基于“0-5-6-8”程序的青年母牦牛同期发情与人工授精效果研究

阿秀兰

（西藏自治区拉萨市畜牧兽医总站，西藏 拉萨 850000）

摘 要：为提升西藏高寒牧区牦牛繁殖效率，加快优良牦牛种群扩繁，2025 年 11 月 5—13 日在拉萨市林周县格桑塘牦牛场，选取 105 头 2～3 岁健康未产犊青年母牦牛开展“0-5-6-8”同期发情联合人工授精试验。试验流程：第 0 天肌肉注射戈那瑞林（GnRH），第 5、6 天连续两日肌肉注射氯前列醇钠（$PGF_2\alpha$），第 8 天实施人工授精并同步肌注戈那瑞林。2025 年 12 月 10—14 日采用 B 超完成早期妊娠诊断，结果显示：试验牦牛总受胎率为 42.86%；其中第一批 41 头受胎 23 头，受胎率56.09%；第二批 35 头受胎 11 头，受胎率 31.43%；第三批 29 头受胎 11 头，受胎率 37.93%。试验表明：“0-5-6-8”程序对高寒牧区青年母牦牛发情同步调控效果良好，受胎表现稳定，适宜在西藏高寒牧区规模化推广。

关键词：牦牛；同期发情；人工授精；繁殖效率；受胎率

中图分类号：S823.85 **文献标识码**：A

Efficacy of the “0-5-6-8” estrus synchronization protocol combined with artificial insemination for young female yaks in alpine pastoral areas of Xizang, China

Axiulan

（Animal Husbandry and Veterinary General Station, Lhasa Xizang 850000, China）

Abstract: To boost breeding efficiency and expand elite yak populations in alpine pastoral zones of Xizang, an estrus synchronization and artificial insemination trial was carried out at Gesangtang Yak Farm, Linzhou County from November 5 to 13, 2025. A total of 102-3-year-old healthy nulliparous young female yaks were selected. The “0-5-6-8” protocol was adopted: intramuscular gonadorelin (GnRH) injection on day 0, consecutive cloprostenol sodium ($PGF_2\alpha$) injections on day 5 and day 6, and artificial insemination plus supplementary GnRH injection on day 8. B-mode ultrasonography was used for early pregnancy diagnosis during December 10-14. The overall conception rate reached 42.86%. The conception rates of three batches were 56.09%, 31.43% and 37.93% respectively. The results indicated that the “0-5-6-8” protocol achieves stable synchronization and conception performance for young female yaks, and is suitable for large-scale popularization in alpine pastoral areas of Xizang.

Key words: yak; estrus synchronization; artificial insemination; breeding efficiency; conception rate

牦牛 *Bos grunniens* 是青藏高原特有畜种，也是西藏牧区核心养殖资源，在肉奶生产、役用供给、草地生态维护等方面发挥着不可替代的作用[1]。受高寒缺氧、牧草生长期短、营养季节性

收稿日期：2026-02-01

作者简介：阿秀兰（1975—），女，硕士，正高级畜牧师，主要从事畜牧养殖技术推广，E-mail：529191058@qq.com。

失衡等自然条件制约，牦牛普遍存在性成熟偏晚、群体发情分散、自然受胎率偏低等问题，严重阻碍当地牦牛产业现代化发展进程[2]。

同期发情技术是通过外源激素调控母畜生殖周期，促使群体母畜集中发情排卵，是实现规模化人工授精、缩短繁育世代间隔的核心技术，已在现代畜牧业中得到广泛应用[3-4]。近年来，西藏牦牛养殖逐步向集约化、标准化方向转型，产业发展对高效、适配性强的繁殖技术需求持续增加[5]。“0-5-6-8”同期发情程序依托GnRH与PGF2α协同作用，精准调控卵泡发育与黄体溶解，在奶牛、黄牛养殖中应用效果突出[6-7]，但该方案在西藏高寒牧区牦牛群体中的应用研究较少，实际应用效果仍需系统验证[8]。

鉴于此，本研究以林周县格桑塘牦牛场青年母牦牛为试验对象，开展“0-5-6-8”同期发情与人工授精配套试验，综合评价该技术在高原养殖环境下的应用效果，旨在完善高原牦牛繁殖技术体系，为牦牛良种扩繁与产业高质量发展提供科学依据[9]。

1　材料与方法

1.1　试验动物

试验选取林周格桑塘牦牛场2～3岁未产犊无繁殖疾病的健康青年母牦牛105头，试验前对所有个体进行临床检查与生殖道检查，并统一完成驱虫、常规免疫等预处理工作。按照饲养批次分为3组，各组体况存在差异：第一批41头，体况优良；第二批35头，体况偏弱；第三批29头，体况中等。各组采用牧场统一饲养管理模式。

