

# PMSG 在母畜同期发情中应用的研究进展

欧淑姬 动科 1061

**摘要：**同期发情是动物繁殖生物技术之一，同超数排卵和胚胎移植一并已广泛应用于畜牧业生产，大大地提高了畜牧业的生产。PMSG（孕马血清促性腺激素）是母畜同期发情中常用的激素，本文就 PMSG 在牛、羊、猪及其它一些母畜的同期发情中的应用作以简要论述。

**关键词：**PMSG 同期发情

集约化、规模化的高效畜牧业已成为现代化畜牧业发展的必然趋势。在一系列的繁殖新技术中（包括母畜的发情控制、排卵控制、人工授精、密集产仔控制、胚胎移植、转基因、生殖免疫及生殖保健等），母畜的同期发情技术在现代化养羊生产及生物新技术应用中都起到了重要作用，也是提高母畜繁殖力的关键技术之一<sup>[1]</sup>。

孕马血清促性腺激素(Pregnant mareserum gonadotropin, PMSG)是一种糖蛋白激素,经典学说认为PMSG是由孕马的子宫内膜杯组织分泌,在妊娠早期(60~120天)血液中浓度最高。在生物学性上,PMSG具有FSH(促卵泡素)和LH(促黄体素)两种激素的生物学作用,对于母畜有促使其卵巢卵泡发育,排卵、黄体形成等生理功能,但是以FSH活性占优势,对促进卵泡发育和成熟作用较大<sup>[2]</sup>。自从1930年Cole和Hart<sup>[3]</sup>发现PMSG以来,PMSG及其相关制剂已被广泛应用于提高动物繁殖率上。

## 1、同期发情理论基础

### 1.1 同期发情概念

同期发情(Oestrus Synchronization)由诱发发情演化而来,是近年来现代化畜牧业生产中发展起来的新的繁殖控制技术。所谓同期发情,就是指采用某些激素或类激素的药物处理,使一群母畜在特定的时间内集中发情和排卵<sup>[4]</sup>,以便于组织配种,扩大对种公畜的利用率,同时促进冷冻精液更迅速更广泛地应用,便于合理地组织大规模畜牧业生产和科学饲养管理,同时也是胚胎移植过程中重要的一环,更方便了生产实践,提高了家畜繁殖力。

同期发情技术开始于20世纪40年代末期。1948年,Christian首次报道了给母牛连续14天注射孕酮,使群体母牛发情同期化,从而开创了母畜同期发情技术乃至发情控制技术的先河<sup>[5]</sup>。

### 1.2 同期发情机理

一般情况下,卵巢上的卵泡发育大致可分为三个阶段:①黄体溶解前的募集反应;②LH峰前的选择生长阶段;③LH峰后卵泡和卵母细胞成熟并最后排卵阶段<sup>[6]</sup>。同期发情是借助外源性激素直接或间接作用于卵巢,使被处理的母畜卵巢按照预定的要求发生变化,促使群体母畜卵巢的生理机能处于相同阶段,为同期发情创造一个共同的基础。

促使母畜同期发情技术一般采用两种手段。一种是给一群母畜同时施用孕激素药物,抑制其卵巢上卵泡的生长发育表现,经过一段时间停药。采用孕激素抑制母畜发情,实际上是认为地延长其黄体期,起到了延长发情周期、推迟发情期的作用,为引起下一个发情周期创造一个共同的起点。另一种方法是利用性质完全不同的前列腺素,加速了功能性黄体的消退,使卵巢

提前摆脱体内高水平孕激素的控制，于是群体母畜卵巢上的卵泡同时开始发育，以达到同期发情。这种情况下，实际上是缩短了母畜的发情周期，是母畜的发情周期提早出现。

两种方法所用的激素性质和作用虽然不同，但都是将母畜的黄体期延长或缩短，是母畜拜托内、外孕激素对卵巢的控制，在同一时间内引起全部母畜的卵泡发育，从而达到同期发情的目的<sup>[7]</sup>。

