy of Agricultural Science, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The experiment use different Estrus synchronization technology ways on cows selected 40 cows of postpartum 90 days or more, not estrus and infertility, were randomLy divided into test group I, II (n=20), in addition, selected 20 cows of natural estrous served as control group. Use program of estrus synchronization and accurate timing of insemination for test group I and II. The results showed that cervical mucus score and the rectum test score were respectively increased by 0.55( $P<0.05$ ), 0.45( $P<0.05$ ) before and after the test group I and respectively increased by 0.30( $P<0.05$ ), 0.45( $P<0.05$ ) before and after the test group II. The rate of estrus synchronization in the test group I and II were 80%, 90%, respectively. Pregnancy rate in the 1st estrus were 65%, 70% respectively, and they were increased by 25, 30 percentage point than that of the control, respectively. The estrus synchronization and accurate timing of insemination could promote the ovary and uterine involution, to achieve the effect of estrus synchronization, improve the pregnancy rate of dairy cow.

**Key words:** Cow; Hormone; PGF<sub>2α</sub>; Estrus synchronization; Timed insemination; Pregnancy rate

近年来, 中国的畜牧业比重不断增加, 乳品行业已发展迅速, 总产奶量也不断提高。但在快速发展的过程中, 奶牛养殖业也出现了很多问题, 比如产后奶牛疾病过多, 影响奶牛生殖机能的恢复, 受孕率低、产犊间隔过长等, 都影响和制约着我国奶牛养殖业现代化的发展<sup>[1-2]</sup>。奶牛产后的子宫机能恢复程度与早期卵巢机能的恢复及活动

密切相关。在卵巢活动周期正常的前提下, 子宫机能的恢复程度决定了受孕率<sup>[3-5]</sup>。对产后奶牛的保健治疗, 加强机体免疫力, 是加快子宫机能复旧的重要措施。目前, 对奶牛产后疾病的治疗基本是采用化学和激素类药物, 通过对产后奶牛早期的激素分泌进行调控, 促进奶牛产后子宫复旧, 达到同期发情的效果, 提高奶牛繁殖率<sup>[6-8]</sup>。因此

收稿日期: 2018-06-29; 修订日期: 2018-09-28

**基金项目:** 国家自然科学基金项目“天然草原牧草代谢能极端变化时绵羊(Ariesovis)脂肪代谢与沉积的胁迫性响应机理研究(31460592)”、农业部公益性行业科研专项(201503134)、农业部绒毛用羊产业技术体系(CRAS-39-18)、动物遗传育种与草食畜生产体系(2017GAAS30)资助。

**作者简介:** 刘立山(1987—), 男, 甘肃临洮人, 研究实习员, 硕士, 主要从事动物育种研究工作。Email: lls@gsagr.ac.cn。

**通信作者:** 吴建平(1960—), 男, 陕西西安人, 教授, 博士生导师, 主要从事动物遗传育种与繁殖工作。Email: wujp@gsagr.ac.cn。

同期发情定时输精技术在养殖场的应用对家畜繁殖率的提高具有重要意义<sup>[9]</sup>。同期发情可以实现难孕母牛以及繁殖有障碍的母牛集中发情和配种,达到正常受孕和产犊。定时输精可以使牛的发情时间集中,防止隐性发情造成的漏配现象,有利于集中输精,降低了劳动强度,不需要观察发情就能定时进行人工授精<sup>[10]</sup>。因此,同期发情定时输精技术是提高养殖场母牛繁殖效率以及经济效益的重要保证。

我们使用不同的同期发情定时输精程序,对荷斯坦奶牛进行同期发情处理,以探讨联合使用 PGF<sub>2α</sub> 和 GnRH 的定时输精效果,完善同期发情定时输精技术,为奶牛的同期发情定时输精技术提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

指示奶牛为荷斯坦奶牛,由甘肃省临洮县华加牧业科技有限责任公司提供。

试剂①PGF<sub>2α</sub>,为 PGF<sub>2α</sub> 类似物氯前列醇钠注射液(Cloprostenol Sodium Injection,苏州市苏牧动物药业有限公司,规格为 0.2 mg × 10 支)。②GnRH 为人工合成促性腺素释放激素(Gonadotropin-releasing hormone,苏州市苏牧动物药业有限公司,规格为 20 μg × 10 支,冻干粉针)。

试验仪器包括:CS101-A 型电热鼓风干燥箱(重庆实验设备厂)、BCD-539WF 海尔电冰箱(青岛海尔股份有限公司)、5mL 注射器(宣城市江南医疗器械有限公司)、爱德士测孕试剂盒(美国爱德士生物科技有限公司)。

