

猪繁殖的季节性

Seasonality of reproduction

作者: M.Todd See, K.J.Rozeboom, W. Flowers

译自: U.S. Grains Council seminar proceedings, 2007.

译者: 刘小红

在夏季和秋季初,多数母猪场经历过各种各样的繁殖问题,如乏情、断奶至发情间隔延长、受胎率低、胚胎死亡率高及低分娩率。这类现象通常定义为“季节性繁殖障碍”,且在公猪站也会出现,引起精液量少、精子活力低。多数研究者将这类季节性繁殖障碍归于热应激和猪先天季节性饲养引起。在猪被驯化前,公母猪均为季节性饲养。在北美,通常在夏季和秋季初进入乏情期,以避免后代在冬天出生,冬天的成活率不是最理想的。每个企业的最初目标是改善环境,以减少热应激。此外,非热性干涉也可能是基于现实的主要管理策略。

目标

- 为开发当前和潜在的、目前尚未应用的预防措施提供必要的背景信息;
- 制订降低繁殖季节性效应管理方案。

历史和背景

热应激和繁殖的“季节”效应

就象人一样,猪也是基于环境的温度、湿度产生热感的。公猪和母猪持久地暴露在不断上升温湿度环境下,繁殖障碍可能相对比较短,有时动物也会出现无法恢复的永久性不育。公母猪的热应激在超出动物的热中性区时出现,通常是7.2℃~21.1℃之间。在多数情况下,环境温度超出26.7℃时才会出现繁殖热应激。有试验结果表明,随着环境温度的上升,母猪乏情增加,受胎率和胚胎存活率均下降。

有证据表明,公猪暴露在环境超出29.4℃时,精子产量与精子活力均下降,精子畸形率上升。通常情况下,如果暴露时间较短,公猪可在6~7周内恢复。在公猪的睾丸和附睾内,新的精子细胞需要6~7周的时间成熟,不成熟、发育中的精子细胞比成熟精子细胞更敏感。如果公猪的热应激持续2个月以上,精子的繁殖力在热应激期及结束后的6~7周内均会下降。

在猪只休息、不动状态下监测呼吸率可以确定猪只是否出现热应激感。即通过数60秒内胸腔起伏的次数来监测。猪只正常的呼吸率为每分钟15~25次,在呼吸率超出40次时存在热应激的风险。如果呼吸率超过60次,猪只很可能处理热应激状态。

正常情况下,动物处于物理平衡状态——换言之,所有身体系统为功能性正常。由于动物的身体首先要生存,然后才是繁殖,因此热应激将对种猪产生物理性挑战。很难评估动物的物理状态及确定热应激后何时会回到繁殖准备状态。在

高温时，不同动物的响应水平也不一样。然而，从秋季的经验表明，在环境条件回复“正常”时，一致和规则的发情回复。下面列的一些管理措施或许会更有效，当然，由于处于热应激的母猪繁殖能力的差异，每项措施的有效性也将不同。简言之，有些母猪可能需要更高水平或持续的干涉才能回复到正常繁殖水平。

降低季节性繁殖障碍的系统方法

通风和降温

机械通风装置——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。温度指数可以通过多种方法计算……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。

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，通常会引致乏情增加，发情期缩短，受胎率下降。有关核对该研究表明，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，则需要在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。

改变光周期

除了对温湿度的研究外，其它一些母猪夏季和秋季初繁殖问题的研究表明，由于白天长度的逐步变化（光周期）也会降低繁殖率。这类研究中，猪只饲养在相对固定的温湿度环境，采用分娩率和窝仔数来度量繁殖率。光周期对母猪繁殖性能的刺激影响不是很一致，多数研究结果认为温度的影响在大于光周期。多数研究认为，在高温环境中减少光周期（10小时光照/14小时黑暗），确定利于恢复良好的发情间隔。来自澳大利亚的一些研究认为，缩短光周期是刺激源，而另外一些研究结果正好相反。这类差异的出现可能有几个原因。首先，自然光照的变化是渐进的，不是突发的，在较长时间期发生。多数已经进行的研究，无论是对照条件下还是在场内条件下，均没有足够长的暴露时间，以观察光周期变化的实际效应是否会出现其中一种现象。光周期的刺激效应可能与白天与黑暗的比例有关，该比例的变化或持续时间变化可能同等重要，全年不变的相同白天与黑暗，并不利于母猪的繁殖。