1.2　试验时间与地点

试验地点位于拉萨市林周县格桑塘牦牛场，海拔约3 800 m，属高原温带半干旱气候，冬季寒冷干燥，昼夜温差悬殊[5]。试验周期为2025年11月5—19日，其中激素处理与人工授精阶段为11月5—13日，早期妊娠诊断时间为12月10—14日。试验处于秋末冬初时段，牧场牧草完全枯黄，牦牛由高山放牧转为山下舍饲补饲。

本次试验采用错峰分批处理模式，三批次牦牛操作流程、药品用量、输精标准保持完全一致，仅试验启动时间略有差异，试验条件可控，组间数据具备可比性。

1.3　试验药品与器械

1.3.1　试验药品

戈那瑞林注射液（GnRH）：规格100 μg/支，宁波三生生物科技股份有限公司生产，批号110912326，用于促进卵泡发育与诱导排卵；

氯前列醇钠注射液（$PGF_2\alpha$）：规格5 mL，0.5 mg/瓶，宁波三生生物科技股份有限公司生产，批号110917059，主要作用为溶解黄体、诱导母畜发情。

所有药品均在有效期内，采取低温避光储存，严格按照兽药使用规范进行操作。

1.3.2　试验器械

人工授精器械：液氮罐、牦牛细管冻精、恒温解冻杯、卡苏式输精枪、细管专用剪、一次性输精外套、长臂无菌手套[10]；便携式兽用B超妊娠诊断仪。

1.4　同期发情与人工授精程序

统一采用“0-5-6-8”标准化处理程序，具体操作如下：

第0天：全群肌肉注射戈那瑞林（100 μg/头），启动卵泡发育[7]；

第5天：肌肉注射氯前列醇钠（2.5 mL/头），开始溶解黄体[11]；

第6天：再次肌肉注射氯前列醇钠（2.5 mL/头），强化黄体溶解效果；

第8天：完成人工授精操作，输精结束后同步肌肉注射戈那瑞林（100 μg/头）促进排卵，提高受精率[7]。

1.5　妊娠诊断与数据统计

人工授精后30～35 d，使用兽用B超仪开展早期妊娠诊断，逐头记录受孕情况。

受胎率计算公式：受胎率（%）＝ 受孕头数÷试验总头数×100%

试验数据采用Excel软件进行整理、统计与分析。

2　结果与分析

2.1　不同批次牦牛发情及受胎情况

经统计，本次试验牦牛群体集中发情率达91.43%，发情同步效果良好。B超妊娠诊断结果

显示，105 头试验牦牛共 45 头受孕，总受胎率为 42.86%。各批次详细数据见表 1。

表 1　不同批次青年母牦牛同期发情及受胎结果

批次	试验头数/头	发情头数/头	受孕头数/头	受胎率/%	体况评价
第一批	41	39	23	56.09	优良
第二批	35	31	11	31.43	偏弱
第三批	29	26	11	37.93	中等
合计	105	96	45	42.86	—

2.2　不同体况牦牛受胎效果对比

结合体况评分（BCS）将试验牦牛划分为 3 组：BCS≥3（体况优良）、2≤BCS≤3（体况中等）、BCS<2（体况偏弱），不同体况牦牛受胎结果见表 2。数据显示，牦牛体况与受胎率呈正相关，体况越好，受胎效果越理想。

表 2　不同体况青年母牦牛受胎效果对比

体况分组	体况评分	试验头数/头	受孕头数/头	受胎率/%
优良组	BCS≥3	41	23	56.09
中等组	2≤BCS≤3	29	11	37.93
偏弱组	BCS<2	35	11	31.43

2.3　发情同步性与受胎率差异分析

第一批牦牛总头数为 41 头、累计发情 38 头；第二批牦牛总头数为 35 头、累计发情 32 头；第三批牦牛总头数为 29 头、累计发情 26 头，图 1 中显示大部分牛只在第 7 天集中发情，同步化效果明显。

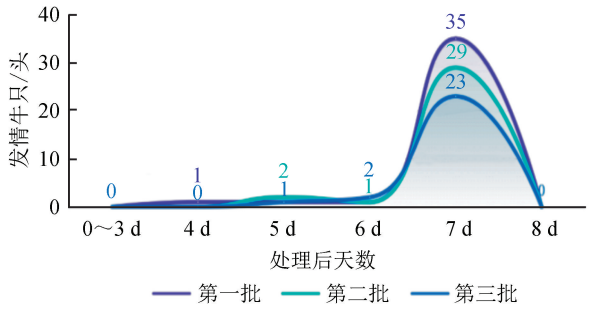


图 1　青年母牦牛“0-5-6-8”程序处理后发情分布图

本试验牦牛群体发情率高达 91.43%，但受胎率仅为 42.86%，二者存在明显差距。分析原因主要有三点：一是部分牦牛虽正常发情，但存在排卵延迟、不排卵等生理问题；二是高原低温环境会降低精液活性与母畜生殖道机能，影响受精过程；三是秋末冬初牧草匮乏，牦牛营养摄入不均，不利于受精卵正常着床发育。

