

# 规模化猪场人工授精关键技术的研究

原平贵 王欣

(长治市液氮站, 046011)

随着养猪业规模化、集约化水平的不断提高,母猪的繁殖水平已直接影响到养殖户的经济效益。要提高母猪的繁殖水平最直接有效的途径就是采用人工授精技术。它的全面普及可大大节约饲养种公猪的成本,加快优良品种的推广,缩短改良周期。同时该技术具有难度低、易于操作、受孕率和产仔率高的优势,具有很好的推广价值。目前,我市规模化猪场人工授精技术发展还相对滞后,普及率较低,但随着猪场人工授精技术在我市的逐步推广,必然促使我市生猪良繁体系得到又好又快的发展。

## 1 指导思想

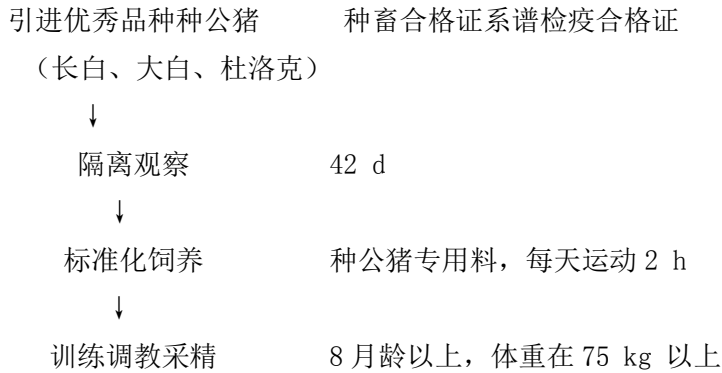
以目前较为成熟的猪人工授精技术为基础,结合常温精液保存、同期发情、两步间隔输精等较为先进的技术,通过技术承包,依托郊区以及长子、长治、黎城、平顺等县的一些商品猪养殖场,把规模化猪场人工授精应用技术逐步推广到全市的养殖上,通过技术培训,实际指导,提高人工授精的技术人员素质,大力提高母猪繁殖率,降低成本,使养殖户的经济效益得到进一步提高。

## 2 技术措施

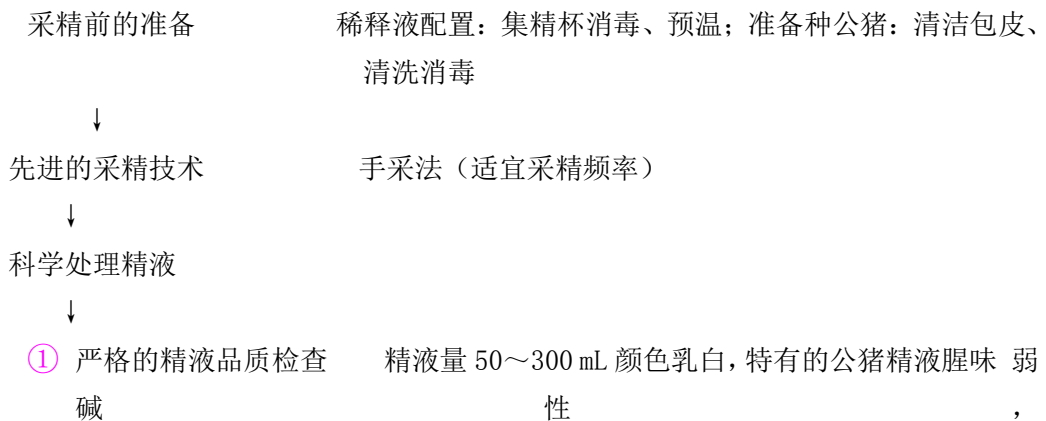
### 2.1 猪人工授精技术流程

见附表一。

#### 2.1.1 种公猪的饲养流程及参数



#### 2.1.2 精液生产流程及参数



精子密度 2~3 亿/ ml, 精子活力> 70%, 畸形率<20 %

- ↓
- ② 科学精液稀释                      确定头份数 80-100 ml/头份
- ↓
- ③正确保存运输, 恒温贮存              17-20 °C, 每隔 12 h 摇匀一次

## 2.2 供精来源

### 2.2.1 确保精液质量

精液的品质与受精能力往往是影响受精卵数的决定性因素。为了提高精液的品质, 我们采用了以下技术措施:

