

## 母猪最佳生产能力的管理措施

Managing the sow for optimum productivity

作者: M.Todd See

译者: 刘小红

母猪生产力的总体目标为: 1) 每窝产仔数最多; 2) 仔猪出生体重最佳; 3) 每年窝数最多; 4) 哺乳能力最强; 5) 生产寿命最长。为了达到这些目标, 理解繁殖周期是非常重要的(见图1)。母猪生产力的重点是种母猪群的管理。本文重点介绍提高母猪生产力的5个管理措施, 包括遗传、营养、环境、管理、应激和配种。

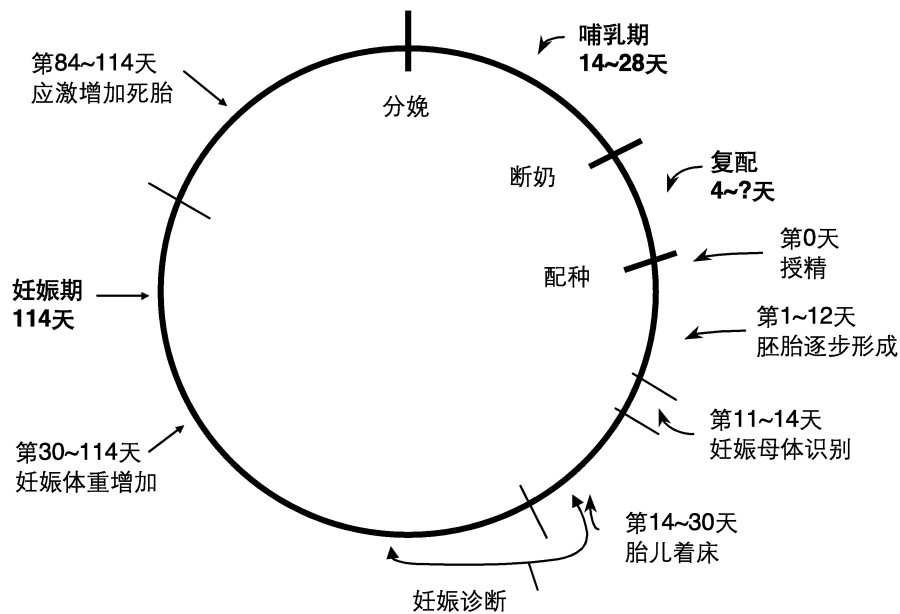


图1 母猪成功配种和妊娠的关键期

### 遗传

在二十世纪九十年代, 在提高每头母猪年提供猪数的同时, 重点考虑管理、瘦肉增长(生长速度和瘦肉率)等效应, 尤其是遗传效应。与二十世纪七、八十年代相比, 今天管理的母猪群更高产、更瘦、个体更大, 此外, 今天的后备母猪生长更快、到达初情期的体重更重, 配种时间更早和更瘦。

瘦肉型种母猪必须在整个繁殖周期保持良好体况, 主要通过哺乳期膘情损失最小化、促进妊娠期母猪膘情恢复来完成。一些针对后备母猪的研究清楚地指出, 背膘厚低于12.7mm与繁殖效率低下相关。然而, 当引入膘厚高于25.4~30.5mm的母猪进入群体时, 繁殖性能也会下降。这就表明, 根据品种的差异, 存在最佳的后备母猪体况范围。对于瘦肉型猪来说, 整个哺乳期维持需要存在基本

的增长,因此在管理过程中必须增加母猪的采食量。与采食量好、膘情好的母猪相比,膘情差的母猪在热应激和体况损失的双重作用下,要求繁殖管理更加精细。

考虑到不同的品种,重要的指标是要了解采用哪一种性能测定方法和选育目标。有很多文献阐述持续的瘦肉增长选择将反过来影响繁殖性能。降低背膘的选择将导致每日采食量的减少,初情期日龄增加,活产仔数减少,断奶前死亡率增加,且增加非生产天数。初生、断奶时窝仔数和断奶窝重也将随着每日采食量的减少而下降。目前,选育瘦肉型猪种的结果是引起繁殖性能下降,尤其重要的是减少采食量。