### 1.3 同期发情药物

常用于同期发情的药物根据其性质可分为三类，它们是：抑制卵泡发育的制剂（孕激素）、溶解黄体的制剂（前列腺素）和促使卵泡发育成熟、排卵的制剂（促性腺激素）。前两类是同期发情的基础药物，第三类是配合前两类药物使用的，是为了促使母畜同期发情有较好的准确性和周期性<sup>[8]</sup>。抑制卵泡发育的制剂，主要采用孕酮(Porgesetorne)、甲孕酮(MAP)、氯地孕酮以及 18-甲基炔诺酮等。这些药物能够抑制垂体促卵泡素分泌，形成人为黄体期，因而间接的抑制了卵巢上卵泡的发育和成熟，使母畜不出现发情。用药方式主要有：口服、埋植法、注射法、阴道栓法等。溶解黄体的制剂目前主要采用的是前列腺素，国产的氯前列烯醇已在生产中大规模使用。促性腺激素促使母畜同期发情的药物，如果配合用促性腺激素可以增强发情同期化和提高发情率，促进卵泡更好的成熟、排卵。这类药物有：FSH、PMSG、HCG、LH和LHRH等。

## 2、PMSG 在母畜同期发情中的应用

### 2.1 在牛同期发情中的应用

目前，诱导牛同期发情较为常用的激素有孕激素、前列腺素和促性腺激素释放激素。而 PMSG 在牛超数排卵中应用的较多。

PMSG的剂量问题，以往在黄牛的试验中认为以 3~3.5 IU/kg体重较合适<sup>[9]</sup>肖杰等人报道，海绵栓+PMSG+PG法处理初配牛 72h同期率达到 82.5%<sup>[10]</sup>。屯旺等<sup>[11]</sup>对空怀母牦牛注PMSG，3 d后再注射HCG，30 d内同期发情率为 55.6%。与没做任何处理的牦牛相比，虽然促性腺激素可提高发情率，但处理后的发情时间不集中。罗红斌等 2005 年应用一次PG法、海绵栓+孕马血清(PMSG)+前列腺素(PG)法、口服孕酮法等几种不同的方法对 99 头同年引进的南阳牛进行同期发情处理，得到海绵栓+PMSG+PG法的同期发情率和受胎率最好,成本较低<sup>[12]</sup>。

张春礼等(2008)报道了使用复合孕酮+米非司酮+PMSG，对于诱导卵巢多处于相对静止状态的群体母牛的发情的效果最好<sup>[13]</sup>。

曹成章等<sup>[14]</sup>对母牦牛混合肌注孕马血清冻干粉和促排卵素使发情率达到 61.5%。王应安等<sup>[15]</sup>对母牦牛利用LRH-A3 和PMSG的同期发情率为 83.3%。可见,两者的组合使用使牦牛达到相对高的同期发情率,值得在牦牛生产中推广应用。曹成章等<sup>[14]</sup>对当年产犊的母牦牛肌注孕马血清冻干粉和前列腺素，同期发情率仅为 22.2%；王应安等<sup>[15]</sup>用氯前列烯醇和FSH处理母牦牛的同期发情率为 73.3%。这说明PGF2 $\alpha$ 和促性腺激素组合使用，可显著地提高发情率和受胎率，但对全奶母牦牛作用不大。

用PGc+PMSG使水牛同期发情，也曾有过报道<sup>[16]</sup>从本试验结果看，不使用PMSG的受胎率

较使用的低，可能是在农村条件下饲养的水牛，营养水平较低，有一定比例的水牛卵巢处于不活动或活动较弱状态<sup>[17]</sup>，而PMSG可促使这部分水牛卵泡发育<sup>[18]</sup>。但在输精触摸卵巢时发现，使用PMSG 1000 IU时，卵巢囊肿的比例约为 1%，几乎无双胎现象；而PMSG用量在 1 250 IU以上时，囊肿率达到约 5%，且有约 3%的双胎，双胎时产下胎儿存活率低；还产生了 1 例 3 胎，胎儿全部死亡<sup>[18]</sup>。