### 2.2.2 选择繁殖力高的猪作为种公猪

选好良种公猪, 为人工授精提供品质优良的精液打好基础。当前, 长白、大约克和杜洛克3个品种的种公猪都是国外引进的瘦肉型优良品种猪, 用这种公猪与地方母猪(或杂种1代母猪)进行杂交, 其二元或三元杂交仔猪作商品育肥, 日增重高出15 %以上。

(1) **种猪的选择:** 充分考虑长治地区的特点, 选择瘦肉型品种种公猪作为父本, 充分发挥引进种公猪的遗传潜质。母本选择二元杂交母猪兼顾地方优良品种的优良基因优势, 采用外三元杂交和两外一内组合模式进行生猪品种改良。

(2) **种猪的选择杂交模式:**

- ① 长白(或杜洛克) ♂ × 大白 ♀ (二元杂交)

↓  
商品猪

- ② 长白 ♂ × 大白 ♀ (三元杂交)

↓  
长大杂交 ♀ × 杜洛克 ♂  
↓  
商品猪

### 2.2.3 注意日粮搭配

日粮尽量满足公猪对各种营养的需要, 尤其是动物性饲料的比例。要求蛋白质占 14 % 以上, 消化能不低于 12.561 kJ / kg。同时注意补充钙、磷、食盐等矿物质、维生素和微量元素, 从而获得高质量的精液。

### 2.2.4 科学的饲养管理

在种公猪管理上进行科学饲养。猪圈内保持清洁卫生, 干燥通风, 阳光充足, 冬暖夏凉。同时注意公猪营养和每天适当运动, 防止过肥或过瘦, 控制在八成膘为宜。如采精过多, 适当增加高蛋白饲料(如鸡蛋等)。

### 2.2.5 合理利用种公猪

8~12月龄, 体重60~120 kg为种公猪初配年龄, 达到此年龄或至少达到成年体重的60 % 的小公猪方可开始调教采精, 开始最好每三天采精1次。如需每天采精, 则连续采精2 d后需休息1 d, 这样才能保证精液的质量。

## 2.3 采用先进的采精用具和技术

开展猪的人工授精，提高母猪的受胎率，必须保证公猪精液的品质。在采精过程中，造成对精子不良影响的因素很多。为确保公猪精液的品质，要求用高度可调、便于清洗消毒的假台畜，采用一次性的无毒手套、专用无毒精液过滤纸和无毒集精袋。在采精前，将采精室彻底打扫干净并消毒，并将精液过滤纸和集精袋置于 35℃ 的恒温箱中保温，避免精子受到温差的打击。

合理安排采精频率既能最大限度地发挥公猪的利用率，又能维持公猪的健康，延长公猪的使用年限。公猪适宜的采精频率：15 月龄以下的青年公猪和老年公猪每周采精 2 次，15 月龄以上的壮年公猪隔日采精 1 次。夏季采精应在上午 8:00 以前完成。

## 2.4 科学处理精液

### 2.4.1 严格进行精液的品质检查

收集到的精液必须作严格的检查。采精结束后，应将精液迅速放到 30~37℃ 的恒温水浴锅或恒温箱中，以防止温度突然下降对精子造成低温打击，并尽快进行品质检查。

精液的品质检查内容包括：颜色、气味、pH 值、活力、形态、密度等。猪正常精液为乳白色或灰白色，无味或略带腥味，pH 值为 7.0~7.5，活力达 0.7 级以上，畸形率低于 15%，密度达 2~3 亿个/ml 以上。猪精子活力和密度检查应在 37℃ 的恒温载物台上进行，载玻片和盖玻片也应预热至 37℃ 左右，在显微镜 200~400 倍下观察精子的活力、畸形率和密度。

### 2.4.2 合理使用稀释剂和科学稀释精液

采集到的公猪精液，根据密度大小可作 1:(2~3) 的稀释。稀释后精子的活力应与稀释前一样，密度达到 0.5 亿个/ml 以上方可用来输精。稀释剂是决定精子存活时间的关键因素。稀释剂可以购买现成的，也可以自行配制。在选用稀释剂时应根据精液保存时间的长短来选择，而且必须进行稀释试验，即精液稀释前后对精子活力几乎没有影响的稀释剂方可使用。