## 环境

**机械栏舍**——降低热应激对母猪影响的第一步是确认通风系统是否工作正常,并提供足够风量。在夏季,哺乳母猪、妊娠母猪和后备母猪或公猪的最小通风量分别是500、180、300CFMs/hd,然而,在美国东南部夏季时该通风速率可能翻倍。进行仔细的维护检查和检测风速,以确保风速满足动物的需要。在实际管理中,经常发现风速装置不像设计的那样正常运转(即使是相当新的设备)。除非风速装置送出要求的风速,否则本文介绍的其它管理措施也是无效的。此外,新鲜空气必须以182.9~304.8米/分钟进入栏舍。为了保证空气循环合理,且防止冷空气直吹动物,不要忽视新鲜空气的进口,该进口应该可因季节进行调整,良好的年循环空气进口速度的目标是274.3米/分钟。

有些猪场在妊娠舍和配种舍均安装了降温机械通风装置,该类降温装置通过将新鲜空气穿过湿、皱物质,使舍内温度比室外温度低10~15度。另外一种有效的冷却哺乳期母猪的方法是安装滴鼻冷却器。在分娩舍里,采用带有高压的负压装置作为空气进入源,高压装置与管道相连,直接通到分娩栏的底部,在母猪躺下时接近母猪的鼻子,这样,在通风装置启动下,提供固定的气流通过母猪的脸部。系统的启动温度设为23.9℃~25.6℃之间,但当户外温度超过32℃以上,这种装置很难使分娩舍保持在23.9℃~25.6℃之间。正是因为冷却系统的启动,可使分娩舍避免快速过热的现象。由于猪没有汗腺,对温、湿度的联合效应比人更敏感。鉴此,考虑温度指数和采用额外的冷却系统调节活动温度显得非常重要。最简单的计算温度指数的方法根据下表数字确定,或访问Texas州El Paso国家气象局气象计算器网站:<http://www.srh.noaa.gov/elp/wxcalc/heatindex.html>。

如,在舍内温度为23.9℃时,由于高湿,该温度指数实际超过29.4℃,需要启动额外的冷却系统。在母猪生产的各个阶段安装额外的冷却系统是势在必行的,包括滴水降温、喷雾冷却和循环风。雾化水滴日晒降温是很好的选择,喷雾降温系统可通过湿润猪的皮肤、水蒸发带走热量,从而冷却猪皮肤表面,同时雾化冷却空气,冷空气反过来冷却皮肤。多数系统设计运行1~2分钟,每小时运行4次。喷雾嘴应至少提供0.02加仑水/小时/头,在分娩舍采用低压滴水装置时,水流速率为0.5~1加仑水/小时。喷水降温的应用可有效提高哺乳期母猪的采食

量，降低体重损失（见表1，McGlone等，1988）。

表1 管理对哺乳母猪食欲的影响

滴水	猪嘴冷却	采食量(kg/天)	体重变化(kg/28天)
关	关	3.99	-19.82
关	开	4.85	-14.29
开	关	5.31	-10.80
开	开	5.85	-2.00

(McGlone, Stansbury and Tribble, 1988)

配合上述冷却系统，用常规的，“家用型”100瓦白炽灯替代保温灯，也可降低分娩舍的环境温度。保温灯的位置距离母猪最远，也可减少因仔猪保温引起的对母猪影响。最后，在环境温度不低于29.4℃时，保温灯可以关闭，或间断运行（白天关：晚上开），以降低舍内温度。如果采用这些措施，须在舍内提供光源，有些生产者认为如果母猪和仔猪处于连续黑暗的环境时，会导致哺乳失败。

温度升高时，对后备母猪也可能受到影响，通常会引起乏情增加，发情期缩短，受胎率下降。有关核对研究表明，高温会导致后备母猪乏情，周期恢复至少需要在正常温度环境中1~2天时间。根据该概念，商品猪场可在后备母猪配种舍建立一个“冷却区”，由于后备母猪恢复发情周期需要暴露在这种环境的最小时间未确定，如果需要2~3周，则需要配种舍建立一个相当大的“冷却区”。而且，当考虑湿度对热应激具有同等影响时，仅采用冷水和空气流动进行冷却还是不够的。为此，常需要采用各种空调装置降低湿度，但这类装置的成本是不合算的，除非猪场乏情问题非常严重（正常返情<10%）。

