

武亮,彭妙莲,蔡更元.猪人工授精技术成功实施的因素分析[J].华南农业大学学报,2019,40(S):147-150.

WU Liang, PENG Miaolian, CAI Gengyuan. Factor analysis of successful artificial insemination application in swine [J]. Journal of South China Agricultural University, 2019, 40(S): 147-150

# 猪人工授精技术成功实施的因素分析

武 亮<sup>1</sup>, 彭妙莲<sup>1</sup>, 蔡更元<sup>1,2</sup>

(1 广东温氏种猪科技有限公司, 广东 新兴 527400;

2 国家生猪种业工程技术研究中心/华南农业大学 动物科学学院, 广东 广州 510642)

**摘要:**猪人工授精可有效提高公猪利用率,减少公猪饲养成本,降低生物安全风险。通过分析猪人工授精技术的影响因素及关键操作,以提高人工授精的成功率。本文从人工授精技术的重要性、保障条件及成功应用该技术的影响因素等方面进行了阐述,成功进行人工授精的关键包括确保精液制备的质量、准确的母猪发情鉴定、干净卫生的输精条件、合适的输精管及输精技术熟练程度等。

**关键词:**猪; 人工授精; 影响因素; 关键操作

## Factor analysis of successful artificial insemination application in swine

WU Liang<sup>1</sup>, PENG Miaolian<sup>1</sup>, CAI Gengyuan<sup>1,2</sup>

(1 Guangdong Wens Pig Breeding Technology Co., Ltd., Xinxing 527400, China; 2 National Engineering Research Center for Swine Breeding Industry/College of Animal Science, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China)

**Abstract:** Artificial insemination (AI) can effectively improve the utilization rate of boar, reduce the cost of feeding boars and the biological risk. This paper is aimed to increase the success rate of AI by analyzing the influencing factors and key operation. The importance of AI, the condition to be satisfied, the factors influencing AI to apply successfully, and the key processes were discussed in this paper. The key factors of AI were summarized, which included the quality of semen, accurate estrus identification, clean and hygienic insemination conditions, correct conception device and insemination techniques.

**Key words:** swine; artificial insemination; influencing factor; key operation

人工授精技术从 20 世纪 30 年代开始在猪上应用。早在 2000 年的时候,美国有报道记录的 390 万头猪中大约有 60% 的母猪是通过人工授精的方法配种的,亚太地区的 441 万头猪中人工授精配种的大约 28%,欧洲的 940 万头猪中人工授精配种的约为 69%<sup>[1]</sup>。我国从 20 世纪 50 年代开始推广猪人工授精技术,现已取得一定推广成果。但我国的猪人工授精技术分布不均衡,南方地区应用较为普遍,北方应用较少<sup>[2]</sup>。推广人工授精技术能够显著地提

高母猪群体的繁殖效率,而繁殖效率直接影响到养殖业的经济效益,所以实施和推广人工授精在养猪业的发展有着非常重要的意义。

## 1 猪人工授精的重要性

### 1.1 减少生物风险,加快遗传改良

应用人工授精技术,能够在全球范围内使用最优秀的种猪基因,进而获得与经济利益相关的、最好的遗传元素,最大限度地改善动物的生产性能。相

收稿日期:2019-08-28

作者简介:武 亮(1980—),男,博士, E-mail: 5648061@qq.com; 通信作者: 蔡更元(1970—),男,研究员,博士, E-mail:cgy0415@163.com

基金项目:广东省“扬帆计划”引进创新团队项目(2016YT03H062); 广东省重点领域研发计划(2018B020203002)

对于从国外引种,引进国外优秀种猪精液更加经济、便捷和安全,而且从最大程度上减少了外来疾病传播的风险<sup>[3]</sup>。人工授精可以提高优秀公猪的使用效率,一般来讲通过人工授精,1头种猪1次射精可以供给5~20头母猪使用,而自然配种中1头种猪在1d内只能配种2头母猪<sup>[1]</sup>。采用猪人工授精技术后,只需保留少量的优质种公猪,这样可加快优秀基因的快速推广,增强选择强度,从而促进生猪品种、品系的改良进程<sup>[4]</sup>。