PMSG 在牛的同期发情处理中若使用恰当，其效果较好，但是由于母牛的年龄和情期的差异导致在外源激素的使用过程中也应该有所不同，所以还需要不断的探索和总结。另外，由于牛的型大体重，所以对 PMSG 的剂量及其配合使用的激素的剂量的研究还需要深入，以得出较为合适的使用剂量。

## 2.2 在羊中的应用

早期同期发情技术的处理方法以口服或注射一定量的孕激素，持续 16~20d，受胎率只为正常配种的 70%(Smith 1973)，口服或注射药物工作繁重且惊扰动物，这些方法难以在生产中推广。直到 1963 年，生殖生理和生殖内分泌方面的研究日益明确，已有多种激素制剂研制成功，为同期发情的应用奠定了基础<sup>[19]</sup>。Mukuerjee(— 1(992)综述认为，PMSG配合孕激素进行同期发情效果优于FSH<sup>[20]</sup>。张一玲等(1988)的试验也证实了PMSG配合 18-甲基炔诺酮合用效果，其结果说明在非繁殖季节用 18-甲基炔诺酮处理母羊，并配合注射PMSG可使山羊同期发情率达 97.6%<sup>[21]</sup>。马保华等用孕激素阴道栓法进行山羊同期发情处理时，去栓时不用FSH者(I组)，有效发情羊比率为 42.2%(19/45)；去栓时使用FSH 25IU者(II组)为 64.0%(32/50)；单次使用FSH33IU者(III组)为 60.7%(37/61)，I组显著低于II，III组P(<0.05)，而与自然发情羊差异不显著(p>0.05)，但仍低于自然发情羊<sup>[22]</sup>。所以，在受体羊同期发情处理时，仅用孕激素阴道栓处理而不配合使用促性腺激素的方法一般不可取，配合FSH和PMSG使用效果较好。所以在羊的同期发情试验中，PMSG是使用频率很高的激素。

A kaike等人用 600 mg的MAP阴道埋撤栓时注射PMSG 600 IU，获得同期发情率为 48%。cordon cole(1973)用FGA（氟孕酮醋酸盐）、PMSG、及MAP(甲孕酮)+PMSG对非繁殖季节的绵、山羊进行诱导发情试验，获得 34%和 64%发情期受胎率。Lubbadeh在 2 岁半和 4 岁母羊上做阴道埋植孕酮 12d，撤栓前一天注射 600IU的PMSG，而对照组不注射PMSG，撤栓 24h后配种，其产羔率分别为 100%和 70%。1978 年，Boland用PMSG结合PG处理绵羊，效果理想。王安江等人<sup>[23]</sup>给母山羊埋孕激素海绵栓，埋栓第 11d肌注PMSG(国产)400IU，同时注射氯前列烯醇 2 支(中农院畜牧所)，此方法对山羊进行同期发情处理效果较好，不仅有效地诱导母畜发情，还能提高母羊的排卵率、产羔率。

90 年代后期PMSG在山羊同期发情中的使用主要也还是配合其它激素。Das.G.K.(1998)、Forcada.F.(1999)，Belibasaki,S.(2000)，Ungerfeld,R.(2000)，AL-Merestani, M.R.(1999)，分别用孕酮埋植+PMSG法进行绵羊的同期发情试验，同期发情率及最终的繁殖率都很理想<sup>[24]</sup> Scudmaer ,Thompson等研究表明繁殖季节山羊使用时，PRID装置置入 12-14d，撤除装置前 4sh