精液采出后应在 1 h 内稀释完毕，稀释时将精液和稀释剂同时放置于 30℃ 的水浴锅内等温操作，将稀释剂沿着精液容器壁慢慢加入精液中，分 3~4 组由低倍到高倍进行逐级稀释，避免精子受到稀释打击，给精子一个缓冲适应的过程。稀释后轻轻转动或轻轻搅拌混匀，切忌剧烈振荡或用力搅拌。精液稀释完成后也在 30℃ 的水浴锅内等温操作进行分装。

### 2.4.3 正确的保存和运输精液

猪的精液保存以常温保存效果最佳，保存的适宜温度为 16~17℃，保存时间不应超过 3 d。精液保存时间越长，母猪的受胎率越低。在运输精液时，用双层泡沫保温箱保温，夏季在保温箱内放入冰块，冬季在保温箱内放入恒温乳胶或棉花，使保温箱内温度保持在 16~17℃，同时避免光线直射，防止剧烈振荡及相互碰撞等。

## 3 发情鉴定

不同年龄的发情母猪，其输精时间适宜与否，对提高母猪的受胎率和产仔数有密切关系。各种不同年龄的发情母猪其最佳输精时间亦不同：初配母猪为发情后 42~48 h；2~4 岁的母猪为 37~41 h；5~7 岁的母猪为 32~36 h；8 岁以上的母猪为 25~31 h。但在实践工作中，母猪开始发情的时间，如不细致观察，是不易掌握的，对母猪输精最佳时间的掌握必须结合多方面的母猪发情征状，进行观察和综合分析来确定。

本项目中，我们对母猪的发情鉴定采用三步法，即“一看”、“二摸”、“三试”。

一看，就是观察母猪是否表现有发情行为。观察的主要内容包括：(1)母猪开始发情时，表现骚动不安，跳栏外跑，寻找配偶。外阴户充血肿胀、鸣叫、食欲减退、有时两耳竖起；次日变狂欲，爬跨其他母猪，时常排尿，阴户极度充血肿胀；第三天变为安静，阴户充血肿胀减退，渐现皱缩呈淡红色，或浅紫色，阴门粘有垫草屑，用手按压母猪背，则呆立不动，这时输精最好。(2)观察母猪流泪情况：发情母猪有流泪现象，发情时开始还未流泪，待到狂欲时，泪水从母猪的眼角逐渐流到嘴角边，上下形成一条潮湿的泪水线。狂欲过后，流泪停止。泪水线开始从嘴角边往上逐渐干燥，待泪水线干离眼角还剩一寸左右未干完，这时输精最好。(3)检查母猪阴门粘液的粘稠度：发情母猪阴户有流出粘液现象。其粘液的稀薄、粘性度，常随发情时间的推移而变化。开始发情时，粘液流的少而稀薄；待到狂欲期粘液流的量多，但粘性不强；狂欲过后，粘液量减少，粘性变强，用手粘之可拉成2厘米长的丝线，这时输精最好。

二摸，即用手加力按压猪背，发情母猪在5 min内将会作出反应。没有反应的母猪，需要12~24 h后重新检查。发情猪的反应表现为：站立不动，耳朵竖立，背部躬起，尾巴向上或向下自由自在地摆动。当将消毒后的手指插入阴道内，明显地感到：湿润有黏液，非常松弛，阴道内温度比未发情猪的高。此时，母猪非常安静地站立、尾巴上扬，此时可以确定为发情。

三试，对通过前两步均无法确定是否发情的母猪，可以用试情棒。木棒末端扎上一块布，布上沾一些合成的外激素，持入母猪栏内，观察母猪的反应，以鉴定是否发情。通过以上三个步骤，可以确定母猪是否发情。

## 4 人工授精技术

### 4.1 后备母猪的发情控制

目前常用于诱发卵泡发育和排卵的激素是孕马血清促性腺激素(PMSG)和绒毛膜促性腺激素(HCG)。本项目中，我们采用的是英特威国际有限公司生产的PG-600(含有400 IU的孕马血清促性腺激素和200 IU的绒毛膜促性腺激素)。这种合成物诱发发情周期不正常的母猪发情和排卵是十分经济有效的。通常在注射PG-600后110~120 h母猪就会排卵，处理后的母猪的受孕率、产仔率和产仔数与正常发情的母猪差不多。由于PG-600对有黄体(CL)的母猪无效，因此，应该了解后备母猪达到性成熟和开始其发情周期的准确年龄，在排卵后的12~14 h，黄体对高剂量的前列腺素或其衍生物无反应。在发情周期的第14~17 d，由于其内源性前列腺素的影响，黄体开始自然萎缩，因此，应用外源性前列腺素对黄体的有效时间很短。