遗传效应

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。

本文阐述的多数措施是减轻季节性繁殖障碍的一些症状,解决问题的方法之一是建立抗热应激母猪选育计划。牛、绵羊与山羊对热应激适应性的品种差异性已有报道。肉牛业成功将耐热品种(如瘤牛, *Bos indicus*)导入传统杂交繁育体系中。这种杂交繁育措施有效改善了英国和大洋洲肉牛品种对高温环境的敏感性。牛在高温环境中,会出现直肠温度升高,呼吸加快,奶产量、体重增加和饲料消耗均大幅下降。

生产计划

季节、疾病、环境、年龄和遗传组成均会影响特定时发情和受胎母猪的数量,整个分娩群中后备母猪的数量应事先确定。当确定了需要更替后备母猪的数量后,每个分娩栏选择3头更替后备母猪是必要的。在炎热季节,在确定时间保证1头后备母猪妊娠所需的后备母猪数量要翻倍甚至3倍。群体中后备母猪数量越多,在预先确定的时间足够多母猪妊娠的可能性也越大。然而,在母猪管理过程中,常根据平均年需要量设计猪位。增加母猪数量的同时不增加猪位数,很可能引起由于拥挤造成的额外应激,并最终增加乏情的概率。

母猪死亡

在许多猪场,通常可观察到母猪群5%~10%或更高些的死亡率,多数母猪死亡发生在分娩前30天内。而且,通常在东南部夏天母猪死亡率要高1倍,由于热应激增加分娩和哺乳的应激状况。降低热应激对繁殖影响有效管理措施会间接地降低母猪死亡率,母猪使用年限的选育也是理想措施之一。但不能忽视一点,总体上当前养猪业倾向于忽略该性状,只是为了追求更快的瘦肉增重、较晚体成熟的品种选择。无法对高瘦肉型猪种提供精细的管理也会引起较高的死亡率。

降低季节性繁殖障碍的管理措施

表1 降低母猪繁殖性能季节性影响的专门管理措施

管理区域	潜在问题	潜在措施
1. 后备母猪培育和繁殖	从培育到繁殖转变时发情诊断失败25天受胎率差	<ul style="list-style-type: none"> ● 发情诊断时提供公猪接触； ● 转栏后5~7天内处于低温区 (<-12.2~-9.4℃)； ● 转栏时用PG600； ● 增加每头猪的空间； ● 减少配种后移动或混群； ● 饲喂Matrix®14天。
2. 哺乳	饲料消耗差	<ul style="list-style-type: none"> ● 采取降温措施和保温灯管理； ● 提高饲喂次数； ● 早上较早饲喂（早上2点至6点）或下午较迟饲喂（晚上10点至第2天2点）； ● 湿喂； ● 提供滴水降温； ● 提供舍内循环空气流动（必须安装仔猪顶棚）； ● 增加日粮的营养浓度。
	慢分娩/高死胎	<ul style="list-style-type: none"> ● 诱导分娩（PGF2α），24小时后观察分娩； ● 在分娩后1/3时间里，每30~45分钟采用催产素。
	产后子宫感染 母猪死亡率上升	<ul style="list-style-type: none"> ● 分娩24小时内采用PGF2α。 ● 提高妊娠期母猪饲喂量/瘦母猪体况评分； ● 增加喷雾降低/滴水间隔。
3. 母猪繁殖	断奶至发情间隔延迟	<ul style="list-style-type: none"> ● 延长哺乳时间 (>14天)； ● 在哺乳前7~10天增加采食量； ● 分娩后用PGF2α，断奶时用PG600（必须二者同步用）。
	受胎率低	<ul style="list-style-type: none"> ● 避免体况评分差的母猪 (<2) 处于过热环境； ● 防止晚输精； ● 避免人工授精或自然交配后小于35天的母猪进行移动或混群。
4. 公猪管理	精子产量低	<ul style="list-style-type: none"> ● 喷雾降温； ● 降低采精频率； ● 提高日粮能量和蛋白；
	射精数量少	<ul style="list-style-type: none"> ● 2~3天后再采精； ● 给予5~6周的完全恢复期。

哺乳期饲喂管理

毫无疑问，在夏季，让母猪采食量尽量达到需要量，尤其要防止母猪采食量突然下降，这是减少热应激引起季节性繁殖障碍的关键管理措施。下面是诱导哺乳母猪采食的一些方法。

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 and 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。

降低热应激期胚胎死亡率

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) 在配种后提供良好的、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 and 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。

营养。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，配种前发情期多饲喂0.25~0.5kg的饲料进行“催情”。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。

由于妊娠期母猪采用限饲，在热应激状况下也没有额外的方法采食饲料，要确信母猪采食到每天的饲料（1.81~2.27kg，根据日粮配方会有所差异）。与哺乳期相似的处理方法，有必要采用合理的方法促进母猪的食欲。