使用PMSG 200-400IU，大部分羊在装置撤除后 55h发情<sup>[25,26]</sup>。

1993年，G.Martemucci等在阿尔泰羊上做胚胎移植时，用30mg的FGA做阴道子宫栓处理12d进行同期发情处理，撤栓时注射1000IU的PMSG，发情效果好。1999年，杨永林等人在中国美利奴羊上做同期发情和冻胚移植中，用孕激素阴道海棉栓，处理14d，撤栓时肌肉注射PMSG 550IU，同期发情率在繁殖季节和非繁殖季节分别为53%、66%，受胎率分别为20%、55%<sup>[27]</sup>。也有应用口服甲孕酮连续饲喂15d，在停喂MAP前2d注射PMSG300~500IU，其适合在非繁殖季节诱导成年山羊发情。2003年丁威等利用自制的氟孕酮对东北半细毛羊进行非繁殖季节诱导发情试验，结果表明：30mg氟孕酮诱导发情效果最好，达到了78.79%，撤栓同时注射PMSG发情率最高，达到了85.71%<sup>[28]</sup>。肖西山等<sup>[29]</sup>在2005年报道了运用孕激素+PMSG处理山羊383只，发情350只，发情率为91.38%。同期发情率较高，效果较好。王家贵（2007）<sup>[30]</sup>在试验通过对不同季节、生态环境和饲养条件下的不同品种、不同生理状况的绵羊进行CIDR 12d+PMSG 200IU处理以达到同期发情效果，在第一个情期内均获得了较理想的同期发情率，分别为87.61%、84.17%、92.5%和84.6%，72小时其同期发情率达到100%，只是初产母羊的第一情期发情率极显著的低于经产母羊。在第8天对初产母羊进行换栓，第12天取栓注射PMSG 200IU可显著提高初产母羊第一情期发情率和受胎率。在生产中，使用同种方案对初产羊和经产羊在进行同期发情处理时，可能会有较大差别，这是生产中值得注意的一点。

PMSG在使用较多的是结合一种激素对母羊进行同期发情处理，此外，张居农还用复合激素制剂（复合孕酮+MPA+PRID+PMSG）对273只母绵羊进行同期发情处理，14d内，发情率为100%，全群空胎率仅为7%<sup>[31]</sup>。1999年张天民等人经过一系列的试验证明，处理剂量采用阴唇1次注射氯前列烯醇注射0.05mg，在处理程序上并同时注射300IU PMSG和LRH-A2 100mg做辅助处理，96h同期发情率为100%。2003年董文成等<sup>[32]</sup>应用羊用孕酮栓、孕马血清促性腺激素和氯前列烯醇相结合的方法对99只空怀小尾寒羊和36只哺乳母羊(产后25-35d)进行同期发情试验研究。结果表明，99只空怀母羊在24h内的同期发情率达到81.8%，48h内为89.9%。36只哺乳母羊在24h与48h内的同期发情率均力80.6%，对哺乳母羊注射孕马血清促性腺激素250 IU / 只的同期发情率为90.0%，优于注射330IU / 只的同期发情率68.8%。剂量的不同导致的同期发情率的差别较大，可见对PMSG使用的剂量需要更多的研究。

因为影响母羊同期发情效果的因素很多，包括：母羊的生殖情况、母羊的营养状况不同、年龄不同、处理方案不同、选择不同季节等等，所以即使使用同一方案对同一种羊进行同期发情处理，其结果也可能不同。在非繁殖季节，Fukui在非繁殖季节做母羊发情配种试验，阴道海绵栓埋植MAP或放置孕酮释放装置CIDR 9d，撤栓时，注射PMSG，在不同的试验组进行不同的时间输精，结果表明，不同的时间输精，母羊的产羔不同。

## 2.3 在猪中的应用

猪对外源性激素与牛、羊等畜种稍有不同，通常对牛、羊有效的孕激素对猪基本上无效<sup>[33]</sup>。前列腺素及其类似物等性激素对母猪排卵10d以后的黄体才有效，且一次用药后的发情率极低。