人工授精可以有效地控制疾病的传播。应用人工授精在很大程度上减少了动物之间的接触,而且在整个技术操作中,包括采精、精液品质检测、储存、运输及授精等步骤都有严格的检验程序来控制和管理。同时,可通过引进精液的方式来代替活体种猪的引进,减少了疾病传播的风险。

## 1.2 及时评估母猪繁殖情况

应用人工授精可以精确地评估母猪群中的繁殖状况。例如,通过精确控制受精时间,便可以在准确的时间内进行怀孕检测,及时发现返情母猪,淘汰空怀母猪,这样更加有利于对母猪群进行精细管理。

## 1.3 便于猪场日常管理

更加方便配种怀孕舍的日常管理。人工授精也可以解决在自然交配中由于后备公猪和经产母猪之间体型大小不匹配,公猪无法爬跨而导致的交配问题<sup>[5]</sup>。在工作效率上,人工授精相对自然交配也具有很大的优势。有研究报道,通过人工授精,每天单位头数的配种时间会随着配种母猪数量的增加(1~8头母猪)从34.6 min/头减少到17.3 min/头;而自然交配随着母猪数量的增加,单位母猪的配种时间则不会改变<sup>[6]</sup>。

# 2 成功实施人工授精技术的条件

## 2.1 维持一个健康的繁殖群体

及时发现和淘汰在繁殖性能方面有缺陷或者性能下降的母猪,可以有效地提高母猪受孕率。通过对母猪发情周期的观察可以判断母猪个体是否具有正常的生殖能力,比如母猪的发情期偏离20~21 d太多时间就表明该猪可能会有生殖方面的问题。查看详尽的繁殖记录对于及早发现母猪的繁殖缺陷也非常重要。除了观察配种母猪的返情情况,使用超声波(B超)检查母猪是否怀孕,可以提供可靠的信息。通过超声波对母猪卵巢和子宫的显像观察来确定母猪怀孕状况,成功率可以达到95%以上<sup>[7]</sup>。

## 2.2 做好对成熟母猪的诱导发情

有研究报道,没有任何公猪诱导时进行压背、检

测发现,有大约48%的发情母猪静止站立;而有公猪声音出现时,可以达到70%;使用公猪的味道进行诱导时,可以达到80%;同时刺激母猪的视觉、听觉和味觉时,可以达到97%的静立检测率<sup>[8]</sup>。因此,如果没有公猪的刺激,配种员是很难识别出所有发情的母猪。

## 2.3 制备高品质的精液

精液的品质也是影响人工授精成败的关键因素。精液中的活精子数取决于种公猪的年龄、采精的频率及公猪的生理状况。例如,如果每12 h采集一次精液的话,第3次采集的精液的活精数量只有第1次的50%。当采精间隔延长至24 h采集一次时,直到第5次采集,精液的质量才会降低至第1次采集的50%<sup>[9]</sup>。平时应加强种公猪的饲养管理,使种公猪保持充沛的精力和旺盛的性欲。采精前要保证公猪体表卫生,应清洗公猪的下腹部及两肋部,并尽可能将包皮腔中的尿液排净,防止包皮液流入精液中。采精过程中应注意周围环境的安静,避免影响采精的多余动作,直到公猪射精结束之前,左手要一直握紧公猪阴茎,不要松开,同时注意力度,不要伤到公猪<sup>[10]</sup>。

为了保证精液的质量,要尽量在稀释液中为精子提供足够的营养物质,也要抑制毒素的产生。同时,要严格控制精液的储存温度保持在16~18℃。常温保存的精液不要超过4 d,而且最好不要暴露在阳光下<sup>[11]</sup>。

## 2.4 及时发现断奶母猪的发情并正确判断受精时间

通常母猪成熟的卵子从卵巢排到子宫需要3 h左右,在排卵后卵子从输精到与精子融合需要大约8 h,配种后,在母猪体内的精子可以存活24~36 h<sup>[12]</sup>。因此,排卵和受精时间在很大程度上影响了母猪能否受孕、精子遗传能力及仔猪数量。最适宜的配种时间是在排卵前的12 h。有数据表明,在发情期输精2次会有较高的受孕率,而输精3次虽然可以延长个体的发情时间,但是对受孕率的影响不大<sup>[5]</sup>。