后备母猪不发情时，主要采取以下措施：(1)催情：PMSG1000~2000 IU/头或FSH200~400IU肌注；(2)催熟：HCG1000~2000 IU/头或LH200IU/头与PMSG1000~2000 IU/头或FSH200~400IU同时或次日肌注；(3)促排：配种时肌注LRH-A<sub>3</sub>25 ug。

### 4.2 产后母猪的发情控制：

产后的重要特征是泌乳和哺乳。母猪哺乳期间通常是不发情的，只有在仔猪断奶后才出现正常发情。因此，对哺乳母猪早期断乳再加以诱导发情，同期发情技术，可有效地缩短产仔间隔，提高繁殖力，是现代养猪业中提高母猪繁殖效率的重要手段。

早期断乳是一个相对概念，我国仔猪传统断奶为 60 d，一般称 21~35 d 断乳为早期断乳，而称 21 d 以前为超早期断奶。目前我国普遍采用 28~35 d 断乳期，国外 14~21 d 较多，我们承包组采用 25~28 d 断乳，试验表明，3 d 断奶的母猪一般在断乳后 4~7 d 发情，21~28 d 断乳的母猪一般在 3~7 d 发情；均早于 60 d 断乳的母猪（7~10 d）。试验证实，在母猪哺乳发情期内，采用早期断乳再施以发情控制技术，可缩短猪的产仔间隔，提高母猪的繁殖力，但母猪早期断乳时间不早于 21 d 为宜。

主要采取以下措施：

#### 4.2.1 早期断乳

母猪一般在断乳后 7 d 左右出现正常发情。因此，哺乳母猪在产后 25 d 断乳，将仔猪实行人工哺乳，母猪在断乳后一周即可发情配种。

#### 4.2.2 早期断乳与同期发情

母猪在分娩后，25 d 后断奶，不会影响仔猪的生长发育，群体母猪同时断乳，可在断奶后 1~2 周内出现发情。在断乳当天或次日注射 PMSG1000IU，或 PMSG400IU +HCG200IU，可使大多数母猪在 5~8 d 内发情。

#### 4.2.3 哺乳期内部分断奶加激素处理

在哺乳期内实行部分断乳，即从哺乳 21 d 开始，每天哺乳 12 h，3 d 后注射 PMSG，即可使母猪在哺乳期内发情排卵。

#### 4.2.4 早期断乳与诱发发情

现代化程度较高的猪场，大多已实行母猪的早期断乳，在早期断乳的同时，再施以诱导发情，不仅可缩短断乳至发情的时间间隔，同时便于发情观察和定时配种。

### 4.3 生殖激素的应用

#### 4.3.1 催产素的应用

采用 2 次人工输精，第 1 次人工授精前 35 min 用 20IU 催产素一次肌注。随后间隔 12~24 h 进行第二次人工输精。

两次人工授精结合催产素的使用，在生产中值得推广应用，减少一次配种减少了对母猪的应激，降低了精液的费用，可以产生较好的经济效益。对于有公猪站的猪场还可以减少公猪的存栏，只留各方面性能最佳的公猪，从而增加了最优秀公猪基因的覆盖面，最终改善商品猪的质量。

#### 4.3.2 促黄体素释放激素 A<sub>3</sub> (LRH-A<sub>3</sub>) 的应用

##### (1) 提高产仔数

发情正常母猪，配种肌注 LRH-A<sub>3</sub>25ug，可平均提高每胎产仔数 1.5 头。

发情不正常的母猪，首先用 FSH 或 PMSG 进行治疗，待母猪配种时，同时肌注 LRH-A<sub>3</sub>25 ug，可纠正卵泡发育整齐差、排卵延迟和不排卵。