猪胚胎移植试验成功最早于 1951 年由Kvashickii报道。到 20 世纪 60 年代,已经基本建立了外科手术方法采集和移植胚胎的技术。现在猪的同期发情中使用得较多的方法是PMSG+HCG激素组合,酌减用量,按超排的方法与供体母猪同时处理,可以达到同期发情的目的<sup>[34]</sup>。岳奎忠等<sup>[35]</sup>在做PMSG对猪卵泡发育的研究后表明,在体内条件下PMSG可以有效抑制中小卵泡颗粒细胞的凋亡,从而抑制卵泡闭锁,促进卵泡发育。刘忠华等<sup>[36]</sup>也在给性未成熟的 2~3 月龄小母猪注射 PMSG后发现PMSG能显著抑制颗粒细胞凋亡,从而抑制卵泡的闭锁,促进卵泡的发育,并进而提高小母猪血清中类固醇激素的水平,而性未成熟的龄小母猪卵泡颗粒细胞凋亡比例很高,导致卵巢表面各类卵泡数量均较少,血清类固醇激素水平也很低,而PMSG可在其尚未建立起自身下丘脑-垂体-性腺轴的激素调节机制情况下促进其卵泡发育。

郎水镜等(1993)用 72 头瘦肉型母猪的试验结果表明,按母猪体重大小每头肌注 1000—2000 单位的PMSG.母猪 2—3 天后的发情率达 95.83%,发情母猪的受胎率为 97.1%,并且发情母猪的受胎率为 97.1%.产仔数 9.09 头/窝,表现出较好的效果<sup>[37]</sup>。在常规饲养管理条件下的初产母猪,于断奶当日颈部肌肉注射 1000 单位的PMSG,可使母猪 7 天内的发情达 82.1%,比对照组提高 36.9 个百分点,且并不影响母猪的受胎率(张忠诚等, 1994)<sup>[38]</sup>。在猪的诱导发情实验研究过程中,对于PMSG的使用从开始的单一使用到逐步的配合其它激素一起使用,并且发现效果也比较不错,有些表现畜比单一使用PMSG更好的效果。成湘明等在 2000 年报道了使用氯前列烯醇、孕马血清(PMSG)以及PMSG+绒毛膜促性腺激素(HCG)三组外源激素对母猪进行同期发情处理,得到的同期发情率分别为 90.23%、98.15%、99.33%,相对与对照组的 46.70%的发情率均是极显著差异,说明这三组激素都能有效提高母猪的同期发情率,值得推广应用<sup>[39]</sup>。林峰<sup>[40]</sup>在 2005 年使用 4 种激素制剂己烯雌酚、孕马血清促性腺激素(PMSG)、PMSG+人绒毛膜促性腺激素(HCG) (PMSG 600IU+HCG 200 IU)及猪宝灵 (PMSG和HCG的混合物)分别对青年母猪进行了诱导发情研究。结果表明:后两种激素制剂的诱导发情率和情期受胎率明显优于前两种制剂,同期发情率分别达到了 80.40%和 85.96%。王宝华 2001 年报道了使用PMSG+HCG诱导后备母猪和经产母猪同期发情,其同期发情率分别为 81.25%, 87.50%, 效果较好<sup>[41]</sup>。

PMSG和HCG两种激素混合使用在家畜的诱导发情较为常用,效果也不错,有些研究也表明PMSG加上别的激素,其诱导发情的效果也不错,如王占贺等<sup>[42]</sup>分别使用PMSG+HCG法, PG/PMSG+HCG法, PG/PG+PMSG+HCG法三种方法处理五指山小型猪,其同期发情率分别是 66.7%, 90.2%, 100%。只是第三种方法较为繁琐,相比较之下还是PG/PMSG+HCG法较为实用。苏宝明等<sup>[43]</sup>报道了使用PMSG+三合激素(包括了丙睾丸素、黄体酮、苯甲酸雌二醇)处理了 18 头母猪,注后 42-72h全部发情,时间相差只有1d左右,效果很好。对于一些小型猪,如:五指山猪、野猪等可以采用PG/PMSG+HCG的方法处理,也能达到同期发情的目的,而且有些诱导发情的效果更好。

综上所述,在母猪生产中应用 PMSG,对促进母猪的卵泡发育、成熟和诱导发情均有明显作用,是缩短繁育周期.提高母猪的生产力,降低养猪成本的有效措施之一,较之牛羊等主要