### 1.2 试验方法

试验于 2015 年 9 月在甘肃省临洮县华加牧业科技有限责任公司养殖基地进行。试验共设 3 个处理,分别为处理 A,“4+2 法”(4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法)同期发情定时输精程序处理;处理 B,“2+4 法”(2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法)同期发情定时输精程序处理;处理 C,自然发情,不进行同期发情定时输精程序处理(CK)。处理 A 和处理 B 各选取产后 90 d 以上不发情、以及 2 次配种仍然不孕且体况评分在 2.5 ~ 4.0 分的有繁殖障碍的荷斯坦经产奶牛 20 头,处理 C 选取自然发情的奶牛 20 头。

试验采用 2 种不同的同期发情定时输精程序,即试验组 I 程序(4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法,简称“4+2 法”)和试验组 II 程序(2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH

法,简称“2+4 法”)。

处理 A 同期发情定时输精程序:试验开始的当天记为 0 d,并且在当天 10:00 时注射 1 次 PGF<sub>2α</sub>,14 d 后的 10:00 时注射 1 次 PGF<sub>2α</sub>,25 d 后的 10:00 时注射 1 次 GnRH,30 d 后的 10:00 时注射 1 次 PGF<sub>2α</sub>,31 d 后的 10:00 时注射 1 次 PGF<sub>2α</sub>,33 d 后的 10:00 时注射 GnRH 同时进行人工授精。处理 B 同期发情定时输精程序:试验开始的当天 10:00 时注射 1 次 GnRH,7 d 后的 10:00 时注射 1 次 PGF<sub>2α</sub>,10 d 后的 10:00 时注射 1 次 GnRH,17 d 后的 10:00 时注射 1 次 GnRH,24 d 后的 10:00 时注射 1 次 PGF<sub>2α</sub>,26 d 后的午 16:00 时注射 GnRH,27 d 后的 10:00 时进行人工授精。

试验每次注射激素均为 10:00 时和 16:00 时,PGF<sub>2α</sub> 每次注射剂量为 0.6 mg,GnRH 每次注射剂量为 60 μg。严格按照牛场的饲养管理进行试验。对实施不同的同期发情定时输精程序处理的奶牛进行子宫黏液评分和直肠检测评分,统计比较不同处理的同期发情率、受胎率。

### 1.3 测定指标及方法

1.3.1 发情统计 试验期间对不同试验的奶牛进行发情观察,及时记录发情时间及次数,计算同期发情率。

1.3.2 评分记录 以试验当天记为 0 d,并在试验前进行 1 次子宫黏液评分和直肠检测评分,试验期间每隔 7 d 进行子宫黏液评分和直肠检测评分,并记录统计。子宫黏液评分和直肠检测评分均参照宫艳斌<sup>[11]</sup>的方法。

1.3.3 受胎率 定时对配种后的母牛进行仔细的发情观察,对未发情的母牛使用爱德士测孕试剂盒严格按照试剂盒标明的步骤进行检测,确定受孕母牛数,计算受胎率(配种后受孕母牛数和参配母牛数的比值)。

### 1.4 数据处理

试验数据使用 Excel 2010 统计数据,通过 SPSS 19.0 软件中的单因素方差分析对数据进行统计分析和显著性检验,结果以平均值与标准差表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理的发情率

由表 1 可以看出,2 组试验奶牛发情均主要集中在第 5 次注射激素后,说明第 5 次注射激素后奶牛均会出现发情高峰期。处理 A 的奶牛 5 次肌

表 1 不同同期发情定时输精程序处理的奶牛发情结果统计

处理	第1次注射激素后		第2次注射激素后		第3次注射激素后		第4次注射激素后		第5次注射激素后	
	发情头数 /头	发情率 /%	发情头数 /头	发情率 /%	发情头数 /头	发情率 /%	发情头数 /头	发情率 /%	发情头数 /头	发情率 /%
A	5	25	7	35	1	5	3	15	16	80
B	4	20	6	30	3	15	1	5	18	90

肉注射激素后发情率分别为 25%、35%、5%、15%、80%，处理 B 的奶牛 5 次肌肉注射激素后发情率分别为 0%、30%、15%、5%、90%，两处理的奶牛均以第 5 次肌肉注射激素后发情率最高，分别为 80%和 90%。

## 2.2 不同处理下子宫粘液和直肠检测

由表 2 可以看出，处理 A 试验后比试验前子宫黏液评分高 0.55 ( $P<0.05$ )，直肠检测评分高 0.45 ( $P<0.05$ )，处理 B 试验后比试验前子宫黏液评分高 0.30 ( $P<0.05$ )，直肠检测评分高 0.45 ( $P<0.05$ )。从子宫黏液评分和直肠检测评分可以看出，两处理的奶牛卵巢和子宫生理功能均有显著改善。