3　讨论与结论

3.1　讨论

3.1.1　“0-5-6-8”程序在高原牦牛中的应用价值

“0-5-6-8”程序通过两次注射 PGF2α 彻底溶解黄体，搭配两次 GnRH 精准调控卵泡发育与排卵时间，该技术在低海拔牛种养殖中应用成熟、效果稳定[12]。本试验在海拔 3 800 m 的西藏高寒牧区开展，试验期气候寒冷、饲草条件较差，试验牦牛依旧实现较高的发情同步率与稳定受胎率，证明该程序能够适应高原特殊气候与牦牛生殖生理特点，相较于传统自然繁殖模式优势显著，具备规模化推广的基础条件。

3.1.2　体况对牦牛繁殖效果的影响

试验结果证实，体况优良组受胎率显著高于体况中等组，表明牦牛人工授精受胎率受个体体况影响，营养水平是影响牦牛繁殖效率的关键因素[12]，高寒牧区冬季饲草短缺，体况偏弱的牦牛机体能量储备不足，即便在外源激素诱导下正常发情，也易出现卵泡发育不良、受精卵着床失败等问题，而体况优良的牦牛营养储备充足，生殖系统机能稳定，发情、排卵及妊娠全过程表现更佳。因此，在高原牦牛规模化繁育生产中，应加强补饲，提高母牦牛体况，从而提升受胎率[13]。

3.1.3　环境与分批处理带来的影响

试验分批次开展期间，当地气温持续下降、昼夜温差不断增大，牦牛受到不同程度环境应激，同时批次间饲草品质、采食量存在细微波动，进一步拉大了组间受胎效果差距。在后续规模化应用过程中，可通过统一圈舍环境、推行标准化补饲、固定操作时段等方式，减少外界因素干扰，进一步稳定繁殖效果。

3.1.4　技术优化方向

传统牦牛同期发情方案受胎率普遍较低[11]，相较于传统自然繁殖，“0-5-6-8”同期发情技术可大幅提升牦牛群体繁殖效率。针对本次试验发情率高、受胎率偏低的问题，后续可从两方面进行优化：一是精准把控输精时机，匹配牦牛排卵峰值；二是筛选高活力牦牛冻精，严格规范冻精解冻、输精等操作流程，进一步提升受精成功率。

3.2　结论

在西藏海拔 3 800 m 高寒牧区秋末冬初饲养条件下，“0-5-6-8”同期发情程序可有效调控青年母牦牛生殖周期，群体发情同步性良好，总受胎率达到 42.86%。

牦牛体况与受胎率密切相关，体况优良个体受胎率可达 56.09%，繁育潜力突出。

“0-5-6-8”同期发情联合人工授精技术操作简便、效果稳定，契合西藏高寒牧区生产实际，可在规模化牦牛养殖场推广应用，能够有效解决牦牛繁殖效率低、良种扩繁速度慢等问题，为高原牦牛产业提质增效、良种资源保护利用提供有力的技术支撑。

参考文献：

[1] 中国牦牛学编写委员会.中国牦牛学[M].成都：四川科技出版社，1989.

[2] 国家畜禽遗传资源委员会.中国畜禽遗传资源志-牛志 [M].北京：中国农业出版社，2011.

[3] 李胜利.奶牛同期发情技术研究进展[J].中国奶牛，2018，36(5)：45-50.

[4] 杨利国.动物繁殖学 [M].3 版.北京：中国农业出版社，2019.

[5] 达娃.林周县牦牛产业发展现状与对策[J].西藏科技，2023(7)：40-43.

[6] 王强.GnRH＋$PGF_{2\alpha}$同期发情程序在黄牛上的应用效果[J].畜牧与兽医，2019，51(8)：78-81.

[7] 张强.GnRH 在牛繁殖中的应用研究进展[J].中国畜牧兽医，2021，48(10)：3600-3610.

[8] 拉巴.牦牛同期发情技术研究进展[J].西藏农业科技，2022，44(3)：25-29.

[9] 张成福.高寒牧区牦牛人工授精技术推广效果分析[J].中国草食动物科学，2021，41(3)：65-68.

[10] NYT1335—2022 牛人工授精技术规范[S].

[11] 王建国.不同激素方案对牦牛同期发情效果的影响[J].中国草食动物科学，2020，40(4)：55-58.

[12] 刘建新.反刍动物生殖内分泌调控机制研究进展[J].动物营养学报，2022，34(4)：2100-2110.

[13] GB/T 25172—2010 牦牛饲养管理技术规范[S].