的是将同期发情技术结合胚胎移植，猪的同期发情主要运用在生产中集中对猪进行发情处理，以提高生产效率，生产中值得推广应用。

## 2.4 在其它母畜中的应用

PMSG在诱导母畜发情方面具有其它激素所没有的一些优点，比如药物半衰期较长，不需要连续的对母畜给药，可以减少母畜的应激。近年来，PMSG已不仅仅被用于传统家畜的诱导发情的实验研究中，在一些特种动物的人工诱导发情实验中也使用，研究表明，PMSG不仅仅对猪牛羊等家畜具有良好的诱导发情效果，对这些动物的诱导发情的效果也是相当的不错。郭春林等（1993）在非配种季节给育成母梅花鹿肌肉注射15-甲基前列腺素（15PGF<sub>2</sub> a，注射两次，两次间隔时间为8~10d）。在最后一次注射15PGF<sub>2</sub> a后的次日，肌肉注射PMSG500~1250IU/头。结果，在停药后5d内全部发情，同期发情率为100%。魏海军，杨福合等（2003）<sup>[44]</sup>曾对26只东北母梅花鹿阴道内连续放置CIDR 15d，取出CIDR后，分别肌肉注射PMSG 500IU、250IU、200IU、150IU和100IU，其同期发情率分别为80%、75%、80%、50%、100%。刘丽娟等（2005）<sup>[45]</sup>应用氯前列烯醇(PG)和孕马血清促性腺激素(PMSG)进行同期化处理，处理A组其处理程序为PG+PG+PMSG处理B组其处理程序为PG+PMSG。结果表明：A、B组5d内的同期发情率(分别为93.3%和86.7%)均高于对照组(P<0.05)，但2个处理组间差异不显著(P>0.05)；张玉西等2007年<sup>[46]</sup>在研究狗的诱导发情表明用PMSG+PGc(III组)和PMSG+PGc+HCG(或LRH-A3)(IV组)处理的发情率最高,达62.96%和61.54%，明显高于PMSG(I组)和PMSG+HCG(或LRH-A3)(II组)处理组(P<0.01)，I组、II组之间，III组、IV组之间无显著差异(P>0.05)。表明PMSG+PGc联合使用时，具有较好的催情作用，催情效果显著优于PMSG单独使用；而佟敬宾等<sup>[47]</sup>在2008年马鹿的同期发情试验中采用三种发情方案对东北马鹿进行同期发情处理，一：自制海绵栓加PMSG法处理；二：进口CIDR+PMSG法处理；三：PG+PG+PMSG法处理。其同期发情率分别为81.8%(36/44)、92%(46/50)、42.1%(8/19)，两阴道栓组之间差异不显著(P>0.05)，两阴道栓组极显著高于PG+PG组。两者在使用同一种方法给马鹿进行同期发情处理后，其结果相差较大，这其中的原因可能由第二次注射的PG的量以及PMSG量不同造成的，也可能是由于地理及品种差异造成的。

## 3、小结

同期发情技术是充分发挥公畜、母畜作用，加快畜群发展的有效手段，此技术已经发展成为家畜繁殖生物工程中的重要技术之一，并在生产实践中得到广泛的应用。PMSG是一种很好的促性腺激素制剂，由于生产成本低廉，效果明显，使其倍受青睐。随着畜牧业的发展，PMSG已经在同期发情和超数排卵等现代家畜繁殖的关键技术中得到广泛应用，从而提高母畜的繁殖性能，创造更大的经济效益，所以对PMSG研究应该更加深入。

目前，经济动物养殖在我国发展很快，PMSG也开始用于部分经济动物的繁殖，所以我们应该充分了解PMSG的作用原理，拓宽其在经济动物养殖上的应用。另外，由于生态遭到破坏，许多野生动物濒临灭绝，提高野生动物的数量也成了现在的比较重要的工作，所以PMSG