**自然通风装置**——有些妊娠和配种舍采用自然通风方式，采用卷帘或开放栏舍。这种情况下，不能以空气流动率（CFM's）来确定栏舍的最小通风率，而要基于动物的舒适度进行评估。如果在猪舍建设时，配备足够的进风口，符合自然风流的合理方位（东/西），非机械通风的栏舍管理非常容易。在炎热天气，通风率必须足够高，以预防过热。通过猪舍两边进风口和开放屋顶最大化，提高空气流动。而且，通常通风使人感觉舒适，高于猪0.91~1.22米，需要安装空气挡板，使气流方向向着猪的区域，保证猪本身感觉舒适。当然，对于自然通风猪舍，采用额外的冷却方法如滴水降温 and 循环风扇也是非常重要的，就象在机械通风猪舍中介绍的一样。

## 营养

对于瘦肉型母猪来说，哺乳期存在基本的维持增长需要和哺乳的压力，管理重点是增加采食量，通过减少哺乳期脂肪损失和妊娠期脂肪沉积也可部分解决这类问题。为了获得足够多的窝数，我们的目标是让断奶后母猪3~5天受胎。在这3~4天里采用限饲来使母猪“干乳”是不好的，限饲很可能延迟发情。母猪应该

按断奶时的食欲 (2.72~3.63kg) 进行饲喂, 在妊娠的前3周按获得较大窝仔数进行饲喂。妊娠前3周饲喂水平太高和太低均可能影响胎儿的数量, 该时期饲喂量应在 1.81~2.72kg 之间。

经产和后备母猪配种后要给予足够的饲料, 使母猪保持在维持水平或对瘦的母猪稍高一些。与配种后日粮相比, 后备母猪配种前的营养状况, 对胚胎数量和成活率起更重要作用。根据该理论, 配种前发情期应多饲喂0.25~0.5kg的饲料。对经产母猪来说也应该尽力做到, 尽管多数断奶母猪会自动限制其采食量。要记住一点, 配种后30天内高采食量对胚胎会有负面影响, 尤其是妊娠后备母猪。

妊娠期管理重点逐步增加饲喂量, 对于1胎母猪全期增加36.3~45.4kg, 2~5胎母猪全期增加36.3~40.8kg, 5胎以上母猪全期增加24.9kg (Johnston, 1996), 背膘厚度也会增加0.2英寸 (5mm), 该目标因母猪成熟程度、受胎时体重和体况会有所差异。妊娠期饲喂量过大, 对哺乳期采食量会有明显的负作用, 并引起母猪乳生产时动用脂肪和瘦肉组织。根据日粮配方的情况, 妊娠期饲喂计划是要保证母猪采食 1.81~2.27kg 饲料/天。

根据膘厚测定、体况评分和母猪称重的结果饲喂妊娠期母猪, 可有效保证母猪分娩时达到目标体重和体况。膘厚测定尽管相对简单, 但也不总是方便的。这种情况下, 体况评分是非常好的膘情指标。膘厚或体况评分与体重相结合, 可非常精确地评价母猪的营养需要。当母猪体况评价低于其需要时, 应增加饲料供给量, 相反, 如果母猪处于较高的体况评价时应减少饲料供给量。营养条件评估要求按母猪需要量进行饲喂, 而不是规定量。饲养品种不同, 体况评分和膘厚也有所不同。体况评分体系的主要问题是: 1) 该指标为膘厚的间接度量, 由于母猪体型、大小的差异可能引起错误; 2) 体况评分取决于评分技术员的熟练程度, 标准也会随着时间的推移而变化; 3) 根据体况评分改变饲喂量是不能很好地定量的, 且存在变异。

在自由采食条件下, 哺乳母猪每日采食量在2.95~9.07kg之间, 哺乳体重和脂肪损失与采食量是直接相关的。较高采食量可使母猪的体重增加和脂肪组织平衡。当母猪每天采食量达到5kg以上, 基本上可避免哺乳期体重损失, 这相对比较容易达到; 当母猪每天采食量8.16kg以上, 可避免哺乳期脂肪损失, 但这比较难达到。