表 2 不同同期发情定时输精程序处理的奶牛评分 /分

处理	子宫黏液评分		直肠检测评分	
	试验前	试验后	试验前	试验后
A	3.25 ± 0.42b	3.80 ± 0.26a	3.30 ± 0.35b	3.75 ± 0.35a
B	3.75 ± 0.26b	4.05 ± 0.28a	3.65 ± 0.41b	4.10 ± 0.32a

## 2.3 受胎率统计

由表 3 可以看出，处理 A、处理 B 和对照的第 1 个情期受胎率分别为 65%、70%、40%，第 2 个情期受胎率分别为 57%、66%、42%，总受胎率分别为 85%、90%、65%，处理 A、处理 B 第 1 个情期受胎率分别比对照高 25、30 百分点，总受胎率分别比对照高 20、35 百分点，可以看出经同期发情定时输精方案处理的奶牛受胎率要远高于自然发情奶牛的受胎率。

表 3 不同试验奶牛的受胎率统计

处理	试验数 /头	配种数 /头	第1个情期 受胎率 /%	第2个情期 受胎率 /%	总受胎率 /%
A	20	20	65(13/20)	57(4/7)	85(17/20)
B	20	20	70(14/20)	66(4/6)	90(18/20)
C(CK)	20	20	40(8/20)	42(5/12)	65(13/20)

## 3 小结与讨论

同期发情主要是通过调节生殖激素的水平，调控卵泡的发育和排卵。定时输精技术是目前国内外应用较为广泛的一种同期发情技术，主要使

用 GnRH 与 PGH<sub>2α</sub> 2 种激素，通过调控卵巢的发育，使处于不同发育阶段的卵泡达到同时排卵的作用。这种技术不需要观察发情，即可直接进行人工授精，其受胎率一般在 50%~60%<sup>[12]</sup>。PGF<sub>2α</sub> 的合成类似物氯前列醇钠等，对母畜繁殖疾病具有治疗的作用<sup>[13]</sup>，是同期发情广泛使用的一种激素，尤其对黄体囊肿、持久黄体、子宫内膜炎等的治疗有较好的效果。本试验也充分说明了这一点：4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理、2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理的子宫黏液评分和直肠检测评分均显著提高 ( $P<0.05$ )。子宫黏液评分和直肠检测评分是对母畜繁殖机能以及子宫健康与否的最直观的评判依据，评分显著提高也说明了同期发情定时输精对不发情以及多次配种不孕的具有繁殖障碍的母畜有一定的治疗效果。

本试验显示，2 个同期发情定时输精程序处理的受胎率均比对照自然发情牛的受胎率高，且 2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理的第 1 个情期受胎率最高到达 70%，4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理的第 1 个情期受胎率为 65%，同时两组试验的奶牛同期发情率也达到 80%以上，激素处理后明显提高了同期发情率和受胎率，这些结果与李启业等<sup>[14]</sup>、姚国良<sup>[15]</sup>、刘念锐等<sup>[16]</sup> 研究结果一致。“2+4法”(2次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法)同期发情定时输精程序处理第 5 次肌肉注射激素后奶牛的发情率高达 90%。PGF<sub>2α</sub> 处理主要作用是将卵巢中的功能性黄体退化，由于牛的个体差别，有些牛发情后 5~6 d 肌肉注射 PGF<sub>2α</sub> 就会对溶解黄体起作用，但大多数牛需要在发情后 7~8 d 才会有相同的效果，因此在母畜发情晚期处理时，卵巢中黄体就会被溶解<sup>[17-18]</sup>。母牛在注射激素(GnRH)时容易启动生殖周期的开始，如果母畜正处于黄体期或卵泡期，再利用激素调整到生殖周期的开始状态，要比处于卵巢静止的母牛要困难。余长林等<sup>[19]</sup> 研究发现，利用 OVS(GnRH+PG+GnRH) 同期发情程

序的荷斯坦奶牛比自然发情的奶牛繁殖效率著提高了 18.86%，且 21 d 妊娠率也显著提高。曹晓云等<sup>[20]</sup>对黄牛采用 OVS 程序进行同期发情试验，得到了 80% 以上的受胎率，通过同期发情处理后任然不孕，推测可能是母畜生殖机能未具备完好的生殖条件所致<sup>[21]</sup>。因此，对于不发情、多次配种不孕以及生殖有障碍的奶牛，需要用药物适量多次调控奶牛的生殖周期，以便启动生殖周期的开始，使奶牛达到同期发情的目的。