如果环境适宜,母猪在哺乳期充分哺乳(哺乳时间大于17 d)并且体况良好,大部分母猪能够在断奶后很短时间内发情。从现有的数据来看,大部分母猪断奶后可以在4~6 d发情,80%以上的断奶母猪可以在7 d内发情<sup>[9]</sup>。因此,要提前准备公猪精液的采集以及人力的配备。有研究发现,断奶母猪的排卵时间与从断奶到发情的间隔时间有一定的关联,而且这个结果在不同的群体中有着比较大的

差异,母猪断奶后发情比较早的排卵比较晚;相反,断奶后发情比较晚的母猪排卵时间则比较早<sup>[5]</sup>。由于母猪的排卵时间跟发情起始和结束有着一定的关联,所以准确确定母猪的发情起始和结束时间在具体生产中有重要的实践意义<sup>[8]</sup>。

### 3 猪人工授精技术的实施

#### 3.1 授精前的准备工作

确定母猪已经发情后,就可以进行人工授精了。在人工授精前要保证发情母猪受到公猪足够的刺激,包括声音、味道及视觉等方面的刺激。配种时要保证能够在一个光线充足、通风量比较低的环境中进行。使公猪和与配种母猪有一定的接触,同时对母猪进行压背、抓挠体侧、按摩乳房和外阴等,这些措施可以有效刺激母猪,使之达到兴奋状态,将精液吸入子宫内。使用公猪进行刺激可以促进母猪催产素的分泌,并且能减少 18% 的精液外流。虽然这个精液损失的数值不会对母猪的受孕率产生太大的影响,但是公猪刺激对减少母猪在输精过程中的活动有明显的影响,进而可以减少精液的损失<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 输精过程

人工授精的一次精液量一般是 80 ~ 100 mL。80 mL 是一般商业的标准输精量。研究表明,精液量少于 60 mL 时,母猪受孕率会明显降低<sup>[1]</sup>;瘦肉型种猪授精量在 80 ~ 120 mL 时,受胎率、分娩率和产仔数较好<sup>[13]</sup>。人工授精中的输精管也是不能忽视的因素之一。通常,输精管分可重复利用的和一次性的。在实际生产中,目前使用较多的是一次性输精管,因为一次性输精管卫生而且方便。按材料区分,输精管有泡沫、塑料和橡胶<sup>[14]</sup>;按端部形状,输精管可分为塞状或者螺旋状,可以锁定在母猪的子宫颈口处。不同的个体对输精管端部的形状会有不同的敏感程度,因此,在人工授精时尝试使用不同形状的输精管对提高母猪的受孕率有一定的益处。

进行输精前,先用质量浓度为 0.1% 的高锰酸钾溶液对母猪的臀部进行消毒,再用温和的清水洗去消毒水,抹干水珠,然后用一次性纸巾将母猪的外阴擦拭干净。从密封袋中取出无污染的一次性输精管(手不能接触其前 2/3 部位),在端部涂上干净无毒的润滑剂。左手轻轻地把母猪的外阴分开,右手拿输精管,把输精管插入母猪的阴道中。为了避免输精导管插到膀胱里,插入时要有一个合适的向上角度。输精管一直插入 15 ~ 20 cm,直到感觉其前端被子宫颈锁定为止(轻轻回拉拉不动)。如果是螺旋状端部的导管,要逆时针旋转导管直到无法转

动为止。存放精液的容器一般是由比较软的塑料做成的密封袋、管或者瓶。精液输入前要将精液轻轻摇匀,以防精子沉底<sup>[15]</sup>。把存放精液的瓶子与输精导管接通后,要轻轻挤压精液瓶,排走导管内的空气,从而使精液顺利流入母猪子宫内。

#### 3.3 输精过程中的注意事项

输精完成后可以把输精管尾部折叠后留在母猪阴道中,以阻止精液外流。一般整个输精时间为 3 ~ 5 min。大约有 75% 的精液会因外流和子宫的吞噬作用而损失掉,其中有 66% 的精液在输精 45 min 内流失。虽然有数十亿的精子被输送到子宫中,但实际可能仅有几千个精子能够到达受精的部位<sup>[3]</sup>。