下面是保证哺乳期母猪提高食欲的一些方法, 很显然必须采用平衡日粮, 保证各种营养成分能满足母猪的营养需要和达到能量平衡。饲料原料选择上也要考虑消化性, 增加甜味剂可提供一致的味道。

**增加饲喂频率。**生产者可将饲喂次数从2次/天增加到3次/天, 经验表明这样做母猪采食量可提高10%~15%。北卡罗里纳有些猪场在夏天时实际饲喂4次/天甚至更多。要特别注意的是, 在增加饲喂次数时, 必须降低每次的饲喂量。如, 如果饲喂2次/天, 每次2.72kg (总量为5.44kg), 但在增加到每天饲喂3次时, 在第一次饲喂2.72kg, 接下来2次饲喂约1.81kg (总量为6.34kg)。

这种饲喂方法是考虑到母猪进食后体温正常增加，理论上，母猪进食2.04kg后，由于需要消化的饲料较少，体温不会提高很多（与进食2.72kg相似）。这里非常关键的是，由于环境高温，母猪的体温可能已经达到温度适中区的高限。

**保持饲料新鲜。**相对多数动物来说，母猪采食是比较挑剔的。在温暖条件下，饲料更容易腐败，尤其是脂肪含量高时。增加饲喂频率，减少每次饲喂量是保持饲料新鲜的良好做法。

**采用液态日粮。**液态饲喂是许多肥育猪场增加采食量的通用做法，同样可应用于哺乳期母猪。然而，由于母猪哺乳期是相对较短的时间，通过妊娠后期饲料改变来驯化母猪将会更有效。这项措施的效果在不同猪场间存在很大差异，有报道认为可使母猪采食量提高15%。湿喂的主要不足是在料槽中长时间时无法保持新鲜，如果清洗不当会导致霉菌的积累。

**日粮中添加脂肪。**由于采食量下降，母猪无法满足哺乳期的代谢需要，引起负的能量平衡。这是高温期引起繁殖障碍的主要原因。为保证母猪在采食量减少时采食足够的能量，方法之一是增加哺乳期日粮的脂肪含量，添加脂肪（7%~10%的动物油或植物油）将增加日粮的代谢能。

采用这种方法有二点要考虑：一是日粮脂肪含量高比传统日粮（含1%~2%的脂肪）更容易腐败，母猪是不采集腐败饲料的。因此，降低每次饲喂量，每次饲喂时检查料槽中的剩余饲料是否有气味、变质。二是母猪采食量减少，日粮中必须氨基酸和矿物质的水平也要增加，以弥补母猪每天饲喂消耗减少的需要。

**固定供水。**高温时会增加水的需要量，饮水增加时会导致尿水损失增加，这也是猪体热散发的一种途径。在环境温度从12.2~15.6℃上升至30~35℃时，猪饮水要增加50%。哺乳母猪每天需要消耗30.3~39.8升水，妊娠母猪需要11.4~18.9升水，遵循一个大原则是水与饲料的比为5:1。新鲜、固定水供应是配种和妊娠期的关键。供水系统应至少提供0.95升水/分钟，理想值为1.89升水/分钟。如果水流太慢，母猪立即变得沮丧，导致对干饲料食欲下降。水温和水量是同等重要，在高温期，猪对冷水（10℃）消费量是热水（26.7℃）消费量的1倍。

## 应激

环境、饲养密度和应激与繁殖性能紧密相关。原则上，任何降低应激和虑及动物间相互作用的管理措施均会增加动物间的和谐，从而提高繁殖性能。非常重要的一点，应激后进行配种会导致胚胎死亡率大大上升，管理上最普遍的错误是对配种和妊娠的认识偏差，在温度达到和超过26.7~29.4℃时，即使时间很短，母猪也会对热应激敏感（Flowers, 1997）。在妊娠期的两个关键时间，热应激对母猪的繁殖性能起决定性的影响，即妊娠最初30天和妊娠最后30天。对于多数母猪来说，30%的潜在窝仔数（卵泡的数量）在妊娠最初30天损失，因此，妊娠最初30天的母猪管理是生产大窝活仔的关键。

猪出生前死亡率高达40%，多数胚胎损失出现在配种后2~3周。引起胚胎损失的因素包括妊娠状态、疾病、母猪年龄、品种、营养、外部环境、子宫内环境、

（下转第31页）

(上接第26页)