本试验 2 种同期发情定时输精程序处理使用的 PGF<sub>2α</sub> 和 GnRH 均可以促进子宫复旧，恢复其正常功能。4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理后奶牛的子宫黏液评分和直肠检测评分分别较试验前提高了 0.55 分 ( $P < 0.05$ ) 和 0.45 分 ( $P < 0.05$ )，2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理后的奶牛分别较试验前提高了 0.30 分和 0.45 分 ( $P < 0.05$ )；4 次 PGF<sub>2α</sub>、2 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理和 2 次 PGF<sub>2α</sub>、4 次 GnRH 法同期发情定时输精程序处理后奶牛的同期发情率分别为 80%、90%，总受胎率分别比对照自然发情牛提高了 20、25 百分点。以上数据均表明，联合使用 PGF<sub>2α</sub> 和 GnRH，通过 2 种同期发情定时输精程序均能有效的调节卵巢的功能与活性，尤其对于不发情、多次配种不孕以及生殖有障碍的奶牛，有效地控制了奶牛的繁殖障碍以及子宫炎症，且大大提高了奶牛受胎率。

#### 参考文献：

- [1] FOOTE R H. The history of artificial insemination: Selected notes and notables[J]. J. Anim. Sci., 2002, 80 (1): 1-10.
- [2] PETER A T, VOS P, AMBROSE D J. Postpartum anestrus in dairycattle[J]. Theriogenology, 2009, 71(9): 1333-1342.
- [3] 杨晓玲, 谭颖. 促性腺激素释放激素激动剂体外受精及胚胎移植促排卵中的应用[J]. 中华妇幼临床医学杂志, 2009, 5(6): 31-32.
- [4] 章孝荣, 王建辰. 山羊 GnRH 和促性腺激素的释放特点[J]. 中国兽医学报, 1997, 17 (2): 177-179.
- [5] JONAS H A, BUGER H G, CUMMINY I A, et al. Radioimmunoassay for luteinizing hormone releasing hormone: its application to the measurement of LHRH in ovine and human plasma[J]. Endocrinology, 1975, 96: 384-391.
- [6] 丁建江, 刘贤侠, 高树, 等. 综合方案治疗奶牛屡配不孕的受胎效果比较[J]. 中国奶牛, 2012(15): 54-56.
- [7] WILLIAMSON P, MUNYUA S, MARTIN R, et al. Dynamics of the acute uterine response to infection, endotoxin infusion and physical manipulation of the reproductive tract in the mare [J]. Journal of reproduction and fertility. Supplement, 1986, 35: 317-325.
- [8] GUILBAULT L A, THATCHER W W, DROST M, et al. Source of F series prostaglandins during the early postpartum period in cattle [J]. Biol. Reprod. 1984. 31: 879-887.
- [9] FOOTE R H. The history of artificial insemination: Selected notes and notables [J]. J. Anim. Sci., 2002, 80 (1): 1-10.
- [10] 李俊生, 桑润滋, 马亚宾. 生殖激素提高母牛繁殖率的研究进展[J]. 河北畜牧兽医, 2000, 16(5): 14.
- [11] 官艳斌. 奶牛产后子宫保健技术研究[D]. 银川: 宁夏大学, 2011.
- [12] PERRY G A, PERRY B L. GnRH treatment at artificial insemination in beef cattle fails to increase plasma progesterone concentrations or pregnancy rates [J]. Theriogenology, 2009, 71(5): 775-779.
- [13] 张永辉, 刘继华. 浅谈如何提高奶牛的繁殖率[J]. 现代畜牧兽医, 2007 (6): 32-34.
- [14] 李启业, 马占海, 阿增仁. 用 GnRH 类似物提高大通奶牛情期受胎率试验[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2007, 37(1): 26-27.
- [15] 姚国良. 定时输精程序 (Ovsynch/TAI) 在奶牛繁殖上的应用效果[J]. 中国奶牛, 2008(12): 33-35.
- [16] 刘念锐, 司永, 黄峰, 等. 同期排卵-定时输精技术在牛场的应用[J]. 黑龙江动物繁殖, 2011(5): 48-49.
- [17] 汪志, 刘连超, 孙凤俊, 等. 诱导牛同期发情技术的应用研究进展[J]. 黑龙江动物繁殖, 2009, 17 (3): 13-14.
- [18] T W GEARY, R R SALVERSON, J C WHITTIER. Synchronization of ovulation using GnRH or hCG with the CO-Synch protocol in suckled beef cows [J]. Journal of Animal Science. 2001, 79(10): 2536-2541.
- [19] 余长林, 王富才, 刘学洪. 同期发情对奶牛繁殖障碍的治疗效果[J]. 中国牛业科学, 2015, 41(1): 39-41.
- [20] 曹晓云, 王丽梅, 史刚. 不同方法诱导黄牛同期发情效果试验[J]. 云南畜牧兽医, 2007(2): 25-26.
- [21] 刘志平, 白玉妍, 刘露, 等. 使用 PMSG, HCG 调节繁殖末期母蓝狐发情和产仔效果的试验研究[J]. 经济动物学报, 2005, 9(2): 68-70.

(本文责编: 郑立龙)