激素方法

尽管有许多研究认为在配种前后采用激素和维生素疗法可提高胚胎成活率，但至今也没有最实际的、成本合算的方法供生产者选用。然而，下述措施有利于为胚胎提供一个良好的子宫环境，减少引起胚胎死亡的配种前应激。

在过去，促性上腺激素和雌激素对提高猪的繁殖性能起到一定效果。然而，这些激素在特定管理水平下应用，也有利于减少因热应激和哺乳期能量负平衡引起的繁殖障碍。采用PG600®（400I.U.PMSG+200I.U.hCG），Matrix®（黄体酮）和Lutalyse®（前列腺素）可有利于中和热应激的负效应。在断奶时注射PG600®可刺

卵泡生长，缩短再发情的间隔，降低乏情发生的可能性。然而，考虑到成本，这种方法仅在断奶至发情间隔长（10 天以上）或乏情发生频率高时使用才有效益。PG600®也常用于刺激160天龄以上初情母猪的发情。激素疗法在高温期刺激周期性不明显的后备母猪发情也非常有效和实用。一些生产者仅对问题母猪采用激素方法，如哺乳期采食量低或低胎次，以提高这项技术的效率。前列腺激素主要用于诱导分娩，分娩后注射可加速子宫恢复。然而，单独采用前列腺激素并不能降低乏情发生或延长断奶至发情间隔（WEI）的可能性。

头胎母猪断奶后 WEIs 的延长和乏情可能是热应激对繁殖最显著的影响。热应激、分娩、哺乳和采食量差等多因素联合作用，使所有母猪的繁殖性能下降。而且，P1 母猪还有生长的代谢需求。为降低热应激对整个母猪群繁殖的影响，方法之一是调整后备母猪的更替计划，避免大量的 P1 母猪在 7、8 月分娩，也可以对这类母猪群在哺乳期和断奶时采用激素治疗，刺激其繁殖系统。断奶时单独注射 PG600®可有效缩短母猪的 WEIs。然而，在最近的研究认为，与单独使用激素相比，分娩后 24 小时内外阴注射 1/2cc. 氯前列烯醇（不仅仅是猪用），结合断奶时注射 PG600®可更有效地缩短 WEIs 和减少乏情的发生。

连续饲喂 Matrix®14 天，可抑制卵泡生长和发情直至停用。Matrix®主要应用于循环母猪（尤其是后备母猪）的同步发情，提高哺乳期短的母猪繁殖性能（哺乳期饲喂激素，断奶时停用）。在这种情况下，饲喂 Matrix®14 天，在第 15 天早上注射前列腺激素。成本和输送系统是这项技术应用的主要限制因素，尤其是母猪在热应激时饲料消耗下降。

哺乳时间和分开断奶

母猪哺乳期的代谢需要是最大的。许多断奶后繁殖异常哺乳期母猪采食量低和脂肪贮存损耗所致。通过缩短哺乳期、交叉寄养来平衡仔猪和分开断奶也是降低营养需要和维持体况的措施。大量数据表明，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。

当采用 28 天或以上哺乳时，在最后 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。这种特殊方法一个不利之处在于引起保育期猪流问题，包括额外的劳动力、仔猪两次分开与混群引起的健康问题。在进行分开断奶时，采用全进全出生长方式的栏位需要也要考虑。

下面归纳了降低热应激（季节性繁殖障碍）对猪繁殖性能影响的步骤，简言之，所有这些方法均来源于生产者处理季节性繁殖障碍相关繁殖管理措施。

1. 在后备猪培育和母猪生产的各个阶段，结合应用最先进的通风和降温系统并确保这些设备工作正常。不要等到母猪处于热应激状态才应用，要延长高温期，尽早启动系统。

2. 在后备母猪驯化阶段设立冷却区(降低温度指数)。
有好处。
3. 在后备母猪驯化阶段设立冷却区(降低温度指数)。
 4. 采用各种方法减少或避免母猪的移动和混群。最新评估发情诊断的方法,确保最佳时机进行繁殖刺激和输精,避免晚输精。
 5. 评估特殊问题(如乏情或WEI延长),需要时采用激素治疗。
 6. 对哺乳期母猪采用少喂多餐制,提高日粮营养浓度。
 7. 在有10%~15%的后备母猪适宜配种时,季节性乏情会代偿性增加,要避免额外后备母猪过度拥挤。
 8. 在夏季执行早期断奶/分开断奶计划,减少哺乳母猪的代谢需要。
 9. 采用食欲好和采食量大母猪品种。
 10. 通过抗高温系母猪的长期选择,建立一种减少母猪热应激影响的长远规划。