和应激(包括热应激)等。当母猪配种后前30天处于热应激环境时,采用下列措施避免胚胎死亡增加是非常必要的:

- (1) 避免晚输精;
- (2) 减少不必要的混群应激;
- (3) 避免或甚至禁止妊娠母猪进行转栏;

(4) 为提高繁殖性能,配种后前30天内营养水平不要太低,在配种后应提供良好的、平衡营养,该项措施应全年应用。

**晚输精。**配种后关键要保障子宫着床准备,配种后子宫内炎症反应将清除不育精子和细菌。此外,在妊娠早期至中期,通过子宫收缩物理性清除这类炎症反应产品。防止妊娠期胚胎死亡的第一步是避免晚输精。防止晚输精最简单的方法是忽视输精的“目标”数量,所有输精是根据母猪出现强烈静立反应的基础上进行的。减少不适宜输精的另一种方法确定断奶母猪、后备母猪和复配母猪的平均发情期,根据该平均值,缩短最后一次输精的间隔。如,通常母猪配种在第1、2、3天的上午进行,变成第1天上午,第2天上午和下午进行。输精后进行全面的发情检查,有利于防止不适时、晚输精,晚输精会干扰子宫着床准备。

**母猪混群。**一旦授精在输卵管中发生,猪的胚胎将很快进入子宫。然而,着床将在第13天后发生,完全附着出现在第28天。这段时间,母猪对应激因素是高度敏感的,如转群、温度变化等。如果母猪要混群,应该在断奶时进行,防止配种后进行不必要的应激。配种后任何不必要的应激均有可能引起胚胎脱离和损失。

**母猪移动。**配种后和妊娠30天时,可将母猪转至不同的栏。然而,配种后任何时间经产母猪和后备母猪的混群,均会增加胚胎死亡发生的可能。温度变化也最有可能增加胚胎死亡,因此妊娠早期要避免冷或热刺激,减少不必要的应激,确保降温和保温系统正常、有效地工作,同时要配备一套辅助系统(如水管和喷雾滴水系统等),以在设备坏时应急使用。

## 管理

另外一种缩小哺乳期母猪采食量与需要差距的方法是降低母猪的营养需要,包括缩短哺乳期,交叉寄养以平衡哺乳仔猪数及分开断奶等。来自 Mabry 和 Culberston (1998) 归纳的资料表明,3胎以上的母猪可在9天时断奶、再发情与有效受孕,然而,1、2胎的母猪哺乳期要14天和12天,才能再发情和有效受孕。

在哺乳期最后1/3时间里减少仔猪,即“分开断奶”可有效保护母猪体脂肪的沉积。然而,有些研究认为,断奶前3天移除多于2~3天仔猪,会导致母猪在分娩栏时即发情。要避免这种短发情,可在分开断奶时将最重的2头或3头仔猪在断奶前3天移走。

有研究表明,动物不怕人类的猪场公母猪繁殖性能要好于动物怕人类猪场的猪群,因此合理管理猪群会影响种群繁殖性能。然而,在任何情况下,生产者必须清楚管理大群公母猪生产周期中的各种风险,尤其是当动物存在性攻击时。

猪场的设施、猪栏及道路设计均会影响到种猪的转群和管理。道路应足够宽，保证种群在繁殖区域自由通行（60.96~76.2cm）。门的设计要合理并可以从任何一边打开，门插销牢靠，保证动物进出方向准确。配种栏和采精区域要为工人设置“安全区域”，以防止公猪或母猪配种时出现攻击行为。在这种情况下，沿着配种栏的角落安装垂直导管，导管间空隙可让人挤入（20.3~25.4cm）。

最近的研究表明，种猪常规疫苗注射不应由日常管理该种群的员工进行，而由生产区外的员工进行，这项措施的好处在于对动物的管理时，减少动物害怕员工进行注射的担忧。

#### 配种

**输精技术**——技术员需要充分的生理和解剖知识，以保证对母猪输精准确，技术员和繁殖性能存在差异也就并不令人感到奇怪（表2）。

**表2 人工授精技术员的效果（256头母猪/技术员）**

技术员	分娩率 (%)	窝活产仔数	窝总产仔数	上市猪数
1	90.6	10.3	11.0	2348
2	85.9	10.5	11.2	2310
3	81.6	10.3	11.0	2153
4	89.1	10.2	10.8	2346
5	89.8	10.4	11.1	2413
6	67.8	8.5	9.3	1377