Flowers<sup>[5]</sup>指出进行人工授精的技术人员对母猪的受精率和产仔数有明显的影响。研究发现,如果每个技术员连续配种 10 头以上母猪时,配种的成功率会从 85% 降低到 78%,如果配种超过 15 头而没有休息时,成功率会降低到 71%。适当的增加技术人员一定程度上可以减少这方面的影响。在输精时间方面,一般建议 3 ~ 5 min 是比较理想的时间<sup>[5]</sup>。有数据显示,如果输精速度过快比如少于 30 s,相对于比较慢的输精速度如 10 ~ 15 min,受孕率会降低 33%。精液倒流也是人工授精技术的一个问题,大约有 2/3 的精液会因为倒流而在 4 h 内损失掉<sup>[6]</sup>。精液倒流与操作人员的专业性及经验技术有很大的关系,比如输精导管的插入位置、输精时对储存精液的瓶子挤压力度、对母猪的压背刺激、腹侧部的抓挠刺激、公猪的接触刺激以及母猪的静止站定的程度都会影响精液的倒流<sup>[16]</sup>。

### 4 小结

猪的人工授精技术可以有效地提高猪繁殖生产的经济效益,但是些技术细节如果没有注意到也很容易导致较高的失配率。因此需要注意以下关键环节的操作:1)保证精液质量,保持精液储存时的温度恒定,尽量使用新鲜精液;2)保证每天公猪试情 1 ~ 2 次,及时发现发情母猪;3)必须保证配种母猪的卫生状况,严格禁止对患有传染性疾病的母猪进行配种;4)创造卫生、安静、舒适的配种环境,降低母猪对环境的应激;5)使用合格的输精技术人员,技术人员必须经过严格学习、培训,并具有一定操作经验。

#### 参考文献:

- [1] BURKE P. Productivity assessment of liquid boar semen usage [M] // JOHNSON L A, GUTHRIE H D. Boar se-

- men preservation: IV. Lawrence KS: Allen Press Inc, 2000:149-152.
- [2] 何宝国,潘文,郭晓梅. 浅谈猪人工授精技术[J]. 中国畜禽种业,2011,7(4):75-76.
- [3] 杨利国. 动物繁殖学[M]. 北京:中国农业出版社, 2003:166-183.
- [4] 王元兴. 日本猪的人工授精[J]. 畜牧与兽医,1997 (1):33-34.
- [5] FLOWERS W L. Influence of adjusting timing and frequency of mating on the anticipated duration of estrus on reproductive performance on sows[R]. 2000:121.
- [6] HOLTZ W, SCHMIDT B, WELP C, et al. Effect of insemination of estrus-induced prepuberal gilts on ensuing reproductive performance and body weight[J]. An Reprod Sci, 1999, 57:177-183.
- [7] 鞠彬,沈丽军,陈云波. 猪场人工授精关键技术[J]. 畜禽业,2011(3): 39-40.
- [8] KIRKWOOD R N, AHERNE F X, MONAGHAN P G, et al. Breeding gilts at natural or hormone-induced estrus: Effects on performance over four parities [J]. Swine Health Prod, 2000, 8(4):177.
- [9] KNOX R V, LAMBERSON W R ROBB J. Factors influencing time of ovulation post-weaned sows determined by trans-rectal ultrasound [J]. Theriogenology, 1999. 51: 435.
- [10] 张守全. 猪场内人工授精若干问题[J]. 猪业科学, 2007(5):34-36.
- [11] 张守全. 猪人工授精[J]. 养猪,2007(3):17-20.
- [12] 杨公社. 猪生产学[M]. 北京:中国农业出版社,2002: 183-186.
- [13] LEVIS D G. Effect of oxytocin at the time of insemination on reproductive performance: A review[R]. 2000:11-17.
- [14] 窦炳军,马慧钟,刘晓旺,等. 正确认识猪人工授精 [J]. 养猪,2011(1): 24-25.
- [15] 安宁. 猪人工授精技术推广思考 [J]. 中国畜牧业, 2011,57(7): 57-59.
- [16] 周开锋. 性刺激:不容忽视的猪人工授精辅助措施 [J]. 猪业观察,2004(6):11-12.