##### (2) 防治流产

对于有流产病史的母猪，在配种时肌注 LRH-A<sub>3</sub>25ug，并于隔日再注射一次，以促进黄体形成和巩固黄体功能。

#### 4.3.3 孕酮的使用

母猪在怀孕期间，有时由于黄体分泌孕激素不足或原先有习惯流产经历，往往会导致流

产，造成经济损失。所以在怀孕中后期可用黄体酮每天 50 mg，肌注 3~4 d，弥补体内孕酮的分泌不足，使胎儿顺利的生长和发育。

#### 4.4 人工授精技术操作要点

##### 4.4.1 输精一般在发情母猪进食之后进行

##### 4.4.2 输精采用一次性海绵头和螺旋头输精管

前者适用于经产母猪，后者适用于后备母猪。

对从国外引进的瘦肉型猪输精，过去老式橡皮输精管配合注射器或薄膜袋式输精无法解决精液倒流的现象，采用仿真式螺旋形龟头或海绵龟头的一次性输精管则很好地解决了这一难题。龟头插入母猪子宫后，有一种仿真式的刺激，使母猪子宫颈牢牢地将其锁住，输精时母猪通过子宫收缩、蠕动，自主地吸取精液，无需人为挤压，输精不会出现倒流现象。

##### 4.4.3 精液常用瓶装或袋装

##### 4.4.4 做好清洁消毒工作

输精时首先清洁发情母猪外阴部，先用 0.1% 的高锰酸钾水清洁母猪的阴户及周围污物，再用高温灭菌毛巾和干净的水清洗母猪外阴，打开母猪阴门，用生理盐水冲洗，然后用吸湿性强的卫生纸拭干母猪阴户。

##### 4.4.5 二步间隔输精法

采用二步间隔输精法，以期在授精量不变的情况下，增加输精次数，延长精子与生殖道接触时间，提高母猪情期受胎率和产仔数，减少精液倒流。

每次输精时将一头份授精量分作两步输，先后输两次。第一次先输入授精量 1/2 后，间隔 15~20 min，再输入剩余量。一次输精量 30~40 mL。

输精前，先用 1~2 滴精液喷洒母猪鼻部。当输精管插入生殖道深处时，不立即将精液输入，应来回抽动数次模拟公猪本交时性行为生理增加性刺激，激发母猪性欲的快感，使之适应输精管插入以利输精。

在输精管上涂上无毒润滑剂，将输精管先斜向上再水平插入阴道至子宫颈，并能感觉子宫颈锁定输精管上端，然后将装有精液的瓶或袋接到输精管上，使精液借助子宫收缩产生负压吸入子宫体内，输精的同时刺激母猪乳房和压背；输精过程要求 3~5 min。输精结束后，不应立即拔出输精管，而应把输精管末端打折封住，让输精管停留母猪体内 2~3 min，最后让母猪自主地将输精管排出，这样可以明显地减少精液倒流。

取出输精管时应检查其上端是否有血迹，以调整插入的力度。输精可在定位栏或配种栏进行。输精时要求有试情公猪的刺激。

输精出现精液倒流时，应及时调整输精的位置、减慢输入速度，严禁将精液挤入母猪体内。

## 5 提高人工授精技术应注意的问题

### 5.1 注意输精时间

适时输精是保证得到较高受胎率的关键，发情母猪的适宜输精时间多在发情后 19~30 h。一般老年母猪宜在发情早期输精，小母猪宜在发情晚期输精，中年母猪宜在发情中期输精。

### 5.2 注意输入精液的质量和数量

对使用的精液输精前必须进行品质检查，根据镜检结果确定输精量。一般要求精子活力原精应达到 0.8 以上，稀释后的精液活力应达到 0.5 以上，一次输精量的精子数应达到 20 亿以上。

### **5.3 注意精液的稀释、保存和运输**

精液稀释时应注意三点，一是稀释液宜现用现配，二是要注意稀释倍数，三是精液与稀释液的温度应尽量保持一致。精液保存、运输应注意防止温度的变化，尽量避免振荡。

### **5.4 注意种猪外生殖器的清洁卫生**

为防止精液受到污染和引发疾病，每次采精和输精前，应对种公猪包皮和周围的污垢及母猪外阴部清洗干净。

### **5.5 注意输精器具和设备的消毒**

采精和输精器具可用清水清洗后用 1/1000 以上浓度的新洁尔灭或百毒杀溶液浸泡 30 min 以上，目的是杀菌，应再用凉开水冲洗 2~3 遍，放入保温箱烘干。分装精液的器具用水冲洗后，还要用稀释液再冲洗 2~3 遍，以免残留的消毒液误伤精子。假台猪用高压水枪直接冲洗后日晒即可。

### **5.6 注意操作规程**

无论采精、输精还是精液的稀释，必需严格按操作规程进行。

### **5.7 注意复配**

对初产母猪和老年母猪，为了提高配准率和受胎率宜采用复配。

图1 技术路线图