Flowers, 1993

同时还要考虑输精员疲劳，当技术员在固定时间面临大量发情母猪时，分娩率将下降（表3），应建立相应措施检查和纠正这类潜在的问题，采取标准的日常管理，建立每10~15头母猪休息片刻。

**表3 输精员疲劳**

配种数/天	技术员(人)	分娩率 (%)	活产仔数
1-5	24	86.7 <sup>x</sup>	10.7
6-10	54	85.2 <sup>x</sup>	10.5
11-15	59	78.3 <sup>x,7</sup>	10.3
>15	39	71.4 <sup>y</sup>	10.3
	SEM	5.2	.3

Flowers, 1993

只采用人工授精时，将公母猪混在一起会很麻烦，由于很难将母猪从公猪旁边赶开来AI。因此，将母猪与公猪靠得很近，仅能通过隔栏鼻子对鼻子接触，并可通过对母猪放行背压提供足够的刺激进行发情检查。对于饲养在定位栏

的母猪，配种员施行背压时，让一头公猪从母猪面前走过，这是普遍采用的有效发情检查的方法。当公猪直接站在母猪的前面时，母猪将向前移动并似静立反应状，这种情况下，有必要让公猪与母猪进行鼻对鼻接触，因为栏内未发情母猪经常“扮演”发情的样子，吸引公猪的接触。

**发情检查**——增加发情检查的次数，可准确确定母猪发情启动和结束的真实时间。发情检查是一项耗时、耗劳动力的工作，许多猪场仅每天进行1次检查。然而，为准确确定种群平均发情期、返情至发情间隔，对种群3~4个配种期每天进行2次发情检查是合算的。该项工作可使猪场根据每天进行1次或2次发情检查程序，建立有效的输精原则。如果猪场选择每天早上进行发情检查，首次输精时间将根据母猪群预期发情期进行调整。在多数情况下，由于母猪在发情检查前已处于较长时间发情期，每天进行1次发情检查的发情检查和首次输精间隔要短于每天进行2次检查。

从一次发情启动至下一次发情启动称之为发情周期，发情的生理和行为是由雌激素增加所致。母猪首先进入发情前期，这是接近发情的信号，通常持续1~4天。在这段时期，母猪显得更兴奋，对环境的认知兴趣增加。后备母猪的阴户比经产母猪更肿胀、更红，且处于发情前期的时间要长。

生理上表现为阴户和阴蒂肿胀，粘液流出，行为上则表现为活动增加，发声、爬跨行为和静立反射不断增强。在母猪或后备母猪配种前，根据以下发情信号检查来确定：

1. 阴户红肿。这在后备母猪尤其明显，实际启动到消失要持续至发情前期末。

2. 阴户出现粘性分泌物。这种“粘性”可由“大拇指检查”来确定，即用大拇指触摸阴户，涂抹这种分泌物在大拇指上，用食指按压大拇指，然后分开来“确定”这种粘性，粘液粘性越强，发情越强烈。

3. 母猪的呻吟。在母猪发情时，有时会发出深度的呻吟声，这通常出现在发情周期的顶峰时。

4. 采用背压时母猪静立倾向。母猪两耳竖立，并倾向于“锁”上。有时如果发情可疑，检查人员用一只手不停地磨擦母猪腰窝一侧，同时压背部中央后部，腹部的磨擦刺激就象公猪的“鼻子”。

5. 如果仍然有怀疑，将母猪或后备母猪带到公猪的地方。多数情况下，二者的行为会让人清楚母猪是否发情。

要记住母猪是一个个体，发情信息略有不同。系统和一致的发情检查让人熟悉所有母猪的正常状况及何时变为发情。静立反应会因强烈期时公猪出现而增强。然而，延长公猪出现的时间可能导致习惯和疲劳，因此，公猪常用于小群发情检查。如果公猪在母猪前面的通道上，则发情检查为两方面的工作，一面牵着公猪，另外一面检查母猪。