也可应用于这个方面。所以 PMSG 不仅用于动物的同期发情，也不仅仅用于畜牧业生产，它还有更大的应用前景。

### 参考文献

- [1] 王玉琴.绵羊同期发情研究进展[J]. 畜禽业,2003,4:4-6.
- [2] 张忠诚.家畜繁殖学[M].中国农业出版社,2006.
- [3] Cole HH and Hart G. The potency of blood serum of mares in progressive stages of pregnancy in effecting the sexual maturity of the immature rat. *Am J Physiol*, 1930,93:57~68
- [4] 王建辰,章孝荣等,动物生殖调控[M].安徽科学技术出版社,1998:185.
- [5] 顾玉兰,于成江,白丁平.PMSG 诱导新疆军垦细毛羊、哈萨克羊、湖羊同期发情的研究[J].西北农业学报 2006,15(4):48~50.
- [6] 武浩,刘智喜. PMSG及其抗体在母畜超排上的应用[J].草食家畜,1999,4: 25-28.
- [7] 渊锡藩, 张一玲.动物繁殖学[M].西安天则出版社, 1993.
- [8]王建辰,章孝荣.动物生殖调控[M].安徽科学技术出版社, 187-188.
- [9] Chiang R M,Huang R H,Yang N S,et al.A preliminary report on the synchronization oestrus with fixed-time insemination in Chinese swamp buffaloes[J].*Buffalo J Suppl*,1987,(1):39-50.
- [10] 肖杰等.应用 CIDR 法诱导黄牛同期发情试验[J].中国畜牧杂志, 2001, 8: 65.
- [11] 屯旺,潘多,德吉央宗,等.2 种方法治疗母牦牛乏情的比较研究[J].黄牛杂志,2002,28(1):30-31.
- [12] 罗红斌, 李宏健等. 不同方法对受体母牛诱导同期发情效果的比较[J]. 塔里木大学学报,2005,17(2):4-5.
- [13] 张春礼,张居农,吴健华. 几种山区牧场母牛发情调控技术方案的筛选[J]. 中国奶牛,2008,(5):38—39.
- [14] 曹成章,赵炳尧.牦牛同期发情初步实验结果[J].中国牦牛,1993,(1):41-43.
- [15] 王应安,张寿,尚海忠,等.诱导牦牛同期发情试验[J].青海大学学报(自然科学版),2003,21(4):1-4.
- [16] 蒋如明,梁干森,黄光荣.广西本地水牛同期发情定时输精试验初报[J].广西畜牧兽医,1992,(2):14-15.
- [17] Momongan V G,Palad O A,Slagh N,et al.Reproductive studies on Philippine Carabads(swamp buffaloes)under small holder farming conditions[C].*First World BuffaloCongress*,1985,(5):1572-1576.
- [18] 韦英明, 蒋如明等, 不同同期发情方法对水牛发情和受胎效果的影响[J].中国畜牧杂志(科技版),2006,42(1):35-36.
- [19] 付明哲,周占琴等. 山羊同期发情应用研究进展[J].陕西农业科学.2003,(6):71—73.
- [20] Mukerjee TK. Improvement of goats in the tropics genetic and biotechnological methods.V *International Conference on goats*.1992, 26-36.
- [21] 张一玲, 袁锡藩.青年奶山羊非繁殖季节诱发发情的研究[J].中国养羊, 1988, 4: 16-18.
- [22] 马保华等, 生产条件下山羊胚胎移植的组织实施与质量控制.[J], 动物医学进展, 1997, 18(1):29-33.
- [23] 王安江,张 健,李 强,等. 孕激素海绵栓+PG+PMSG 处理与自然发情的山羊排卵率的比较[J].草食家畜,1999,(2):18-19.
- [24] S.M.K.Naqvi and R.Gulyani.The Effect of Gonadotrophin Releasing Hormone and Follicle Stimulating

Hormone in Conjunction with Pregnant Mare Serum Gonadotrophin on The Superovulatory Response in Crossbred Sheep in India[J].Tropical Animal Health and Production, ,1998,30,369-376.