**精液贮存**——通过广泛采用稀释液，精子的繁殖力获得延伸，但既使是在理



想状态下，贮存时精子活力会下降（图2）。公猪和稀释液不同，分娩率下降的幅度也有差异。考虑到精液采集和配送时间，为保证母猪高分娩率，精液贮存最好少于2或3天即输精，尽可能避免使用贮存时间超过48小时的精液。

多数稀释液按精液贮存在17~18℃配制的，场内应配备相关的贮存设备，并保持固定的温度，并采用高-低温度计监控贮存条件，精液保存容器应水平放置，并每天轻翻2次。

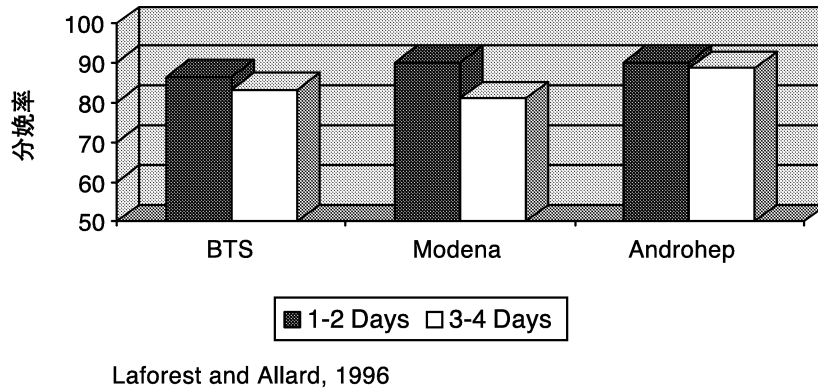


图2 稀释液和贮存时间对分娩率的影响

**输精时间**——如果提供精液质量好，AI计划成功的关键是发情检查。多数研究认为，母猪在静立反应发生后40小时排卵。然而，母猪排卵时间存在变异，且确切的静立反应时间也通常不知道。有证据表明（Kemp等，1996），断奶至首次发情时间较短的母猪，静立时间要长于断奶至首次发情时间较长的母猪（图3）。

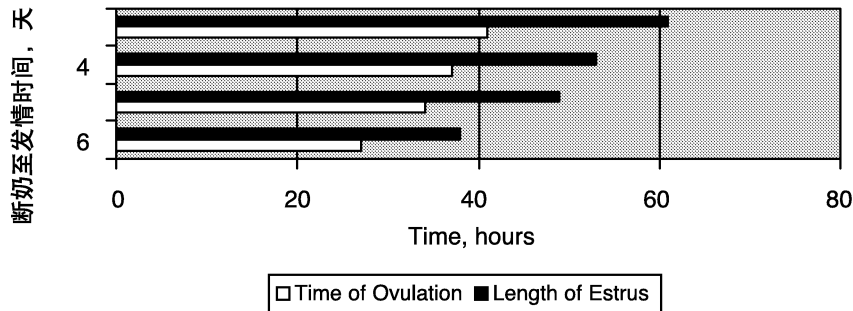


图3 采用断奶至发情间隔辅助确定输精时间

因此，断奶后发情较早的母猪输精时间要迟于断奶后发情较晚的母猪。多数研究表明，母猪在发情期的2/3时间排卵。为使精子具有“繁殖性”，必须在母猪产道经过获能作用，获能时间通常需要6~10小时。输精时间要适合各个场的具有情况，但总的建议是，采用每天进行1次发情检查时，在首次观察到静立反应时进

行第1次输精，第2、3次输精在12、24小时后进行。然而，从实际角度看，许多猪场在首次出现静立反应时第1次输精，24小时间隔后再输1次，母猪仍保持静立发情状态。一项措施是推迟输精时间，对于断奶后返情较早的母猪推迟12或24小时，而对于断奶后返情较迟的母猪检查到发情立即输精。

#### **建议**

为使瘦肉型母猪群体生产力最佳，管理措施非常重要，这些管理措施应用差异，常常观察到不同的繁殖性能。管理的重点是保持繁殖周期母猪的膘情和体重，保持一种优质的无应激环境和细致遵循上述繁殖措施。