[25] Scudmaoer CL, Rboinson JJ, Aitken RP, Robertson IS. A comparison of two dosages of fluorogestone acetate in pessaries on the quality of embryos recovered from superovulaetd ewes.[ J].Theriogenology, 1992, 37:445 — 456.

[26] Thompson JG, Simpson AC, Jmaes RW, Tervit HR. The application of progesterone-containing CIDR deviees to spuerovulated ewes.[J].Theriogenology,1990, 33:1297-1304.。

[27] 杨永林, 倪建宏等, 中国美利奴羊非繁殖季节同期发情及冷胚移植试验[J].黑龙江动物繁殖, 2000(4)。

[28] 丁威, 李武等, 自制氟孕酮阴道海绵栓诱导绵羊同期发情[J].当代畜牧, 2003(8).

[29] 肖西山, 李玉冰等. 孕激素+PMSG 对羊同期发情的试验研究 [J]. 北京农业职业学院学报,2005,19(5):12-15.

[30] 王家贵.不同条件绵羊同期发情效果研究[D].甘肃农业大学.2007.

[31] 张居农.采用复合制剂对绵羊同期发情作用的研究.[J]中国养羊, 1995(1).

[32] 董文成, 贾日东, 等. 小尾寒羊同期发育对比试验[J].中国农业科技导报.2003,5(5):108-110.

[33] 田永祥,郑新民,魏庆信. 猪胚胎移植技术的应用及防疫[J].湖北畜牧兽医, 2003 (4): 16-19.

[34] 魏庆信,郑新民,李莉等. 猪胚胎移植技术研究进展及其在生产中的应用[J]·湖北畜牧兽医,2002(4):5~8.

[35] 岳奎忠,刘忠华,刘海兰,等. 发情间期注射 PMSG 对猪卵泡发育及颗粒细胞凋亡影响的研究[J].东北农业大学学报,2003,34(3):299-304.

[36] 刘忠华,刘海兰,等. 性未成熟小母猪注射 PMSG 对卵泡闭锁及颗粒细胞凋亡的影响[J].中国兽医学报, 2002, 22(4): 384-387.

[37] 郎水镜,黄昌法,金汛凯,金佰池. PMSG 诱导母猪发情提高受胎率的试验[J].江西畜牧兽医杂志, 1993(1):64.

[38] 张忠诚,朱捷,李素芬,尹秀勇. PMSG 提高初产母猪繁殖力的研究[J]. 中国畜牧杂志,1994,30(1):5-6.

[39] 成湘明,刘进辉. 应用 PMSG、PMSG+HCG 和氯前列烯醇提高母猪繁殖试验[J].湖南畜牧兽医,2000,(3):9.

[40] 林峰, 不同激素制剂对青年母猪诱导发情效果研究[J].中国畜牧杂志, 2005, 41(7):50-51.

[41] 王宝华.应用孕马血清和绒毛膜促性腺素处理乏情母猪试验[J]. 辽宁畜牧兽医,2001, (5): 13-14.

[42] 王占贺,解广周,冯书堂,陶涛. 五指山小型猪同期发情和超数排卵方法的探讨[J]. 北京农学院学报,2000,15(1):33-36.

[43] 苏宝明, 常桂梅, 宋广东. 应用孕马血清配合三合激素促使母猪同期发情[J]. 黑龙江动物繁殖,2006,14(1):33.

[44] 魏海军,杨福合,陆纯志,等. CIDR和PMSG诱导东北梅花鹿同期发情的初步研究[J].经济动物学报,2003,7(3):27-29.

[45] 刘丽娟,滚双宝,罗玉柱,等. 甘肃马鹿同期发情效果初步研究[J].畜牧与兽医. 2005, 37(11):4-6.

[46] 张玉西,卓炳德. PMSG对母犬诱发发情的作用及效果观察[J].中国兽医杂志,2007,43(7):62-63.



[47] 佟敬宾,陆明海,李武. 东北马鹿同期发情技术的研究[J]. 草食家畜(季刊),2008,(1):23-25.